



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

(Universidad del Trabajo del Uruguay)

**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR**

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo		
PLAN		2015	2015		
SECTOR DE ESTUDIO		410	Química, Termodinámica y Agroenergía		
ORIENTACIÓN		0541	Biotecnología		
MODALIDAD		---	Presencial		
AÑO		1	1		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE		2	2		
MÓDULO		---			
ÁREA DE ASIGNATURA		0541	Biotecnología		
ASIGNATURA		16595	Introducción a la Biotecnología		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		Profesional			
MODALIDAD DE APROBACIÓN					
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64 horas	Horas semanales: 4		Cantidad de semanas: 16 semanas
Fecha de Presentación 30/8/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha __/__/__

FUNDAMENTACIÓN

La biotecnología puede definirse como “cualquier aplicación tecnológica que usa sistemas biológicos, organismos vivos o derivados, para generar o modificar productos y procesos para usos específicos”. Esta misma definición hace que las investigaciones, desarrollos, procesos o productos biotecnológicos, surjan necesariamente de la integración de diferentes disciplinas científicas y aplicaciones técnicas. En los últimos 25 años los avances registrados en áreas como la ingeniería genética, la informática, las nanotecnologías y otras, han hecho posible comprender, diseñar y desarrollar productos revolucionarios y aplicaciones innovadoras que se han trasladado rápidamente del laboratorio a la industria.

Las innovaciones biotecnológicas involucran un rango amplio de disciplinas que abarcan desde ciencias básicas hasta investigaciones en ingeniería de procesos: microbiología, bioquímica, inmunología, cultivos de células y fermentaciones, biología molecular, ingeniería genética, etc.

Consecuentemente, un rasgo distintivo de la investigación y desarrollo (I+D) en la biotecnología moderna es que requiere de grupos de investigación altamente multidisciplinarios capaces de incursionar en las distintas disciplinas requeridas. Además para hacer factible la transferencia de estos desarrollos a los diferentes sectores productivos, es imprescindible que exista una fuerte interrelación y cooperación entre universidades e institutos de investigación, que es donde generalmente se realiza investigación de frontera, y empresas de diferentes sectores de la economía que se benefician con los resultados o aplicaciones generadas a partir de los resultados de las investigaciones.

En este proceso se consolida la percepción de que la biotecnología no puede concebirse como un conjunto de tecnologías enfocada a la generación y aplicación de conocimientos provenientes de disciplinas aisladas (bioquímica, genética, etc.) sino como un tipo de actividad mucho más multidisciplinaria, en donde, a través de la convergencia de varias estrategias, conocimientos y herramientas pueden vislumbrarse soluciones para diversas problemáticas socio-económicas en base al desarrollo de productos y servicios intensivos en conocimiento.

La biotecnología y las bioindustrias derivadas son parte integral de lo que se ha dado en llamar “la sociedad del conocimiento”, en tanto están íntimamente ligadas con el progreso en el desarrollo de las ciencias de la vida y en el desarrollo tecnológico que lo acompaña. Un nuevo modelo económico, la bioeconomía, está comenzando a emerger a nivel global, en el que

A.N.E.P.
Consejo de Educación Técnico Profesional
Programa Planeamiento Educativo

nuevas empresas son creadas y las viejas industrias revitalizadas incorporando nuevas actividades económicas organizadas alrededor de los avances del conocimiento en las ciencias de la vida.

OBJETIVOS

Acercar al estudiante a la evolución de la biotecnología, sus aplicaciones en diversas áreas y perspectivas de futuro.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Promover la búsqueda de información
- ✓ Utilizar escalas de tiempo para presentar los eventos relevantes en biotecnología
- ✓ Sugerir formas diferentes de presentación de un tema al grupo
- ✓ Despertar curiosidad sobre los avances biotecnológicos y su potencial desarrollo
- ✓ Incentivar la búsqueda de líneas de producción en biotecnología en nuestro país

CONTENIDOS

Módulo 1-¿Qué es la biotecnología?

1-1-Breve descripción.

Es una actividad antigua, que comenzó hace miles de años cuando el hombre descubrió que al fermentar las uvas se obtenía un producto como el vino. También es biotecnología la fabricación de cerveza a partir de la fermentación de cereales que el hombre empezó a elaborar hace 4.000 años, y la fermentación de jugo de manzanas para la fabricación de sidra. En estos procesos intervienen microorganismos que transforman componentes del jugo de frutas o de cereales en alcohol.

