

GEOFARMACIA: Biocristalografía, Materias Primas Minerales, Minerales y Salud Humana

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Farmacia	Geofarmacia	2º, 3º, 4º	1º	6	Optativa
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> • Rafael Delgado Calvo Flores • Jesús Párraga Martínez • Gabriel Delgado Calvo-Flores • Juan Manuel Martín García 			Dpto. Edafología y química Agrícola, 1ª planta, Facultad de Farmacia. Despachos nº 183, 184, 185 y 186. Correo electrónico: rdelgado@ugr.es , jparraga@ugr.es , gdelgado@ugr.es , y jmmartingarcia@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			R. Delgado: martes, jueves y viernes, de 9,30 a 11,30 (F. Farmacia) J. Párraga: martes y jueves de 11,30 a 13,30, miércoles de 12,30 a 14,30 (F. Farmacia) G. Delgado: lunes, miércoles y viernes, de 10,30 a 12,30 (F. Farmacia) J.M. Martín: lunes, martes y jueves, de 9,30 a 11,30 (F. Farmacia)		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Farmacia			Ciencias Ambientales, Ciencias Químicas, Bioquímica, Medicina y Ciencias Biológicas		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Tener conocimientos adecuados sobre: Matemáticas, Física, Química, Físicoquímica. Conocimientos básicos sobre el Medio Natural.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Biocristalografía. Principios de Cristalografía aplicada a la Farmacia: Polimorfismo. Excipientes, principios activos y tóxicos minerales: materias primas de aplicación en Farmacia, Cosmética y otras Ciencias de la Salud. Biominerales humanos (huesos, dientes, litiasis). Principios de Geomedicina: los suelos y la salud humana.					
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS					



Competencias generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG11, CG12, CG15, CG16, CG17.

Competencias específicas: CEM1.1, CEM1.2, CEM1.3, CEM1.5, CEM1.9, CEM1.10, CEM1.11, CEM3.1, CEM4.2, CEM4.5, CEM5.14, CEM5.15, CEM6.1, CEM6.4, CEM6.6, CEM6.7.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- 1.- Biocristalografía: Cristalografía de macromoléculas biológicas. Cristalización; métodos de estudio.
- 2.- Polimorfismo: Influencia de la estructura cristalina y las propiedades físicas, químicas y fisicoquímicas en la biodisponibilidad de sustancias (cristalinas/minerales) empleadas en formulaciones farmacéuticas.
- 3.- Materias primas minerales de interés en Farmacia y Cosmética: principios activos, excipientes y tóxicos. Otros usos terapéuticos de los minerales. Normativas de empleo, Farmacopeas.
- 4.- Biominerales humanos: no patológicos (huesos, dientes, etc) y patológicos (litiasis)
- 5.- Principios de Geomedicina: relaciones entre los suelos como medio natural de carácter mineral y la salud humana

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

PROGRAMA TEORICO

Tema 1: Concepto de la asignatura

Parte I.- Biocristalografía

Tema 2: Estado Cristalino, Cristal, Leyes cristalográficas

Tema 3: Simetría de la materia cristalina y de los cristales

Tema 4: Formación de cristales

Tema 5: El cristal real: defectos cristalinos

Tema 6: Propiedades de los cristales, de interés en Farmacia

Tema 7: Métodos de estudio de los cristales

Tema 8: Polimorfismo en Farmacia

Tema 9: Cristalografía de macromoléculas biológicas

Parte II.- Materias primas minerales en Farmacia y Cosmética

Tema 10: Principios de Mineralogía Farmacéutica

Tema 11: Uso farmacéutico de los Minerales como Principios activos

Tema 12: Uso farmacéutico de los Minerales como Excipientes

Tema 13: Minerales empleados en centros terapéuticos y estéticos

Tema 14: Los minerales en las Farmacopeas

Tema 15: Minerales perjudiciales para la salud humana y el medioambiente



Parte III.- Interacciones entre el mundo mineral y los seres vivos

Tema 16: Biominerales

Tema 17: Los suelos como recurso natural y su importancia medioambiental

Tema 18: Los suelos y su influencia en la salud humana (principios de Geomedicina)

Tema 19: Los minerales y el origen de la vida

PROGRAMA PRÁCTICO

Práctica 1

Formación controlada de cristales I: cristalización de sustancias inorgánicas

Práctica 2

Formación controlada de cristales II: cristalización de sustancias orgánicas. Técnicas de cristalización y polimorfismo de sustancias de uso farmacéutico. Formación de cristales macromoleculares de proteína. Precipitación de cocrystal farmacéuticos. Recristalización de principios activos farmacéuticos: ácido acetil-salicílico, paracetamol

Práctica 3

Reconocimiento de especies minerales y Ensayos de Farmacopea para minerales de aplicación farmacéutico-cosmética.

