

Carrera: Profesorado de Educación Secundaria en Biología

Unidad Curricular de Definición Institucional Electiva: (UDIE)

Biomoléculas, Genética molecular e Ingeniería genética

Formato: Taller

Profesor/a: Ing. Roxana Morsucci

Régimen de cursado: 20hs.

Ciclo lectivo: 2015

1- Fundamentación

Las **biomoléculas** son las moléculas biológicas que constituyen los seres vivos. La **Genética molecular** es la rama de la Genética que estudia la estructura y la función de los genes a nivel molecular. La **Ingeniería genética** hace referencia al conjunto de estrategias, métodos y herramientas que permiten manipular directamente el material genético (y el RNA) con objetivos precisos, bien sean relacionados con una investigación básica, comprensión de las bases moleculares de un fenómeno biológico, o aplicada, obtención de un servicio o producto útil (incluido un ser vivo) y, por tanto, de interés comercial. Esta nueva forma de ingeniería biológica, iniciada hace pocas décadas y de desarrollo explosivo, tiene su base en los crecientes avances conceptuales y técnicos en distintos campos de investigación, en particular de la Genética, la Bioquímica, la Microbiología, la Biología celular y la Inmunología.

La habilidad más sobresaliente y reconocida que brinda la Ingeniería genética es la de transferir unidades genéticas específicas de unos organismos a otros, casi sin limitación, salvando así las barreras naturales de intercambio genético (transgénesis). Tal habilidad ofrece innumerables aplicaciones que van desde la producción masiva y rentable de proteínas de interés (insulina, factores de coagulación, hormona del crecimiento, etc.), mediante la transferencia efectiva de los genes correspondientes a organismos de crecimiento fácil y barato, hasta la "creación" de variedades vegetales o razas animales con nuevas capacidades genéticas útiles (mayor producción y/o superior calidad, resistencia a condiciones desfavorables o plagas, etc.). Pero no es ésta, ni mucho menos, la única habilidad destacable que proporciona la Ingeniería genética. A modo de ejemplo, puede citarse la alteración específica *in vitro* de una secuencia de nucleótidos (mutagénesis dirigida) para la posterior modificación *in vivo* de la estructura o modo de expresión de unidades genéticas concretas, la amplificación a voluntad de un tramo predeterminado de DNA (reacción en cadena de la polimerasa o PCR), o la activación/desactivación *in vivo* de la expresión de genes concretos sin modificar su secuencia (RNAs de interferencia), habilidades todas ellas con innumerables aplicaciones en investigación básica o aplicada, incluidos el diagnóstico clínico o la terapia génica.

2- Objetivos generales

- Comprender la constitución molecular de los seres vivos y sus genes a nivel molecular.
- Conocer los fundamentos conceptuales y metodológicos de la manipulación de células, genes y genomas.
- Conocer las principales aplicaciones médicas, agrícolas, veterinarias e industriales de la manipulación de células, genes y genomas.
- Adquirir la capacidad de debatir acerca de la modificación artificial de genes, genomas y organismos.
- Introducir al alumno en el conjunto de las estrategias, métodos y herramientas que utiliza la Ingeniería genética.

3- Contenidos

A- Conceptuales:

1. Biomoléculas: definición y descripción de sus aspectos relevantes como estructura molecular y funciones.
2. Genética molecular: definición e implicaciones biológicas. Su importancia actual
3. Introducción a la Ingeniería genética: desarrollo histórico. Ácidos nucleicos y Dogma central de la Biología molecular: ADN; ARN; síntesis proteica.
4. Ingeniería genética:
 - ▶ Herramientas básicas en ingeniería genética molecular (I): enzimas de restricción y otras enzimas de acción específica sobre ácidos nucleicos.
 - ▶ Herramientas básicas en ingeniería genética molecular (II): Vectores procarióticos y eucarióticos (de clonación, de expresión, sonda de promotores y otros).
 - ▶ La técnica de la PCR en Ingeniería genética.
 - ▶ Estrategias y métodos para la identificación y clonación de genes específicos.
 - ▶ Estrategias y métodos de mutagénesis *in vitro* de genes.
 - ▶ Estrategias para la inactivación *in vivo* de genes. Los ARN de interferencia.
 - ▶ Transferencia de genes a células de mamíferos.
 - ▶ Animales transgénicos. Los ratones como modelo en terapia génica.
 - ▶ Aplicaciones de la ingeniería genética a la mejora animal.
 - ▶ Ingeniería genética en plantas: transformación mediada por *Agrobacterium* y otros sistemas de transformación.
 - ▶ Animales y plantas como biorreactores para la producción de compuestos de interés.
 - ▶ Ética e Ingeniería genética.

