

COMITÉS INTERINSTITUCIONALES DE FORMACIÓN PROFESIONAL TÉCNICA

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA CARRERA TÉCNICA

# BIOTECNOLOGÍA

PESCA, ACUACULTURA,  
AGROPECUARIO Y FORESTAL

CARRERA COMÚN

Acuerdo 653



# DIRECTORIO

Aurelio Nuño Mayer  
SECRETARIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Rodolfo Tuirán Gutiérrez  
SUBSECRETARIO DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

Daniel Hernández Franco  
COORDINADOR SECTORIAL DE DESARROLLO ACADÉMICO DE LA SEMS

César Turrent Fernández  
DIRECTOR GENERAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA AGROPECUARIA

Carlos Alfonso Morán Moguel  
DIRECTOR GENERAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA INDUSTRIAL

Ramón Zamanillo Pérez  
DIRECTOR GENERAL DE EDUCACIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL MAR

Bonifacio Efrén Parada Arias  
DIRECTOR GENERAL DE CENTROS DE FORMACIÓN PARA EL TRABAJO

Enrique Gerardo Macedo Ortiz  
COORDINADOR NACIONAL DE ORGANISMOS DESCENTRALIZADOS ESTATALES DE CECYTES

Candita Victoria Gil Jiménez  
DIRECTORA GENERAL DEL COLEGIO NACIONAL DE EDUCACIÓN PROFESIONAL TÉCNICA

# CRÉDITOS

## **COMITÉ TÉCNICO DIRECTIVO DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL**

Daniel Hernández Franco / Coordinador Sectorial de Desarrollo Académico  
Francisco Calderón Cervantes / Director Técnico de la DGETA  
Emilio Cruz Sánchez / Director Técnico de la DGETI  
Víctor Manuel Rojas Reynosa / Director Técnico de la DGECyTM  
Alejandra Ortiz Boza / Directora Técnica de la DGCFE  
María Elena Salazar Peña / Secretaria de Desarrollo Académico y de Capacitación del CONALEP

## **COORDINADORES DEL COMPONENTE DE FORMACIÓN PROFESIONAL**

Daniel López Barrera / Asesor en Innovación Educativa / CoSDAc  
Silvia Aguilar Martínez / Coordinadora Pedagógica del PROFORHCOM / CoSDAc  
Cristina Araya Umaña / Asesora / SEMS-CoSDAc  
Oscar Samuel González Ochoa / PROFORHCOM / CoSDAc  
Marga Olivia Ortiz Cruz / PROFORHCOM / CoSDAc

## **COORDINADORA DEL COMITÉ PEDAGÓGICO**

Mayra Isabel Kirwan Castillo / DGETA  
Rosalba Reyes Rosales / CECyTE

## **PARTICIPANTES DEL COMITÉ DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE LA CARRERA DE TÉCNICO EN BIOTECNOLOGÍA**

Dhení Hernández Medina / CECyTE  
María Concepción Acosta Rodríguez / DGETA  
Francisco de la Luz Villaseñor Montalvo / CECYTE  
Cruz Gamaliel Centeno Naal / CECYTE  
Ramón Del Val Díaz / DGETA  
Griselda Hernández Hernández / DGETA  
Suemy Terezita Echeverría Echeverría / DGETA  
Luis Antonio Martínez Acosta / CECYTE

## **DISEÑO GRÁFICO DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS**

Edith Nolasco Carlón / CoSDAc

## **SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA**

**Primera edición, agosto de 2017**

**Segunda edición, febrero de 2019**

## **CLAVE DE LA CARRERA**

**3051200001-17**

# PARTICIPACIÓN DEL SECTOR PRODUCTIVO

## ENTREVISTAS

Instituto Tecnológico de Tlajomulco / Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco

Comisión Estatal del Agua / Jalisco

Monsanto / Tlajomulco de Zúñiga

Universidad Politécnica de la zona Metropolitana de Guadalajara / Tlajomulco de Zúñiga

Agua Purificada del Puerto / Champotón

Omega Laboratorios / Champotón

Laboratorios Koch / Champotón

Relleno Sanitario Municipal / Champotón

Agricultura Protegida y Desarrollo Empresarial A.C. Administradora de CRESIAP, Centro Regional de Servicios Integrales para la Agricultura

Protegida. / Santa Anita, Tlaquepaque Jalisco

Rastro Municipal / Champotón

Quesería Champotón / Champotón

Colegio de Posgraduados / Sihochac, Champotón

Vivero / Champotón

## ESPECIALISTA

D.C. Gabriel Guillen.

# ÍNDICE

<b>PRESENTACIÓN</b>	6
<b>1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CARRERA</b>	
1.1 Estructura Curricular del Bachillerato Tecnológico	9
1.2 Justificación de la carrera	10
1.3 Perfil de egreso	11
1.4 Mapa de competencias profesionales de la carrera de Técnico en Biotecnología	12
1.5 Cambios principales en los programas de estudio	13
<b>2 MÓDULOS QUE INTEGRAN LA CARRERA</b>	
Módulo I - Analiza muestras orgánicas, utilizando técnicas microbiológicas y fisicoquímicas bajo normas oficiales	16
Módulo II - Aplica el tratamiento a residuos orgánicos sólidos y líquidos utilizando sistemas biológicos	21
Módulo III - Aplica técnicas de cultivo de tejidos vegetales	27
Módulo IV - Obtiene productos fermentados utilizando procesos biotecnológicos	32
Módulo V - Asiste en el desarrollo de procesos biológicos utilizando técnicas de biología molecular	37
Recursos didácticos de la carrera	42
<b>3 CONSIDERACIONES PARA DESARROLLAR LOS MÓDULOS EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL</b>	
3.1 Lineamientos metodológicos	48
3.2 Estrategia didáctica del Módulo I	51
Submódulo 1	51
Submódulo 2	57

# PRESENTACIÓN

La Reforma de la Educación Media Superior se orienta a la construcción de un Sistema Nacional de Bachillerato, con los propósitos de conformar una identidad propia de este nivel educativo y lograr un perfil común del egresado en todos los subsistemas y modalidades que lo constituyen, siempre dentro de un marco de pluralidad interinstitucional.

El perfil común del bachiller se construye a partir de las once competencias genéricas, que se complementan con las profesionales y las disciplinares básicas, las cuales favorecen la formación integral del estudiante para su mejor desarrollo social, laboral y personal, desde la posición de la sustentabilidad y el humanismo.

En esta versión del programa de estudios se confirman, como eje principal de formación, las estrategias centradas en el aprendizaje y el enfoque de competencias; con el fin de que se tengan los recursos metodológicos necesarios para elaborar y aplicar en el aula los módulos y submódulos.

El Gobierno de México y el Banco Interamericano de Desarrollo acordaron cofinanciar el Programa de Formación de Recursos Humanos basada en Competencias (PROFORHCOM), Fase II, cuyo objetivo general es contribuir a mejorar el nivel de competencia de los egresados de educación media superior en la formación profesional técnica y, por esa vía, sus posibilidades de empleabilidad.

La Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico (CoSDAc), de la Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS), funge como coordinadora técnica de estos trabajos; su contribución tiene como propósito articular los esfuerzos interinstitucionales de la DGETA, DGETI, DGE CyTM, CECyTE, CONALEP y DGCFT, para avanzar hacia esquemas cada vez más cercanos a la dinámica productiva.

La estrategia para realizar la actualización e innovación de la formación profesional técnica es la constitución de los Comités Interinstitucionales de Formación Profesional Técnica, integrados por profesores de las instituciones participantes, quienes tienen el perfil académico y la experiencia profesional adecuados. El propósito principal de estos comités es el desarrollo de la propuesta didáctica mediante la atención a las innovaciones pertinentes en el diseño de los programas de estudio, el desarrollo de material didáctico y la selección de materiales, herramientas y equipamiento, así como la capacitación técnica para cubrir el perfil profesional del personal docente que imparte las carreras técnicas. Estos programas de estudios se integran con tres apartados generales:

1. Descripción general de la carrera
2. Módulos que integran la carrera
3. Consideraciones pedagógicas para desarrollar los módulos de la formación profesional

Cada uno de los módulos que integran la carrera técnica tiene competencias profesionales valoradas y reconocidas en el mercado laboral, así como la identificación de los sitios de inserción, de acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN-2013), además de la relación de las ocupaciones según el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO-2011), en las cuales el egresado podrá desarrollar sus competencias en el sector productivo. Asimismo se contó con la participación de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social en la integración de conceptos correspondientes al tema de productividad laboral incluidos transversalmente en las competencias profesionales y, por medio de lecturas recomendadas, en el apartado de fuentes de información.

