


## ASIGNATURA DE TECNOLOGÍA ENZIMÁTICA

<b>1. Competencias</b>	Transformar materias primas a través de procesos biotecnológicos para obtener metabolitos de importancia en el área de la salud y agroalimentaria.
<b>2. Cuatrimestre</b>	Cuarto
<b>3. Horas Teóricas</b>	20
<b>4. Horas Prácticas</b>	40
<b>5. Horas Totales</b>	60
<b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b>	4
<b>7. Objetivo de aprendizaje</b>	El alumno realizará la purificación y obtención de enzimas libres o inmovilizadas a través del fraccionamiento de las mismas, en función de sus propiedades fisicoquímicas, biológicas y cinéticas, para su aplicación en procesos biotecnológicos.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
<b>I. Introducción</b>	2	4	6
<b>II. Cinética enzimática</b>	5	12	17
<b>III. Fuentes de obtención y mecanismos de regulación</b>	4	9	13
<b>IV. Extracción y purificación</b>	4	9	13
<b>V. Inmovilización y estabilización enzimática</b>	2	6	8
<b>VI. Aplicaciones</b>	3	0	3
<b>Totales</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>60</b>


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

# TECNOLOGÍA ENZIMÁTICA

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>I. Introducción</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	2
<b>3. Horas Prácticas</b>	4
<b>4. Horas Totales</b>	6
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno identificará la termodinámica, bioquímica, clasificación y normatividad de las enzimas para su aplicación en bioprocesos.

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Termodinámica y bioquímica de las enzimas	<p>Definir los conceptos de enzima, sitio activo, sitio alostérico, apoenzima, cofactor (coenzima y grupo prostético), holoenzima.</p> <p>Describir la relación de la energía libre de Gibbs con la Energía de Activación como criterio de espontaneidad de una reacción enzimática.</p> <p>Identificar las reglas de catálisis y su relación con las enzimas.</p>	Realizar la hidrólisis de almidón mediante un proceso químico y un proceso enzimático usando las leyes de la termodinámica.	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Orden y limpieza</p>
Clasificación	Describir la clasificación de las enzimas en función de su composición, mecanismos de reacción, especificidad, función biológica y la IUPAQ.		<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Orden y limpieza</p>

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


<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Legislación	Describir la normatividad vigente (SSA, FDA y EPA) que aplica en la producción y uso de las enzimas en bioprocesos.		Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza

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

# TECNOLOGÍA ENZIMÁTICA

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un estudio de caso elaborará y presentará un ensayo que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de enzima de estudio</li> <li>- Estructura</li> <li>- Clasificación</li> <li>- Normatividad vigente</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar los conceptos relacionados a la termodinámica y bioquímica de las enzimas</li> <li>2. Distinguir las diferencias entre proceso mediado por células y enzimas</li> <li>3. Relacionar la espontaneidad de una reacción mediada por enzimas a partir del cálculo de la energía libre de Gibbs</li> <li>4. Comprender los criterios de clasificación de las enzimas</li> <li>5. Identificar la normatividad para la producción y uso de enzimas en un bioproceso</li> </ol>	<p>Estudio de caso</p> <p>Lista de cotejo</p>

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


# TECNOLOGÍA ENZIMÁTICA

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Ejercicios prácticos Tareas de investigación Debate	Referencias Bibliográficas Internet Pintarrón PC Proyectores Laboratorio, materiales y reactivos

### 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	

# TECNOLOGÍA ENZIMÁTICA


## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>II. Cinética enzimática</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	5
<b>3. Horas Prácticas</b>	12
<b>4. Horas Totales</b>	17
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno determinará los factores que afectan la actividad enzimática a través de una cinética enzimática para su aplicación en un bioproceso.

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Consideraciones generales	Definir los conceptos de: cinética y cinética enzimática.		Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Factores que afectan una cinética enzimática	Describir el efecto de la temperatura, pH, concentración de enzima y de sustrato en la actividad enzimática.	Evaluar cambios en la actividad enzimática por efecto de la temperatura, pH, concentración de enzima y de sustrato.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza

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


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Modelos matemáticos de cinética enzimática	<p>Identificar una cinética enzimática en base al modelo de Michaelis-Menten.</p> <p>Describir los parámetros cinéticos <math>K_m</math> y <math>V_{max}</math>.</p> <p>Identificar datos de entrada y salida de un proceso fermentativo para su simulación en un software.</p> <p>Describir los modelos matemáticos de linearización del modelo de Michaelis-Menten (Lineweaver-Bürk, Eadie Hofstee y Hannes).</p>	<p>Calcular la <math>K_m</math> y <math>V_{max}</math> a partir de una cinética enzimática.</p> <p>Realizar diseño y simulación para obtener parámetros enzimáticos, empleando software dedicado</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Orden y limpieza</p>
Inhibición enzimática	<p>Describir la inhibición competitiva, no competitiva, acompetitiva y sus parámetros cinéticos.</p>	<p>Comparar el tipo de inhibición en una cinética enzimática.</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Orden y limpieza</p>

