



RP-2100 FUNDAMENTOS DE TÉCNICAS BIOTECNOLÓGICAS

Programa de curso

Ciclo lectivo: I-2022

Requisitos: ninguno

Correquisitos: ninguno

Número de créditos: 3

Nombre del curso: Fundamentos de Técnicas Biotecnológicas.

Tipo de curso y virtualidad: Repertorio (100% virtual)

Número de horas semanales sincrónicas: 3 (virtuales)

Número de horas semanales de trabajo independiente del estudiante: 6

Horario del curso: J 13 a 15:50 horas.

(Aula virtual de ZOOM ID: 846 4313 5138; contraseña: 2100).

<https://udecr.zoom.us/j/84643135138?pwd=emhKWFdqUGFkSG9mUVhYNktoWDBtUT09>

Datos del Profesor:

Nombre: M.Sc. Luis Alexis Jiménez Barboza

Correo Electrónico: luis.jimenezbarboza@ucr.ac.cr

Horario de Consulta: J después de lecciones o a convenir por medio del aula virtual de zoom.

Este curso **será virtual**, de acuerdo con las circunstancias actuales y según lo oficializado por medio de la Resolución VD-12055-2022, emitida por la Vicerrectoría de Docencia el pasado 11 de febrero. Para su desarrollo se utilizará la plataforma institucional llamada *Mediación Virtual*, en la que se colocarán los diferentes materiales y se consignarán las comunicaciones oficiales correspondientes, tanto por parte de la persona docente como, y cuando así corresponda, de los estudiantes. Para las sesiones sincrónicas se utilizará la plataforma zoom, bajo el entendido que toda imagen o video que se genere deberá respetar, irrestrictamente, las licencias que estas plataformas digitales poseen y la legislación nacional que tutela la utilización de los datos sensibles y la protección de imagen; consecuentemente, esto releva a la persona docente de cualquier responsabilidad generada por el uso inadecuado que pueda surgir. En algunas sesiones de asistencia requerida expresamente, según indicación de la persona docente, así como en las evaluaciones, las personas matriculadas en el curso deberán tener la cámara encendida para poder cotejar aspectos necesarios y tener evidencia de su efectiva asistencia y participación. No encender la cámara en estas sesiones evidenciará la falta de consentimiento y, consecuentemente, se le considerará ausente.

Mediación Virtual: El aula virtual se matricula y se encuentra en la dirección



electrónica <https://mv2.mediacionvirtual.ucr.ac.cr/> y está destinada a apoyar la labor que se realiza en el aula regular. Para efectos de este curso, el soporte del aula virtual es específico en actividades como: mantener comunicación con estudiantes para coordinar y atender consultas, facilitar el acceso y envío de material de curso incluyendo el programa de curso, trabajos extra clase o de laboratorio, material complementario y/u obligatorio, entrega de tareas y evaluación de las mismas (por medio de archivos de retroalimentación dados por el profesor) y otras actividades complementarias. Además, el aula virtual se utilizará para informar sobre aspectos de gestión del curso como cronograma y cambios en el mismo, fechas y avisos importantes entre otros. Matricularse en el aula virtual del curso es fundamental para completar el mismo y es responsabilidad del estudiante. En caso de algún problema relacionado al ingreso o matrícula del aula virtual de METICS, el estudiante debe contactar al docente encargado a la brevedad posible.

Descripción del curso

La biotecnología como enfoque multidisciplinario involucra varias disciplinas y ciencias (biología, bioquímica, genética, virología, agronomía, ingeniería, química, medicina y veterinaria, entre otras). Asimismo, involucra la idea del uso de organismos biológicos con la finalidad de facilitar o mejorar su caracterización o la obtención de productos derivados de ellos. Los acelerados avances de finales de siglo XX y principios de siglo XXI, han demostrado que la biotecnología desempeñará un papel clave en el desarrollo económico y social de los países. Por otra parte, sus aplicaciones han producido un impacto en áreas relacionadas con la salud humana, el medio ambiente y la agricultura, sin dejar de mencionar las grandes expectativas en el área de la genética. Actualmente, la biotecnología se ha convertido en uno de los campos de la ciencia aplicada más trascendentales (Aransiola et al., 2021), permeando en el desarrollo de una diversidad de técnicas y aplicaciones que impactan en el ámbito social, científico y tecnológico.

