

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Grado en Farmacia	Hidrología Farmacéutica	4º, 5º	1º	6	Optativa
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• María Virginia Fernández González</li> <li>• Gabriel Delgado Calvo-Flores</li> <li>• Jesús Francisco Párraga Martínez</li> </ul>			Dpto. Edafología y química Agrícola, 1ª planta, Facultad de Farmacia. Despachos nº 182, 185 y 186. Correo electrónico: <a href="mailto:mvirginiafernandez@ugr.es">mvirginiafernandez@ugr.es</a> , <a href="mailto:jparraga@ugr.es">jparraga@ugr.es</a> , <a href="mailto:gdelgado@ugr.es">gdelgado@ugr.es</a>		
			ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>		
			<a href="http://www.ugr.es/local/edafolo/">http://www.ugr.es/local/edafolo/</a>		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Farmacia			Medicina, Fisioterapia, Enfermería, Ciencias Biológicas, Ciencias Químicas, Ciencias Ambientales, y Ciencias Geológicas		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Tener conocimientos adecuados sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Química General, Química Inorgánica, Física, Fisicoquímica, Geología Aplicada a la Farmacia, Farmacología, Legislación Farmacéutica y Tecnología Farmacéutica.</li> </ul>					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Concepto de Hidrología Farmacéutica. El Ciclo Hidrológico: implicaciones medioambientales y sanitarias. Concepto, origen y propiedades de las Aguas Mineromedicinales. Tratamientos Hidrotermales (Curas					

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/>!)

Hidropínicas y Balneoterapia), Talasoterapia y Peloterapia. Balnearios españoles y europeos.

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB1 Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- CB2 Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CB3 Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB4 Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT1 Conocer y dominar una lengua extranjera
- CT2 Capacidad de utilizar con desenvoltura las TICs.
- CT3 Capacidad para la búsqueda de empleo y capacidad de emprendimiento.

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG1 Identificar, diseñar, obtener, analizar, controlar y producir fármacos y medicamentos, así como otros productos y materias primas de interés sanitario de uso humano o veterinario.
- CG5 Prestar consejo terapéutico en farmacoterapia y dietoterapia, así como en el ámbito nutricional y alimentario en los establecimientos en los que presten servicios.
- CG6 Promover el uso racional de los medicamentos y productos sanitarios, así como adquirir conocimientos básicos en gestión clínica, economía de la salud y uso eficiente de los recursos sanitarios.
- CG9 Intervenir en las actividades de promoción de la salud, prevención de enfermedad, en el ámbito individual, familiar y comunitario; con una visión integral y multiprofesional del proceso salud-enfermedad.
- CG13 Desarrollar habilidades de comunicación e información, tanto orales como escritas, para tratar con pacientes y usuarios del centro donde desempeñe su actividad profesional. Promover las capacidades de trabajo y colaboración en equipos multidisciplinares y las relacionadas con otros profesionales sanitarios.
- CG16 El trabajo de Fin de Grado está orientado a la evaluación de las competencias genéricas asociadas a la Titulación, por lo que incluye la totalidad de las citadas competencias.
- CG17 En su realización, el estudiante deberá adquirir competencias ligadas a la búsqueda, análisis, organización de documentación y a la comunicación de su trabajo de manera adecuada

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 Identificar, diseñar, obtener, analizar y producir principios activos, fármacos y otros productos y materiales de interés sanitario.



- CE05 Conocer las características físico-químicas de las sustancias utilizadas para la fabricación de los medicamentos.
- CE09 Conocer el origen, naturaleza, diseño, obtención, análisis y control de medicamentos y productos sanitarios.
- CE10 Conocer los principios y procedimientos para la determinación analítica de compuestos: técnicas analíticas aplicadas al análisis de agua, alimentos y medio ambiente.
- CE15 Evaluar datos científicos relacionados con los medicamentos y productos sanitarios.
- CE28 Aplicar el control de calidad de productos sanitarios, dermofarmacéuticos y cosméticos y materiales de acondicionamiento.
- CE42 Adquirir las habilidades necesarias para poder prestar consejo terapéutico en farmacoterapia y dietoterapia, así como consejo nutricional y alimentario a los usuarios de los establecimientos en los que presten servicio.
- CE49 Conocer las Técnicas analíticas relacionadas con diagnóstico de laboratorio, tóxicos, alimentos y medioambiente.
- CE67 Presentación y Defensa ante el Tribunal universitario de un proyecto fin de grado, consistente en un ejercicio de integración de los contenidos formativos recibidos y las competencias adquiridas.

