


ASIGNATURA DE BIOLOGÍA MOLECULAR II

1. Competencias	Transformar materias primas a través de procesos biotecnológicos para obtener metabolitos de importancia en el área de la salud y agroalimentaria.
2. Cuatrimestre	Quinto
3. Horas Teóricas	19
4. Horas Prácticas	56
5. Horas Totales	75
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	5
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno realizará la modificación genética de organismos mediante el uso de la tecnología del ADN recombinante para su aplicación en el área de la biotecnología.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Mecanismos de regulación génica en eucariotes	3	8	11
II. Recombinación microbiana y plásmidos	3	8	11
III. Tecnología del ADN recombinante	10	32	42
IV. Marcadores genéticos	3	8	11
Totales	19	56	75


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

BIOLOGÍA MOLECULAR II

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	I. Mecanismos de regulación génica en eucariotes
2. Horas Teóricas	3
3. Horas Prácticas	8
4. Horas Totales	11
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno identificará los mecanismos de regulación genética en eucariotes para la producción de metabolitos de interés biotecnológico.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Modificaciones estructurales del genoma	Describir el proceso de Metilación del ADN y Modificación de Histonas. Utilizar software para la creación de modelos en dos y tres dimensiones	Modelar procesos y sistemas para la estructura del ADN metilado.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Control de la transcripción	Describir los factores de transcripción, activadores, represores. Utilizar software para la creación de simulaciones	Realizar diseño y simulación del control transcripcional, empleando software dedicado	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Regulación Postranscripcional y mecanismos epigenéticos	Describir el mecanismo de regulación postranscripcional y epigenéticos.	Modelar procesos y sistemas de los mecanismos postranscripcionales y epigenéticos, empleando software dedicado	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

BIOLOGÍA MOLECULAR II

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un estudio de caso entregará un reporte que incluya los mecanismos de regulación:</p> <ul style="list-style-type: none">- Por modificación de la estructura genómica- Factores que intervienen en el control transcripcional y postranscripcional	<ol style="list-style-type: none">1. Comprender el mecanismo de regulación por metilación de ADN y su modificación a través de histonas2. Comprender el mecanismo de regulación transcripcional, activadores, represores3. Comprender los mecanismos de regulación postranscripcional y epigenético	<p>Estudio de caso</p> <p>Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	


BIOLOGÍA MOLECULAR II

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tareas de Investigación Ejercicios de simulación Equipo colaborativo	Computadora Proyector Softwares libres de simuladores

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X		


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

BIOLOGÍA MOLECULAR II


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	II. Recombinación microbiana y plásmidos
2. Horas Teóricas	3
3. Horas Prácticas	8
4. Horas Totales	11
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno manipulará los elementos y mecanismos implicados en la transferencia de material genético para la obtención de productos biotecnológicos.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Principios generales	Definir el concepto de recombinación y entrecruzamiento. Explicar los tipos de recombinación: general, específica de sitio, replicadora.	Realizar un diagrama de los tipos de recombinación microbiana estableciendo similitudes y diferencias entre ellos.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Plásmidos bacterianos	Definir el concepto de plásmidos. Describir la clasificación, características e importancia de los plásmidos.	Determinar la presencia de un plásmido de resistencia a un antibiótico, de una cepa bacteriana.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Transformación y transducción	Definir el concepto de transformación y transducción. Describir la transformación bacteriana. Describir la transducción en el fago lambda.	Realizar un proceso de transformación bacteriana.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Conjugación bacteriana	Definir el concepto de conjugación bacteriana. Explicar los tipos de conjugación: Hfr, conjugación F', cruce F+ X F-.	Realizar un proceso de conjugación.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Elementos transponibles	Definir los conceptos de transposon, transposición, secuencias de inserción, transposasa, transposones conjugativos y compuestos. Describir el mecanismo de transposición. Enumerar los efectos de la transposición bacteriana.	Realizar un proceso de transposición.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

BIOLOGÍA MOLECULAR II

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
A partir de un caso elaborará un reporte que incluya: - Tipo de plásmido y su estructura - Técnica empleada en la extracción plasmídica - Determinación de la presencia plasmídica - El proceso de transformación - El mecanismo y los elementos que intervienen en la transposición y conjugación	1. Identificar los diferentes tipos de recombinación 2. Diferenciar los tipos de plásmidos 3. Comprender los procesos de transformación y transducción 4. Diferenciar los tipos de conjugación 5. Identificar los tipos de transposones bacterianos	Estudio de caso Lista de cotejo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	


BIOLOGÍA MOLECULAR II

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tareas investigación Práctica en laboratorio Equipo colaborativo	Computadora Proyector Pintarrón Equipo y material de laboratorio Material biológico