Este repertorio se dirige a estudiantes de diversas carreras para quienes es importante fortalecer su formación general en ciencias naturales, enfatizando en sus conceptos y aplicaciones básicas en el campo de la biología celular y molecular. Esto se realizará dada la disponibilidad del Laboratorio de Biotecnología de la Sede de Occidente para preparar reactivos y realizar prácticas ya sea presenciales de laboratorio o demostrativas en línea. En este sentido, el curso ofrece a los alumnos una visión general de los diferentes aspectos de la biotecnología: su historia, definiciones, proyecciones y aplicaciones en el mundo real. Además, incluye sesiones prácticas en donde el estudiante aprende, define e interpreta resultados



basados en técnicas de laboratorio y a partir del estudio de casos que se presentan en el quehacer de diferentes disciplinas.

El curso fortalece la formación humanística de los estudiantes relacionando los conceptos y técnicas biotecnológicas estudiadas con las repercusiones que estas tienen en la sociedad actual (Sánchez y Pérez, 2017). De esta forma, el curso apela a desarrollar un pensamiento crítico, no solo relacionado a las ciencias naturales (en temas como plagio académico) sino también en aspectos del diario vivir (habilidades blandas como trabajo grupal y resolución de conflictos) con el objetivo de hacerle frente a una sociedad actual globalizada. A pesar de las interminables posibilidades de aplicación en la resolución de problemas emergentes actuales, la biotecnología también amerita un análisis ético sobre las repercusiones que estos avances tienen en la sociedad actual. Es por eso que el curso trata también, de forma interactiva, temas fundamentales de bioética.

Objetivo general

- Brindar al estudiante los conocimientos teórico-prácticos necesarios para el mejoramiento y la comprensión de la aplicación de técnicas biotecnológicas, como resolución de problemas o actividades de la vida diaria.

Objetivos específicos

- Comprender conceptos básicos de microbiología y genética necesarios para la aplicación de técnicas biotecnológicas.
- Reconocer las herramientas que se aplican en biotecnología moderna para la resolución de problemas concretos.
- Conocer las aplicaciones de la biotecnología en la resolución de problemas en el ámbito ambiental, de procesos, en la medicina y en el campo agrícola.
- Reconocer las implicaciones éticas de la biotecnología, como fundamento para la toma de decisiones y regulación en las diferentes disciplinas que requieren de su aplicación.

Contenido del curso

Como parte de los contenidos se desarrollarán los siguientes temas:

- *Introducción a la biotecnología y genética*
- *Introducción a los genes y los genomas*
- *Tecnología del ADN recombinante y genómica*
- *Introducción al análisis del ADN*



- *Aplicaciones biotecnológicas: organismos acuáticos, medicina, microorganismos, animales, plantas, huella genética y análisis forense y biorremediación*
- *Ética y biotecnología*

Metodología

Se desarrollarán clases magistrales y sesiones prácticas o de laboratorio (presenciales sincrónicas o virtuales demostrativas), en donde se expondrán los fundamentos teóricos y prácticos de las aplicaciones biotecnológicas.

La organización del trabajo (espacio físico o virtual), se centrará en el estudio y reflexión en torno a los temas expuestos en el programa del curso. Esto se logrará por medio de exposiciones por parte del docente encargado. Se incentivará al estudiante a buscar de lecturas complementarias para las tareas y reportes.

Los laboratorios son las actividades prácticas en donde, por medio del trabajo individual, grupal o sesiones demostrativas, los estudiantes podrán complementar y aplicar los conceptos teóricos brindados por el docente.

Durante las sesiones virtuales sincrónicas del curso, los estudiantes deberán utilizar un nombre de usuario igual a como aparecen en la lista oficial de matriculados (nombre y apellido). Esto para efectos de evaluación constante (participación). No se les permitirá la participación en el aula virtual del curso a estudiantes no matriculados de manera oficial en el grupo/cursos.

