

PROGRAMA CURSO: Instrumentación y Técnicas Biotecnológicas  
II Semestre, 2022

### Datos Generales

---

**Sigla:** LQ0013

**Nombre del curso:** Instrumentación y Técnicas Biotecnológicas

**Tipo de curso:** Licenciatura, regular

**Número de créditos:** 4

**Número de horas semanales sincrónicas:** 3 horas

**Número de horas semanales de trabajo independiente del estudiante:** 12 horas

**Requisitos:** LQ0065 Organización de Laboratorios.

**Co-requisitos:** LQ0019 Laboratorio de Instrumentación y Técnicas Biotecnológicas.

**Ubicación en el plan de estudio:** X Ciclo

**Horario del curso:** Viernes 17:00 a 19:50. **AULA VIRTUAL ZOOM:**

<https://udecr.zoom.us/j/85214215813?pwd=ODZnNXc5cDZ6SUx6Y2NxdkdKTGZ2UT09>

Meeting ID: 852 1421 5813

Contraseña: 0013

**Suficiencia:** NA

**Tutoría:** NA

El **aula virtual** está destinada a apoyar la labor que se realiza en el aula regular y para efectos de este curso el soporte es específico en actividades como:

- *Mantener comunicación con estudiantes, para coordinar y atender consultas.*
- *Facilitar el acceso de materiales del curso: obligatorios y complementarios.*
- *Acceder a diversas fuentes de información.*
- *Informar sobre aspectos de gestión del curso: cronograma, fechas,*
- *Programa, avisos.*
- *Entregar tareas, en el caso de las y los estudiantes; y*
- *Evaluar tareas en el caso de las y los docentes.*
- *Desarrollar foros como actividades complementarias*

### Datos del Profesor

---

**Nombre:** Luis Alexis Jiménez Barboza

**Correo electrónico:** [luis.jimenezbarboza@ucr.ac.cr](mailto:luis.jimenezbarboza@ucr.ac.cr)

**Horario de Consulta:** V después de lecciones (flexible), sincrónica previa cita con el profesor.

---

### 1. Descripción del curso

Este curso es una introducción a la biotecnología centrada en sus aplicaciones. La biotecnología como *enfoque multidisciplinario* involucra varias disciplinas y ciencias (biología, bioquímica, genética, virología, agronomía, ingeniería, química, medicina y veterinaria, entre otras) e incluye la idea del uso de organismos biológicos con la finalidad de facilitar o mejorar la obtención de productos derivados de ellos.

La biotecnología moderna está compuesta por una variedad de técnicas derivadas de la investigación en biología celular y molecular, las cuales pueden ser utilizadas en cualquier industria que utilice microorganismos o células vegetales y animales. Esta tecnología permite la transformación de la agricultura, también tiene importancia para otras industrias basadas en el carbono, como energía, productos químicos y farmacéuticos y manejo de residuos o desechos.

El impacto potencial de las técnicas biotecnológicas es muy amplio, dado que la investigación en ciencias biológicas está efectuando avances vertiginosos y los resultados afectan muchos sectores y facilitan un enlace entre ellos así, por ejemplo, resultados exitosos en fermentaciones de desechos agrícolas podrían afectar tanto la economía del sector energético como la de agroindustria y adicionalmente ejercer un efecto ambiental favorable.

De acuerdo con el campo de aplicación, la biotecnología puede ser distribuida o clasificada en cuatro amplias áreas que interactúan, a saber:

***Biología en salud humana y animal.*** Grandes aplicaciones en esta área incluyen identificar organismos por su composición molecular, determinar las relaciones familiares, confrontar donantes de órganos con receptores en programas de trasplantes, unir sospechosos con la evidencia de ADN en la escena del crimen (biotecnología forense), o servir como indicativo de pedigrí para mejoramiento en semillas y ganado.

***Biología industrial.*** En esta área las aplicaciones que van desde producción (a través de procesos industriales y agro procesos) de vacunas recombinantes y medicinas tales como insulina, hormonas de crecimiento, enzimas y producción de proteínas especiales.

***Biología vegetal.*** La biotecnología vegetal es una extensión de la tradición de modificar las plantas, con una diferencia muy importante: la biotecnología vegetal permite la transferencia de una mayor variedad de información genética de una manera más precisa y controlada.