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

BIOLOGÍA MOLECULAR II


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	III. Tecnología del ADN recombinante
2. Horas Teóricas	10
3. Horas Prácticas	32
4. Horas Totales	42
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno obtendrá un organismo modificado genéticamente mediante la tecnología del ADN recombinante para su aplicación biotecnológica.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Introducción a la Ingeniería genética	Definir el concepto de ingeniería genética y su aplicación.		Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Principios Básicos de Clonación de genes	Definir el concepto de clonación y la importancia de la clonación de genes. Discutir los antecedentes históricos y los primeros avances en la clonación de genes. Explicar el proceso de clonación en procariotes y eucariotes.	Elaborar el diagrama del proceso de clonación en procariotes y eucariotes.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Vectores de clonación	<p>Describir las características de plásmidos empleados para la ingeniería genética.</p> <p>Describir la clasificación de vectores de clonación: derivados del bacteriófago lambda, Cósmidos y vectores de gran capacidad: PACs, BACs y YACs.</p>	Elaborar el mapa de un vector de clonación.	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Orden y limpieza</p>
<p>Aislamiento y Purificación de ADN</p> <p>Aislamiento y Purificación de ADN</p>	<p>Identificar los métodos de aislamiento de ADN total y plasmídico.</p> <p>Describir las técnicas de purificación de ADN: electroforesis, transferencia del ADN a membranas.</p>	<p>Extraer ADN total y plasmídico y purificar el ADN obtenido.</p> <p>Determinar el tamaño y la concentración e integridad de la molécula de ADN extraído mediante electroforesis, tinción en geles de agarosa y espectrofotometría.</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Orden y limpieza</p>
Manipulación del ADN purificado	<p>Describir las nucleasas: endonucleasas, exonucleasas.</p> <p>Explicar el uso de RNasa, Fosfatasa alcalina, DNA y RNA polimerasas, ADN ligasa y enzimas de restricción.</p> <p>Describir la clasificación de las enzimas de restricción.</p>	<p>Elaborar mapas de digestión a partir de una secuencia de ADN específica.</p> <p>Realizar una digestión enzimática y determinar los productos de digestión en gel de agarosa.</p> <p>Purificar el fragmento de interés.</p> <p>Clonar las moléculas del ADN purificado en un vector específico.</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Orden y limpieza</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Introducción de ADN a células vivas	<p>Describir los métodos de transformación.</p> <p>Definir el concepto de células competentes.</p> <p>Explicar el método de selección de colonias transformadas.</p>	<p>Realizar la preparación de células competentes y su transformación empleando el vector clonado.</p> <p>Realizar la selección de colonias transformadas por medio de resistencia a antibiótico.</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Orden y limpieza</p>
	<p>Describir el proceso de introducción de ADN en células no bacterianas: transformación de células individuales por liposomas, microinyección, biobalística; Transformación en organismos completos: plantas y animales.</p>	<p>Verificar la presencia del inserto mediante análisis comparativo.</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Orden y limpieza</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Reacción en cadena de la polimerasa (PCR).	<p>Describir el mecanismo general y las variantes de la PCR.</p> <p>Conocer la función de los componentes y factores de la PCR.</p> <p>Estandarizar la PCR ajustando concentraciones y volúmenes para producir un amplicon correcto.</p> <p>Explicar el diseño y síntesis de oligonucleótidos para el uso en la PCR.</p> <p>Describir la diferencia de la PCR punto final, tiempo real y digital.</p> <p>Describir los sistemas de manipulación y sincronización de datos en aplicaciones móviles.</p>	<p>Modelar procesos y sistemas, de oligonucleótidos, empleando software dedicado.</p> <p>Llevar a cabo la PCR sobre el producto clonado.</p> <p>Identificar las ventajas y desventajas del uso de la PCR en las diferentes áreas de la biotecnología.</p> <p>Implementar aplicaciones móviles que permitan el monitoreo y control de las diferentes PCR en tiempo real y la integridad de los datos.</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Orden y limpieza</p>
Secuenciación de DNA	<p>Describir el proceso de secuenciación y sus diferentes métodos: Sanger, Maxam y Gilbert, Secuenciación por PCR, Secuenciación automática.</p>	<p>Realizar diseño y simulación de los diferentes métodos de secuenciación de los productos amplificados.</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Orden y limpieza</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

BIOLOGÍA MOLECULAR II

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un estudio de caso obtiene un organismo modificado y realizará un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagrama de flujo del proceso de clonación - Mapa del vector de clonación utilizado - Mapa de restricción y enzimas utilizadas - Técnica de transformación - Identificación de transformantes - Oligonucleótidos diseñados - Producto amplificado por PCR 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los eventos que permitieron el desarrollo de la Ingeniería genética y su aplicación actual 2. Comprender el proceso de clonación molecular en procariotes y eucariotes 3. Diferenciar los vectores empleados en la clonación molecular 4. Comprender el proceso de aislamiento, purificación y manipulación de la molécula de ADN 5. Comprender el proceso de amplificación y secuenciación de un fragmento de ADN 	<p>Estudio de caso Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	