Evaluación

Para la evaluación de los conocimientos, se realizarán exámenes escritos (virtuales y sincrónicos), y trabajos prácticos grupales donde el estudiante expone o muestra ideas relacionadas al curso (exposición de clase y video). Esto se resume a continuación:

Descripción	Porcentaje
Tres exámenes parciales: <ul style="list-style-type: none">• Examen escrito.• Exposición de tema de biotecnología.• Videoteca de bioética.	65%
Reportes grupales (4 al menos)	25%
Participación	10%
TOTAL	100%



Exámenes parciales: Se evalúan conceptos básicos necesarios para aplicar técnicas biotecnológicas, así como las herramientas que se aplican en biotecnología moderna para la resolución de problemas concretos. Incluye un examen escrito, una exposición grupal y la creación de un video sobre bioética. La duración del examen parcial escrito será definida por el profesor con base en la cantidad de preguntas que este posea. En caso de aplicar exámenes virtuales sincrónicos, se contemplará la mínima duración posible con el fin de tener un control sobre los comportamientos de los estudiantes durante el examen sincrónico virtual (que el tiempo del estudiante solamente se dedique a contestar las preguntas, por ejemplo, 2 minutos por pregunta de selección única).

Reportes grupales: El curso comprende sesiones prácticas o demostrativas en donde se introduce al estudiante en el estudio y análisis de la genética molecular y biotecnología. Los estudiantes deberán entregar, por medio del Aula Virtual, un reporte grupal a más tardar una semana después de la clase relacionada al tema del reporte (la fecha de entrega de cada reporte está claramente mostrada en el cronograma del curso). En este reporte, cada razonamiento debe estar debidamente amparado por la literatura válida (agregar la cita respectiva de la fuente bibliográfica) y al final, el estudiante debe adjuntar la referencia completa en el apartado “Bibliografía” o “Referencias”.

Exposiciones orales: Los estudiantes investigan sobre un caso específico de aplicación biotecnológica (en el ámbito ambiental, de procesos industriales, en la medicina, en el campo agrícola, en el análisis forense, etc.) para exponerlo en clase al resto de compañeros.

Videoteca de bioética: Los estudiantes preparan un video corto sobre un tema sensible de biotecnología y lo muestran a sus compañeros de clase. Esta evaluación procura un acercamiento del estudiante con su comunidad inmediata con el fin de discutir el impacto de temas biotecnológicos en la sociedad actual.

El rubro de participación incluirá una evaluación proactiva y permanente de los estudiantes activos por parte del profesor durante las sesiones (presenciales o virtuales sincrónicas) y demás actividades que se realicen en el curso (como por ejemplo, la participación y discusión durante las exposiciones de los demás compañeros).

Consideraciones importantes sobre la evaluación:

- *Es importante que el estudiante ponga en práctica los conocimientos que se van estudiando a la hora de presentar los trabajos escritos y hacer las presentaciones orales.*



- La asistencia puntual y regular a todas las sesiones es muy recomendada para aprobar el curso. Esto tanto por los aspectos analizados como por la evaluación permanente que se hace en las sesiones presenciales o por mediación virtual.
- Sólo se repondrán evaluaciones (exámenes, exposiciones, exámenes cortos, reportes, etc...) por circunstancias estipuladas en el Artículo 24 del reglamento de régimen académico estudiantil: “Son justificaciones: la muerte de un pariente hasta de segundo grado, la enfermedad del estudiante u otra situación de fuerza mayor o caso fortuito”, con el respectivo comprobante válido (dictamen médico firmado y con fecha y/o acta de defunción).

Cronograma (sujeto a cambios):

#	Jueves	Tema y actividades
1	31 Mar.	Introducción al curso. Discusión del programa del curso. Introducción al aula virtual (Zoom y METICS). Grupos de trabajo. Libro de curso.
2	7 Abr.	Introducción a la biotecnología y materiales de laboratorio.
3	14 Abr.	SEMANA SANTA
4	21 Abr.	Recursos biotecnológicos: Moléculas orgánicas y células.
5	26 Abr.	SEMANA U
6	5 May.	El dogma central y producción de proteínas Reporte 1: Productos biotecnológicos
7	12 May.	Cariotipo humano y mutaciones. Citas bibliográficas Reporte 2: Dogma central
8	19 May.	Fundamentos de las técnicas biotecnológicas: Tecnología del ADN recombinante I Límite para enviar tema de exposición para II Parcial (Exposición de tema)
9	26 May.	Ver y analizar en grupos el Foro virtual: Seguridad de las vacunas actuales contra el COVID19 . Link en el aula virtual. (Sesión asincrónica) . Límite para enviar Integrantes y Tema para III Parcial (Videoteca de bioética)
10	2 Jun.	Fundamentos de las técnicas biotecnológicas: Tecnología del ADN recombinante II Reporte 3: Foro virtual: Seguridad de las vacunas actuales contra el COVID19
11	9 Jun.	I Examen parcial (teórico y sincrónico por medio del aula virtual de METICS)
12	16 Jun.	Ver y analizar en grupos la película Food Evolution sobre GMOs. Link en el aula virtual. (Sesión asincrónica)
13	23 Jun.	Discusión de la película GMOs Reporte 4: GMOs
14	30 Jun.	Exposiciones grupales I Entrega resumen III Parcial (50%) (Videoteca de bioética)
15	7 Jul.	Exposiciones grupales II



