

GUÍA DOCENTE

1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

| | |
|-------------------------------|--|
| Grado: | Biotecnología |
| Doble Grado: | |
| Asignatura: | Biotecnología de Extremófilos |
| Módulo: | Optatividad |
| Departamento: | Biología Molecular e Ingeniería Química |
| Año académico: | |
| Semestre: | Segundo semestre |
| Créditos totales: | 6 |
| Curso: | 3º |
| Carácter: | Optativa |
| Lengua de impartición: | Español |

| | | |
|---|-----------|------------|
| Modelo de docencia: | B1 | |
| a. Enseñanzas Básicas (EB): | | 60% |
| b. Enseñanzas de Prácticas y Desarrollo (EPD): | | 40% |
| c. Actividades Dirigidas (AD): | | |

GUÍA DOCENTE

2. EQUIPO DOCENTE

2.1. Responsable de la asignatura Amando Flores Díaz

| 2.2. Profesores | |
|-----------------------------|---|
| Nombre: | Amando Flores Díaz |
| Centro: | Facultad de Ciencias Experimentales |
| Departamento: | Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica |
| Área: | Microbiología |
| Categoría: | Profesor Contratado Doctor |
| Horario de tutorías: | Lunes y Martes de 12 a 13:30 y de 17 a 18:30, previa cita |
| Número de despacho: | 22.03.06 |
| E-mail: | aflodia@upo.es |
| Teléfono: | 954348917 (CABD) / 954349160 (despacho docencia) |



GUÍA DOCENTE

| | |
|-----------------------------|--|
| Nombre: | |
| Centro: | |
| Departamento: | |
| Área: | |
| Categoría: | |
| Horario de tutorías: | |
| Número de despacho: | |
| E-mail: | |
| Teléfono: | |
| | |
| Nombre: | |
| Centro: | |
| Departamento: | |
| Área: | |
| Categoría: | |
| Horario de tutorías: | |
| Número de despacho: | |
| E-mail: | |
| Teléfono: | |



GUÍA DOCENTE

| | |
|-----------------------------|--|
| Nombre: | |
| Centro: | |
| Departamento: | |
| Área: | |
| Categoría: | |
| Horario de tutorías: | |
| Número de despacho: | |
| E-mail: | |
| Teléfono: | |

| |
|--|
| |
|--|

GUÍA DOCENTE

3. UBICACIÓN EN EL PLAN FORMATIVO

3.1. Descripción de los objetivos

En esta asignatura se estudian organismos que viven en unas condiciones “extremas” e inhóspitas para la mayoría de seres vivos. Los objetivos generales de la asignatura comprenden:

- Conocer los distintos tipos de microorganismos extremófilos y los ambientes en los que se desarrollan.
- Conocer las características de estos ambientes y cómo éstos afectan a la vida y componentes de los seres vivos.
- Conocer las adaptaciones moleculares que han desarrollado los extremófilos para tolerar o necesitar las condiciones extremas en las que viven.
- Identificar las múltiples aplicaciones biotecnológicas de estos microorganismos, sus funciones, componentes y metabolitos.

3.2. Aportaciones al plan formativo

Como se indica en la Memoria Verifica del grado, el Módulo Optatividad tiene un carácter multidisciplinar con el objetivo de profundizar en el conocimiento de una serie de asignaturas seleccionadas en función de su naturaleza, actualidad e interés práctico. Esto permite al estudiante una cierta especialización en el grado de biotecnología y, por lo tanto, obtener currículos específicos según intereses concretos.

Dentro del Módulo, la Biotecnología de Microorganismos Extremófilos amplía conocimientos de otras de módulos anteriores, como los 2, 5 y 6. Esta asignatura, de carácter más específico, se centra en el estudio de microorganismos que viven en condiciones extremas. Aparte del interés en sí que supone el conocimiento de las adaptaciones de estos microorganismos, sus componentes y funciones tienen un importante impacto industrial y biotecnológico en campos tan diversos como la industria química, farmacéutica, biomédica, alimentaria o textil, además de ser de gran utilidad en procesos como la biorremediación o en estudios encaminados a la búsqueda de vida fuera de la tierra.