En el desarrollo de los submódulos para la formación profesional se ofrece un despliegue de consideraciones pedagógicas y lineamientos metodológicos para que el docente haga su planeación específica y la concrete en la elaboración de las estrategias didácticas por submódulo, en las que tendrá que considerar sus condiciones regionales, situación del plantel, características e intereses del estudiante y sus propias habilidades docentes.

Dicha planeación deberá caracterizarse por ser dinámica y propiciar el trabajo colaborativo, pues responde a situaciones escolares, laborales y particulares del estudiante, y comparte el diseño con los docentes del mismo plantel, o incluso de la región, por medio de diversos mecanismos, como las academias. Esta propuesta de formación profesional refleja un ejemplo que podrán analizar y compartir los docentes para producir sus propias estrategias didácticas, correspondientes a las carreras técnicas que se ofrecen en su plantel.

Las modificaciones a los programas de estudio de las carreras técnicas favorecen la creación de una estructura curricular flexible que permiten a los estudiantes participar en la toma de decisiones de manera que sean favorables a sus condiciones y aspiraciones.

1

Descripción General  
de la Carrera

## 1.1. Estructura curricular del Bachillerato Tecnológico

(Acuerdo Secretarial 653)

Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5	Semestre 6
Álgebra 4 horas	Geometría y Trigonometría 4 horas	Geometría Analítica 4 horas	Cálculo Diferencial 4 horas	Cálculo Integral 5 horas	Probabilidad y Estadística 5 horas
Inglés I 3 horas	Inglés II 3 horas	Inglés III 3 horas	Inglés IV 3 horas	Inglés V 5 horas	Temas de Filosofía 5 horas
Química I 4 horas	Química II 4 horas	Biología 4 horas	Física I 4 horas	Física II 4 horas	Asignatura propedéutica* (1-12)** 5 horas
Tecnologías de la Información y la Comunicación 3 horas	Lectura, Expresión Oral y Escrita II 4 horas	Ética 4 horas	Ecología 4 horas	Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores 4 horas	Asignatura propedéutica* (1-12)** 5 horas
Lógica 4 horas	<b>Módulo I</b> Analiza muestras orgánicas, utilizando técnicas microbiológicas y fisicoquímicas bajo normas oficiales 17 horas	<b>Módulo II</b> Aplica el tratamiento a residuos orgánicos sólidos y líquidos utilizando sistemas biológicos 17 horas	<b>Módulo III</b> Aplica técnicas de cultivo de tejidos vegetales 17 horas	<b>Módulo IV</b> Obtiene productos fermentados utilizando procesos biotecnológicos 12 horas	<b>Módulo V</b> Asiste en el desarrollo de procesos biológicos utilizando técnicas de biología molecular 12 horas
Lectura, Expresión Oral y Escrita I 4 horas					

### Áreas propedéuticas

Físico-matemática	Económico-administrativo	Químico-Biológica	Humanidades y ciencias sociales
1. Temas de Física 2. Dibujo Técnico 3. Matemáticas Aplicadas	4. Temas de Administración 5. Introducción a la Economía 6. Introducción al Derecho	7. Introducción a la Bioquímica 8. Temas de Biología Contemporánea 9. Temas de Ciencias de la Salud	10. Temas de Ciencias Sociales 11. Literatura 12. Historia

Componente de formación básica

Componente de formación propedéutica

Componente de formación profesional

\*Las asignaturas propedéuticas no tienen prerequisites de asignaturas o módulos previos.

\*Las asignaturas propedéuticas no están asociadas a módulos o carreras específicas del componente profesional.

\*\*El alumno cursará dos asignaturas del área propedéutica que elija.

Nota: Para las carreras que ofrece la DGCFT, solamente se desarrollarán los Módulos de Formación Profesional.

## 1.2 Justificación de la carrera

La carrera de Técnico en Biotecnología permite desarrollar en el estudiante las competencias profesionales para realizar actividades dirigidas al uso, manejo y transformación de los recursos naturales, así como la obtención de productos industriales por medio de procesos biotecnológicos. Asimismo, contribuyen a desarrollar competencias genéricas que les permitan comprender el mundo e influir en él, les capacita para aprender de forma autónoma a lo largo de la vida, desarrollar relaciones armónicas, participar en los ámbitos social, profesional y político.

Sin duda la biotecnología ha desatado en el mundo una serie de interrogantes muy diversas debido a la relación directa con la vida y sus posibles modificaciones, en el caso de la biotecnología en México, existen un conjunto de actores que han desarrollado capacidades científicas con potencialidad de aplicación tecnológica. La formación de Técnicos en biotecnología adquiere relevancia debido a las áreas del conocimiento científico que ha logrado un mayor impacto en el desarrollo de diversos sectores económicos, en particular los orientados al mejoramiento en salud, producción agrícola, producción pecuaria, prevención del deterioro y mejoramiento del ambiente, así como a la transformación industrial orientada a la producción de bienes diversos, fármacos y alimentos.

Por otra parte el técnico en biotecnología no es ajeno a su entorno social, para ello se trabaja a lo largo de la carrera en el desarrollo de las habilidades socioemocionales que el mercado laboral demanda con mayor frecuencia como son el trabajo en equipo, la capacidad de relacionarse con los demás, la toma responsable de decisiones, entre otras.

Facilitando al egresado su incorporación al mundo laboral en: ciencias biológicas, químicas, del medio ambiente; servicios de consultoría científica, ambiental, técnica, cultivo en invernaderos, viveros, floricultura; captación, tratamiento y suministro de agua; manejo de residuos y desechos; servicios de remediación; elaboración de productos lácteos, en la elaboración de productos a base de frutas y verduras; elaboración de bebidas alcohólicas y no alcohólicas; industria panificación o en el desarrollo de procesos productivos independientes, de acuerdo con sus intereses profesionales y necesidades de su entorno social.

Para lograr las competencias el estudiante inicia la formación profesional, en el segundo semestre y la concluye en el sexto.

Los primeros tres módulos de la carrera técnica tienen una duración de 272 horas cada uno, y los dos últimos de 192, un total de 1200 horas de formación profesional.

Cabe destacar que los módulos de formación profesional tienen carácter transdisciplinario, por cuanto corresponden con objetos y procesos de transformación que implica la integración de saberes de distintas disciplinas.

### 1.3 Perfil de egreso

La formación que ofrece la carrera de Técnico en Biotecnología permite al egresado, a través de la articulación de saberes de diversos campos, realizar actividades dirigidas:

- Al manejo y conservación del ambiente
- La utilización de procesos biotecnológicos en el sector primario, secundario y terciario del país

Durante el proceso de formación de los cinco módulos, el estudiante desarrollará o reforzará las siguientes:

Competencias profesionales:

- Analiza muestras orgánicas, utilizando técnicas microbiológicas y fisicoquímicas bajo normas oficiales
- Aplica el tratamiento a residuos orgánicos sólidos y líquidos utilizando sistemas biológicos
- Aplica técnicas de cultivo de tejidos vegetales
- Obtiene productos fermentados utilizando procesos biotecnológicos
- Asiste en el desarrollo de procesos biológicos utilizando técnicas de biología molecular

Competencias genéricas:

- Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables
- Define metas y da seguimientos a sus procesos de construcción del conocimiento
- Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos
- Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos

Competencias disciplinares:

- Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes
- Relaciona los niveles de organización química, biológica, física y ecológica de los sistemas vivos
- Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana
- Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos
- Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones
- Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas

Competencias de productividad y empleabilidad:

- Relaciones interpersonales
- Ética profesional
- Trabajo en equipo
- Adaptabilidad
- Planeación y organización
- Atención al proceso
- Comunicación efectiva
- Orientación a la mejora continua

Es importante recordar que, en este modelo educativo, el egresado de la educación media superior desarrolla las competencias genéricas a partir de la contribución de las competencias profesionales al componente de formación profesional, y no en forma aislada e individual, sino a través de una propuesta de formación integral, en un marco de diversidad.