#	Jueves	Tema y actividades
16	14 Jul.	<u>Videoteca de bioética I</u>
17	21 Jul.	<u>Videoteca de bioética II.</u> Entrega de notas y convocatorias a ampliación
18	28 Jul.	Examen de Ampliación (Toda la materia). En horario del curso.

Bibliografía:

- Aransiola, SA, Victor-Ekwebelem, MO, Ikhumetse, AA, and Abioye, OP (2021). Challenges and Future Prospects of Biotechnology. In: Innovations in Biotechnology for a Sustainable Future, Cham: Springer International Publishing, 429–438.
- Bellver-Capella, V. (2012). Biotecnología 2.0: las nuevas relaciones entre la biotecnología aplicada al ser humano y la sociedad. *Pers. Bioét.* 16 (2): 87-107.
- Benítez, J. (2007). ¿Por qué nos parecemos a nuestros padres? España. Ediciones Temas de Hoy. 239 p.
- Camacho-Naranjo, L. (2005). Tecnología para el desarrollo humano. Cartago, Costa Rica. Editorial Tecnológica de Costa. 274 p.
- Fallas, F. (2012). Introducción a la técnica, la ciencia y la tecnología: modelos de intervención. Cartago, Costa Rica. Editorial Tecnológica de Costa. 280 p.
- Foladori, G.; Figueroa, S.; Lau, Z. & Invernizzi, N (2012). Características distintivas del desarrollo de las nanotecnologías en América Latina. *Sociologías.* 14 (30): 330-363.
- Griffiths, A.; Miller, J.; Suzuki, D.; Lewontin, R. & Gelbart, W (2005). An introduction to genetic analysis. New York. W.H- Freeman Company. 736 p.
- Hartl, D. & Jones, E. (2000). Genetics: analysis of genes and genomes. Canada. Jones and Bartlett Publishers International. 858 p.
- Hernández, A. (2003). Microbiología industrial. San José, Costa Rica. Editorial UNED. 296 p.
- Lara, AR, and Gosset, G (2020). Minimal Cells: Design, Construction, Biotechnological Applications, Cham: Springer International Publishing.



- Quesada, A. (2013). Principio de biotecnología microbiana. San José, Costa Rica. Editorial UCR. 445 p.
- Rittmann, BE, and McCarty, PL (2020). Environmental Biotechnology: Principles and Applications, New York, NY: McGraw-Hill Higher Education.
- Sánchez Andrade, V., & Pérez Padrón, M. C. (2017). La formación humanista. Un encargo para la educación. Universidad y Sociedad, 9(2), 265-269. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>
- Solís, V. (2008). Prácticas de laboratorio para genética general. San José, Costa Rica. Editorial UCR. 310 p.
- Thieman, W. & Palladino, M. (2010). Introducción a la biotecnología. España. Editorial Pearson. 406 p.
- Thieman, WJ, and Palladino, MA (2014). Pearson New International Edition, Edinburgh Gate Harlow: Pearson Education.
- Thompson, PB (2020). Food and Agricultural Biotechnology in Ethical Perspective, Cham: Springer International Publishing.
- Varjani, S, Pandey, A, Gnansounou, E, Khanal, SK, and Raveendran, S (2020). Current Developments in Biotechnology and Bioengineering Resource Recovery from Wastes, Amsterdam, Netherlands: Elsevier Ltd.
- Vásquez, R. (2004). Del aborto a la clonación. Principios de una bioética liberal. México. Fondo Cultura Económica. 132 p.
- Yashon, R. & Cummings, A. (2010). Genética humana y sociedad. Granjas, México. Cengage Learning Editores. 304 p.

Otras referencias

Última versión en español del manual de APA.

Publicaciones periódicas:

Portal de revistas académicas de la Universidad de Costa Rica.
<http://revistas.ucr.ac.cr/>

Revista Biología Tropical. Universidad de Costa Rica. San Pedro, San José, Costa Rica. Artículos arbitrados en formato electrónico.