3.3. Recomendaciones o conocimientos previos requeridos

No existen requisitos previos específicos para cursar esta asignatura, salvo la imposibilidad de cursarla si hay coincidencia horaria con otra de primer o segundo curso que no se haya superado previamente u otras optativas.

Se aconseja el repaso de los conceptos aprendidos en las siguiente materias, cursadas



GUÍA DOCENTE

con anterioridad: Genética, Bioquímica: Biomoléculas, Bioquímica:Metabolismo y su regulación, Ingeniería Genética, Genética Molecular, Microbiología, Fisiología y Metabolismo microbiano, Biotecnología Microbiana.

Es aconsejable un nivel de inglés suficiente para la comprensión escrita de los textos originales en revistas científicas.

Se recomienda tener buenos conocimientos de informática a nivel de usuario y estar familiarizado con la plataforma de enseñanza virtual WebCT.

GUÍA DOCENTE

4. COMPETENCIAS

4.1 Competencias de la Titulación que se desarrollan en la asignatura

- Comprender el método científico
- Utilizar la literatura científica y técnica de vanguardia, adquiriendo la capacidad de percibir claramente los avances actuales y los posibles desarrollos futuros.
- Trabajar de forma adecuada en un laboratorio biológico, químico o bioquímico, conociendo y aplicando las normativas y técnicas relacionadas con seguridad e higiene, manipulación de animales de laboratorio y gestión de residuos.
- Conocer y aplicar las herramientas, técnicas y protocolos de experimentación en el laboratorio.
- Adquirir las capacidades de observación e interpretación de los resultados obtenidos.
- Conocer los tipos de organismos extremófilos, las adaptaciones que les caracterizan y algunas aplicaciones biotecnológicas de éstas.

4.2. Competencias del Módulo que se desarrollan en la asignatura

Como se detalla en la memoria Verifica del grado, dados los aspectos multidisciplinares de este módulo y para evitar la repetición de competencias ya relacionadas en las asignaturas de los otros módulos (que, con frecuencia, las asignaturas optativas desarrollan con mayor profundidad) no se detallan un listado competencias específicas del módulo.

4.3. Competencias particulares de la asignatura

- Conocer las características fisico-químicas y biológicas de los ambientes extremos para el desarrollo de la vida y comprender el concepto e importancia de la extremofilia en el contexto de la Biología y la Biotecnología.
- Conocer las características fisiológicas, metabólicas, genéticas y ecológicas de los principales grupos de extremófilos en relación con sus condiciones de vida.
- Entender los fundamentos de los mecanismos de tolerancia y adaptación a ambientes extremos de los principales grupos de microorganismos extremófilos.
- Conocer el potencial biotecnológico de estos microorganismos y de sus componentes, enzimas y metabolitos.

GUÍA DOCENTE

5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA (TEMARIO)

Bloque I: Introducción

Tema 1. Extremófilos.

Ambientes extremos. Tipos de extremófilos e interés en Biotecnología

Tema 2. Extremófilos y el origen de la vida.

Bloque II: Tipos de extremófilos y mecanismos adaptativos. Aplicaciones en Biotecnología

Tema 3. Termófilos. Protección de ácidos nucleicos.

Ambientes termales. Efectos de las altas temperaturas en ácidos nucleicos. Estrategias de protección

Tema 4. Termófilos. Adaptaciones moleculares de las proteínas

Efecto de la temperatura en las proteínas. Adaptaciones moleculares. Modificación de la termoestabilidad. Aplicaciones

Tema 5. Termófilos. Metabolitos termolábiles. Adaptaciones de membranas

Protección de metabolitos y adaptaciones de membranas. Potencial biotecnológico de membranas de arqueas.

