

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO EN AGUADILLA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES

PRONTUARIO

Codificación :	BIOL 4019
Título :	Laboratorio Biología Celular y Molecular
Créditos :	Cero (0). Un laboratorio de tres horas semanales.
Pre-requisito :	BIOL 3305-3306, BIOL 3705-3707, QUIM 3031-3032
Co-requisito :	BIOL 4018
Texto :	Barker, Kathy, <i>At the bench: A laboratory navigator, Updated edition.</i> Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York, 2005.

DESCRIPCIÓN DEL CURSO:

En este laboratorio se cubrirán diversas técnicas de biología celular y molecular tales como: aislamiento de células a partir de tejidos, purificación de orgánulos celulares, actividad enzimática, purificación de proteínas integrales y citosólicas, y caracterización de proteínas. El estudiante llevará a cabo un proyecto de aislamiento, purificación y caracterización de una macromolécula, e informará sus resultados por escrito y oralmente. Este laboratorio es complemento del curso BIOL 4018.

OBJETIVOS

A. Generales:

Al finalizar el curso los estudiantes serán capaces de:

1. Reconocer las distintas técnicas utilizadas para el análisis de la biología celular y la importancia de estas en el área de la Biomédica.
2. Enumerar y aplicar las normas de seguridad al trabajar con material celular.
3. Enumerar y aplicar los diversos pasos de un proceso de clonación.
4. Reconocer las características básicas que debe tener una investigación científica para poder ser utilizada en el área de las Biología Celular y la Biomédica.
5. Utilizar las computadoras como equipo investigativo para obtener información relacionada al desarrollo de técnicas experimentales.

B. Específicos:

Al finalizar el curso los estudiantes serán capaces de:

1. Nombrar el vocabulario básico utilizado en el campo de la Biología Celular.
2. Definir el concepto análisis celular.
3. Reconocer los diversos mecanismos utilizado por las enzimas y su importancia en la Biología Celular y la Biomédica.
4. Identificar y mencionar las limitaciones de las técnicas más utilizadas en el área de la Biología Celular y Molecular.
5. Detallar y aplicar el concepto de electroforesis a la Biología Celular y la Biomédica.

6. Describir la importancia de la centrifugación en el análisis de los orgánulos celulares.
7. Reconocer los diferentes marcadores moleculares utilizados en el área de Biología Molecular.
8. Comparar y contrastar los conceptos y procedimientos de transformación y transducción.
9. Utilizar la tecnología computacional para el análisis numérico y gráfico de los resultados.

BOSQUEJO DE TEMAS

Laboratorio	TEMAS	TIEMPO
1	Introducción a. Reglas de seguridad del laboratorio b. Identificación y uso de equipo	3 horas
2	Ambiente Celular a. pH b. Soluciones amortiguadoras	3 hora
3	Técnicas de aislamiento de ácidos nucleicos a. Lisis enzimática b. Extracción fenólica	3 horas
4	Precipitación de ácidos nucleicos y su análisis espectrofotométrico a. Centrifugación diferencial b. Precipitación etanólica	3 horas
5	Técnicas de aislamiento de ácidos nucleicos a. Aislación de plásmidos	3 horas

PRIMER EXAMEN

6	Enzimas de restricción	3 horas
7	Electroforesis en geles de agarosa	3 horas
8 y 9	Manipulación genética de bacterias a. Preparación de células competentes b. Transformación	3 horas
10	Extracción y cuantificación de proteínas	3 horas
11	Electroforesis de poliacrilamida	3 horas

SEGUNDO EXAMEN

ESTRATEGIAS INTRUCCIONALES

1. Uso de módulos académicos en formato electrónico.
2. Uso de computadoras.
3. Uso de ayudas audiovisuales.
4. Conferencia, lecturas asignadas y discusiones dirigidas.
5. Informes escritos y orales.
6. Búsqueda de literatura utilizando bases de datos electrónicas.
7. Otros que el profesor entienda que sean necesarios según la necesidad y desarrollo del curso.

RECURSOS DE APRENDIZAJE

Se utilizarán como recursos los siguientes módulos (L. V. Jiménez Rodríguez, agosto 2012):

- Módulo 2: Ambiente Celular: pH y amortiguadores.
- Módulo 3: Técnicas de aislamiento de ácidos nucleicos.
- Módulo 4: Precipitación de ácidos nucleicos y su análisis espectrofotométrico.
- Módulo 5: Actividad enzimática: Endonucleasas de restricción
- Módulo 6: Electroforesis de agarosa
- Módulo 7: Preparación de células competentes: Método de Cloruro de Calcio
- Módulo 10: SDS PAGE

NOTA: Los módulos se encuentran publicados en versión electrónica en las páginas académicas de UPRAg Virtual del Centro de tecnología y multimedia (CETEM) de los profesores del curso.

ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

El curso integra las siguientes estrategias de enseñanza:

- a. **Evaluación Formativa** -Se determinará a través de post-pruebas, interrogatorios y actividades grupales si los objetivos de cada sección de laboratorio están siendo alcanzados.
- b. **Evaluación Sumativa** – Se medirá el aprendizaje a través de los métodos tradicionales tomando en cuenta el desarrollo de pensamiento crítico y de las destrezas de comunicación oral y escrita.

Se llevará a cabo de la siguiente manera:

Primer examen	100 puntos
Segundo examen	100 puntos
Presentación oral	100 puntos
Pruebas Cortas	100 puntos
Total	400 puntos

* El desglose, los criterios y la forma de implantar estos renglones están a total discreción del/la profesor(a) de cada sección.

Libreta – opcional, se recogen al final del semestre. BONO 30 puntos

SISTEMA DE CALIFICACIÓN:

La puntuación final del curso será calculada a base de 500 puntos totales. La curva para administrar la calificación final será:

A 90 – 100 **B** 89 – 80 **C** 79 – 70 **D** 69 – 60 **F** 59 – 0

REGLAS DEL LABORATORIO:

1. La asistencia al curso es compulsoria. Tres tardanzas constituyen una ausencia. Tres ausencias no justificadas y así certificadas por el profesor conllevan el fracaso en el laboratorio.
2. Fracaso en el laboratorio, conlleva un fracaso en el curso. De igual manera para los incompletos.
3. Se define ausencia justificada como ausencia por enfermedad (cuando hay un certificado médico de evidencia), muerte de un familiar (cuando existe un certificado de defunción), caso en corte (con certificación de comparecencia de la corte) o cuando representa a la Universidad en algún evento (con previa excusa del Decano(a) de Asuntos Estudiantiles). Cualquier otra condición deberá ser acordada con el profesor previo a la ausencia.
4. Se requiere uso de la bata de laboratorio **todo el tiempo**.
5. No se permiten alimentos en el laboratorio.
6. Es obligación de cada estudiante asistir a la sección de laboratorio en la que está oficialmente matriculado.
7. Los exámenes cubrirán el material dado en clase, los módulos, las lecturas asignadas y las prácticas de laboratorio.
8. No se eximirá a nadie de tomar los exámenes del laboratorio.
9. Si se ausenta a un examen, debe presentar una excusa escrita en un término de una semana. De concederse una reposición, ésta se ofrecerá durante la última semana de clases. Solo se ofrecerá reposición en el examen que no haya sido tomado por una razón justificada.
 - a. Deberá presentar una evidencia que justifique la ausencia (ej. Excusa médica)
 - b. No se aceptarán cartas personales o de los padres como evidencia.
10. Si el/la estudiante se presenta al salón de clases una tardanza de 15 minutos o menos, durante la administración de una prueba corta o examen, no se extenderá el tiempo del mismo a causa de la dicha tardanza. El/La estudiante solamente tendrá el tiempo restante, una vez se presente al salón de clases, para completar la prueba o examen. Esta cláusula aplicará al examen final (final) del curso.

11. Si durante la administración de una prueba corta o examen, ya sea parcial o final (final), el/la estudiante se presenta con más de 15 minutos de tardanza a tomar el mismo, quedará a discreción de profesor aplicar hasta un 20 por ciento de reducción del puntaje total de la prueba o examen, como penalidad por haber llegado tarde.
12. La puntualidad será requerida en todo momento. Las tardanzas serán consideradas al momento de calcular el promedio final del laboratorio.
13. Todo trabajo asignado deberá ser entregado en la fecha indicada. Las tardanzas tendrán una penalidad de hasta un 10% del valor total del mismo, a discreción del profesor(a) del curso.
14. Se restará dos (2) puntos de la nota final del laboratorio por cada ausencia. No se le contará el trabajo del día de la ausencia ni los trabajos asignados ese día.
15. Los estudiantes que reciben servicios de rehabilitación vocacional o con necesidad de acomodo razonable deben comunicarse con el o la profesora.
16. Las salidas, luego de iniciado el laboratorio, deben ser limitadas. El profesor puede tomar acciones disciplinarias en el caso de que con el / la estudiante presente un patrón repetitivo de salidas indiscriminadas o infundadas.
17. Se espera la armonía, buenos modales y consideración con sus compañeros, y profesores durante el laboratorio.
18. El plagio y conducta deshonestas en exámenes, pruebas cortas, asignaciones y trabajos, entre otros, no serán permitidos y puede conllevar el fracaso en el trabajo y la formulación de cargos ante la Junta de Disciplina de la Universidad de Puerto Rico en Aguadilla.
19. Mantenga en modo de vibración o silencioso el teléfono celular y cualquier otro instrumento o dispositivo electrónico móvil, mientras se encuentre en el salón de clases, laboratorio y/o actividad oficial del curso, de forma que no interrumpa o malogre la efectividad del proceso de enseñanza – aprendizaje o evento académico, según la Certificación Número 2015-16-07 del Senado Académico de la Universidad de Puerto Rico en Aguadilla.
 - a. “Está terminantemente prohibido el uso del teléfono celular o cualquier otro dispositivo electrónico durante la administración de exámenes y pruebas cortas del curso. El uso de calculadoras está sujeto a evaluación y aprobación del profesor del curso.”
 - b. “Cuando la utilización de estos dispositivos móviles, en mayor o menor grado, constituya parte de las herramientas necesarias para el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje, el (la) profesor (a) determinará el uso y manejo de éstos en la sala de clases.”