También es biotecnología la fabricación de pan mediante el uso de levaduras, la elaboración de quesos mediante el agregado de bacterias, y también de salames. El yogurt también es un producto que se obtiene mediante procesos biotecnológicos desde la antigüedad. Aunque en ese entonces los hombres no entendían cómo ocurrían estos procesos, ni conocían la existencia de microorganismos, podían utilizarlos para su beneficio. Estas aplicaciones constituyen lo que se conoce como biotecnología tradicional y se basa en la obtención y utilización de los productos del metabolismo de ciertos microorganismos. Se puede definir la biotecnología tradicional como “la utilización de organismos vivos para la obtención de un bien o servicio útil para el hombre”.

1-2 Biotecnología tradicional aplicada a la industria

A.N.E.P.
Consejo de Educación Técnico Profesional
Programa Planeamiento Educativo

1-3 La biotecnología moderna

Módulo 2-Biotecnología en respuesta a un mundo en crecimiento

¿Sabías _____ qué...

- en 2050 habrá casi 3.000 millones de personas más en el mundo?
- con este crecimiento, la demanda de energía y alimentos se duplicará?
- sólo queda un 5% más de tierra cultivable?
- algunos recursos naturales, como el agua y el petróleo, serán cada vez más escasos?
- el cambio climático afectará la agricultura, disminuyendo el rendimiento de los cultivos?

Módulo 3- ADN, genes y código genético

- 3.1 Del ADN a la biotecnología moderna
- 3.2 La función del ADN
- 3.3 La estructura del ADN y su replicación
- 3.4 La síntesis de proteínas
- 3.5 ¿Qué son las mutaciones?
- 3.6 El ADN y la biotecnología moderna

Módulo 4-Los organismos genéticamente modificados

Un organismo genéticamente modificado (OGM) es aquella planta, animal, hongo o bacteria a la que se le ha agregado por ingeniería genética uno o unos pocos genes con el fin de producir proteínas de interés industrial o bien mejorar ciertos rasgos, como la resistencia a plagas, la calidad nutricional, la tolerancia a heladas, entre otras características.

Aunque comúnmente el término más nombrado es “alimento transgénico” para referirse a aquel que proviene de cultivos vegetales modificados genéticamente, es importante recalcar que también se emplean enzimas y aditivos obtenidos de microorganismos transgénicos en la elaboración y procesamiento de muchos de los alimentos que ingerimos.

4.1 Los cultivos transgénicos, ejemplos prácticos en nuestro País

4.2 Los animales transgénicos. Fines y Ejemplos (Algunos Ejemplos: vacas productoras de leche con insulina, vacas que producen hormona de crecimiento)

4.3 Microorganismos recombinantes. Los productos de la biotecnología se aplican hoy a un gran número de industrias entre las que cabe mencionar no sólo la alimenticia, sino también la farmacéutica, textil, del papel, de detergentes, etc. Antes del advenimiento de la ingeniería genética ya se obtenían diversos productos derivados de bacterias, levaduras y hongos filamentosos. La incorporación de la ingeniería genética permitió optimizar la eficiencia del

A.N.E.P.
Consejo de Educación Técnico Profesional
Programa Planeamiento Educativo

proceso de producción y/o la calidad del producto. Por un lado, fue posible modificar el control de vías metabólicas, por ejemplo para la sobreproducción de algún producto y, por otro, permitió fabricar proteínas bajo la forma de proteínas recombinantes.

4. 4 Ventajas que presenta la producción de una proteína bajo la forma de proteína recombinante

- ✓ Proteínas recombinantes que hoy se comercializan y emplean como fármacos en humanos.
- ✓ Enzimas producidas como proteínas recombinantes en bacterias y en hongos genéticamente modificados, y que actualmente se usan en la industria alimenticia

Módulo 5-¿Qué es la Ingeniería Genética?

5-1 Etapas para la obtención de un organismo transgénico

5-2 Técnicas de Ingeniería Genética o del ADN Recombinante

5-3 Aplicaciones en vacunas, fármacos, enzimas, otras.

Módulo 6-Introducción al mejoramiento tradicional y la Biotecnología moderna

6-1 La biotecnología moderna en el mejoramiento vegetal

6-2 Perspectivas de la biotecnología agrícola

Módulo 7-Biotecnología tradicional y alimentación

7-1 Evidencias históricas de la fermentación aplicada a la alimentación

7-2 ¿Qué es la fermentación? Fermentación láctica y alcohólica

7-3 Probióticos y prebióticos: otra aplicación de la biotecnología tradicional.