Práctica 4

Reconocimiento y cuantificación sustancias cristalinas, de interés y aplicación farmacéutico-cosmética, mediante técnicas de difracción de rayos-X. Estructura interna de materia cristalina. Estudio de la red cristalina y la simetría.

Práctica 5

Reconocimiento y análisis sustancias cristalinas, de interés y aplicación farmacéutico-cosmética, mediante técnicas de Microscopía Electrónica de Barrido.

PROGRAMA DE 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. Crítica científica y debate.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

Fundamentals of Crystallography

Autores: C. Giacovazzo, H.L. Monaco, D. Viterbo: F. Scordari G.Gilli. G.Zanotti. M. Catti.

Año de publicación: 2002

Editorial: Oxford Science Publications

Crystal Growth. Principles and Progress

Autor: A. W. Vere

Año de publicación: 1998



Editorial: Plenum Press

Métodos de Difracción de Rayos-X. Principios y Aplicaciones

Autor: Joaquín Bermúdez Polonio

Año de publicación: 1981

Editorial: Pirámide

Manual de Mineralogía de DANA

Autore: Comelius. S. Hulburt Jr. : Cornelis Klein

Año de publicación: 2003

Editorial: Reverte, S.A.

Mineralogy for Students

Autor: M. H. Battey

Año de publicación: 1997

Editorial: Longman Scientific & Technical

Mineralogie des Argiles. 1, Structure et Propriétés Physico-chimiques

Autores: S. Caillière S. Hénin M. Rautureau

Año de publicación: 1997

Editorial: INRA Actualités Scientifiques et Agronomiques

Modern Crystallography. I. Symmetry of Crystals, Methods of Structural Crystallography

Autor: B.K. Vainshtein

Año de publicación: 1994

Editorial: Springer Verlag.

Modern Crystallography II. Structure of Crystals

Autores: S.K. Vainshtein: V.M. Fridkin: V.L. Indenbomm

Año de publicación: 2000

Editorial: Springer Verlag.

An introduction to the rock forming minerals

Autores: W.A. Deer, R.A. Howie, J. Zussman

Año de publicación: 1992

Editorial: Longman Scientific & Technical

Mineralogía Aplicada. Salud y Medio Ambiente

Autores: M.I. Carretero, M. Pozo

Año de publicación: 2007

Editorial: Thomson

Geomedicine

Autores: Låg J

Año de publicación: 1990

Editorial: CRC Press, USA.

Medical Mineralogy and Geochemistry.

Autores: Nita S, Schoonen MAA (Eds.)

Año de publicación: 2006

Editorial: Reviews in Mineralogy and Geochemistry Volume 64. Geochemical Society and Mineralogical Society, USA

Essentials of Medical Geology

Autores: Sellinus O, Alloway B, Centeno JA, Finkelman RB, Fuge R, Lindh U, Smedley P

Año de publicación: 2007

Editorial: Elsevier Academic Press.



Medical Geology : Effects of Geological Environments on Human Health

Autores: Komatina MM

Año de publicación: 2004

Editorial: Developments in Earth and Environmental Sciences, 2. Elsevier

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Abrahams PW (2002). Soils: their implications to human health. *The Science of Total Environment*, 291:1-32.
- Abrahams PW (2006). Soil, geography and human disease: a critical review of the importance of medical cartography. *Progress in Physical Geography*, 30: 490-512.
- Bunnell JE, Finkelman RB, Centeno JA, Selinus O (2007). Medical Geology: a globally emerging discipline. *Geologica Acta*, 5: 273-281.
- Delgado, R., Delgado, G., Ruiz, A., Gallardo, V., Gámiz, E. 1994. The crystallinity of several Spanish kaolins: correlations with sodium amylobarbitone release. *Clay Miner.* 29, 785 – 797.
- Gámiz, E., Caballero, E., Delgado, M., Delgado, R., 1988 a. Characterization of Spanish kaolins for pharmaceutical use. I. Chemical and mineralogical composition, physico-chemical properties. *Bolletino Chim. Farm.* 127(5), 114-120.
- Gamiz, E., Delgado, G., Delgado, R., 1988 b. Characterization of Spanish kaolins for pharmaceutical use. II. Assays according British Pharmacopoeia. *Bolletino Chim. Farm.* 127(6), 138 – 143.
- Hiramatsu, Y., Suzuki, H., Kuchiki, A., Nakagawa, H., Fuji, S. 1996. X – ray structural studies of Lomeridine Dihydrochloride polymorphs. *J. Pharm. Sci.* 85, 761- 766
- Låg J (1994). Geomedicine, an expanded application of soil science. 15th World Congress of Soil Science (Acapulco, Mexico), vol 3A: 557-567.
- Oliver MA (1997). Soil and human health: a review. *European Journal of Soil Science*, 48: 573-592.
- Skinner HCW (2007). The earth, source of health and hazards: an introduction to medical geology. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 35: 177-213.
- Steinness E (2009). Soils and geomedicine. *Environmental Geochemistry Health*, 31: 523-535.
- Soriano, M., Melgosa, M., Sánchez-Marañón, M., Delgado, G., Gámiz, E., Delgado, R. 1998. Whiteness of talcum powders as a quality index for pharmaceutical uses. *Color Res. Appl.* 15, 261-265.
- Soriano, M., Sánchez-Marañón, M., Melgosa, M., Gámiz, E., Delgado, R. 2002. Influence of chemical and mineralogical composition on color for commercial talcs. *Color Res. Appl.* 27, 430-440.

