

ASIGNATURA DE BIOLOGÍA MOLECULAR

| | |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Competencias | Dirigir proyectos y procesos para la obtención de productos a partir de la aplicación de la biotecnología. Diseñar e innovar procesos biotecnológicos mediante la aplicación de la biotecnología para la obtención de productos que contribuyan al desarrollo sustentable. |
| 2. Cuatrimestre | Décimo |
| 3. Horas Teóricas | 24 |
| 4. Horas Prácticas | 36 |
| 5. Horas Totales | 60 |
| 6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre | 4 |
| 7. Objetivo de Aprendizaje | El alumno desarrollará los procesos productivos y diagnósticos con herramientas moleculares para la optimización de recursos y obtención de mejores resultados en los procesos. |

| Unidades de Aprendizaje | Horas | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | Teóricas | Prácticas | Totales |
| I. Bioinformática | 1 | 6 | 7 |
| II. Enzimas para clonación y modificación del DNA y RNA | 3 | 6 | 9 |
| III. Vectores de expresión | 3 | 6 | 9 |
| IV. Métodos de transferencia de material genético | 5 | 6 | 11 |
| V. Técnicas de selección de clonas recombinantes | 5 | 6 | 11 |
| VI. Estudios moleculares de un gen clonado | 2 | 6 | 8 |
| VII. Aplicaciones de la clonación de genes en las áreas de: salud, agrícola, ambiental y alimentos | 5 | 0 | 5 |
| Totales | 24 | 36 | 60 |

| | | | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología | REVISÓ: | Dirección Académica |  Educación en Competencias Profesionales Universidades Tecnológicas |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

BIOLOGÍA MOLECULAR

UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Unidad de Aprendizaje | I. Bioinformática |
| 2. Horas Teóricas | 1 |
| 3. Horas Prácticas | 6 |
| 4. Horas Totales | 7 |
| 5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje | El alumno identificará los genes de importancia biotecnológica con el software para la optimización de recursos. |

| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Introducción | Identificar las redes bioinformáticas como herramientas en el reconocimiento de genes. | | Responsable Honesto Trabajo en equipo Liderazgo Autonomía Actitud lineal Razonamiento inductivo y deductivo |
| Programas de cómputo para Biología Molecular | Enlistar los programas informáticos actuales que existen en Biología Molecular. | Seleccionar los programas de cómputo más adecuados con base en su utilización en biología molecular. | Responsable Honesto Trabajo en equipo Liderazgo Autonomía Actitud lineal Razonamiento inductivo y deductivo |

| | | | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bases de datos | Identificar las bases de datos actuales utilizados en Biología Molecular. | Clasificar las secuencias y/o biomoléculas de interés biotecnológico utilizando las bases de datos. | Responsable Honesto Trabajo en equipo Liderazgo Autonomía Actitud lineal Razonamiento inductivo y deductivo |
| Análisis de la secuencia nucleotídica con programas especializados | Identificar los principales softwares utilizados en la secuenciación de nucleótidos. | Distinguir la secuencia nucleotídica por medio de programas especializados. | Responsable Honesto Trabajo en equipo Liderazgo Autonomía Actitud lineal Razonamiento inductivo y deductivo |

| | | | | |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

BIOLOGÍA MOLECULAR

PROCESO DE EVALUACIÓN

| Resultado de aprendizaje | Secuencia de aprendizaje | Instrumentos y tipos de reactivos |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Realizará una comparación de secuencias de un gen caracterizado mediante el uso de software y bases de datos. | <ol style="list-style-type: none">Identificar las redes y bases de datos genómicos disponiblesAnalizar las redes y bases de datos utilizadas en la identificación de secuencias genéticasComparar la secuencia del gen de interés con un gen ya caracterizado | Ejercicios prácticos Lista de cotejo |

| | | | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

BIOLOGÍA MOLECULAR

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Solución de problemas Prácticas en el laboratorio Tareas de investigación | Computadora Software base de datos Internet Pizarrón electrónico Impresos |