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

# TECNOLOGÍA ENZIMÁTICA

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso realiza la cinética enzimática y elaborará un informe que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Factores que afectan la cinética enzimática</li> <li>- Los parámetros cinéticos de <math>K_m</math> y <math>V_{max}</math> y su interpretación</li> <li>- Tipo de inhibición</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar los conceptos de cinética y cinética enzimática</li> <li>2. Relacionar el efecto de la Temperatura, el pH, la concentración de enzima y de sustrato con la actividad enzimática</li> <li>3. Comprender los modelos matemáticos de cinética enzimática</li> <li>4. Comprender el procedimiento para calcular <math>K_m</math> y <math>V_{max}</math> en una cinética enzimática</li> <li>5. Identificar los tipos de inhibición</li> </ol>	<p>Estudio de caso</p> <p>Lista de cotejo</p>

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




# TECNOLOGÍA ENZIMÁTICA

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Ejercicios prácticos Tareas de investigación Práctica dirigida	Referencias Bibliográficas Internet Pintarrón PC Proyectores Laboratorio, materiales y reactivos

### 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	

# TECNOLOGÍA ENZIMÁTICA


## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>III. Fuentes de obtención y mecanismos de regulación</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	4
<b>3. Horas Prácticas</b>	9
<b>4. Horas Totales</b>	13
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno determinará las fuentes de obtención, mecanismos de regulación y desregulación enzimática para la obtención y producción de enzimas aplicadas en bioprocesos.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Fuentes de obtención	Identificar las fuentes de obtención de enzimas		Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Enzimas microbianas	Describir las características de las enzimas de origen microbiano.  Describir el modelo co-traducciona de secreción de enzimas en procariontes.	Realizar la determinación de catalasa en microorganismos.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Enzimas de origen vegetal y animal	Describir las características de las enzimas de origen animal y vegetal.  Describir el modelo post traducciona de secreción de enzimas en eucariontes.	Evaluar la actividad de una enzima de origen vegetal y animal.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza

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


<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Enzimas recombinantes	<p>Describir las características de las enzimas recombinantes.</p> <p>Identificar las técnicas moleculares para la producción de enzimas recombinantes.</p>	Realizar un modelo para la obtención de una enzima recombinante.	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Orden y limpieza</p>
Mecanismos de regulación enzimática	<p>Definir los conceptos de enzimas constitutivas e inductivas, operón alosterismo, isoenzimas, inductor y represor.</p> <p>Identificar los mecanismos de regulación metabólica a nivel celular.</p> <p>Describir los mecanismos de regulación en la síntesis y actividad enzimática.</p>	Realizar la producción de una enzima inducible.	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Orden y limpieza</p>
Mecanismos de desregulación enzimática	<p>Identificar los mecanismos de desregulación enzimática.</p> <p>Describir los mecanismos de desregulación enzimática.</p>	Realizar la desregulación de una enzima inducida.	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Orden y limpieza</p>

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

# TECNOLOGÍA ENZIMÁTICA

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
A partir de una práctica de laboratorio elaborará un reporte que incluya:  - Tipo de enzima seleccionada - Modelo de secreción de la enzima - Mecanismos de regulación que la afectan - Métodos de desregulación	1. Identificar las fuentes de obtención de enzimas  2. Comprender los modelos de secreción de enzima, los mecanismos de regulación y desregulación de las enzimas  3. Evaluar los mecanismos de regulación enzimática a nivel laboratorio	Estudio de caso Lista de cotejo

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


# TECNOLOGÍA ENZIMÁTICA

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Ejercicios prácticos Tareas de investigación Práctica dirigida	Referencias Bibliográficas Internet Pintarrón PC Proyectores Laboratorio, materiales y reactivos

### 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	

# TECNOLOGÍA ENZIMÁTICA


## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>IV. Extracción y purificación</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	4
<b>3. Horas Prácticas</b>	9
<b>4. Horas Totales</b>	13
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno obtendrá enzimas a partir de los métodos de extracción y fraccionamiento de proteínas su reproducción para su aplicación en un bioproceso.

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Propiedades y características de las enzimas	Describir las propiedades: proteicas, estructurales, cinéticas, termodinámicas y biológicas que caracterizan a una enzima.		Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Extracción enzimática	Identificar la localización celular de la enzima.  Describir los métodos de extracción y actividad enzimática específica.  Identificar los factores que determinan la elección del método de extracción enzimática.	Realizar la extracción de una enzima.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza

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


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Fraccionamiento	<p>Identificar las características fisicoquímicas y biológicas de las proteínas como criterio para su purificación.</p> <p>Identificar los métodos de fraccionamiento proteico.</p> <p>Describir los métodos de fraccionamiento proteico por: solubilidad, carga eléctrica, tamaño y actividad biológica.</p> <p>Describir los métodos de evaluación del grado de purificación enzimática.</p>	Realizar el fraccionamiento y la determinación del grado de pureza de una enzima.	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Orden y limpieza</p>