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Adquisición del concepto de Hidrología Farmacéutica.
- Concepto, origen y propiedades de las Aguas Mineromedicinales.
- Comprensión de las distintas vías, mecanismos de acción y técnicas de aplicación: Curas Hidrotermales (Hidropínicas y Balneoterapia), Talasoterapia y Peloterapia; así como de los mecanismos de protección de estas aguas y los distintos controles de calidad que se les aplican.
- Balnearios.
- El Ciclo Hidrológico.
- Aguas en la naturaleza: Origen, propiedades e importancia para el ser humano.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

#### TEMARIO TEÓRICO:

##### PARTE PRIMERA. PRINCIPIOS BÁSICOS

- Tema 1 – Concepto. 1.1. Concepto de Hidrología. 1.2. Hidrología Farmacéutica. 1.3. Hidrología Médica. 1.4. Desarrollo Histórico. 1.5. El agua como constituyente de la Tierra, de amplios usos para la Humanidad. 1.6. Técnicas de estudio. 1.7. Fuentes bibliográficas en Hidrología e Hidrología Farmacéutica.
- Tema 2- Ciclo del agua. 2.1. Planteamiento. Concepto 2.2. Elementos Hidrológicos Principales. 2.3. Precipitación. 2.4. Origen y formas de la precipitación. 2.5. Medida de la precipitación. 2.6. Importancia de la precipitación en el Medioambiente y las Ciencias de la Salud.
- Tema 3- Suelo y Ciclo del agua. 3.1. Concepto de Suelo. 3.2. El suelo como fraccionador de las aguas del Ciclo Hidrológico. 3.3. Escorrentía-Erosión. 3.4. Evaporación-Transpiración. 3.5. Importancia del Suelo en el Medioambiente y Ciencias de la Salud.
- Tema 4- Acuíferos. 4.1. Infiltración del agua hacia el subsuelo. 4.2. Aguas subterráneas. 4.3. Acuíferos 4.4. Parámetros hidrológicos (físicos) de las rocas. 4.5. Superficie piezométrica. 4.6. Tipos de Acuíferos. 4.7. Descarga y recarga 4.8. Contaminación de Acuíferos. Importancia en Ciencias de la Salud.
- Tema 5 – Propiedades de las Aguas Naturales. 5.1. Introducción. 5.2. Sinopsis de las principales propiedades de las Aguas Naturales. 5.3. Propiedades físicas. 5.4. Propiedades químicas: Aguas Marinas y otras Aguas Naturales. 5.5. Procesos que controlan las propiedades de las aguas. 5.6. Las Aguas Naturales y los ciclos biogeoquímicos.



Tema 6 – Aguas Naturales, Medioambiente y Salud. 6.1. Planteamiento 6.2. Esquema de ejemplos seleccionados. 6.3. Efecto de la dureza del agua. 6.4. Efecto del contenido de fluoruros. 6.5. Efecto del contenido de selenio. 6.6. Efecto del contenido de ioduros. 6.7. Otros casos.

## **PARTE SEGUNDA: AGUAS MINEROMEDICINALES Y OTRAS APLICACIONES**

Tema 7- Concepto y origen de las Aguas Mineromedicinales. 7.1. Definición de Aguas Mineromedicinales. Termalismo. 7.2. Controversias sobre el origen de las Aguas Mineromedicinales. 7.3. Origen meteórico. 7.4. Origen endógeno. 7.5. Origen mixto. 7.6. Cuencas hidrominerales. 7.7. Mineralización del agua. 7.8 Ejemplos de origen de yacimientos de Aguas Mineromedicinales: Lanjarón, Alhama, Vichy (Francia), etc. 7.9. Principales manantiales y balnearios de Aguas Mineromedicinales en España y Europa.

Tema 8- Propiedades de las Aguas Mineromedicinales. 8.1. Clasificación de las propiedades: físicas, químicas, fisicoquímicas y terapéuticas. 8.2. Principales propiedades físicas. 8.3. Principales propiedades químicas. 8.4 Principales propiedades fisicoquímicas.

Tema 9- Clasificación de las Aguas Mineromedicinales. 9.1. Planteamiento. 9.2. Clasificaciones basadas en propiedades físicas. 9.3. Clasificaciones basadas en propiedades químicas. 9.4. Tipos de representaciones gráficas.