## 1.4 Mapa de competencias profesionales de la carrera de Técnico en Biotecnología

<b>Módulo I</b>	<b>Analiza muestras orgánicas, utilizando técnicas microbiológicas y fisicoquímicas bajo normas oficiales</b> Submódulo 1 - Analiza muestras orgánicas a través de técnicas microbiológicas bajo normas oficiales Submódulo 2 - Analiza muestras orgánicas por medio de técnicas fisicoquímicas bajo normas oficiales
<b>Módulo II</b>	<b>Aplica el tratamiento a residuos orgánicos sólidos y líquidos utilizando sistemas biológicos</b> Submódulo 1 - Aplica el tratamiento de residuos orgánicos sólidos utilizando sistemas biológicos Submódulo 2 - Aplica el tratamiento de residuos líquidos utilizando sistemas biológicos
<b>Módulo III</b>	<b>Aplica técnicas de cultivo de tejidos vegetales</b> Submódulo 1 - Aplica diferentes técnicas de propagación <i>in vitro</i> Submódulo 2 - Aclimata plantas <i>in vitro</i> en invernaderos
<b>Módulo IV</b>	<b>Obtiene productos fermentados utilizando procesos biotecnológicos</b> Submódulo 1 - Obtiene productos alimenticios fermentados utilizando diferentes tipos de fermentación Submódulo 2 - Obtiene productos fermentados utilizando procesos biotecnológicos industriales
<b>Módulo V</b>	<b>Asiste en el desarrollo de procesos biológicos utilizando técnicas de biología molecular</b> Submódulo 1 - Asiste en el desarrollo de procesos biológicos utilizando técnicas de análisis de ácidos nucleicos Submódulo 2 - Asiste en el desarrollo de procesos biológicos por medio de técnicas basadas en la separación de elementos proteicos

## 1.5 Cambios principales en los programas de estudio

### Contenido de los módulos

#### 1. Identificación de ocupaciones y sitios de inserción

Nuestro país presenta una amplia diversidad de procesos de producción, desde los que utilizan tecnología moderna, hasta sistemas tradicionales; este hecho contribuye a diversificar las ocupaciones, lo que hace difícil nombrarlas adecuadamente. Con el propósito de utilizar referentes nacionales que permitan ubicar y nombrar las diferentes ocupaciones y sitios de inserción laboral, los Comités Interinstitucionales de Formación Profesional decidieron utilizar los siguientes referentes:

##### **El Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO-2011)**

El SINCO es una herramienta fundamental para homologar la información ocupacional con la que cuenta actualmente la nación para satisfacer las necesidades de información de los diferentes sectores que conforman el aparato productivo nacional (empresarios, trabajadores y entidades gubernamentales), generando esfuerzos interinstitucionales provechosos para el mercado laboral, la productividad y competitividad del país.

##### **Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN-2013)**

El SCIAN clasifica las actividades económicas de México, Estados Unidos y Canadá. Es una clasificación que el INEGI utiliza en los proyectos de estadística económica. De esta manera se unifica toda la producción de estadística económica entre México, Estados Unidos y Canadá.

#### 2. Competencias/contenidos del módulo

Las competencias son los contenidos del módulo y se presentan de una forma integrada, es decir, se muestran como elemento de agrupamiento las competencias profesionales; en torno a ellas se articulan los submódulos. El propósito de presentarlas de esta manera es que el docente tenga una mirada general de los contenidos de todo el módulo. Las competencias/contenidos del módulo se clasifican en cuatro grupos:

##### **2.1 Competencias profesionales**

Las competencias profesionales describen una actividad que se realiza en un campo específico del quehacer laboral. Se puede observar en los contenidos que algunas competencias profesionales están presentes en diferentes submódulos, esto significa que debido a su complejidad se deben abordar transversalmente en el desarrollo del módulo a fin de que se desarrollen en su totalidad; asimismo se observa que otras competencias son específicas de un submódulo, esto significa que deben abordarse únicamente desde el submódulo referido.

## **2.2 Competencias disciplinares básicas sugeridas**

Competencias relacionadas con el Marco Curricular Común del Sistema Nacional de Bachillerato. No se pretende que se desarrollen explícitamente en el módulo. Se presentan como un requerimiento para el desarrollo de las competencias profesionales. Se sugiere que se aborden a través de un diagnóstico, a fin de que se compruebe si el estudiante las desarrolló en el componente de formación básica.

## **2.3 Competencias genéricas sugeridas**

Competencias relacionadas con el Marco Curricular Común del Bachillerato. Se presentan los atributos de las competencias genéricas que tienen mayor probabilidad de desarrollarse para contribuir a las competencias profesionales, por lo cual no son limitativas; usted puede seleccionar otros atributos que considere pertinentes. Estos atributos están incluidos en la redacción de las competencias profesionales, por lo que no deben desarrollarse explícitamente o por separado.

## **2.4 Competencias de empleabilidad sugeridas**

Competencias propuestas por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social que contribuyen al desarrollo de habilidades del estudiante para ingresar, mantenerse y desarrollarse en el campo laboral. Son viables, coherentes y pertinentes a los requerimientos del sector productivo y se desarrollan en las mismas competencias profesionales.

## **3. Estrategia de evaluación del aprendizaje**

Se presentan las competencias profesionales específicas o transversales por evaluar, su relación con los submódulos y el tipo de evidencia sugerida como resultado de la ejecución de la competencia profesional.

## **4. Fuentes de información**

Tradicionalmente, las fuentes de información se presentan al final de cada módulo sin una relación explícita con los contenidos. Esto dificulta su utilización. Como un elemento nuevo, en estos programas se presenta cada contenido con sus respectivas fuentes de información, a fin de que el docente ubique de manera concisa los elementos técnicos, tecnológicos, normativos o teóricos sugeridos.

## **5. Recursos didácticos**

Se presentan agrupados por equipos, herramientas, materiales y mobiliario, además de incluir su relación con cada módulo.

## **6. Estrategia didáctica sugerida**

Como ejemplo se presentan las estrategias didácticas por cada contenido del módulo I, a fin de que el docente pueda desarrollar las propias de acuerdo con su contexto. Las guías incluyen las actividades de cada fase; para cada una de ellas se describe el tipo de evidencia y el instrumento de evaluación, así como una propuesta de porcentaje de calificación.

2

Módulos que integran  
la carrera

# MÓDULO I

## Información General

**ANALIZA MUESTRAS ORGÁNICAS, UTILIZANDO  
TÉCNICAS MICROBIOLÓGICAS Y FISICOQUÍMICAS BAJO  
NORMAS OFICIALES**  
272 horas

### // SUBMÓDULO 1

Analiza muestras orgánicas a través de técnicas  
microbiológicas bajo normas oficiales  
144 horas

### // SUBMÓDULO 2

Analiza muestras orgánicas por medio de técnicas  
fisicoquímicas bajo normas oficiales  
128 horas

## OCUPACIONES DE ACUERDO AL SISTEMA NACIONAL DE CLASIFICACIÓN DE OCUPACIONES (SINCO-2011)

2612	Auxiliares y técnicos en ciencias biológicas, químicas y del medio ambiente
------	---

## SITIOS DE INSERCIÓN DE ACUERDO AL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL DE AMÉRICA DEL NORTE (SCIÁN-2013)

541690	Servicios de consultoría científica y técnica
541620	Servicios de consultoría en medio ambiente
54171	Servicios de investigación científica y desarrollo en ciencias naturales y exactas, ingeniería, y ciencias de la vida

## ANALIZA MUESTRAS ORGÁNICAS, UTILIZANDO TÉCNICAS MICROBIOLÓGICAS Y FISCOQUÍMICAS BAJO NORMAS OFICIALES

**RESULTADO DE APRENDIZAJE**

Al finalizar el módulo el estudiante será capaz de:

- Analizar muestras orgánicas utilizando técnicas microbiológicas y fisicoquímicas bajo normas oficiales
  - Analizar muestras orgánicas a través de técnicas microbiológicas bajo normas oficiales
  - Analizar muestras orgánicas por medio de técnicas fisicoquímicas bajo normas oficiales

**COMPETENCIAS/CONTENIDOS POR DESARROLLAR**

No.	PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES
1	Prepara el material y medios de cultivo	1	Identificando el tipo de microorganismo a sembrar
2	Realiza el muestreo	1,2	Preservando las condiciones de manejo y transporte necesarias para su análisis Aplicando la Norma Oficial vigente
3	Analiza muestras orgánicas con pruebas microbiológicas	1	Aplicando las técnicas de cultivos y tinciones Disponiendo los desechos de acuerdo con la norma NMX-AA-003-1980 Aguas Residuales
4	Prepara el material y los reactivos	2	A utilizar en los análisis fisicoquímicos
5	Analiza muestras orgánicas con pruebas fisicoquímicas	2	Dependiendo del origen Aplicando la Norma Oficial vigente correspondiente

## ANALIZA MUESTRAS ORGÁNICAS, UTILIZANDO TÉCNICAS MICROBIOLÓGICAS Y FISCOQUÍMICAS BAJO NORMAS OFICIALES

## COMPETENCIAS RELACIONADAS CON EL MARCO CURRICULAR COMÚN

## DISCIPLINARES BÁSICAS SUGERIDAS

Competencias que se requieren para desarrollar las profesionales. Se desarrollan desde el componente de formación básica.