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

# TECNOLOGÍA ENZIMÁTICA

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso práctico realizará la extracción y purificación de una enzima y elaborará un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Descripción del tipo y propiedades de enzima seleccionada</li><li>-Justificación del método de extracción, fraccionamiento y evaluación de la actividad enzimática</li><li>-Grado de pureza</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar las propiedades fisicoquímicas y biológicas de una enzima</li><li>2. Identificar el método extracción, fraccionamiento y evaluación de la actividad</li><li>3. Realizar la extracción y fraccionamiento de la enzima</li><li>4. Evaluar el grado de pureza de la enzima obtenida</li></ol>	<p>Estudios de caso Lista de cotejo</p>

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




# TECNOLOGÍA ENZIMÁTICA

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Ejercicios prácticos Tareas de investigación Práctica dirigida	Referencias Bibliográficas Internet Pintarrón PC Proyectores Laboratorio, materiales y reactivos

### 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	

# TECNOLOGÍA ENZIMÁTICA

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>V. Inmovilización y estabilización enzimática</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	2
<b>3. Horas Prácticas</b>	6
<b>4. Horas Totales</b>	8
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno realizará la inmovilización de enzimas como una estrategia para su reutilización en un bioproceso.


<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Inmovilización enzimática	<p>Definir el concepto de inmovilización.</p> <p>Describir los métodos de inclusión: micro encapsulamiento, matriz o red, y por ligandos: enlace covalente y adsorción, en la inmovilización de enzimas.</p> <p>Identificar los factores que afectan la inmovilización enzimática.</p>	Realizar la inmovilización de una enzima.	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Orden y limpieza</p>
Estabilización	Describir los factores que afectan la estabilidad de las enzimas inmovilizadas.		<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Orden y limpieza</p>

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

# TECNOLOGÍA ENZIMÁTICA

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
A partir de un caso realiza la inmovilización de una enzima y elaborará un reporte que incluya:  -Descripción de la enzima inmovilizada -Justificación del método de inmovilización -Registro de los factores que afectan la estabilidad de la enzima	1. Identificar el concepto de inmovilización  2. Comprender los métodos de inmovilización  3. Identificar los factores que afectan la inmovilización enzimática  4. Identificar los factores que afectan la estabilidad de las enzimas inmovilizadas	Estudio de caso Lista de cotejo

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


# TECNOLOGÍA ENZIMÁTICA

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Análisis de casos Práctica dirigida Tarea de investigación	Referencias Bibliográficas Internet Pintarrón PC Proyectores Laboratorio, materiales y reactivos

### 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	

# TECNOLOGÍA ENZIMÁTICA

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>1. Unidad de aprendizaje</b>	<b>VI. Aplicaciones</b>
<b>2. Horas Teóricas</b>	3
<b>3. Horas Prácticas</b>	0
<b>4. Horas Totales</b>	3
<b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno identificará las áreas de aplicación de las enzimas para su utilización en un bioproceso.


<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Área agroalimentaria	Describir la aplicación de las enzimas en el área agroalimentaria.		Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Área de la salud	Describir la aplicación de las enzimas en el sector salud.		Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Área ambiental	Describir la aplicación de las enzimas en el área ambiental.		Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza

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

# TECNOLOGÍA ENZIMÁTICA

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
A partir de un estudio de caso elaborará un reporte que incluya:  - El tipo de enzima - Área de aplicación - Función de la enzima en el proceso	1. Identificar las áreas de aplicación de las enzimas  2. Comprender la función de la enzima en el bioproceso	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	


# TECNOLOGÍA ENZIMÁTICA

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Equipos colaborativos Tareas de investigación Debate	Referencias Bibliográficas Internet Pintarrón PC Proyectores

## 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	

# TECNOLOGÍA ENZIMÁTICA

## 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"> <li>- Tipo de muestra</li> <li>- Técnica o metodología utilizada</li> <li>- Microorganismos y células presentes</li> <li>- Análisis cualitativo de los metabolitos que produce</li> </ul>
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"> <li>- Resultados de las técnicas de ingeniería genética</li> <li>- Objetivo</li> <li>- Técnica de manipulación</li> <li>- Valores de las variables</li> <li>- Observaciones del proceso</li> </ul>
Validar el proceso de transformación genética aplicando procedimientos de diseño de experimentos, para definir un procedimiento estandarizado.	Demuestra 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"> <li>- Los balances de materia y energía para la migración de la producción de laboratorio a nivel piloto o industrial.</li> </ul>


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



# TECNOLOGÍA ENZIMÁTICA

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Scragg, Alan	(2005)	<i>Biotecnología para Ingenieros</i>	México, D.F.	México	Limusa
Leningher	(2008)	<i>Bioquímica</i>	México, D.F.	México	Thomson Learning
Weismann	(2002)	<i>Biotecnología de las Enzimas</i>	Barcelona.	España	Acribia editores.
Mandigan	(2008)	<i>Biología de los microorganismos</i>	México, D.F.	México	Mc Graw Hill Education
Morris	(1990)	<i>Fisicoquímica para biólogos</i>	Madrid	España	Reverte
Bohinsky	(2008)	<i>Bioquímica</i>	México, D.F.	México	Mc. Graw Hill
Vázquez Duhalt R.	(2004)	<i>Termodinámica biológica.</i>	México, D.F.	México	AGT editores

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