Tema 6. Psicrófilos. Mecanismos adaptativos de las proteínas a las bajas temperaturas

Tipos. Adaptaciones moleculares. Usos en biotecnología. Mejora de proteínas

Tema 7. Psicrófilos. Otras adaptaciones

Adaptaciones de membranas. Percepción y respuesta a la baja temperatura. Choque frío.

Tema 8. Halófilos.

Ambientes salinos. Respuesta al estrés osmótico. Proteínas, ácidos nucleicos y membranas. Aplicaciones. Solutos compatibles

Tema 9. Acidófilos y alcalófilos.

Mecanismos de tolerancia a la toxicidad de ácidos y metales. Biolixiviación. Enzimas de alcalófilos

Tema 10. Radio-resistentes.

Mecanismos de defensa y reparación del ADN. Protección frente al estrés oxidativo

Tema 11. Otros extremófilos

6. METODOLOGÍA Y RECURSOS

GUÍA DOCENTE

La metodología a seguir para el desarrollo de la asignatura se estructura en:

- Sesiones de teoría:

Clases expositivas impartidas por el profesor. En estas sesiones se presentarán en el aula los conceptos y fuentes utilizando el método de la lección magistral. Se potenciará la interacción con los estudiantes y la discusión por grupos de temas concretos.

- Sesiones de prácticas:

Las sesiones consistirán en la realización de prácticas de laboratorio. Las sesiones de laboratorio se impartirán a grupos de 20 estudiantes como máximo. La asistencia a las sesiones prácticas es estrictamente obligatoria para aprobar la asignatura. Se realizarán dos prácticas: una purificación de una Taq polimerasa y un análisis de actividades hidrolasas de microorganismos halófilos obtenidos de una salina.

- Sesiones de corrección de cuestiones puntuables: Durante el curso se publicarán varias series de cuestiones en WebCT o se propondrán en las sesiones de teoría. El alumno entregará las respuestas por esta herramienta y algunas se resolverán en sesiones presenciales.

- Preparación del trabajo en grupo: Se elaborará un trabajo escrito en grupo sobre temas relacionados con la asignatura. Los trabajos tomarán como punto de partida artículos o revisiones y se utilizará exclusivamente bibliografía científica. Las referencias empleadas deberán ser citadas al final del trabajo. La extensión máxima del trabajo será de 10 páginas mecanografiadas a espacio y medio con letra tipo Times o Times New Roman, tamaño 12. Los trabajos se entregarán en copia impresa y a través de la aplicación Safe Assign disponible en WebCT para asegurar que no ha habido plagio del documento entregado. La fecha límite de la entrega del trabajo será la del día del examen de junio. Los grupos estarán formados por tres alumnos y la nota será la misma para cada uno de los miembros.

- Sesiones de tutoría: Habrán dos tipos de tutorías, presenciales y virtuales. Las tutorías presenciales podrán ser a su vez en pequeños grupos o individuales y se concederán a petición del alumnado.

- Trabajo autónomo del alumno: Consistirá en la preparación de forma autónoma del examen, la consulta de la bibliografía para la preparación del trabajo en grupo, y la preparación y exposición de las cuestiones puntuables.

- Recursos a utilizar durante el curso:

- Bibliografía básica y especializada disponible en la Biblioteca de la UPO.



GUÍA DOCENTE

- Acceso a las bases de datos bibliográficas electrónicas de uso abierto para el alumnado de la UPO.
- Aula virtual (WebCT): En aula virtual será la plataforma de acceso a los principales recursos:
 - Diapositivas de las exposiciones del profesor
 - Foros de discusión y de contenidos.
 - Enlaces a páginas web de interés

GUÍA DOCENTE

7. EVALUACIÓN

Enseñanzas básicas: La evaluación de los conocimientos teóricos (CT) adquiridos por el alumno se llevará a cabo por medio de un cuestionario calificado de 0 a 10. La CT supondrá un 40% de la calificación final, siendo necesario aprobar la teoría ($CT \geq 5$) para aprobar la materia completa. Los exámenes suspendidos podrán recuperarse en la convocatoria de julio.

