

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 | <p>Describir el proceso de Metilación del ADN y Modificación de Histonas.</p> <p>Utilizar software para la creación de modelos en dos y tres dimensiones</p> | Modelar procesos y sistemas para la estructura del ADN metilado. | <p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Orden y limpieza</p> |
| Control de la transcripción | <p>Describir los factores de transcripción, activadores, represores.</p> <p>Utilizar software para la creación de simulaciones</p> | Realizar diseño y simulación del control transcripcional, empleando software dedicado | <p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Orden y limpieza</p> |
| 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 | <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 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 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 Proyectores 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 |
|---|---|--|
| <p>A partir de un caso elaborará un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none">- 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 | <ol style="list-style-type: none">1. Identificar los diferentes tipos de recombinación2. Diferenciar los tipos de plásmidos3. Comprender los procesos de transformación y transducción4. Diferenciar los tipos de conjugación5. Identificar los tipos de transposones bacterianos | <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 | 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 procariontes y eucariotes. | Elaborar el diagrama del proceso de clonación en procariontes 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 actual2. Comprender el proceso de clonación molecular en procariotes y eucariotes3. Diferenciar los vectores empleados en la clonación molecular4. Comprender el proceso de aislamiento, purificación y manipulación de la molécula de ADN5. 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 de 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 |
|--|---|--|
| <p>A partir de un caso elaborará un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none">- Los diferentes tipos de marcadores genéticos- Técnica empleada- Resultado de identificación- Interpretar los resultados- Conclusiones | <ol style="list-style-type: none">1. Comprender la importancia sobre el uso de marcadores moleculares en diferentes áreas de la biotecnología2. Diferenciar entre los marcadores fenotípicos y genotípicos3. Comprender las técnicas utilizadas para identificación de individuos mediante marcadores genéticos | <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

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 genética</i> | s.l. | U.S.A. | Editorial Prentice Hall |
| Panduro | (2000) | <i>Biología molecular en la clínica</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 biotecnología</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 | |