ESPACIO FORMATIVO

| Aula | Laboratorio / Taller | Empresa |
|------|----------------------|---------|
| | X | |

| | | | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

BIOLOGÍA MOLECULAR

UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Unidad de Aprendizaje | II. Enzimas para clonación y modificación del DNA y RNA |
| 2. Horas Teóricas | 3 |
| 3. Horas Prácticas | 6 |
| 4. Horas Totales | 9 |
| 5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje | El alumno utilizará las enzimas mediante técnicas de biología molecular para la clonación y modificación de ADN y RNA. |

| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Enzimas de modificación-restricción | Definir las características de las enzimas utilizadas en la clonación y la modificación genética. | Realizar la extracción del gen de interés mediante la utilización de enzimas de restricción. | Responsable Honesto Trabajo en equipo Liderazgo Autonomía Actitud lineal Razonamiento inductivo y deductivo |
| Generación de extremos cohesivos y romos | Identificar las enzimas que generan extremos cohesivos y romos. | Obtener fragmentos de genes con extremos cohesivos y romos. | Responsable Honesto Trabajo en equipo Liderazgo Autonomía Actitud lineal Razonamiento inductivo y deductivo |

| | | | | |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ligasas | Identificar las ligasas aplicadas en técnicas de biología molecular. | Realizar la unión de secuencias genéticas. | Responsable Honesto Trabajo en equipo Liderazgo Autonomía Actitud lineal Razonamiento inductivo y deductivo |
| Polimerasas | Definir las polimerasas como herramientas útiles en biología molecular. | Realizar el proceso de replicación de DNA mediante la utilización de polimerasas. | Responsable Honesto Trabajo en equipo Liderazgo Autonomía Actitud lineal Razonamiento inductivo y deductivo |

| | | | | |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

BIOLOGÍA MOLECULAR

PROCESO DE EVALUACIÓN

| Resultado de aprendizaje | Secuencia de aprendizaje | Instrumentos y tipos de reactivos |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Realizará la extracción de un gen de interés biotecnológico mediante el uso de enzimas de restricción y su unión con ligasas. | <ol style="list-style-type: none">Identificar las enzimas de clonación y modificaciónDefinir el uso de cada una de las enzimas en casos específicosAnalizar los resultados obtenidos | Ejercicios prácticos Lista de cotejo |

| | | | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

BIOLOGÍA MOLECULAR

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Solución de problemas Análisis de casos Tareas de investigación | Computadora Software base de datos Internet Pizarrón electrónico Impresos |

ESPAZIO FORMATIVO

| Aula | Laboratorio / Taller | Empresa |
|------|----------------------|---------|
| | X | |

| | | | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

BIOLOGÍA MOLECULAR

UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Unidad de Aprendizaje | III. Vectores de expresión |
| 2. Horas Teóricas | 3 |
| 3. Horas Prácticas | 6 |
| 4. Horas Totales | 9 |
| 5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje | El alumno empleará vectores mediante herramientas moleculares para la expresión de genes modificados. |

| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Características generales de los vectores de clonación y de expresión | Identificar los diferentes vectores para la expresión de genes en organismos modificados. | | Responsable Honesto Trabajo en equipo Liderazgo Autonomía Actitud lineal Razonamiento inductivo y deductivo |
| Plásmidos | Identificar las características de los plásmidos: pBR322, y de la serie pUC utilizados en biotecnología. | Realizar la construcción de un plásmido basado en el pBR322. | Responsable Honesto Trabajo en equipo Liderazgo Autonomía Actitud lineal Razonamiento inductivo y deductivo |

| | | | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|---------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bacteriófagos | Definir la importancia de actividad de los bacteriófagos. | Realizar un proceso de clonación mediante la utilización del bacteriófago lambda. | Responsable Honesto Trabajo en equipo Liderazgo Autonomía Actitud lineal Razonamiento inductivo y deductivo |
| Cósmidos | Definir los cósmidos como vectores de clonación. | | Responsable Honesto Trabajo en equipo Liderazgo Autonomía Actitud lineal Razonamiento inductivo y deductivo |

| | | | | |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología | REVISÓ: | Dirección Académica |  Educación en Competencias Profesionales Universidad Nacional de Colombia |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