CE4 Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes

CE14 Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana

CE13 Relaciona los niveles de organización química, biológica, física y ecológica de los sistemas vivos

## GENÉRICAS SUGERIDAS

Estos atributos están incluidos en las competencias profesionales; por lo tanto no se deben desarrollar por separado.

8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo

11.2 Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente

11.1 Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional

## COMPETENCIAS DE PRODUCTIVIDAD Y EMPLEABILIDAD DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

Estos atributos están incluidos en las competencias profesionales; por lo tanto no se deben desarrollar por separado.

R13 Realizar preguntas para asegurarse de que comprende lo que los demás están comunicando

AD4 Utiliza los nuevos conocimientos en el trabajo diario

TE5 Cumplir compromisos de trabajo en equipo

EP4 Promover el cumplimiento de normas y disposiciones en un espacio dado

**ANALIZA MUESTRAS ORGÁNICAS, UTILIZANDO TÉCNICAS MICROBIOLÓGICAS Y FISCOQUÍMICAS BAJO NORMAS OFICIALES**
**ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

La evaluación se realiza con el propósito de evidenciar, en la formación del estudiante, el desarrollo de las competencias profesionales y genéricas de manera integral mediante un proceso continuo y dinámico, creando las condiciones en las que se aplican y articulan ambas competencias en distintos espacios de aprendizaje y desempeño profesional. En el contexto de la evaluación por competencias es necesario recuperar las evidencias de desempeño con diversos instrumentos de evaluación, como la guía de observación, bitácoras y registros anecdóticos, entre otros. Las evidencias por producto, con carpetas de trabajos, reportes, bitácoras y listas de cotejo, entre otras. Y las evidencias de conocimientos, con cuestionarios, resúmenes, mapas mentales y cuadros sinópticos, entre otras. Para lo cual se aplicará una serie de prácticas integradoras que arroje las evidencias y la presentación del portafolio.

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES	PRODUCTO	DESEMPEÑO
1	Prepara el material y medios de cultivo	1	Identificando el tipo de microorganismo a sembrar		La preparación del material y los medios de cultivo
2	Realiza el muestreo	1,2	Preservando las condiciones de manejo y transporte necesarias para su análisis Aplicando la Norma Oficial vigente		La realización del muestreo
3	Analiza muestras orgánicas con pruebas microbiológicas	1	Aplicando las técnicas de cultivos y tinciones Disponiendo los desechos de acuerdo con la norma NMX-AA-003-1980 Aguas Residuales	Las pruebas microbiológicas ejecutadas	
4	Prepara el material y los reactivos	2	A utilizar en los análisis fisicoquímicos	Los reactivos y material preparados	
5	Analiza muestras orgánicas con pruebas fisicoquímicas	2	Dependiendo del origen Aplicando la Norma Oficial vigente correspondiente	Las pruebas fisicoquímicas ejecutadas	

## ANALIZA MUESTRAS ORGÁNICAS, UTILIZANDO TÉCNICAS MICROBIOLÓGICAS Y FÍSICOQUÍMICAS BAJO NORMAS OFICIALES

## FUENTES DE INFORMACIÓN

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
1	Prepara el material y medios de cultivo	1	Aquihuatl-Ramos, Ma. de los Ángeles, Volke, S. Tania, Prado, B. Lilia A., Shirai M., Keiko, Ramírez V. Florina y Sanlazar G. Margarita. (2012). Manual de prácticas de laboratorio Microbiología general. UAM Unidad Iztapalapa. 78 p.
2	Realiza el muestreo	1,2	NMX-AA-003-1980. Aguas residuales – Muestreo. Consultado el 31 de agosto de 2017. <a href="https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/166762/NMX-AA-003-1980.pdf">https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/166762/NMX-AA-003-1980.pdf</a>
3	Analiza muestras orgánicas con pruebas microbiológicas	1	Vandevenne, Corrie y Escolá, Ribes. (2015). Métodos de análisis microbiológicos de los alimentos. Ed. Ediciones Díaz de Santos, S.A. 247 p. Reynoso, M., Magnoli, K., Barros, G., y Demo, M. (2015). Manual de Microbiología General. Editorial UniRío. 105 p.
4	Prepara el material y los reactivos	2	Skoog, Douglas A., West, Donald M., Holler, F. James y Crouch, Stanley R. (2014). Fundamentos de Química Analítica. Ed. CENGAGE Learning. Novena. 89 p.
5	Analiza muestras orgánicas con pruebas fisicoquímicas	2	Skoog, Douglas A., West, Donald M., Holler, F. James y Crouch, Stanley R. (2014). Fundamentos de Química Analítica. Ed. CENGAGE Learning. Novena. 89 p. <a href="http://www.Eumed.net/libros-gratis/2013a/1326/index.htm">http://www.Eumed.net/libros-gratis/2013a/1326/index.htm</a> Alonso F., José V. (2016). Prácticas con técnicas y análisis fisicoquímico en laboratorios industriales. Universidad Politécnica de Madrid. 181 p. Cabrera, R. (2014). Memorias V Congreso de Ciencia y Tecnología de los Alimentos: Investigaciones y avances de análisis químicos, físicos y sensoriales de los alimentos. Editorial Ministerio de Industria, Comercio, Minería y Desarrollo Científico y Tecnológico. Secretaría de Ciencia y Tecnología 513 p.

# MÓDULO II

## Información General

**APLICA EL TRATAMIENTO A RESIDUOS ORGÁNICOS  
SÓLIDOS Y LÍQUIDOS UTILIZANDO SISTEMAS  
BIOLÓGICOS**  
272 horas

### // SUBMÓDULO 1

Aplicar el tratamiento de residuos orgánicos sólidos  
utilizando sistemas biológicos  
128 horas

### // SUBMÓDULO 2

Aplicar el tratamiento de residuos líquidos utilizando  
sistemas biológicos  
144 horas

## OCUPACIONES DE ACUERDO AL SISTEMA NACIONAL DE CLASIFICACIÓN DE OCUPACIONES (SINCO-2011)

2612	Auxiliares y técnicos en ciencias biológicas, químicas y del medio ambiente
2613	Auxiliares y técnicos en agronomía

## SITIOS DE INSERCIÓN DE ACUERDO AL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL DE AMÉRICA DEL NORTE (SCIAN-2013)

1114	Cultivo en invernaderos y viveros, y floricultura
22211	Captación, tratamiento y suministro de agua
56211	Manejo de residuos y desechos, y servicios de remediación
541620	Servicios de consultoría en medio ambiente
931510	Regulación y fomento de actividades para mejorar y preservar el medio ambiente

**APLICA EL TRATAMIENTO A RESIDUOS ORGÁNICOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS UTILIZANDO SISTEMAS BIOLÓGICOS**
**RESULTADO DE APRENDIZAJE**

Al finalizar el módulo el estudiante será capaz de:

- Aplicar el tratamiento a residuos orgánicos sólidos y líquidos mediante sistemas biológicos
  - Aplicar el tratamiento de residuos orgánicos sólidos utilizando sistemas biológicos
  - Aplicar el tratamiento de residuos líquidos utilizando sistemas biológicos

**COMPETENCIAS/CONTENIDOS POR DESARROLLAR**

No.	PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES
1	Clasifica los residuos orgánicos sólidos	1	Aplicando técnicas fisicoquímicas y microbiológicas Con base en la Norma Oficial vigente
2	Aplica el tratamiento a residuos orgánicos sólidos	1	Mediante procesos biológicos aerobios Mediante procesos biológicos anaerobios
3	Contrasta los resultados del tratamiento de residuos orgánicos sólidos	1	Utilizando técnicas microbiológicas y fisicoquímicas Organizando los resultados de los análisis realizados de acuerdo con las Normas vigentes
4	Caracteriza los residuos líquidos	2	Mediante análisis microbiológicos y fisicoquímicos en aguas de diferente origen
5	Aplica el tratamiento de residuos líquidos	2	Considerando el tipo primario y las variantes de los secundarios y terciarios
6	Contrasta los resultados del tratamiento de residuos líquidos	2	Aplicando técnicas fisicoquímicas y microbiológicas Organizando los resultados de los análisis realizados de acuerdo con las Normas Oficiales vigentes

APLICA EL TRATAMIENTO A RESIDUOS ORGÁNICOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS UTILIZANDO SISTEMAS BIOLÓGICOS

COMPETENCIAS RELACIONADAS CON EL MARCO CURRICULAR COMÚN

**DISCIPLINARES BÁSICAS SUGERIDAS**

Competencias que se requieren para desarrollar las profesionales. Se desarrollan desde el componente de formación básica.