CERTIFICACIONES

NORMATIVA SOBRE DISCRIMEN POR SEXO Y GÉNERO EN MODALIDAD DE VIOLENCIA SEXUAL

Certificación Núm. 2018-19-25 del Senado Académico

Certificación Núm. 36 (2018-2019) de la Junta Universitaria

“La Universidad de Puerto Rico prohíbe el discrimen por razón de sexo y género en todas sus modalidades, incluyendo el hostigamiento sexual. Según la Política Institucional contra Hostigamiento Sexual, Certificación Núm. 130 (2014-2015) de la Junta de Gobierno, si un(a) estudiante es o está siendo afectado por conductas relacionadas a hostigamiento sexual, puede acudir a la Oficina de la Procuraduría Estudiantil, el Decanato de Estudiantes o la Coordinadora de Cumplimiento con Título IX para orientación y/o para presentar una queja”.

ACOMODO RAZONABLE

Certificación Núm. 2018-19-24 del Senado Académico

“La Universidad de Puerto Rico (UPR) reconoce el derecho que tienen los estudiantes con impedimentos a una educación postsecundaria inclusiva, equitativa y comparable. Conforme a su política hacia los estudiantes con impedimentos o diversidad funcional, fundamentada en la legislación federal y estatal, todo estudiante cualificado con impedimentos o diversidad funcional, tiene derecho a la igual participación de aquellos servicios, programas y actividades que están disponibles de naturaleza física, mental o sensorial y que por ello se ha afectado, sustancialmente, una o más actividades principales de la vida como es su área de estudios postsecundarios, tiene derecho a recibir acomodos o modificaciones razonables.

De usted requerir acomodo o modificación razonable en este curso, debe notificarle al profesor sobre el mismo, sin necesidad de divulgar su condición o diagnóstico. De manera simultánea, debe solicitar a la Oficina de Servicios a Estudiantes con Impedimentos (OSEI), adscrito al Decanato de Asuntos Estudiantiles de la Universidad de Puerto Rico en Aguadilla, en forma expedita, su necesidad de modificación o acomodo razonable.”

En el componente de estrategias de evaluación del prontuario se añadirá la cláusula: *“Evaluación diferenciada a estudiantes con impedimento. La evaluación responderá a la necesidad particular del estudiante”.*

Los estudiantes que reciban los servicios de Rehabilitación Vocacional deben comunicarse con el profesor al inicio del semestre para planificar el acomodo razonable y equipo asistido necesario.

USO DE DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS MÓVILES:

Certificación Núm. 2015-2016-07 del Senado Académico

“Los dispositivos electrónicos móviles se mantendrán en silencio en los salones de clases, reuniones o actividades en las que se pueda interrumpir la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje o de eventos académicos.

Cuando la utilización de los dispositivos electrónicos móviles, en mayor o menor grado, constituya parte de las herramientas necesarias para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, el profesor determinará el uso y manejo de estos en la sala de clases.”

PARTICIPACIÓN EN EL PROGRAMA DE ACTIVIDADES ATLÉTICAS O DE BELLAS ARTES

Certificación Núm. 2006-2007-10 del Senado Académico

“Todo estudiante que evidencie su participación en el Programa de Actividades Atléticas o Programa de Bellas Artes, deberá informar al profesor para hacer los arreglos razonables de manera que pueda cumplir responsablemente con lo establecido en el prontuario del curso y con sus obligaciones co-curriculares.”

