



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

Alberdi 47 – 4600 – S. S. de Jujuy
TEL. (0388) 4221556 – FAX (0388) 4221547
WEB; <http://www.fca.unju.edu.ar>



RESOLUCIÓN CAFCA. Nº 615/2016.

SAN SALVADOR DE JUJUY, 01 de noviembre de 2016.

VISTO, el Expediente F.200-3790/2016, mediante el cual el Dr. Gonzalo Andrés DE ARRIBA ZERPA (CUIL. 20-20455871-0 – L.P. Nº 2982), eleva planificación de la asignatura BIOTECNOLOGÍA, asignatura Electiva del Ciclo Superior de la Carrera Licenciatura en Ciencias Biológicas, Plan 2014; y

CONSIDERANDO:

Que de fs. 2 a fs. 10 del expediente de la referencia obra la planificación antes citada.

Que la Comisión de Seguimiento de la Carrera Licenciatura en Ciencias Biológicas ha emitido dictamen favorable.

Que la Comisión de Enseñanza del H. CAFCA. ha hecho lo propio.

Que el tema ha sido tratado y aprobado en Sesión Ordinaria Nº 16/2016, de fecha 01 de noviembre de 2016, con el voto favorable de los DOCE (12) Consejeros presentes.

Por ello,

EL H. CONSEJO ACADÉMICO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

RESUELVE

ARTÍCULO 1º: Autorizar el dictado de la asignatura BIOTECNOLOGÍA, a cargo del Dr. Gonzalo Andrés DE ARRIBA ZERPA, Electiva del Ciclo Superior de la Carrera Licenciatura en Ciencias Biológicas (Plan 2014).

ARTÍCULO 2º: Aprobar la planificación obrante de fs. 2 a fs. 10 del presente expediente que como ANEXO ÚNICO forma parte integrante de la presente resolución.

ARTÍCULO 3º: Regístrese. Comuníquese. Cumplido, ARCHÍVESE.
cgg.


ESQ. Ing. Agr. JORGE D. MARTINEZ
SECRETARIO ACADEMICO
FACULTAD DE Cs. AGRARIAS - UNJU


MARIO CESAR BOMILLO
DECANO
FACULTAD de Cs. Agrarias
UNJU.

*Facultad de Ciencias Agrarias.-
Universidad Nacional de Jujuy.-*

ANEXO ÚNICO RESOLUCIÓN CAFCA. N° 615/2016.

PLANIFICACIÓN DE CATEDRA

Carrera: __ Licenciatura en Ciencias Biológicas __

Asignatura: _____ Biotecnología _____

Profesor Titular: __ Dr. Gonzalo de Arriba Zerpa __

Año: __ 2016 __



**Facultad de Ciencias Agrarias.-
Universidad Nacional de Jujuy.-**

Departamento:

Régimen: Cuatrimestral (Segundo Cuatrimestre)

Curso:
Ciclo Superior

Carga Horaria de la Asignatura: 90 h

Equipo de Cátedra

Dr. Gonzalo de Arriba Zerpa

Contenidos Mínimos

Aislamiento, clonado y análisis de genes. PCR. Expresión de genes. Mutaciones espontáneas e inducidas. Mapeo y Secuenciamiento de Genomas. Transcriptoma, proteoma y metaboloma. RNA de interferencia. Procesos de Separación y Purificación de Sustancias Biológicas. Tecnología Enzimática. Cristalografía de Rayos X de Macromoléculas. Cultivos de Células. Biosensores. Biodegradación y Bioremediación. Producción de Vegetales y Animales Transgénicos

*Facultad de Ciencias Agrarias.-
Universidad Nacional de Jujuy.-*

Objetivo Generales de la Asignatura

El objetivo de esta materia es proveer a los alumnos interesados con información general acerca de la aplicación de sistemas o procesos biológicos y organismos vivos a la solución de problemas de interés a la comunidad mediante la generación de innovaciones y su manufactura industrial. Se desea, además, que en el transcurso del dictado de la asignatura los alumnos perciban claramente que la Biotecnología se trata de una especialidad multidisciplinaria que involucra la participación coordinada de áreas tales como la microbiología, la genética y la bioquímica en un extremo, y la ingeniería y la tecnología en general en el otro.

→ Articulación con asignaturas correlativas:

Dados los cambios en el Plan de Estudio 2014 de la Carrera, no se exigirán materias correlativas particulares, más allá de cumplimentar con los requisitos de inscripción para el Ciclo Superior.



Contenidos de la Asignatura

→ Programa Analítico

Unidad N° 1. Introducción a la Biotecnología:

Definición. Desarrollo histórico. Biotecnología clásica y de "avanzada". Campos de aplicación de la Biotecnología. Macromoléculas, células y organismos, su aplicación en procesos y tecnologías. Modificación genética de células para la producción de proteínas. Biorreactores. Organismos transgénicos. Animales y vegetales como biorreactores. Ejemplos de implementación de Biotecnologías en países desarrollados.