BIOLOGÍA MOLECULAR

PROCESO DE EVALUACIÓN

| Resultado de aprendizaje | Secuencia de aprendizaje | Instrumentos y tipos de reactivos |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Realizará la clonación de un gen mediante la utilización de vectores de expresión en un organismo específico. | <ol style="list-style-type: none">Identificar los vectores de clonaciónComprender el uso de cada uno de los vectores de expresiónAnalizar los resultados obtenidos | Ejercicio práctico Lista de verificación |

| | | | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología | REVISÓ: | Dirección Académica |  Educar con Competencias Profesionales Ministerio de Educación de Chile |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

BIOLOGÍA MOLECULAR

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Solución de problemas Práctica en laboratorio Tareas de investigación | Computadora Software base de datos Internet Pizarrón electrónico Impresos Reactivos Equipo de laboratorio |

ESPAZIO FORMATIVO

| Aula | Laboratorio / Taller | Empresa |
|------|----------------------|---------|
| | X | |

| | | | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

BIOLOGÍA MOLECULAR

UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Unidad de Aprendizaje | IV. Métodos de transferencia de material genético |
| 2. Horas Teóricas | 5 |
| 3. Horas Prácticas | 6 |
| 4. Horas Totales | 11 |
| 5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje | El alumno realizará la transferencia de material genético mediante los diferentes métodos para modificar diversos organismos genéticamente. |

| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Transferencia de DNA en procariotes | Describir los métodos de transferencia de material genético: Choque térmico y electroporación. | Realizar una transferencia de material genético DNA en procariotes. | Responsable Honesto Trabajo en equipo Liderazgo Autonomía Actitud lineal Razonamiento inductivo y deductivo |
| Transferencia de DNA en eucariotes | Identificar la microinyección y los microproyectiles como herramientas de modificación en eucariotes. | Realizar una transferencia de material genético DNA en eucariotes. | Responsable Honesto Trabajo en equipo Liderazgo Autonomía Actitud lineal Razonamiento inductivo y deductivo |

| | | | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

BIOLOGÍA MOLECULAR

PROCESO DE EVALUACIÓN

| Resultado de aprendizaje | Secuencia de aprendizaje | Instrumentos y tipos de reactivos |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Realizará la transferencia de material genético mediante el método de transferencia para la modificación de un organismo dado. | <ol style="list-style-type: none">1. Analizar los métodos de transferencia de material genético2. Comprender el método de transferencia de material genético para un organismo determinado3. Efectuar la transferencia de material genético | Ejercicio práctico Lista de verificación |

| | | | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología | REVISÓ: | Dirección Académica |  Educación en Competencias Profesionales Ministerio de Educación de Universidades Técnicas |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

BIOLOGÍA MOLECULAR

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Solución de problemas Práctica en laboratorio Tareas de investigación | Computadora Software base de datos Internet Pizarrón electrónico Impresos Reactivos Equipo de laboratorio |

ESPAZIO FORMATIVO

| Aula | Laboratorio / Taller | Empresa |
|------|----------------------|---------|
| | X | |

| | | | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

BIOLOGÍA MOLECULAR

UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Unidad de Aprendizaje | V. Técnicas de selección de clonas recombinantes |
| 2. Horas Teóricas | 5 |
| 3. Horas Prácticas | 6 |
| 4. Horas Totales | 11 |
| 5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje | El alumno realizará la selección de clonas de cepas modificadas genéticamente mediante técnicas moleculares para la obtención de bioproductos. |

| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Selección directa de clonas recombinantes | Describir los métodos de selección de clonas de los organismos modificados genéticamente. Identificar las principales ventajas y desventajas que tiene cada método. | Seleccionar clonas de un organismo modificado genéticamente. | Responsable Honesto Trabajo en equipo Liderazgo Autonomía Actitud lineal Razonamiento inductivo y deductivo |
| Selección de clonas recombinantes a partir de bibliotecas de genes | Describir los métodos de selección de clonas recombinantes. | Seleccionar clonas recombinantes a partir de las bibliotecas de genes disponibles en la actualidad. | Responsable Honesto Trabajo en equipo Liderazgo Autonomía Actitud lineal Razonamiento inductivo y deductivo |
| Selección mediante la actividad biológica del producto clonado o detección con anticuerpos | Describir la técnica de Western Blot | Realizar la técnica de Western blot en la detección de genes específicos. | Responsable Honesto Trabajo en equipo Liderazgo Autonomía Actitud lineal Razonamiento inductivo y |

| | | | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

| | | | |
|-----------|--|--|-----------|
| (Western) | | | deductivo |
|-----------|--|--|-----------|

BIOLOGÍA MOLECULAR

PROCESO DE EVALUACIÓN

| Resultado de aprendizaje | Secuencia de aprendizaje | Instrumentos y tipos de reactivos |
|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------|

| | | | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología | REVISÓ: | Dirección Académica | Educación para las Competencias Profesionales Ministerio de Educación de Universidades Técnicas |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Realizará la selección de clonas modificadas genéticamente mediante el análisis de bibliotecas genómicas o producción de metabolitos. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los métodos de selección de clonas para organismos modificados 2. Comprender el proceso para la obtención de un organismo modificado 3. Analizar un organismo modificado genéticamente | Ejercicio práctico Lista de verificación |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|

| | | | | |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

BIOLOGÍA MOLECULAR

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Solución de problemas Ejercicios prácticos Tareas de investigación | Computadora Software base de datos Internet Pizarrón electrónico Impresos Reactivos Equipo de laboratorio |

ESPAZIO FORMATIVO

| Aula | Laboratorio / Taller | Empresa |
|------|----------------------|---------|
| | X | |

| | | | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

BIOLOGÍA MOLECULAR

UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Unidad de Aprendizaje | VI. Estudios moleculares de un gen clonado |
| 2. Horas Teóricas | 2 |
| 3. Horas Prácticas | 6 |
| 4. Horas Totales | 8 |
| 5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje | El alumno estudiará un gen clonado mediante las técnicas moleculares para analizar la modificación genética de un organismo específico. |

| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estructura primaria de un gen | Describir los estudios que se realizan a un organismo transformado y aislado. | Determinar la presencia de un gen clonado y modificado. | Responsable Honesto Trabajo en equipo Liderazgo Autonomía Actitud lineal Razonamiento inductivo y deductivo |
| Fundamento de la secuenciación automatizada | Describir los métodos actuales de secuenciación automatizada. | Realizar la secuenciación con equipo automatizado. | Responsable Honesto Trabajo en equipo Liderazgo Autonomía Actitud lineal Razonamiento inductivo y deductivo |

| | | | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología | REVISÓ: | Dirección Académica |  Educación en Competencias Profesionales Universidad Nacional de Colombia |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aplicaciones de la secuenciación de genes | Identificar las aplicaciones en las diferentes áreas de la biotecnología de la secuenciación de genes. | | Responsable Honesto Trabajo en equipo Liderazgo Autonomía Actitud lineal Razonamiento inductivo y deductivo |
| Análisis del polimorfismo de la longitud de fragmentos de restricción (RFLP) y de la huella digital. | Describir el polimorfismo de la longitud de fragmentos de restricción (RFLP) y de la huella digital. | | Responsable Honesto Trabajo en equipo Liderazgo Autonomía Actitud lineal Razonamiento inductivo y deductivo |
| Identificación y caracterización del producto proteico de un gen clonado | Definir las características de un gen clonado por metodología HRT, HART, análisis de proteínas por mutagénesis in vitro. | Determinar las características del producto proteico de un gen clonado. | Responsable Honesto Trabajo en equipo Liderazgo Autonomía Actitud lineal Razonamiento inductivo y deductivo |

