

ESCUELA SECUNDARIA Y SUPERIOR N° 7 "JOSÉ MANUEL ESTRADA"



Carrera: PROFESORADO DE EDUCACION TECNOLÓGICA

Cátedra: BIOTECNOLOGÍA

Formato: Asignatura

Carga horaria: 03 hs. semanales

Curso: Cuarto Año

Profesora: Licia Carminia Vicari

Ciclo Académico: 2.014

Proyecto de Cátedra

FUNDAMENTACION

La biotecnología constituye una temática novedosa en el aula. Como tal, plantea una diversidad de interrogantes referidos no sólo a la información y a la formación que requiere el docente, sino también a cuestiones prácticas vinculadas a la incorporación y el tratamiento de estos temas en clase.

Fundamentalmente, se plantea el interrogante de cómo integrar estos contenidos a la currícula anual, sin sacrificar temas de la ciencia básica y cómo establecer relaciones entre la ciencia básica y la biotecnología que permitan incorporar la enseñanza de la biotecnología de manera interdisciplinaria en las diferentes asignaturas.

La biotecnología integra aspectos tan diversos como el conocimiento de los seres vivos, el ADN y la herencia, el desarrollo científico y tecnológico, implicancias económicas y sociales, cuestionamientos éticos, controversia y percepción en el público general, desarrollo de la Argentina en el mundo, regulación y mecanismos de control, entre otros. Precisamente, esta diversidad de aspectos que abarca la información biotecnológica ofrece a los docentes la posibilidad de incorporar estos temas a las diferentes áreas del conocimiento, en las ciencias sociales y naturales, con variados niveles de complejidad. Por otra parte, la posibilidad de establecer relaciones entre ciencia básica y aplicaciones tecnológicas, puede proporcionar al alumno un aprendizaje significativo y conocimientos útiles en instancias donde se ponen en juego aspectos de la vida cotidiana.

El desafío actual del docente consiste precisamente en incorporar al aula todos estos aspectos que abarca la biotecnología, de una manera precisa, correcta y creativa de modo de llegar a los alumnos con información veraz brindándoles la posibilidad de desarrollar su capacidad de análisis y comprensión, y aportando las herramientas necesarias para comprender los alcances de la biotecnología y sus implicancias.

Es necesario enseñar Biotecnología en la formación docente, entre otras razones, por la mirada del mundo que ellas permiten¹. Mirada capaz de discernir, de intuir, de deducir, de inducir, de comparar, de inferir, de proponer, de dudar, de acertar, de dialogar, de comprender y comprenderse, de abrirse a lo otro, a lo diferente, a lo inédito.

Formar docentes que se ocupen de la enseñanza de los sujetos en edades tempranas implica pensar, desde la complejidad, en la visión de ciencia que la escuela transmite, en los imaginarios contruidos, en los saberes a enseñar y en la metodología a emplear.

¹ Cf. Entrevista a **GIORDAN A**, Universidad de Ginebra, Suiza., en Revista Novedades Educativas, Buenos Aires (Argentina)-México. Año 14, N°144. Diciembre 2002

PROPÓSITOS FORMATIVOS

Brindar a los futuros profesores de Educación Tecnológica herramientas para acercar a los estudiantes de educación primaria a la biotecnología tradicional y enseñar biotecnología moderna principalmente en la secundaria básica y superior, teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- 1- La biotecnología como tema interdisciplinario, el cual abarca aspectos de las ciencias naturales, la biología y las ciencias sociales;
- 2- La biotecnología como un tema de actualidad que genera controversia, lo cual posibilita el debate pero requiere contar con información veraz y de rigor científico para poder emitir juicios de valor apropiados;
- 3- La relevancia de los adelantos biotecnológicos en la Argentina y en el mundo, especialmente en lo referido a la agrobiotecnología y su impacto económico.

CONTENIDOS

Introducción a la Biotecnología: “Biotecnología tradicional”: uso de organismos vivos para la producción de un producto útil para el hombre. “Biotecnología moderna”: genética molecular e ingeniería genética y sus implicancias sobre el medio social, cultural y ambiental.