***Biología agroalimentaria.*** En el campo de la agricultura las aplicaciones de la biotecnología son innumerables. Algunas de las más importantes son:

*Resistencia a herbicidas*

*Resistencia a plagas y enfermedades*

*Mejora de las propiedades nutritivas y organolépticas*

*Resistencia a estrés abiótico*

---

## 2. Objetivo General

Brindar al estudiante los conocimientos teóricos prácticos necesarios para su desenvolvimiento en diferentes aplicaciones en el área biotecnológica.

---

### 3. Objetivos específicos

- ✓ Estudiar los fundamentos teórico-prácticos de las diferentes aplicaciones biotecnológicas.
  - ✓ Analizar mediante publicaciones recientes las aplicaciones teóricas e instrumentales de dichas técnicas.
  - ✓ Realizar investigaciones sobre los avances más recientes en el área de la biotecnología.
- 

### 4. Contenido del Curso

Como parte de los contenidos se desarrollarán los siguientes temas:

*Biotecnología y capital humano*  
*Introducción a los genes y los genomas*  
*Tecnología del ADN recombinante y genómica*  
*Proteínas/proteómica*  
*Biotecnología microbiana*  
*Biotecnología vegetal*  
*Biotecnología animal*  
*Biotecnología médica*  
*Huella genética y análisis forense*  
*Biorremediación*  
*Ética y biotecnología*

---

### 5. Metodología

Se desarrollarán clases magistrales en donde se expondrán los fundamentos teóricos de las aplicaciones biotecnológicas. **El curso tendrá una modalidad alto-virtual.** Las lecciones virtuales sincrónicas podrán ser grabadas, para lo cual los estudiantes tienen la libertad de apagar su audio/video si no están de acuerdo en aparecer en la grabación. Es necesario que los estudiantes ingresen al aula virtual de ZOOM con su nombre y apellido tal y como aparece en la Oficina de Registro e Información de la UCR (para efecto de bitácoras de asistencia, no se reconocerán nombres distintos al oficial que aparece en la lista del curso).

La organización del trabajo en el aula (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 y con el apoyo de lecturas complementarias. Se utilizará la plataforma virtual de “Mediación Virtual” <https://mv2.mediacionvirtual.ucr.ac.cr/> para transmitir, compartir y entregar documentos oficiales del curso, incluyendo, tareas, noticias, notas y el programa del curso. Cada estudiante es responsable de matricular/visitar dichos sitios virtuales, acatando las indicaciones del profesor. Se realizarán presentaciones orales en grupo y de manera individual para completar los conceptos teóricos estudiados en clase.

El Aula Virtual de METICS posee los documentos específicos relacionados a las instrucciones de las 3 evaluaciones fundamentales que posee el curso: **Un examen parcial escrito teórico (presencial), un**

**segundo parcial (que incluye una exposición grupal y un cuadro de referencias) y un tercer parcial relacionado a un foro de bioética.** Se evaluará también la **participación** de los y las estudiantes durante las sesiones fundamentales del curso como aquellas con exposiciones grupales o de discusión de temas importantes).

---

## 6. Evaluación

Para la evaluación de los conocimientos se realizarán tres tareas teórico-prácticas, las cuales incluyen un examen escrito, una actividad de exposición oral y de investigación y por último, 3 intervenciones en un foro de bioética. Estos pueden ser grupales o individuales según lo disponga el profesor. Las fechas de entrega o realización de cada actividad se encuentran claramente en el cronograma del curso.

<i>Descripción</i>	<i>Porcentaje</i>
<b>I Parcial</b> (examen escrito)	35%
<b>II Parcial</b> (exposición y cuadro de referencias)	30%
<b>III Parcial</b> (foro de bioética)	30%
<b>Participación</b> (lecciones, exposiciones, discusión)	5%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

### Consideraciones sobre la evaluación:

- *La nota mínima de aprobación del curso será de 7,0 en la escala de 1 - 10.*
  - *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 esencial 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. En caso de ausencia, la justificación debe incluir una constancia médica o acta de defunción por muerte de parientes en primer grado (Reglamento Estudiantil, ARTÍCULO 24).*
  - ***No se permite el uso del teléfono celular durante el desarrollo de las clases o actividades del curso a menos que sea utilizado como herramienta didáctica (con previo aviso del profesor encargado).***
-