ENLACES RECOMENDADOS

- Geology 114 Lecture Notes: <http://www.geol.ucsb.edu/faculty/hacker/geol114A/lectureNotes.htm>
- The Crystal Structure of Proteins: http://images.google.es/imgres?imgurl=http://supfam.mrc-lmb.cam.ac.uk/elevy/perso/images/image_02.png&imgrefurl=http://supfam.mrc-lmb.cam.ac.uk/elevy/perso/elevyArt.html&usg=__clp9lMH6nondroQINBJDhr4Tvko=&h=618&w=680&sz=369&hl=es&start=37&tbnid=sXsYFe2WWQwc9M:&tbnh=126&tbnw=139&prev=/images%3Fq%3Dcrystal%2Bsimmetry%2B.gif%2Banimation%26gbv%3D2%26ndsp%3D18%26hl%3Des%26sa%3DN%26start%3D36
- Mineralogy Database: <http://webmineral.com/>
- Common Minerals and Their Uses: <http://www.mii.org/commonminerals.php>
- Some Fundamentals of Mineralogy and Geochemistry:
http://images.google.es/imgres?imgurl=http://www.gly.uga.edu/railsback/Fundamentals/PhyllosilicatesI%26II06IILS.jpg&imgrefurl=http://www.gly.uga.edu/railsback/FundamentalsIndex.html&usg=__KjShsJ758jq9mJP5M_v3B1BqKGA=&h=1105&w=1430&sz=314&hl=es&start=5&tbnid=Amj0eyV41UgHIM:&tbnh=116&tbnw=150&prev=/images%3Fq%3Dphyllosilicate%2Bcontents%26gbv%3D2%26hl%3Des
- Twinning, Polymorphism, Polytypism, Pseudomorphism: <http://www.tulane.edu/~sanelson/eens211/twinning.htm>

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 de Cristalografía. El número de alumnos será de 24 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 o 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.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)					Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)				
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1	1, 2	2		1				4			
Semana 2	3	2	1					4			
Semana 3	4	2	1	1				4			
Semana 4	5	1,5	1	1	0,5			5			
Semana 5	6	1	1	2				4			
Semana 6	7, 8	2	1	1				4			
Semana 7	9, 10	3	1					4			
Semana 8	11	2	1	1	0,5			5			
Semana 9	12	1	1	2				4	2		
Semana 10	13	2	1	1				4	2		
Semana 11	14	1	1	2				4	2		
Semana 12	15	1	1	2	0,5			5	2		
Semana 13	16	2	1	1				4	2		
Semana 14	17	2	1	1				4	2		
Semana 15	18	2,5	1		0,5			5	2		



Semana 16	19	1		2	2				5	3	
Total	19	28	14	18	4				69	17	

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: **55% 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. 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 temas de interés relacionados con la Geología Aplicada a la Farmacia: **10% de la calificación final.**
- Asistencia a actividades académicas organizadas y aceptadas por la Facultad de Farmacia o la Universidad de Granada, relacionadas con la materia: **5% 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.

La asistencia a otras actividades académicas, cuya temática esté relacionada con la asignatura, se valorará si el alumno presenta un resumen de lo expuesto en dicha actividad y justifica oficialmente su asistencia a la misma.

Los alumnos podrán acogerse a la modalidad de evaluación única final recogida en el artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada (aprobada el 20 de Mayo de 2013). El examen será distinto al citado anteriormente y estará diseñado con test, preguntas de desarrollo y problemas.

INFORMACIÓN ADICIONAL

No necesaria