Introducción a conceptos de biología celular y molecular: ADN, flujo de información genética, código genético, gen. Célula, organelas, tejidos, metabolismo celular, enzimas, fermentación, microorganismos, entre otros.

Ingeniería genética: herramientas y técnicas. Tecnología del ADN recombinante.

Herramientas de la ingeniería genética: enzimas de restricción, ligasas, proteínas recombinantes, vectores. Técnicas para manipular el ADN: hibridación, secuenciación, PCR, clonación, expresión de genes. Organismos transgénicos o genéticamente modificados.

Biotecnología animal y vegetal. Clonación, técnicas de fertilización y de mejoramiento animal, animales transgénicos, y el uso de los animales para la producción de fármacos u otras moléculas de interés comercial. Cultivos transgénicos que se comercializan hoy en Argentina (soja, maíz y algodón) y sus características. Métodos utilizados para la transformación genética de plantas (*Agrobacterium* y biobalística) y la aplicación de los productos derivados de estos cultivos en las diferentes industrias, sobre todo la alimenticia.

Utilización de la Biotecnología para la industria y para la salud. Productos de uso cotidiano elaborados mediante procesos biotecnológicos: jabón en polvo en la industria de productos de higiene y limpieza, el empleo de diversas enzimas en la industria textil, los aditivos en la industria alimenticia, Biotecnología moderna aplicada a la fabricación de vinos y técnicas de biorremediación orientadas a la protección y cuidado del medio ambiente. Nuevas técnicas para diagnosticar, prevenir, tratar y curar enfermedades. Vacunas recombinantes, métodos de diagnóstico, antibióticos, proteínas recombinantes.

Bioseguridad. Marco regulatorio en Argentina. Evaluación y control de los riesgos ambientales y para la salud humana y animal de los cultivos transgénicos y de las aplicaciones de la Biotecnología en las diferentes industrias

METODOLOGÍA DE TRABAJO

- Mediante la exposición del docente se posibilitará la adquisición de fundamentos teóricos, conceptuales y procedimentales.
- Se intentará propiciar un ambiente de análisis y discusión de los fenómenos naturales y de la aplicación/ combinación con los avances tecnológicos, mediante actividades participativas en instancias individuales (de auto-evaluación de las lecturas bibliográficas) y grupales que fomenten un feedback entre docente-estudiante.
- Se analizarán posibles trayectos didácticos y sus implicancias en la proposición de alternativas didácticas pertinentes.
- Se interpretará el discurso científico a los efectos de realizar no solo, procesos adecuados de transposición didáctica, sino también posibilitar al profesor en formación el sustento necesario para conformar un cuerpo de criterios en relación a la selección, secuenciación y organización de los contenidos propios del Nivel.
- Se llevarán a cabo trabajos prácticos áulicos, de laboratorio, y trabajos domiciliarios, a través del aula virtual de la plataforma del instituto, haciendo uso de las TIC: webquest, google docs, dipity, prezi, linoit, foros de intercambio, correo y software especializado en ciencias (laboratorios virtuales, juego kokori, entre otros.
- Seguimiento de clases teóricas mediante el dossier, el cual contiene programa, bibliografía y actividades de autoevaluación.
- Se podrán hacer consultas al docente, durante todo el ciclo, a través del aula virtual.
- Se propiciará la adquisición de algunas destrezas como:
 1. Obtención de productos de la biotecnología de carácter comercial.
 2. Manejo de cultivos de microorganismos, células eucariotas y tejidos vegetales.
 3. Diseñar estrategias experimentales para abordar problemas científicos.
 4. Observación y seguimiento de algunas aplicaciones de la biotecnología en la industria.