Unidad N° 2. Aislamiento de Genes:

Elementos necesarios para el clonado de genes: enzimas de restricción, vectores de clonado, hibridación de ácidos nucleicos. Plásmidos, bacteriófagos, cósmidos y cromosomas artificiales. Librerías de ADN y de cADN. Rastreo de librerías con oligonucleótidos sintéticos, sondas de ADN y anticuerpos. Clonado de genes mediante complementación.

Unidad N° 3. Análisis de Genes Clonados:

Análisis mediante mapeo con enzimas de restricción. Southern y Northern blot. Secuencia de nucleótidos. Secuenciamiento automático de ADN. Análisis de secuencias. Utilización de bancos de secuencias.

Unidad N° 4. Reacción en Cadena de la Polimerasa:

Fundamentos de la reacción. Diseño de primers. Identidad del producto de reacción. Amplificación de ADN. Amplificación de cADN, transcripción reversa y PCR. PCR anidado. Cuantificación de ADN y ARN mediante PCR. PCR en tiempo real. Aplicaciones.

Unidad N° 5. Expresión de Genes Clonados:

Vectores de expresión. Introducción de genes en células bacterianas y eucariotas. Sistemas de expresión en bacterias, levaduras y eucariotas superiores. Modificación de células eucariotas en forma transitoria y estable. Sistemas para la generación de péptidos y proteínas con nuevas funciones, librería de péptidos en fagos filamentosos, recombinación de genes in vitro. Aplicaciones.

*Facultad de Ciencias Agrarias.-
Universidad Nacional de Jujuy.-*

Unidad N° 6. Modificaciones del ADN:

Mutaciones espontáneas e inducidas. Efectos fenotípicos. Bases moleculares de las mutaciones. Agentes mutagénicos. Mutagénesis de células en cultivo. Procedimientos generales. Utilización de células hipermutadoras. Mejoramiento de cepas bacterianas mediante recombinación inducida de genomas. Mutagénesis en genes aislados. Mutagénesis dirigida mediante oligonucleótidos y PCR. Aplicaciones en Biotecnología.

Unidad N° 7. Mapeo y Secuenciamiento de Genomas:

Genoma humano. Estrategias de mapeo, ligamiento y mapa físico. Mapa físico de baja resolución, mapeo de cromosomas, mapeo de cADN. Mapa físico de alta resolución, mapeo de microrestricción, mapas top-down. Mapas de contigs, bottom-up. Organismos modelos, genomas de microorganismos. Bancos de datos de ADN, ARN y proteínas.

Unidad N° 8. Genómica Funcional:

Conceptos de transcriptoma, proteoma y metaboloma. Implicancias biotecnológicas. Microarrays o chips de DNA, diseños y construcción. Análisis de expresión de genes. Validación de resultados. Proteoma, identificación de proteínas, métodos inmunológicos, funcionales y químicos. Micro-secuenciamiento de proteínas. Degradación de Edman, espectroscopía de masa. Estudio de la funcionalidad de proteínas, construcción de mutantes, sistema de dos híbridos.

Unidad N° 9. RNA de Interferencia:

Primeras evidencias experimentales de la existencia de RNA de interferencia (RNAi). Descubrimiento de la existencia del proceso de RNAi en distintos organismos. Mecanismo de RNAi, proteínas involucradas. Mecanismos fisiológicos de acción. Aplicaciones biotecnológicas.

Unidad N° 10. Procesos de Separación y Purificación de Sustancias Biológicas:

Materiales de partida. Precipitación por sales, solventes orgánicos y por afinidad. Cromatografía de intercambio iónico, afinidad, adsorción por colorantes y filtración molecular. Electroforesis, isoelectroenfocado, cromatoenfocado y ultrafiltración. Cromatografía líquida rápida de proteínas (FPLC).

Unidad N° 11. Tecnología Enzimática:

Purificación de enzimas, criterios de pureza. Cálculo de grado de purificación y rendimiento. Utilización industrial de las enzimas. Reacciones con enzimas solubles e inmovilizadas. Métodos de inmovilización. Propiedades de enzimas inmovilizadas. Reactores enzimáticos. Enzimas de organismos termófilos. Inmovilización de células. Ventajas y desventajas en la utilización de células inmovilizadas.

Unidad N° 12. Cristalografía de Rayos X de Macromoléculas:

Proteínas, estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria de proteínas. Métodos para la determinación de estructura. Etapas involucradas en la determinación de la estructura tridimensional de macromoléculas por difracción de rayos X: cristalización, recolección de datos de difracción, resolución del problema de la fase, obtención de mapas de densidad electrónica, construcción y refinamiento del modelo molecular.