7. Cronograma (Sujeto a cambios): (en   las sesiones presenciales).

Semana	Viernes	Actividades	Evaluaciones o tareas
1	19 Ago.	Entrega y discusión del programa, uso aula virtual, formación grupos. Introducción biotecnología.	
2	26 Ago.	Moléculas biológicas. Células procariotas/eucariotas. El ADN como material genético.	
3	2 Set.	Estructura de los ácidos nucleicos. Replicación del ADN. Organización genética: ADN, gen, cromosoma, cromatina, genoma.	
4	9 Set.	El dogma central y producción de proteínas, Código genético, Regulación genética y Mutaciones.	
5	16 Set.	Tecnología del ADN recombinante.	
6	23 Set.	Introducción a la Ingeniería Genética I y técnicas biotecnológicas.	Límite entrega temas/integrantes II Parcial
7	30 Set.	Introducción a la Ingeniería Genética II y técnicas biotecnológicas.	
8	7 Oct.	<b>Parcial I Escrito</b>	<b>Examen escrito teórico presencial</b>
9	14 Oct.	Nivelación o reposición.	
10	21 Oct.	<b>Parcial II Exposición grupal</b>	Presentación oral y cuadro informativo
11	28 Oct.	<b>Parcial II Exposición grupal</b>	Presentación oral y cuadro informativo
12	4 Nov.	<b>Parcial II Exposición grupal</b>	Presentación oral y cuadro informativo
13	11 Nov.	<b>Parcial II Exposición grupal</b> Tarea: bajar película: "Food evolution" (GMOs).	Presentación oral y cuadro informativo <b>Inicia III Parcial Foro bioética</b>
14	18 Nov.	Tarea: Ver película y comentar en clase presencial. Inician 2das y 3eras intervenciones foro bioética.	Discusión de la película "Food evolution"
15	25 Nov.	<b>Finalización III Parcial Foro bioética (individual, no hay teoría)</b>	<b>Finalización III Parcial Foro bioética</b>
16	2 Dic.	Entrega de promedios y citas de ampliación	
17	9 Dic.	Examen de ampliación (convocados)	

## 8. Bibliografía

- Arrieta-Rodríguez, M.T.; Valencia-González, Y. Echeverri-Ramírez, O. (2012). *Aplicación de la biomineralización en suelos de ciudad de Medellín para mitigar procesos erosivos*. Boletín Ciencias de la Tierra. 32: 35-46.
- 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.
- Jiménez, P.; Sibaja, M.; Vega-Baudrit, J. (2012). Síntesis y caracterización de poli(ácido l-láctico) por policondensación directa, obtenido del fermento de desechos agroindustriales de banano (*Musa acuminata* AAA variedad Cavendish cultivar Gran Naine) en Costa Rica. *Revista Iberoamericana de Polímeros*. 13(2): 52-59.
- Quesada, A. (2013). *Principio de biotecnología microbiana*. San José, Costa Rica. Editorial UCR. 445 p.
- Schwarz, W. Las celulasas y su aplicación en la degradación de desechos agroindustriales. *Revista Colombiana de Biotecnología*. IV (1): 1-8
- 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.
- Vásquez, R. (2004). *Del aborto a la clonación. Principios de una bioética liberal*. México. Fondo Cultura Económica. 132 p.
- Vega-Baudrit, J. (2013). Políticas nacionales de desarrollo, divulgación y formación de la nanotecnología en Costa Rica: la importancia de LANOTEC. *Revista Digital Universitaria*. 14 (3): 1-15.
- Vega-Baudrit, J. R.; Sibaja-Ballesteros, M.; Lopretti, M. (2012). Biosíntesis de dextranos de alto peso molecular mediante la inoculación con *Leuconostoc mesenteroides*, var. *mesenteroides* (ATCC 10830) de jugos residuales de la agroindustria de la piña: síntesis y caracterización de hierro-dextranos. *Revista del Laboratorio Tecnológico del Uruguay*. 7: 55-59.
- Yashon, R. & Cummings, A. (2010). *Genética humana y sociedad*. Granjas, México. Cengage Learning Editores. 304 p.

## Otras referencias

Publicaciones periódicas en diferentes revistas asociadas con los temas estudiados en el curso

---