Bibliografía

Becker, W.M., Kleinsmith, L.J., and Hardin, J., 2003. The World of the Cell, 5th Ed., Benjamin. Cummings, San Francisco.

Bray, D., 2009. Wetware: a computer in every living cell, Yale University Press, New Haven.

Cloter, P., 2000. Computational molecular biology: an introduction, John Wiley, New York.

Cseke, L. J., 2004. Handbook of molecular and cellular methods in biology and medicine, CRC Press.

Dardel, F. and Képès, F., 2006. Bioinformatics : genomics and post-genomics, John Wiley & Sons, New Jersey.

Hine, R., 2003. The facts on file dictionary of cell and molecular biology, Facts on file, Inc., New York.

Karp, G., 1999. Cell and Molecular Biology: Concepts and Experiments, John Wiley and Sons, Inc., New York.

Lodish, H., et al., 2000. Molecular Cell Biology, W.H. freeman Co.

Pei-Show, J., 2002. Concise dictionary of biomedicine and molecular biology, CRC Press.

- Rapley, R., and Whitehouse, D., 2007. Molecular forensics, John Wiley & Sons, Chichester, England.
- Rupp, B., 2010. Biomolecular crystallography: principles, practice, and application to structural biology, Garland Science, New York.
- Singleton, P., 2004. Bacteria in biology, biotechnology, and medicine, J. Wiley & Sons.
- Starr, L., 2004. Cell Biology and Genetics, 10th Ed. Thomson, United State.
- Stephenson, F. H., 2003. Calculations in molecular biology and biotechnology: a guide to mathematics in the laboratory, Academic Press, California
- Totowa, N. J., 2001. DNA sequencing protocols, Human Press.
- Von Hagen, J., 2008. Proteomics sample preparation, Wiley-VCH, Weinheim.
- Zalups, R. K. and Koropatnick, J. 2010. Cellular and molecular biology of metals, CRC Press, Boca Ratón, Florida.

Bibliografía electrónica

- Beals, M., Gross, L., Harrell, S. Maintaining cellular conditions: pH and buffers. 1999. <http://www.tiem.utk.edu/~gross/bioed/webmodules/phbuffers.html>
- DNA Learning Center, Cold Spring Harbor Laboratories. <http://www.dnalc.org/resources/>
- DiResta, D. and Hockensmith, G. Cell and Molecular Biology Lab. Cox Science, Miami <http://fig.cox.miami.edu/~ddiresta/bil256/Syllabus.htm>
- Experiment 2: Gel Electrophoresis of DNA. Molecular Biology Ciberlab, University of Illinois, Illinois, USA. <http://www.life.uiuc.edu/molbio/geldigest/electro.html>
- Gómez S. M., Bil, K. Y., Aguilera, R., Nishio, J. N., Faull, K. F. and Whitelegge, J. P., Transit Peptide Cleavage Sites of Integral Thylakoid Membrane Proteins. Molecular & Cellular Proteomics 2, 1068-1085, 2003. <http://www.mcponline.org/cgi/content/full/2/10/1068>
- Guilfoile, P. Biotechnology Topics in the Biology Curriculum. American Institute of Biological Sciences, 2005. <http://www.actionbioscience.org/education/guilfoile.html>
- Heidcamp, W. H. Cell Biology Laboratory Manual. Biology Department, Gustavus Adolphus College, St. Peter, MN. <http://homepages.gac.edu/~cellab/contents.html>
- Khalsa, G., Molecular Kitchen. Arizona State University. <http://lifesciences.asu.edu/resources/mamajis/index.html>
- PubMed, National Center for Biotechnology Information, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed/>

Thon, M.R., Nuckles, E. M. and Vaillancourt, L. J., Restriction enzyme-mediated integration used to produce pathogenicity mutants of *Colletotrichum graminicola*. The American Phytopathological Society 13(12), pp 1356-1365, 2000.

<http://apsjournals.apsnet.org/doi/abs/10.1094/MPMI.2000.13.12.1356>

FACULTAD

Profesor	E-mail	Oficina
Miguel P. Méndez González, Ph.D.	miguel.mendez3@upr.edu	R-204 – Ext 4446
José A. Cardé Serrano, Ph.D.	jose.carde1@upr.edu https://jacarde.wixsite.com/jacuprag	R-203 – Ext 4448
Yadira Malavez Acevedo, Ph.D.	yadira.malavez@upr.edu	R-209 – Ext 4454

Preparado por: Dra. Liza V. Jiménez Rodríguez - agosto 2002

Revisado por el Dr. José A. Cardé-Serrano: 11 de agosto de 2019