Unidad N° 13. Características y Preparación de Cultivos de Células:

Productos de importancia biotecnológica obtenidos mediante cultivo de células. Características de células procariotas, animales y vegetales en cultivo. Cinética de crecimiento y formación de productos. Utilización de nutrientes, aireación, agitación y transferencia de masa. Rendimiento y productividad. Tipos de biorreactores para cultivo de células. Control y automatización. Preparación y control de cultivos de células: esterilización de equipos, medios de cultivo y aire. Cultivos continuos y discontinuos. Cambios de escala.

Unidad N° 14. Biosensores:

Definición. Componentes biológicos, biosensores enzimáticos y por bioafinidad. transductores usados en la confección de biosensores: electroquímico, termistores ópticos, piezoeléctricos/acústicos, FET. Aplicaciones en clínica e industria. Biosensores implantables, narices electrónicas.

Unidad N° 15. Metabolismo Celular y Biotecnología:

Vías metabólicas productoras de energía, regulación y control en microorganismos; en aerobiosis a partir de glucosa y otros carbohidratos, ácidos grasos, metano y metanol. Producción energética en organismos anaeróbicos: fermentación láctica, etanólica, propiónica, butanólica y butírica. Coordinación del metabolismo y crecimiento celular. Producción de ácidos orgánicos, aminoácidos y antibióticos. Digestores anaeróbicos, biotransformación, bioremediación, biolixiviación.

**Facultad de Ciencias Agrarias.-
Universidad Nacional de Jujuy.-**

Unidad N° 16. Biodegradación y Bioremediación:

Biodegradación de compuestos orgánicos complejos, vías metabólicas y genes involucrados en microorganismos. Los microorganismos del suelo. Compuestos orgánicos, clasificación. Opciones para la limpieza de sitios contaminados y de residuos. Biorremediación, definición y conceptos. Técnicas de biorremediación. Aproximación reduccionista para el estudio de microorganismos degradadores. Fitorremediación.

Unidad N° 17. Producción de Vegetales Transgénicos:

Propiedades de células vegetales. Ingeniería genética en vegetales. Métodos de generación de plantas transgénicas. Modificación de fenotipos mediante RNA antisentido. Impacto en la producción vegetal.

Unidad N° 18. Producción de Animales Transgénicos:

Métodos de obtención. Aplicaciones, producción de proteínas. Células stemembrionarias, ratones quiméricos. Generación de ratones "knock out" y knock in. Recombinación homóloga, métodos de selección. Mutantes condicionales. Utilización de ratones transgénicos en investigación médica. Clonado de animales. Terapia celular.

Bibliografía:

Básica:

- [1].B.R. Glick y J.J. Pasternak., 1994. "Molecular Biotechnology, Principles and Applications of Recombinant ADN. ASM Press
- [2].V. Moses and R.E Cape., 1991. "Biotechnology, the Science and the Business". Hardwood Academic Publishers

Complementaria:

J.D.Watson y otros. 1992. "Recombinant AND". W.H. Freeman and Company.

→ Programa de Trabajos Prácticos

Práctico N° 1: Utilización de herramientas de Bioinformática.

Búsqueda de secuencias por palabras clave con SRS
Búsqueda de secuencias por homología con BLAST

Práctico N° 2: Diseño de primers para PCR

Utilización del programa pDRAW32 para diseño de primers y análisis de restricción

Práctico N° 3: Producción de ADN Polimerasa Pfu Recombinante Utilizada en Reacciones de PCR

Objetivos: se estudiará la producción de proteínas recombinantes a partir de cultivos bacterianos.

Contenidos: se llevará a cabo la producción de una ADN polimerasa ampliamente utilizada en reacciones de PCR conocida como *Pfu*, cuyo gen fue clonado en el vector plasmídico de expresión pET-15b y posteriormente transferido a la bacteria *Escherichia coli* para su producción y purificación

*Facultad de Ciencias Agrarias.-
Universidad Nacional de Jujuy.-*

Metodología de la Enseñanza:

→ Clases Teóricas y Prácticas

- ❖ Clases Teóricas: se darán dos clases teóricas semanales de 2 hs cada una. Los alumnos deberán asistir al 70 % de las mismas para poder obtener la regularidad.

- ❖ Clases Prácticas:
Cada clase práctica tendrá una duración de 3 a 4 hs. Se realizará una introducción teórica sobre las técnicas a desarrollar por el alumno y luego se hará una evaluación en función de los resultados obtenidos

- ❖ Seminarios: cada alumno deberá presentar un artículo científico, el cual se discutirá con criterio crítico con el resto de los alumnos

Condiciones para Regularizar la Materia:

Cumplimentar con los requisitos de inscripción para el Ciclo Superior.

Evaluación:

- Clases Teóricas: tres parciales. La calificación mínima para promocionar es de 7 y de 4 para regularizarla.

- Trabajo de Laboratorio: La realización de esta actividad es obligatoria para aprobar la asignatura. Su evaluación se hará conjuntamente con la de las clases de teoría.

- Exámen Final: para aquellos alumnos que no hayan promocionado la materia se tomará en examen final.