EVALUACIÓN Y ACREDITACION

- En esta cátedra no se admite el cursado de estudiantes en condición de libre, debido a las instancias de trabajo grupal, de características prácticas en el laboratorio escolar y condiciones explícitas en el Reglamento Académico Marco.
- La PROMOCIÓN DIRECTA se logrará cuando el alumno/a:
- 1. Apruebe el 100 % de los Trabajos Prácticos (mínimo 2 trabajos prácticos de laboratorio y 2 trabajos teóricos)
 - 2. Apruebe con un mínimo de 7 (siete) los dos parciales programados.
 - 3. Acredite el 80 % de asistencia (70 % para quienes trabajan, aprox. 60 % para embarazadas)
 - 4. Apruebe el coloquio final integrador.
- La REGULARIDAD se logrará cuando el alumno/a:
- 1. Apruebe el 100 % de los trabajos prácticos que la cátedra proponga durante el ciclo.
 - 2. Apruebe con 6 (seis) los parciales o más en recuperatorio.
 - 3. Acredite el 80 % de asistencia (70 % para quienes trabajan, aprox. 60 % para embarazadas)
- El alumno que rinda la cátedra en condición de LIBRE (por haber perdido la condición de regular) tendrá que:
- 1. Aprobar el 100 % de los trabajos prácticos propuestos por la cátedra (que pueden ser más de los que se hayan solicitado para los demás estudiantes) entre 15 a 20 días antes del examen final (por lo que el alumno en esta condición deberá buscar la forma de asistir durante los trabajos prácticos de laboratorio)
 - 2. Aprobar un examen escrito y un examen oral con un mínimo de 6 (seis) cada uno, ante tribunal.

BIBLIOGRAFIA

- Alaniz, S. et al. (2008). Experimentos simples para entender una tierra complicada. El clima pendiente de un hilo. Centro de Geociencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
- Alzogaray, Raúl. Una tumba para los Romanov. Y otras historias de ADN. Colección Ciencia que Ladra. Siglo XXI.
- Argibay, Pablo. Cortar y pegar. Trasplantes de órganos y reconstrucción del cuerpo humano. Colección Ciencia que Ladra. Siglo XXI.
- Audesirck, Teresa y otro. (2008). Biología: La vida en la Tierra. 8º edición. Ed. Pearson Educación. México.
- Caamaño Ross, A. (1992). "Los trabajos prácticos en ciencias experimentales", en Aula de Innovación Educativa, nº9.
- Carretero, "Construir y enseñar las Ciencias experimentales". Aique. Bs.As.
- Chang, R. "Química". Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. 4º edición. Editorial Mc Graw Hill.
- Di Genova Facundo. El barman científico. Tratado de alcoholología. Colección Ciencia que Ladra. Siglo XXI.
- Diaz, Alberto. 2005. Bio...¿Qué? Biotecnología, el futuro llegó hace rato. Colección Ciencia que Ladra. Siglo XXI;
- Dirección de Educación primaria. "Lineamientos Curriculares para la Educación Primaria".
- Fabiana Malacarne. 2004. ¡Qué Buena Idea! Biotecnología Para Los Más Jóvenes. Cuaderno Nº 1 / Biociencias: Pasado, Presente Y Futuro. Fundación Instituto De Estudios Avanzados • Idea. Venezuela.
- Genoma España. Biotecnología ¿qué es eso? Gobierno de España.
- Levitus, Gabriela et.al. Biotecnología y Mejoramiento Vegetal II. ArgenBio. INTA
- Martín Lema. Guerra biológica y bioterrorismo. Colección Ciencia que Ladra. Siglo XXI.
- Ministerio de cultura y Educación de la Nación. 1996. "Biotecnología". Pro Ciencia Conicet.
- Muñoz de Malajovich, María Antonia. 2012. Biotecnología. - 2a ed. - Bernal: Universidad Nacional de Quilmes, 448 p.
- Nada es para Siempre. Química de la degradación de los materiales". Colección: Las Ciencias Naturales y la Matemática.
- Nap. Tecnología Primer Ciclo EGB/ Nivel Primario. Ministerio Educación ciencia y tecnología.
- Ocelli, M. 2013. Enseñar biotecnología en la escuela: aportes y reflexiones didácticas. Revista Boletín Biológica nº 27.
- Reinhard Renneberg. 2008. Biotecnología para principiantes. Ed. Reverte, 300 p.
- Rembado, M. y Sceni, P. "La Química en los Alimentos". Colección: Las Ciencias Naturales y la Matemática.
- Rosi, P. "Introducción a la Representación Molecular". Colección: Las Ciencias Naturales y la Matemática.
- Soberón Mainero, F. 1996. La Ingeniería Genética Y La Nueva Biotecnología. 1º Ed. México.
- Tler Muller. "Ecología y medio ambiente. Grupo Editorial. Iberoamericana. Méjico.
- Tortorelli, M. "Ríos de vida". Colección: Las Ciencias Naturales y la Matemática.
- UNESCO- (1975) Manual de la UNESCO para la enseñanza de las Ciencias. Editorial Sudamericana- BS. AS.
- Veglia Silvia. Ccias. Naturales y aprendizaje significativo. Novedades Educativas.