CE4 Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes

CE14 Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana

CE9 Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos

CE5 Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones

**GENÉRICAS SUGERIDAS**

Estos atributos están incluidos en las competencias profesionales; por lo tanto no se deben desarrollar por separado.

1.6 Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas

8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos

7.1 Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento

7.2 Identifica las actividades que le resultan de menor y mayor interés y dificultad, reconociendo y controlando sus reacciones frente a retos y obstáculos

COMPETENCIAS DE PRODUCTIVIDAD Y EMPLEABILIDAD DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

Estos atributos están incluidos en las competencias profesionales; por lo tanto no se deben desarrollar por separado.

TE1 Realizar actividades para la concreción de objetivos y metas

TE6 Retroalimentar con base en los resultados del trabajo en equipo

CE2 Sustentar sus ideas y puntos de vista con argumentos, basados en evidencias, hechos y datos

CE4 Manifiesta sus ideas y puntos de vista de manera que los otros lo comprendan

AD5 Aceptar y aplicar los cambios de los procedimientos y de las herramientas de trabajo

OM2 Promover la mejora como un activo decisivo para la competitividad de la organización o empresa

**APLICA EL TRATAMIENTO A RESIDUOS ORGÁNICOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS UTILIZANDO SISTEMAS BIOLÓGICOS**
**ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

La evaluación se realiza con el propósito de evidenciar, en la formación del estudiante, el desarrollo de las competencias profesionales y genéricas de manera integral mediante un proceso continuo y dinámico, creando las condiciones en las que se aplican y articulan ambas competencias en distintos espacios de aprendizaje y desempeño profesional. En el contexto de la evaluación por competencias es necesario recuperar las evidencias de desempeño con diversos instrumentos de evaluación, como la guía de observación, bitácoras y registros anecdóticos, entre otros. Las evidencias por producto, con carpetas de trabajos, reportes, bitácoras y listas de cotejo, entre otras. Y las evidencias de conocimientos, con cuestionarios, resúmenes, mapas mentales y cuadros sinópticos, entre otras. Para lo cual se aplicará una serie de prácticas integradoras que arroje las evidencias y la presentación del portafolio.

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES	PRODUCTO	DESEMPEÑO
1	Clasifica los residuos orgánicos sólidos	1	Aplicando técnicas fisicoquímicas y microbiológicas Con base en la Norma Oficial vigente	Los residuos orgánicos analizados	
2	Aplica el tratamiento a residuos orgánicos sólidos	1	Mediante procesos biológicos aerobios Mediante procesos biológicos anaerobios		El tratamiento de los residuos orgánicos sólidos
3	Contrasta los resultados del tratamiento de residuos orgánicos sólidos	1	Utilizando técnicas microbiológicas y fisicoquímicas Organizando los resultados de los análisis realizados de acuerdo con las Normas vigentes	El producto analizado	
4	Caracteriza los residuos líquidos	2	Mediante análisis microbiológicos y fisicoquímicos en aguas de diferente origen	La caracterización realizada	
5	Aplica el tratamiento de residuos líquidos	2	Considerando el tipo primario y las variantes de los secundarios y terciarios		El tratamiento de los residuos líquidos
6	Contrasta los resultados del tratamiento de residuos líquidos	2	Aplicando técnicas fisicoquímicas y microbiológicas Organizando los resultados de los análisis realizados de acuerdo con las Normas Oficiales vigentes	El residuo analizado	

APLICA EL TRATAMIENTO A RESIDUOS ORGÁNICOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS UTILIZANDO SISTEMAS BIOLÓGICOS

FUENTES DE INFORMACIÓN

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
1	Clasifica los residuos orgánicos sólidos	1	<p>Daniel Harris (2009). <i>Análisis químico cuantitativo</i>. Editorial reverté</p> <p>Douglas a. Skoog (2014). <i>Fundamentos de química analítica</i>. Editorial cengage learning</p> <p>GARY D. CHRISTIAN (2009). QUIMICA ANALITICA.. Editorial : MCGRAW-HILL INTERAMERICANA</p> <p><b>Normatividad aplicable al tema de residuos; leyes, reglamentos nom. nmx.</b>  <a href="https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/normatividad-aplicable-al-tema-de-residuos">https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/normatividad-aplicable-al-tema-de-residuos</a>                      recuperado el 30 de agosto del 2017</p> <p>Diario Oficial de la Federación de México (2016, 3 de agosto). NOM-001-SEMARNAT-1996. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Consultada el: 31 de agosto de 2017, <a href="https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/normas-oficiales-mexicanas-66122">https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/normas-oficiales-mexicanas-66122</a>.</p> <p>Diario Oficial de la Federación de México (2016, 3 de agosto).Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Consultada el: 31 de agosto de 2017, <a href="https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/normas-oficiales-mexicanas-66122">https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/normas-oficiales-mexicanas-66122</a>.</p> <p>Diario Oficial de la Federación de México (2016, 3 de agosto). NOM-002-SEMARNAT-1996 NOM-003-SEMARNAT-1997. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Consultada el: 31 de agosto de 2017, <a href="https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/normas-oficiales-mexicanas-66122">https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/normas-oficiales-mexicanas-66122</a>.</p> <p>Thieman W.J, Palladino M.A, (2010). <i>Introducción a la biotecnología</i> (2da. ed.) México: Editorial Pearson 406 p</p>
2	Aplica el tratamiento a residuos orgánicos sólidos	1	<p>Alonso Peña j. (2011) . <i>Cómo hacer compost</i>. Agro-guias. Pp. 149</p> <p>Ansorena Miner, Javier (2016). <i>El compost de biorresiduos. Normativa, calidad y aplicacione</i>. Ediciones Mundi-Prensa</p> <p>Mariano Bueno. (2008 ) <i>Cómo hacer un buen compost: manual para horticultores ecológicos</i>. Ediciones La fertilidad de la tierra</p> <p>Moreno Casco J. (2007). <i>Compostaje</i>. Madrid, España: Mundi-prensa</p> <p>Rodríguez Salinas M. y Córdova A. (2006). <i>Manual de compostaje municipal</i>. México: Instituto nacional de ecología</p> <p>Schuld Miguel (2006). <i>Lombricultura</i>. Madrid, España: Mundi-prensa</p>
3	Contrasta los resultados del tratamiento de residuos orgánicos sólidos	1	<p>Fernandez Colomina A. Sánchez-Osuna M. (2007). <i>Análisis de residuos guía para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos</i>. organización de las naciones unidas para el desarrollo industrial (ONUDI)</p>

APLICA EL TRATAMIENTO A RESIDUOS ORGÁNICOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS UTILIZANDO SISTEMAS BIOLÓGICOS