BIOLOGÍA MOLECULAR II

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tareas investigación Práctica en laboratorio Equipo colaborativo	Computadora Proyector Pintarrón Equipo y material de laboratorio Material biológico

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

BIOLOGÍA MOLECULAR II

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	IV. Marcadores genéticos
2. Horas Teóricas	3
3. Horas Prácticas	8
4. Horas Totales	11
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno identificará los diferentes marcadores genéticos en organismos para su aplicación biotecnológica.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Introducción a los marcadores genéticos	Definir el concepto de marcadores fenotípicos, genéticos, y sus características. Describir la clasificación de los marcadores genéticos.	Realizar la identificación de un individuo mediante el uso de marcadores fenotípicos.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Marcadores fenotípicos	Explicar las técnicas para identificación de características físicas entre individuos mediante el uso proteínas de reserva e isoenzimas.	Realizar una prueba de paternidad en base a un marcador genotípico.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Marcadores genotípicos	Explicar las técnicas para identificación de características genéticas entre individuos mediante el uso de marcadores genéticos: RAPD'S, AP-PCR, DAF-PCR, AFLP'S, RFLP'S, VNTR'S, SATELITES Y MICROSATELITES.		Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

BIOLOGÍA MOLECULAR II

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
A partir de un caso elaborará un reporte que incluya: - Los diferentes tipos de marcadores genéticos - Técnica empleada - Resultado de identificación - Interpretar los resultados - Conclusiones	1. Comprender la importancia sobre el uso de marcadores moleculares en diferentes áreas de la biotecnología 2. Diferenciar entre los marcadores fenotípicos y genotípicos 3. Comprender las técnicas utilizadas para identificación de individuos mediante marcadores genéticos	Estudio de caso Lista de cotejo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	


BIOLOGÍA MOLECULAR II

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tareas investigación Práctica en laboratorio Equipo colaborativo	Computadora Proyector Pintarrón Equipo y material de laboratorio Material biológico

ESPACIO FORMATIVO


Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

BIOLOGÍA MOLECULAR II

CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Capacidad	Criterios de Desempeño
Identificar microorganismos productores de metabolitos empleando técnicas microbiológicas, bioquímicas y de biología molecular, para la producción de metabolitos de aplicación en las áreas de salud y agroalimentaria.	<p>Analiza muestra de microorganismos o tejidos celulares y elabora un informe de resultados que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipo de muestra - Técnica o metodología utilizada - Microorganismos y células presentes - Análisis cualitativo de los metabolitos que produce
Modificar los microorganismos y tejidos celulares aplicando técnicas de ingeniería genética y controlando las variables de la transformación, para obtener la característica deseada.	<p>Obtiene el metabolito con las características deseadas y lo documenta en un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resultados de las técnicas de ingeniería genética - Objetivo - Técnica de manipulación - Valores de las variables - Observaciones del proceso
Validar el proceso de transformación genética aplicando procedimientos de diseño de experimentos, para definir un procedimiento estandarizado.	Demuestre que un proceso es óptimo sustentándolo en los resultados de pruebas bioquímicas y de biología molecular y un análisis estadístico del proceso.
Escalar la producción de los microorganismos, tejidos celulares o metabolitos mediante el procedimiento estandarizado, controlando las variables del proceso, para optimizar procesos de salud y agroalimentarios.	<p>Presenta el producto, metabolito u organismo modificado y lo documenta con un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Balances de materia y energía para la migración de la producción de laboratorio a nivel piloto o industrial - Variables de la transformación límites de tolerancia a factores ambientales

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

BIOLOGÍA MOLECULAR II

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Alberts	(2002)	<i>Biología molecular de la célula</i>	s.l.	U.S.A.	Editorial Omega
Sambrok and Rusell	(2001)	<i>Molecular cloning</i>	Spring Harbor New York	U.S.A	Cold Spring Harbor Laboratory Press
Darnell	(2004)	<i>Biología celular y molecular</i>	s.l.	U.S.A.	Editorial Omega
Klug, Cummings	(2008)	<i>Conceptos de genetica</i>	s.l.	U.S.A.	Editorial Prentice Hall
Panduro	(2000)	<i>Biología molecular en la clinica</i>	s.l.	U.S.A.	Editorial Mc Graw Hill Interamericana
Robertis	(1998)	<i>Biología celular y molecular</i>	s.l.	U.S.A.	Editorial El Ateneo
Smith, wood	(1998)	<i>Biología molecular y biotecnologia</i>	s.l.	U.S.A.	Editorial Addison Wesley Longman

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	