Aplicaciones en el Uruguay

Módulo 8-Cultivos Transgénicos, lo que hay y lo que vendrá

8.1 Cultivos transgénicos en la mesa. Investigación en Uruguay

Módulo 9-El nacimiento de la empresa biotecnológica

9-1¿Cuál es el trayecto que sigue un producto biotecnológico desde la idea hasta que llega al consumidor?

9-2 ¿Cuál fue el producto que convirtió a Genentech en el paradigma de empresa biotecnológica?

9-3 Ejemplos de producción exitosa: medicamentos producidos por la Biotecnología

9-4 El cambio de escala

9-5 Algunas consideraciones éticas

A.N.E.P.
Consejo de Educación Técnico Profesional
Programa Planeamiento Educativo

PROPUESTA METODOLÓGICA

Se sugiere que el trayecto disciplinar sea abordado bajo la modalidad de un taller, con recursos didácticos diferentes que pueden ir desde el empleo de videos, presentaciones en ppt, posters, seminarios , dinámicas CTS o intercambios de otra modalidad seleccionada por el docente de acuerdo al perfil del grupo.

EVALUACIÓN

Se rige por el Reglamento vigente.

De acuerdo a las formas de presentación de los temas (cuando estos queden a cargo de los alumnos), se deberá plantear una **grilla de evaluación con criterios claros**, estableciendo el puntaje que el docente considere adecuado para cada ítem y la misma se dará a conocer con antelación al estudiante.

Las presentaciones podrán ser de carácter individual y/o grupal.

EQUIPAMIENTOS

Carteleras, laptop, cañón o TV con puerto USB

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

1-Área Biotecnología PENCTI, Octubre 2008

Informe final de la consultoría sobre Biotecnología en el marco del Plan Estratégico Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación

Fabián Capdevielle, Alejandro Chabalgoity, Rodolfo Silveira

2-<http://www.ing.unlp.edu.ar/produccion/introing/bib/Biotecnologia2.pdf>

3- <http://porquebiotecnologia.com.ar/index.php?action=estudiar&list=1&opt=9>

4-Biotecnología Básica. C. Ratledge, B. Kristansen. Editorial Acribia. 2ª Edición. 2009

5-Introducción a la Biotecnología. W.J. Thieman M. A. Palladino. Pearson. 2010

6-Food Science and Technology. G. Campbell-Platt (Ed.) Wiley Blackwell 2009

7-Concepts in Biotechnology. K. Buchholz, J. Collins. Willey VCH. 2010

8-Biotechnology. 5th Edition. J. E. Smith. Cambridge University Press. 2009

Lecturas recomendadas

Tecnólogo en Biotecnología
Introducción a la Biotecnología

Plan 2015

A.N.E.P.
Consejo de Educación Técnico Profesional
Programa Planeamiento Educativo

- ✓ Los microbios que comemos. CARRASCOSA, A.V. Editorial CSIC-Catarata, 2011.
- ✓ Biotecnología básica (2ª ed.). RATLEDGE, C., KRISTIENSEN, B. Editorial Acribia, 2009.
- ✓ Biotechnology (5ed.). SMITH, J.E. Cambridge University Press, 2009.
- ✓ Introducción a la Biotecnología. THIEMAN, W.J., PALLADINO, M.A. Pearson, 2010.
- ✓ Transgénicos. Carmen Fenoll, Fernando González Candelas. Editorial CSIC-CATARATA. 2010 www.catarata.org
- ✓ Las plantas que comemos. Pere Puigdomenech. CSIC-Catarata.2009
- ✓ Biotecnología para principiantes. Reinhard Renneberg. Editorial Reverté. 2008.
- ✓ Organismos Modificados genéticamente. Emilio Muñoz (coord). Editorial Ephemera. 2006.
- ✓ Armas, germénes y acero. Jared Diamond. Editorial Debate. 2004.
- ✓ Los genes que comemos. La manipulación genética de los alimentos. Daniel Ramón. Editorial Algar. Valencia, 1999.
- ✓ La tercera revolución verde. Plantas con luz propia. F. García Olmedo. Ed. Temas de DEBATE, 1998.