FUENTES DE INFORMACIÓN

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
4	Caracteriza los residuos líquidos	2	<p>Diario Oficial de la Federación de México (2016, 3 de agosto). NOM-001-SEMARNAT-1996. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Consultada el: 31 de agosto de 2017, <a href="https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/normas-oficiales-mexicanas-66122">https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/normas-oficiales-mexicanas-66122</a>.</p> <p>Diario Oficial de la Federación de México (2016, 3 de agosto). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Consultada el: 31 de agosto de 2017, <a href="https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/normas-oficiales-mexicanas-66122">https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/normas-oficiales-mexicanas-66122</a>.</p> <p>Diario Oficial de la Federación de México (2016, 3 de agosto). NOM-002-SEMARNAT-1996 NOM-003-SEMARNAT-1997. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Consultada el: 31 de agosto de 2017, <a href="https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/normas-oficiales-mexicanas-66122">https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/normas-oficiales-mexicanas-66122</a>.</p> <p>Rodier, Jean (2011) <i>Análisis del agua</i>. 9ª. Edición. AMV EDICIONES. Madrid España, ISBN 9788428215305. Pag 1584</p>
5	Aplica el tratamiento de residuos líquidos	2	<p>Secretaría de salud (2000): <i>Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, "Salud Ambiental, Agua para Uso y Consumo Humano-Limites Permisibles de Calidad Y Tratamientos a que debe someterse el Agua para su Potabilización"</i>. Recuperado el 30 de Agosto de 2017 de <a href="http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/127ssa14.html">http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/127ssa14.html</a></p> <p>Osorio Robles F. (2010). <i>Tratamiento de aguas para la eliminación de microorganismos y agentes contaminantes</i>. España: Díaz de Santos.</p>
6	Contrasta los resultados del tratamiento de residuos líquidos	2	<p>William Antonio Lozano-Rivas. (2013). <i>Calidad fisicoquímica del agua</i>. Universidad Piloto de Colombia.</p> <p>Diario Oficial de la Federación de México (2016, 3 de agosto). NOM-001-SEMARNAT-1996. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Consultada el: 31 de agosto de 2017, <a href="https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/normas-oficiales-mexicanas-66122">https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/normas-oficiales-mexicanas-66122</a>.</p> <p>Diario Oficial de la Federación de México (2016, 3 de agosto). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Consultada el: 31 de agosto de 2017, <a href="https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/normas-oficiales-mexicanas-66122">https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/normas-oficiales-mexicanas-66122</a>.</p> <p>Diario Oficial de la Federación de México (2016, 3 de agosto). NOM-002-SEMARNAT-1996 NOM-003-SEMARNAT-1997. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Consultada el: 31 de agosto de 2017, <a href="https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/normas-oficiales-mexicanas-66122">https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/normas-oficiales-mexicanas-66122</a>.</p>

# MÓDULO III

## Información General

### APLICA TÉCNICAS DE CULTIVO DE TEJIDOS VEGETALES

272 horas

#### // SUBMÓDULO 1

Aplica diferentes técnicas de propagación in vitro  
144 horas

#### // SUBMÓDULO 2

Acimata plantas in vitro en invernaderos  
128 horas

### OCUPACIONES DE ACUERDO AL SISTEMA NACIONAL DE CLASIFICACIÓN DE OCUPACIONES (SINCO-2011)

2612	Auxiliares y técnicos en ciencias biológicas, químicas y del medioambiente
2613	Auxiliares y técnicos en agronomía

### SITIOS DE INSERCIÓN DE ACUERDO AL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL DE AMÉRICA DEL NORTE (SCIAN-2013)

111410	Cultivo de productos alimenticios en invernaderos
111429	Otros cultivos no alimenticios en invernaderos y viveros

**RESULTADO DE APRENDIZAJE**

Al finalizar el módulo el estudiante será capaz de:

- Aplicar técnicas de cultivo de tejidos vegetales
  - Aplicar diferentes técnicas de propagación *in vitro*
  - Aclimatar plantas *in vitro* en invernaderos

**COMPETENCIAS/CONTENIDOS POR DESARROLLAR**

No.	PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES
1	Prepara soluciones	1	Aplicando la Norma Oficial vigente en el manejo de sustancias, instrumentos y equipos
2	Selecciona material vegetal	1	De acuerdo con la organización biológica de los explantes de especies de importancia agrícola, forestal o en peligro de extinción Cuidando y manejando los recursos biológicos de su localidad
3	Aplica técnicas de propagación <i>in vitro</i>	1	Para reproducir cultivos vegetales
4	Aclimata plantas <i>in vitro</i>	2	En condiciones de invernadero Verificando las condiciones del ambiente
5	Aplica el análisis de resultados	1,2	En condiciones <i>in vitro</i> En condiciones de invernadero

## COMPETENCIAS RELACIONADAS CON EL MARCO CURRICULAR COMÚN

## DISCIPLINARES BÁSICAS SUGERIDAS

Competencias que se requieren para desarrollar las profesionales. Se desarrollan desde el componente de formación básica.

CE4 Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes	CE13 Relaciona los niveles de organización química, biológica, física y ecológica de los sistemas vivos
CE5 Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones	CE14 Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana

## GENÉRICAS SUGERIDAS

Estos atributos están incluidos en las competencias profesionales; por lo tanto no se deben desarrollar por separado.

5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo cómo cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo	8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo
5.6 Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información	11.1 Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional

## COMPETENCIAS DE PRODUCTIVIDAD Y EMPLEABILIDAD DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

Estos atributos están incluidos en las competencias profesionales; por lo tanto no se deben desarrollar por separado.

TE1 Realiza actividades para la concreción de objetivos y metas	TE5 Cumplir compromisos de trabajo en equipo
CE2 Sustentar sus ideas y puntos de vista con argumentos, basados en evidencias, hechos y datos	AP6 Hacer caso omiso a distracciones del medio que puedan afectar su desempeño
AD5 Aceptar y aplicar los cambios de los procedimientos y de las herramientas de trabajo	EP8 Actuar responsablemente de acuerdo con las normas y disposiciones definidas en un espacio dado

## ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación se realiza con el propósito de evidenciar, en la formación del estudiante, el desarrollo de las competencias profesionales y genéricas de manera integral mediante un proceso continuo y dinámico, creando las condiciones en las que se aplican y articulan ambas competencias en distintos espacios de aprendizaje y desempeño profesional. En el contexto de la evaluación por competencias es necesario recuperar las evidencias de desempeño con diversos instrumentos de evaluación, como la guía de observación, bitácoras y registros anecdóticos, entre otros. Las evidencias por producto, con carpetas de trabajos, reportes, bitácoras y listas de cotejo, entre otras. Y las evidencias de conocimientos, con cuestionarios, resúmenes, mapas mentales y cuadros sinópticos, entre otras. Para lo cual se aplicará una serie de prácticas integradoras que arroje las evidencias y la presentación del portafolio.

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES	PRODUCTO	DESEMPEÑO
1	Prepara soluciones	1	Aplicando la Norma Oficial vigente en el manejo de sustancias, instrumentos y equipos	Las soluciones preparadas	
2	Selecciona material vegetal	1	De acuerdo con la organización biológica de los explantes de especies de importancia agrícola, forestal o en peligro de extinción Cuidando y manejando los recursos biológicos de su localidad		La selección del material vegetal
3	Aplica técnicas de propagación <i>in vitro</i>	1	Para reproducir cultivos vegetales	Los explantes propagados	
4	Aclimata plantas <i>in vitro</i>	2	En condiciones de invernadero Verificando las condiciones del ambiente		La adaptación de plantas <i>in vitro</i>
5	Aplica el análisis de resultados	1,2	En condiciones <i>in vitro</i> En condiciones de invernadero	El análisis de resultados	

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
1	Prepara soluciones	1	Ramírez Hernando, Guevara, María H. Ecobar, P. Rosevelt. (2012). Cultivo de tejidos vegetales Conceptos y prácticas. Editorial Universidad Nacional de Colombia. 228 p Villa Gerley, María Roció., Aguilar Rodríguez Jairo Ignacio. (2005). <i>Manual de prácticas de química inorgánica</i> . Sello Editorial Universidad de Medellín. 105 p Norma Oficial Mexicana. NOM-018-STPS-2015. (2016, 23 de mayo). Consultado el 31 de agosto de 2017: <a href="https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/normas-oficiales-mexicanas-nom-83264">https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/normas-oficiales-mexicanas-nom-83264</a>
2	Selecciona material vegetal	1	Schne Adriana, Flores G. (2006). <i>Invitación a la biología</i> . (Sexta ed.). Mediaca Panamericana. P.768. Ancora, G., Villalobos Schmidt. (2004). <i>Biotecnologías animales y vegetales: nuevas fronteras y nuevas responsabilidades</i> . México: Trillas. 192 p
3	Aplica técnicas de propagación <i>in vitro</i>	1	Sharry Sandra., Adema Marina, Walter Abedini. (2015). Plantas de probeta, Manual para la propagación de plantas por cultivo de tejidos <i>in vitro</i> . Editorial de la universidad de la plata. 234 p Barba Álvarez, Amadeo., Micropropagación de plantas. (2015). 1ª Edición. Editorial Trillas. 108 p Pierik, R.L. (1989). Cultivo <i>In vitro</i> de las Plantas Superiores. Editorial Mundi-Prensa. Madrid, España, 326 p Sharry, S., Adema, M., y Adedine, W. (2015). Plantas de Probeta: Manual para la propagación de Plantas por Cultivo de tejidos <i>In vitro</i> . Editorial de la Universidad de la Plata. 241 p
4	Aclimata plantas <i>in vitro</i>	2	Badia Villas, David., Marti Delmau, Clara., Usón Murillo, Asunción. (2002). Prácticas de Fitotécnica. Bases para la producción vegetal. (1a ed.). España: Prensas Universitarias de Zaragoza. 121 p
5	Aplica el análisis de resultados	1,2	Smith, John E. (2006). Biotecnología (4ta Ed.). Zaragoza, España: Acribia. 267 p Téllez Luis, Simón Josías., Bustos Vázquez, Ma. G., Velázquez de la cruz, G., Rangel Torres, E., Compeán Ramírez, E. Y Campos Leal, J. R. (2007). Prácticas de Fitotécnica. Bases para la producción vegetal. (1a Ed). España: Prensas Universitarias de Zaragoza. 121 p Compeán Ramírez, E. y Campos Leal, J. R. (2007). <i>Aprovechamiento biotecnológico de productos agropecuarios</i> . Tamaulipas: Universidad Autónoma de Tamaulipas Renneberg, Reinhard. (2008). <i>Biotecnología para principiantes</i> . Barcelona, España: Reverté. P 300. Orozco Castillo, Carlos (2004). <i>Situación actual de la biotecnología en Guatemala</i> . Guatemala: COANP. 86 p