B- Procedimentales:

1. **Exposición por el profesor** de los temas del programa. El estudiante recibirá un resumen de cada tema, con referencias a los textos que se citan, direcciones de interés en "Internet", etc. Las ilustraciones empleadas por el profesor estarán disponibles en el aula virtual.
2. **Prácticas de laboratorio** → que se harán mediante la observación y análisis de **videos** en donde se llevan a cabo estas prácticas complejas y en laboratorios altamente sofisticados
3. **Organización y planificación** de clases diseñadas por los estudiantes que dictarán a sus compañeros como trabajo final de acreditación
4. Comunicación oral de distintos trabajos e informes sobre algunos temas en la lengua nativa
5. Comunicación escrita de distintos trabajos e informes sobre algunos temas en la lengua nativa
6. Adquisición de habilidades para recuperar y analizar información desde diferentes fuentes.
7. Fortalecimiento de la capacidad de crítica y autocrítica
8. Fortalecimiento de la realización de trabajo en equipo y colaborativo
9. Logro de habilidades en las relaciones interpersonales
10. Logro de habilidades para trabajar en grupo
11. Integración de la teoría y la práctica
12. Adquisición de habilidades de estrategias de investigación
13. Adquisición de habilidad para trabajar de forma autónoma
14. **Ateneos y/o conferencias:** impartidos por grupos de un máximo de dos alumnos. Consistirá en la exposición durante un máximo de 20 minutos de una publicación científica original relacionada con algún tema del curso, seguida de un debate de 5 minutos. Serán publicaciones que hoy consideramos históricas o pioneras en el campo de la Ingeniería genética o publicaciones recientes especialmente novedosas. En principio, el profesor ofrecerá una lista de publicaciones a distribuir al azar entre los distintos grupos. No obstante, los grupos que estuvieran interesados en alguna publicación no incluida en la lista pueden utilizarla para su seminario, previa consulta con el profesor.

C- Actitudinales:

Los alumnos tendrán oportunidad de lograr:

1. Reconocimiento de las implicancias bioético-sociales de las aplicaciones de conocimientos genéticos y biotecnología.
2. Discusión crítica de las implicaciones científicas, éticas y sociales de la Ingeniería genética
3. Desarrollo del pensamiento crítico-reflexivo respecto de la aplicación de la biotecnología en la vida cotidiana.

4. Desarrollo de actitud bioéticas en el manejo de la Ingeniería Genética y su aplicación en lo humano, animal y vegetal.
5. Reconocimiento de la importancia biológica de las biomoléculas en la continuidad de la vida desde su origen.

4- Estrategias metodológicas

A- En clase:

- **Exposición por el profesor** de algunos de los contenidos conceptuales.
- **Prácticas de laboratorio** observadas en videos, análisis y reflexión
- **Organización y planificación** de clases diseñadas por los estudiantes
- **Ateneos y/o conferencias:** impartidos por grupos de un máximo de dos alumnos

B- Extraclase y/o Aula virtual:

1. Elaboración de informes finales
2. Foros de discusión crítica, participativa y democrática acerca de las implicaciones científicas, éticas y sociales de la ingeniería genética
3. Tutorías de los estudiantes que lo requieran
4. Entrega de los informes finales.
5. Evaluación de las diferentes actividades

5- Régimen de Asistencia: mínimo 75%, del cual 30% puede cumplirse por aula virtual.

6- Evaluación

A. De Proceso: se evaluará cada actividad que se realice, participación en clases y debates grupales

B. De Acreditación directa, con calificación mínima de 7 puntos.

Se realizará a través de la presentación de un trabajo final sobre un tema específico del taller que será comunicado oralmente y luego presentado por escrito y en formato digital a través del aula virtual

7-Bibliografía

No existen textos que cubran bien todo el contenido de la asignatura. Se hará referencia a los siguientes:

1. Glick, Pasternak y Patten (2010): MOLECULAR BIOTECHNOLOGY: Principles and Applications of Recombinant DNA, 4ª edición. ASM Press
2. Brown (2008): Genomas 3, Ed. Panamericana.
3. Watson, Myers, Caudy y Witkowski (2007): Recombinant DNA: genes and genomes, a short course, 3ª edición. Freeman and Company.
4. Strachan y Read, (2011). Human Molecular Genetics, 4ª edición Garland Science.
5. Pierce (2008). "Genética. Un enfoque conceptual" 3 edición. Ed. Médica Panamericana.
2009. Brown, "Genomas" 3ª edición. Ed. Panamericana,
6. Klug, Cummings y Spencer (2006) 8ª edición "Conceptos de genética" Prentice Hall.
7. Griffiths y otros (2002) "Genética" 7ª edición Mc Graw Hill Interamericana.
8. Griffiths y otros (2000) "Genética moderna" Mc Graw Hill Interamericana.
9. Puertas, (1999) "Genética, fundamentos y perspectivas" (segunda edición). Ed. Interamericana

WEB

Introduciendo en un buscador términos como genetic engineering o similares aparecen centenares de páginas webs con información, publicaciones, videos, etc. relacionados con la Ingeniería genética.

Tres páginas de particular interés son:

- **Genoma España:** <http://www.gen-es.org/> Fundación del sector público estatal que impulsa el desarrollo tecnológico, la transferencia de conocimiento y la innovación, principalmente en el sector biotecnológico. La página incluye noticias, publicaciones, divulgación, etc. En la pestaña “El sector” aparece una bolsa de empleo.

-**Asociación española de bioempresas (ASEBIO):** <http://www.asebio.com/> Novedades sobre actividades de las empresas biotecnológicas españolas y de la propia asociación. En la pestaña de “Servicios” aparece una bolsa de empleo.

- **Genetic engineering & biotechnology news (GEN):** <http://www.genengnews.com/> Revista gratuita “on line” de gran prestigio que incluye novedades científicas y empresariales, al nivel internacional, relacionadas con la Biotecnología en general, pero con abundantes referencias a aspectos de la Ingeniería genética.

ING. ROXANA ELISABETH MORSUCCI

Firma y aclaración del Profesor/a