| | | | | |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

BIOLOGÍA MOLECULAR

PROCESO DE EVALUACIÓN

| Resultado de aprendizaje | Secuencia de aprendizaje | Instrumentos y tipos de reactivos |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Determinará la modificación genética en un organismo por medio de secuenciación de genes, polimorfismos y expresión de un metabolito por el gen clonado. | <ol style="list-style-type: none">1. Comprender los métodos para determinar la presencia de un gen modificado2. Analizar la presencia del gen de interés3. Determinar la viabilidad del organismo modificado genéticamente | Ejercicio práctico Lista de cotejo |

| | | | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|--|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología | REVISÓ: | Dirección Académica | |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

BIOLOGÍA MOLECULAR

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Solución de problemas Práctica en laboratorio Tareas de investigación | Computadora Software base de datos Internet Pizarrón electrónico Impresos Reactivos Equipo de laboratorio |

ESPAZIO FORMATIVO

| Aula | Laboratorio / Taller | Empresa |
|------|----------------------|---------|
| | X | |

| | | | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

BIOLOGÍA MOLECULAR

UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Unidad de Aprendizaje | VII. Aplicaciones de la clonación de genes en las áreas de: salud, agrícola, ambiental y alimentos |
| 2. Horas Teóricas | 5 |
| 3. Horas Prácticas | 0 |
| 4. Horas Totales | 5 |
| 5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje | El alumno utilizará los organismos genéticamente modificados por técnicas de biología molecular para la optimización de procesos en las diferentes áreas de la biotecnología. |

| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Salud | Describir las aplicaciones de los organismos modificados genéticamente y herramientas de biología molecular en enfermedades hereditarias: el genoma humano, enfermedades monogénicas y multigénicas análisis prenatal, preimplantación, identificación de individuos por medio de polimorfismos, detección de mutaciones desconocidas, puntuales conocidas (homocigóticas y heterocigóticas), producción de agentes terapéuticos, desarrollo de vacunas, terapia génica. | | Responsable Honesto Trabajo en equipo Liderazgo Autonomía Actitud lineal Razonamiento inductivo y deductivo |

| | | | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ambiental | Describir las aplicaciones de las herramientas de biología molecular para la detección de contaminantes en el ambiente, biorremediación y utilización de biomasa, en el desarrollo de insecticidas microbianos, impacto ambiental de microorganismos modificados genéticamente. Adaptación molecular y genomías ambientales. | | Responsable Honesto Trabajo en equipo Liderazgo Autonomía Actitud lineal Razonamiento inductivo y deductivo |
| Agropecuaria | Describir las aplicaciones de la biología molecular en ingeniería genética de plantas, animales transgénicos. | | Responsable Honesto Trabajo en equipo Liderazgo Autonomía Actitud lineal Razonamiento inductivo y deductivo |
| Alimentos | Describir los principios del diseño de sondas o iniciadores para detectar microorganismos patógenos en alimentos, producción de proteínas y alimentos a partir de organismos modificados genéticamente. | | Responsable Honesto Trabajo en equipo Liderazgo Autonomía Actitud lineal Razonamiento inductivo y deductivo |

| | | | | |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

BIOLOGÍA MOLECULAR

PROCESO DE EVALUACIÓN

| Resultado de aprendizaje | Secuencia de aprendizaje | Instrumentos y tipos de reactivos |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| A partir de un caso dado, elaborará un reporte donde ejemplifique las principales aplicaciones biotecnológicas de los organismos modificados genéticamente | <ol style="list-style-type: none">1. Reconocer los organismos modificados genéticamente que se utilizan en los procesos biotecnológicos2. Seleccionar un organismo modificado genéticamente para la optimización de un proceso biotecnológico | Análisis de caso Lista de verificación |

| | | | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

BIOLOGÍA MOLECULAR

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Solución de problemas Tareas de investigación | Computadora Software base de datos Internet Pizarrón electrónico Impresos Reactivos Equipo de laboratorio |