# MÓDULO IV

## Información General

**OBTIENE PRODUCTOS FERMENTADOS UTILIZANDO  
PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS**  
192 horas

### // SUBMÓDULO 1

Obtiene productos alimenticios fermentados utilizando diferentes tipos de fermentación  
80 horas

### // SUBMÓDULO 2

Obtiene productos fermentados utilizando procesos biotecnológicos industriales  
112 horas

## OCUPACIONES DE ACUERDO AL SISTEMA NACIONAL DE CLASIFICACIÓN DE OCUPACIONES (SINCO-2011)

7512	Trabajadores en la elaboración de productos lácteos
7514	Trabajadores en la elaboración de productos a base de frutas y verduras
7517	Trabajadores en la elaboración de bebidas alcohólicas y no alcohólicas

## SITIOS DE INSERCIÓN DE ACUERDO AL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL DE AMÉRICA DEL NORTE (SCIAN-2013)

311513	Elaboración de derivados y fermentos lácteos
311811	Panificación Industrial
311812	Panificación tradicional
312120	Elaboración de cerveza
31213	Elaboración de bebidas alcohólicas

## OBTIENE PRODUCTOS FERMENTADOS UTILIZANDO PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS

**RESULTADO DE APRENDIZAJE**

Al finalizar el módulo el estudiante será capaz de:

- Obtener productos fermentados utilizando procesos biotecnológicos
  - Obtener productos alimenticios fermentados utilizando diferentes tipos de fermentación
  - Realizar la fermentación industrial para la obtención de productos fermentados

**COMPETENCIAS/CONTENIDOS POR DESARROLLAR**

No.	PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES
1	Prepara la materia prima	1	Obteniendo un inóculo Acondicionando el sustrato
2	Obtiene productos alimenticios fermentados	1	Elaborando un fermentador De acuerdo con las normas alimenticias vigentes
3	Prepara los elementos pre-fermentativos	2	De procesos fermentativos industriales
4	Realiza la fermentación industrial	2	En condiciones aerobias En condiciones anaerobias
5	Recupera el producto fermentado	2	Derivado del proceso industrial Mejorando inconsistencias o errores en el producto o proceso fermentativo realizado

## OBTIENE PRODUCTOS FERMENTADOS UTILIZANDO PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS

## COMPETENCIAS RELACIONADAS CON EL MARCO CURRICULAR COMÚN

## DISCIPLINARES BÁSICAS SUGERIDAS

Competencias que se requieren para desarrollar las profesionales. Se desarrollan desde el componente de formación básica.

CE2 Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas	CE9 Diseña modelos o prototipos para resolver problemas, satisfacer necesidades o demostrar principios científicos
CE4 Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes	CE14 Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana

## GENÉRICAS SUGERIDAS

Estos atributos están incluidos en las competencias profesionales; por lo tanto no se deben desarrollar por separado.

1.1 Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades	5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo
5.5 Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas	8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo

## COMPETENCIAS DE PRODUCTIVIDAD Y EMPLEABILIDAD DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

Estos atributos están incluidos en las competencias profesionales; por lo tanto no se deben desarrollar por separado.

TE4 Compartir experiencia, conocimiento y recursos para el desempeño armónico del equipo	AP1 Detectar y reportar inconsistencias o errores en el producto, en el proceso o en los insumos
PO1 Anticipar los posibles obstáculos que puedan presentarse en el desarrollo de los objetivos	CE2 Sustentar sus ideas y puntos de vista con argumentos, basados en evidencias, hechos y datos

**OBTIENE PRODUCTOS FERMENTADOS UTILIZANDO PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS**

**ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

La evaluación se realiza con el propósito de evidenciar, en la formación del estudiante, el desarrollo de las competencias profesionales y genéricas de manera integral mediante un proceso continuo y dinámico, creando las condiciones en las que se aplican y articulan ambas competencias en distintos espacios de aprendizaje y desempeño profesional. En el contexto de la evaluación por competencias es necesario recuperar las evidencias de desempeño con diversos instrumentos de evaluación, como la guía de observación, bitácoras y registros anecdóticos, entre otros. Las evidencias por producto, con carpetas de trabajos, reportes, bitácoras y listas de cotejo, entre otras. Y las evidencias de conocimientos, con cuestionarios, resúmenes, mapas mentales y cuadros sinópticos, entre otras. Para lo cual se aplicará una serie de prácticas integradoras que arroje las evidencias y la presentación del portafolio.

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES	PRODUCTO	DESEMPEÑO
1	Prepara la materia prima	1	Obteniendo un inóculo Acondicionando el sustrato		La preparación de la materia prima
2	Obtiene productos alimenticios fermentados	1	Elaborando un fermentador De acuerdo con las normas alimenticias vigentes	El producto alimenticio fermentado obtenido	
3	Prepara los elementos pre-fermentativos	2	De procesos fermentativos industriales		La preparación de los elementos pre-fermentativos
4	Realiza la fermentación industrial	2	En condiciones aerobias En condiciones anaerobias	La fermentación realizada	La preparación de los elementos pre-fermentativos
5	Recupera el producto fermentado	2	Derivado del proceso industrial Mejorando inconsistencias o errores en el producto o proceso fermentativo realizado	El producto fermentado derivado del proceso industrial recuperado y analizado	La recuperación y el análisis del producto fermentado derivado del proceso industrial

## OBTIENE PRODUCTOS FERMENTADOS UTILIZANDO PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS

## FUENTES DE INFORMACIÓN

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
1	Prepara la materia prima	1	Morcillo Ortega, G., Cortés Rubio, E., García López, J., (2013). <i>Biología y alimentación</i> (Ed. Digital). Madrid: UNED publicaciones
2	Obtiene productos alimenticios fermentados	1	Ray, Bibek (2011). <i>Microbiología de los alimentos</i> (4ª ed.) México: McGraw-Hill. 374 p Miranda, M., Juan A. (2015). <i>Un enfoque Práctico de los fenómenos de transferencia y su aplicación a la Ingeniería de alimentos y de fermentaciones</i> . Editorial Palibrio. 443 p Ellix K., Sandor. (2012). <i>Pura fermentación: Todo el sabor, el valor nutricional y el arte que encierra la Elaboración de Alimentos Vivos</i> . Editorial GAIA. 256 p Ellix K., Sandor. (2016) <i>El Arte de la Fermentación: Una exploración en profundidad de los conceptos y procesos fermentativos de todo el mundo</i> . Editorial GAIA. 540 p
3	Prepara los elementos pre-fermentativos	2	W. Bamforth Charles (2005). <i>Alimentos, fermentación y microorganismos</i> . España: Acribia. 247 p
4	Realiza la fermentación industrial	2	Bamforth, Charles W. (2007). <i>Alimentos: fermentación y microorganismos</i> . Zaragoza, España: Acribia Editorial. 247 p Secretaría de Comercio y fomento industrial NOM-006-SCFI-2005, <i>Bebidas alcohólicas, tequila</i> Escuela Académica Profesional de Agroindustrias/Universidad Nacional de Huancavelica. (2015) <i>Microbiología industrial y alimentaria (Food and Industrial Microbiology)</i> . Biblioteca Virtual/Escuela Académica Profesional de Agroindustrias/Universidad Nacional Huacavelica Hernandez, A. (s.f). <i>Microbiología Industrial</i> . Editorial Universidad Estatal a Distancia. 251 p
5	Recupera el producto fermentado	2	Smith, John e.(2006). <i>Biología</i> . (1ª). Zaragoza, España: Acribia editorial. 280 p Secretaría de Comercio y Fomento Industrial Aplicando la Norma Oficial Vigente para bebidas alcohólicas