Tema 10- Protección y control de calidad de las Aguas Mineromedicinales. 10.1. Protección de las Aguas Mineromedicinales. 10.2. Fuentes de contaminación. 10.3. Parámetros de protección. Validez. 10.4. Contaminación intrínseca y extrínseca. 10.5. Plan de control de calidad para las Aguas Mineromedicinales.

Tema 11 – Propiedades terapéuticas de las Aguas Mineromedicinales. 11.1. Curas Hidrotermales. Definición y planteamiento. 11.2. Acciones específicas e inespecíficas. 11.3. Vías y técnicas de administración. 11.4. Aplicaciones por vía oral (Curas Hidropínicas). 11.5. Descripción de las acciones por vía oral: gástricas, intestinales, hepáticas (biliarias) renales, urinarias y otras acciones.

Tema 12 – Acciones terapéuticas por vía tópica, de las Aguas Mineromedicinales (Balneoterapia). 12.1. Planteamiento. 12.2. Mecanismos de acción. 12.3. Esquema de las principales aplicaciones. 12.4. Reumatología. 12.5. Dermatología.

Tema 13 – Talasoterapia. 13.1. Planteamiento. 13.2. Acciones sobre el organismo humano de los baños con agua de mar. 13.3. Indicaciones terapéuticas. 13.4. Técnicas de Talasoterapia. 13.5. Ejemplos: Mar Muerto, Mar Menor, etc.

Tema 14 – Peloterapia. 14.1. Planteamiento. Definición. 14.2. Fases del peloide. 14.3. Tipos de peloides. 14.4. Preparación. 14.5. Maduración. 14.6. Propiedades. Control de calidad. 14.7. Acciones de los peloides.

## **PRÁCTICAS**

Práctica 1. Clasificación de Aguas Mineromedicinales por su composición química. Iones mayoritarios.

Práctica 2. Elaboración de peloides. Determinación de principales propiedades. Control de calidad.

## **PRÁCTICAS DE CAMPO**

Visita guiada a balnearios, propiedades de sus aguas, descripción y demostración de los distintos tipos de tratamientos terapéuticos empleados.

## **SEMINARIOS Y EXPOSICIÓN DE TRABAJOS**

Seminario 1. Búsqueda de conocimiento: libros, revistas científicas, informes; búsqueda informática. Procesamiento de la información. Redacción de un trabajo bibliográfico.

Seminario 2. Exposición oral de trabajos. Interpretación de las prácticas de campo. Crítica científica y debate.



## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Albu, M., Banks, D. Nash, H. (1997). Mineral and Thermal Groundwater Resources. Chapman and Hall. Londres.
- Armijo, M. y S. Martín, J. (1994). Curas balnearias y climáticas. Talasoterapia y Helioterapia. Edit, Complutense. Madrid.
- Castillo Martín, A. (2008). Manantiales de Andalucía. Agencia Andaluza del Agua, Consejería de Medio Ambiente.
- Ceballos, A. (2001). Glosario de Hidrología Médica. Universidad Europea-CEES Ediciones, Madrid.
- Custodio, E. y Llamas, M. R. (Eds.) (2001). Hidrología subterránea, Tomo I y II, 2ª edición. Edic. Omega, S.A., Barcelona.
- Domenico, P.A. Y Schwartz F.W. (1998). Physical and Chemical Hydrogeology (2 edition). Wiley & Sons, New York.
- Fetter C.W. (2001). Applied Hydrogeology (4 Edition). Prentice Hall, New Jersey,
- Gámiz, E., Martín-García J.M., Fernández-González, M.V., Delgado, G. and Delgado, R. Influence of water type and maturation time on the properties of kaolinite-saponite peloids, 2009. Applied Clay Science, vol. 46, p. 117-123.
- Instituto de Salud Carlos III (2003). Vademécum de aguas mineromedicinales españolas.
- Llamas, J (1993). Hidrología General. Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, Bilbao
- Martínez, E. (2001). Hidrología Práctica. Servicio de Publicaciones de Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid.
- Pérez Fernández, M.R. (2005). Principios de Hidroterapia y Balneoterapia. Edición Mc Graw Hill Interamericana, Madrid.
- Pulido Bosch, A. (2007). Nociones de Hidrogeología para Ambientólogos. Editorial Universidad de Almería.
- Rubio J.C., Beas, J., López, J.A. y Alcaín, G. (2006). Guía de Manantiales de la Provincia de Granada, una Visión sobre su Origen y Naturaleza. Diputación de Granada e Instituto Geológico y Minero de España, Granada.
- San José, C. (2001). Hidrología médica y terapias complementarias. Univ. De Sevilla. P. 139-143.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- AENOR (1997). Calidad del Agua. (Recopilación Normas UNE) Medio Ambiente, Tomo 1. AENOR.
- Millero, F.J. (2001). The Physical Chemistry of Natural Waters. Wiley & Sons, New York.
- Rodier, J. (1990). Análisis de las aguas. Ediciones Omega S.A., Barcelona.
- SEA (Sociedad Española de Arcillas). (2000). Integración Ciencia-Tecnología de las Arcillas en el Contexto Tecnológico-Social del Nuevo Milenio. Sociedad Española de Arcillas, Málaga.
- Snoeyink V.L. y Jenkins, D. (2000). Química del Agua. Limusa. México.
- Stumm, W. y Morgan, J.M. (1996). Aquatic Chemistry. Willey & Sons, New York.
- Van der Leeden, F., Troise, F.L. y Todd, D.K. (1990). The Water Encyclopedia (2 Edition). Lewis Publishers. Boca Raton, Florida.