ESPACIO FORMATIVO

| Aula | Laboratorio / Taller | Empresa |
|------|----------------------|---------|
| X | | |

| | | | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

BIOLOGÍA MOLECULAR

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

| Capacidad | Criterios de Desempeño |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Establecer el proceso biotecnológico mediante la instalación y puesta en marcha del proceso para la obtención del producto o servicio. | Elabora y presenta un escrito con los siguientes puntos: <ul style="list-style-type: none">- Programa de producción- Volumen de producción- Inventarios- Capacidad instalada- Tiempo de fabricación- Tiempo de entrega- Producto biotecnológico terminado y listo para distribución |
| Experimentar el proceso, producto o servicio biotecnológico mediante métodos y técnicas biotecnológicas para demostrar la viabilidad del proyecto. | Elabora y presenta informe del análisis de resultados, conteniendo los siguientes puntos: <ul style="list-style-type: none">-Introducción, objetivos, materiales y métodosresultados, análisis e interpretación estadística de resultados, conclusiones, recomendaciones, bibliografía. |

| | | | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

BIOLOGÍA MOLECULAR

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

| Autor | Año | Título del Documento | Ciudad | País | Editorial |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|---------------------------------------|
| Harvey Lodish, Arnold Berk , Chris A. Kaiser , Monty Krieger, Matthew P. Scott, Anthony Bretscher , Hidde Ploegh, Paul Matsudaira. | (2007) | <i>Molecular Cell Biology</i> | New York | USA | W. H. Freeman; 6th edition |
| Andreas D. Baxevanis and B. F. Francis Ouellette | (2004) | <i>Bioinformatics: A Practical Guide to the Analysis of Genes and Proteins</i> | MA | USA | Wiley-Interscience; 3 edition |
| Lizabeth A. Allison | (2007) | <i>Fundamental Molecular Biology</i> | Oxford | UK | Wiley Blackwell |
| Terry A. Brown | (2006) | <i>Gene Cloning and DNA Analysis: An Introduction</i> | Oxford | UK | Wiley Blackwell |
| Desmond S. T. Nicholl | (2008) | <i>An Introduction to Genetic Engineering</i> | Cambridge | UK | Cambridge University Press |
| John D. Morrey | (2002) | <i>Ethical Issues in Biotechnology</i> | NY | USA | Rowman & Littlefield Publishers, Inc. |
| by Jeremy Dale and Malcolm von Schantz | (2007) | <i>From Genes to Genomes: Concepts and Applications of DNA Technology</i> | MA | USA | Wiley-Interscience; 2 edition |
| Cheryl D. Helgason, Cindy Miller | (2004) | <i>Basic Cell Culture Protocols (Methods in Molecular Biology)</i> | NY | USA | Humana Press; 3 edition |

| | | | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología | REVISÓ: | Dirección Académica | Educación para las Competencias Profesionales Ministerio de Educación de Chile |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |

| Autor | Año | Título del Documento | Ciudad | País | Editorial |
|----------------|--------|----------------------------------------------------------------------|--------|------|----------------------------------------|
| Benjamin Lewin | (2007) | <i>Genes IX (Lewin, Genes XI)</i> | NY | USA | Jones & Bartlett Publishers; 9 edition |
| Paul Cutler | (2003) | <i>Protein Purification Protocols (Methods in Molecular Biology)</i> | NY | USA | Humana Press; 2nd edition |

| | | | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología | REVISÓ: | Dirección Académica | Educación para las Competencias Profesionales Ministerio de Educación de Universidades Técnicas |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2017 | |