WEBGRAFÍA

- ArgenBio. Consejo Argentino para la Información y el desarrollo de la Biotecnología. [citado 2014-04-23], Disponible en: <http://www.argenbio.org/>
- Boletín didáctico del Programa Educativo Por Qué Biotecnología "El Cuaderno". [citado 2014-04-23], Disponible en: <http://www.porquebiotecnologia.com.ar>

- Eleizalde, Mariana et al. Aprendizaje por descubrimiento y su eficacia en la enseñanza de la biotecnología. *Revista de Investigación* [online]. 2010, vol.34, n.71 [citado 2014-04-23], pp. 271-290. Disponible en: http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S101029142010000300014&lng=es&nrm=iso
- INTI. Centro de investigación y Desarrollo en Biotecnología. [citado 2014-04-23], Disponible en: <http://www.inti.gob.ar/biotecnologia>
- X Plore Health. [citado 2014-04-23], Disponible en: <http://www.xplorehealth.eu/es>
- INET. Instituto Nacional de Tecnología. Disponible en: <http://www.inet.edu.ar/programas/capacitacion/materiales/ciencias.html?ContentID=547>
- Inta Chicos. <http://intachicos.inta.gov.ar/contenidos/juegos>

DOCUMENTALES Y PELÍCULAS

El Mundo según Monsanto (documental). Dirigida por Marie Monique Robin, Francia, 2008.
 Hambre de soja (documental). Dirigida por Marcelo Viñas, Argentina.
<http://www.youtube.com/watch?v=gsEiZkcZksU>
 La decisión más difícil (película). Dirigida por John Cassavetes, Estados Unidos, 2009.
 Gattaca (película). Dirigida por Andrew Niccol, Estados Unidos, 1997.
 La Inmortalidad (Documental). Dirección: Gérald Caillat . Francia – 2008.
<http://www.youtube.com/watch?v=ueOw2DyAlsU>
 Revolución Biotecnológica (Visiones del Futuro). (documental).
 Granja del Dr Frankenstein. (documental). <http://www.youtube.com/watch?v=O5MBqRRoovA>
 Vida sintética para curar. (documental). http://www.youtube.com/watch?v=s7_RHQSoC8U
 Las Proteínas, los Robots de la Vida. (documental). <http://www.youtube.com/watch?v=TqZQtQiaqHg>
 El futuro de los alimentos. (documental). http://www.youtube.com/watch?v=ZS0pEXvU_Cs
 El veneno cotidiano. (documental). <http://www.youtube.com/watch?v=iKaxZ8LKrAA>
 Tras los pasos de la Biotecnología. (Documental)
Lorenzo's Oil (en Argentina y Venezuela: *Un milagro para Lorenzo*, España: *El aceite de la vida*)
 (Película) Dirigida por George Miller -1992.

Licia Carminia Vicari
 Profesora Superior en Biología