Enseñanzas prácticas: Para la evaluación de los conocimientos prácticos, los estudiantes realizarán un cuestionario sobre las prácticas realizadas, que se evaluará de 0 a 10 puntos. La asistencia a prácticas es **ESTRICTAMENTE OBLIGATORIA** para aprobar la asignatura. La falta a cada una de las sesiones prácticas se penalizará con una reducción de dos puntos en la nota de la memoria. La calificación de prácticas (CP) supondrá el 25 % de la calificación final, siendo necesario aprobar las prácticas para aprobar la materia completa.

Trabajo en grupo: Se calificará de 0 a 10. La calificación obtenida en el trabajo supondrá un 20% de la calificación final. El trabajo debe ser totalmente original y se evaluará negativamente el plagio total o parcial del mismo, lo que conllevaría el suspenso automático de la asignatura. El trabajo será evaluado por el profesor en función del contenido, material bibliográfico usado, la calidad de la presentación y la calidad de la discusión.

Cuestiones puntuables: Se calificará de 0 a 10. La calificación obtenida en las cuestiones puntuables supondrá un 15% de la calificación final. Para obtener los puntos de esta actividad es obligatorio asistir a las sesiones donde éstas se corrijan.

8. BIBLIOGRAFÍA GENERAL

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Physiology and Biochemistry of Extremophiles by Charles Gerday (Editor), Nicolas Glansdorff (Editor)

Publisher: ASM Press; 1 edition (May 2007) ISBN-10: 1555814220 ISBN-13: 978-1555814229

2. Life on the Edge: Amazing Creatures Thriving in Extreme Environments by Michael Gross (Author)



GUÍA DOCENTE

Publisher: Basic Books; 1 edition (January 2001)

3. Extremophiles: Microbiology and Biotechnology. Roberto Paul Anitori. Caster Academic Press (2012). ISBN: 978-1-904455-98-1

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Archaea - Evolution, Physiology, and Molecular Biology Edited by Roger Garrett and H-P Klenk

Wiley-Blackwell (2007) ISBN 9781405144049

2. Extremophiles: Microbial Life in Extreme Environments by Koki Horikoshi (Editor), William D. Grant (Editor)

Publisher: Wiley-Liss; 1 edition (January 16, 1998) ISBN-10: 0471026182 ISBN-13: 978-0471026181

3. Halophilic Microorganisms and their Environments (Cellular Origin, Life in Extreme Habitats and Astrobiology) by A. Oren (Author)

Publisher: Springer; 1 edition (August 31, 2002) ISBN-10: 1402008295 ISBN-13: 978-1402008290

4. Thermophiles: Biology and Technology at High Temperatures by Frank Robb (Editor), Garabed Antranikian (Editor), Dennis Grogan (Editor), Arnold Driessen (Editor)

Publisher: CRC; 1 edition (December 13, 2007) ISBN-10: 0849392144 ISBN-13: 978-0849392146

5. Biotechnology of Extremophiles (Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology) by G. Antranikian (Editor)

Publisher: Springer-Verlag Telos; 1 edition (August 1998) ISBN-10: 3540638172 ISBN-13: 978-3540638179

6. Extremophiles, Volume 35 (Methods in Microbiology) by Fred Rainey (Editor), Aharon Oren (Editor)

Publisher: Academic Press; 1 edition (August 18, 2006) ISBN-10: 0125215363 ISBN-13: 978-0125215367

7. Archaea – Molecular and Cellular Biology Edited by Ricardo Cavicchioli. ASM Press (2007) ISBN 978-1555813918

8. Life at the Limits: Organisms in Extreme Environments by David A. Wharton. Port Chester, NY, USA: Cambridge University Press (2002). Recurso electrónico

9. Protein Adaptation in Extremophiles by Khawar Sohail Siddiqui (Editor), Torsten



GUÍA DOCENTE

Thomas (Editor)

Publisher: Nova Biomedical Books (February 2008) ISBN-10: 1604560193 ISBN-13: 978-1604560190

Los artículos y revisiones concretas sobre temas específicos se harán accesibles a través de webCT