### ENLACES RECOMENDADOS

-Sociedad Española de Hidrología Médica: <http://www.hidromed.com/>

-La Société française d'hydrologie et de climatologie médicales: [http://www.soc-hydrologie.org/gb\\_index.php](http://www.soc-hydrologie.org/gb_index.php)



## METODOLOGÍA DOCENTE

Sesiones académicas teóricas, esta técnica docente se basa en la clase de lección magistral presencial. Duración aproximada de una hora; en ella el profesor explicará los fundamentos teóricos de la Asignatura. Se estimulará la participación activa del alumno.

Sesiones académicas prácticas. Se realizarán en el laboratorio de prácticas. El número de alumnos será de 25 y el profesor dirigirá la labor individual de cada uno de ellos. Se valorará la labor diaria de cada alumno aunque al final se realizará una prueba, oral y escrita, para estimar el grado de aprovechamiento de estas sesiones prácticas.

Seminarios, exposición, y debate. En estas sesiones se resolverán, aclararán y discutirán las cuestiones relacionadas con las sesiones teóricas. Asimismo, algunas de estas sesiones se emplearán para la exposición oral de los alumnos de las actividades académicas dirigidas por el profesor; estas sesiones irán acompañadas por debate.

## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

- Exámenes teóricos escritos sobre los contenidos del programa. Podrán ser tipo test y/o preguntas de aplicación de los conceptos teóricos o problemas: **60% de la calificación final.**
- Examen de seminarios y prácticas: oral y escrito. Tratará de ser un Examen donde se apliquen los conocimientos teórico-prácticos mediante la resolución de problemas. La asistencia a la excursión es obligatoria. Se realizará un sábado de las últimas tres semanas de noviembre. El aprobado en seminarios y prácticas es condición imprescindible para la superación de la Asignatura: **20% de la calificación final.**
- Realización y exposición de un trabajo colectivo sobre aspectos concretos de la materia: **10% de la calificación final.**
- Asistencias con aprovechamiento a clases teóricas, prácticas y seminarios: **10% de la calificación final.**

Para superar cualquier examen de la Asignatura es necesario obtener una calificación superior a la media entre el valor nulo y la máxima calificación. Las calificaciones por debajo de dicha media, pero próximas a ella, serán valoradas teniendo en cuenta toda la labor realizada durante el curso.

Las sesiones teóricas prácticas y seminarios tienen carácter obligatorio.

La exposición del trabajo colectivo dirigido se evaluará en función de: Nivel de los conocimientos, claridad en la exposición, defensa de los conocimientos expuestos, etc.

## DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

Según la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada (Aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de 20 de mayo de 2013), se contempla la realización de una evaluación única final a la que podrán acogerse aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada que les impida seguir el régimen de evaluación continua. Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de después de matricularse de la asignatura, lo solicitará al Director del Departamento quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. Transcurridos diez días sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa y por escrito del Director del Departamento, se entenderá que ésta ha sido desestimada. En caso de denegación, el estudiante podrá interponer, en el plazo de un mes, recurso de alzada ante el Rector, quién podrá delegar en el Decano o Director del Centro, agotando la



vía administrativa.

Los alumnos que hubieran optado por este sistema y hubieran sido admitidos al mismo durante las dos primeras semanas de docencia, tendrán que realizar y superar un examen sobre la teoría (preguntas tipo test o desarrollo de un tema) (90% de la calificación) y un examen práctico (laboratorio, problemas, preguntas, etc.) (10% de la calificación).

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

No necesaria