# MÓDULO V

## Información General

**ASISTE EN EL DESARROLLO DE PROCESOS BIOLÓGICOS  
UTILIZANDO TÉCNICAS DE BIOLOGÍA MOLECULAR**  
192 horas

### // SUBMÓDULO 1

Asiste en el desarrollo de procesos biológicos utilizando técnicas de análisis de ácidos nucleicos  
96 horas

### // SUBMÓDULO 2

Asiste en el desarrollo de procesos biológicos por medio de técnicas basadas en la separación de elementos proteicos  
96 horas

## OCUPACIONES DE ACUERDO AL SISTEMA NACIONAL DE CLASIFICACIÓN DE OCUPACIONES (SINCO-2011)

26	Auxiliares y técnicos en ciencias exactas, biológicas, ingeniería, informática y en telecomunicaciones
----	--

## SITIOS DE INSERCIÓN DE ACUERDO AL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL DE AMÉRICA DEL NORTE (SCIÁN-2013)

541620	Servicios de consultoría del medio ambiente
541690	Servicios de consultoría científica y técnica
541711	Servicios de investigación científica y desarrollo en ciencias naturales y exactas, ingeniería, y ciencias de la vida, prestados por el sector privado
541712	Servicios de investigación científica y desarrollo en ciencias naturales y exactas, ingeniería, y ciencias de la vida, prestados por el sector público

## ASISTE EN EL DESARROLLO DE PROCESOS BIOLÓGICOS UTILIZANDO TÉCNICAS DE BIOLOGÍA MOLECULAR

## RESULTADO DE APRENDIZAJE

Al finalizar el módulo el estudiante será capaz de:

- Asistir en el desarrollo de procesos biológicos utilizando técnicas de biología molecular
  - Asistir en el desarrollo de procesos biológicos utilizando técnicas de análisis de ácidos nucleicos
  - Asistir en el desarrollo de procesos biológicos por medio de técnicas basadas en la separación de elementos proteicos

## COMPETENCIAS/CONTENIDOS POR DESARROLLAR

No.	PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES
1	Realiza extracciones de ácidos nucleicos	1	Aplicando protocolos de extracción Aplicando la Norma Oficial vigente en el manejo de sustancias y equipo
2	Interpreta métodos de cuantificación de ácidos nucleicos	1	Utilizando técnicas de espectrofotometría y fotocolorimetría Mediante técnicas de electroforesis en gel de agarosa
3	Asiste en el análisis de ácidos nucleicos	1	Utilizando técnicas basadas en la reacción en cadena de la polimerasa (PCR)
4	Realiza extracción de proteínas	2	Aplicando protocolos de extracción establecidos Aplicando la Norma oficial vigente en el manejo de sustancias y equipo
5	Realiza la desnaturalización de proteínas	2	Con métodos y protocolos establecidos
6	Asiste en la interpretación de productos de desnaturalización de proteínas	2	Utilizando técnicas establecidas

ASISTE EN EL DESARROLLO DE PROCESOS BIOLÓGICOS UTILIZANDO TÉCNICAS DE BIOLOGÍA MOLECULAR

COMPETENCIAS RELACIONADAS CON EL MARCO CURRICULAR COMÚN

**DISCIPLINARES BÁSICAS SUGERIDAS**

Competencias que se requieren para desarrollar las profesionales. Se desarrollan desde el componente de formación básica.

CE1 Establece la interrelación entre la ciencia, la tecnología la sociedad y el ambiente en contextos históricos y sociales específicos	C12 Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para investigar, resolver problemas, producir materiales y transmitir información
CE4 Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes	CE14 Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipos en la realización de actividades de su vida cotidiana

**GENÉRICAS SUGERIDAS**

Estos atributos están incluidos en las competencias profesionales; por lo tanto no se deben desarrollar por separado.

4.5 Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas	8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos
5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo	8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo
7.1 Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento	11.1 Asume un actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional.

COMPETENCIAS DE PRODUCTIVIDAD Y EMPLEABILIDAD DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

Estos atributos están incluidos en las competencias profesionales; por lo tanto no se deben desarrollar por separado.

TE1 Realizar actividades para la concreción de objetivos y metas	TE6 Retroalimentar con base en los resultados del trabajo en equipo
TE5 Cumplir compromisos de trabajo en equipo	AP5 Verificar que la realización de una labor no deteriore o afecte otra
OL3 Mostrar interés por que la empresa reconozca los resultados obtenidos, fruto del esfuerzo propio y de los colaboradores	EP6 Cuidar y manejar los recursos y bienes ajenos siguiendo normas y disposiciones definidas
AD4 Utilizar los nuevos conocimientos en el trabajo diario	AP3 Registrar y revisar información para asegurar que sea correcta
OL4 Trabajar hasta alcanzar las metas o retos propuestos	AP6 Hacer caso omiso a distracciones del medio que puedan afectar su desempeño

ASISTE EN EL DESARROLLO DE PROCESOS BIOLÓGICOS UTILIZANDO TÉCNICAS DE BIOLOGÍA MOLECULAR

ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación se realiza con el propósito de evidenciar, en la formación del estudiante, el desarrollo de las competencias profesionales y genéricas de manera integral mediante un proceso continuo y dinámico, creando las condiciones en las que se aplican y articulan ambas competencias en distintos espacios de aprendizaje y desempeño profesional. En el contexto de la evaluación por competencias es necesario recuperar las evidencias de desempeño con diversos instrumentos de evaluación, como la guía de observación, bitácoras y registros anecdóticos, entre otros. Las evidencias por producto, con carpetas de trabajos, reportes, bitácoras y listas de cotejo, entre otras. Y las evidencias de conocimientos, con cuestionarios, resúmenes, mapas mentales y cuadros sinópticos, entre otras. Para lo cual se aplicará una serie de prácticas integradoras que arroje las evidencias y la presentación del portafolio.

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	SITUACIONES	PRODUCTO	DESEMPEÑO
1	Realiza extracciones de ácidos nucleicos	1	Aplicando protocolos de extracción Aplicando la Norma Oficial vigente en el manejo de sustancias y equipo	Ácidos nucleicos extraídos	
2	Interpreta métodos de cuantificación de ácidos nucleicos	1	Utilizando técnicas de espectrofotometría y fotocolorimetría Mediante técnicas de electroforesis en gel de agarosa	Ácidos cuantificados	
3	Asiste en el análisis de ácidos nucleicos	1	Utilizando técnicas basadas en la reacción en cadena de la polimerasa (PCR)	Interpretación de productos de amplificación de ácidos nucleicos	
4	Realiza extracción de proteínas	2	Aplicando protocolos de extracción establecidos Aplicando la Norma oficial vigente en el manejo de sustancias y equipo	Las proteínas extraídas	
5	Realiza la desnaturalización de proteínas	2	Con métodos y protocolos establecidos	Las proteínas desnaturalizadas	
6	Asiste en la interpretación de productos de desnaturalización de proteínas	2	Utilizando técnicas establecidas		Informe de la interpretación de productos de desnaturalización de proteínas

ASISTE EN EL DESARROLLO DE PROCESOS BIOLÓGICOS UTILIZANDO TÉCNICAS DE BIOLOGÍA MOLECULAR

FUENTES DE INFORMACIÓN

No.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SUBMÓDULO	REFERENCIAS
1	Realiza extracciones de ácidos nucleicos	1	Bravo, G. Ana L., González, R. Haydée, Borgne, G.I, Sylvie (2012).Manual de prácticas de laboratorio de biología molecular. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa. 72 p Jocelyn, E. Krebs, Elliott S. Golsdtein, Stephen T.Kilpatrick. (2014). Genes XI. Jones & Bartlett Pub.940 p Salazar, M. Adriana M., (2016). Biología molecular fundamentos y aplicaciones en las ciencias de la salud. McGraw-Hill Interamericana editores S. A. de C. V. 360 p Nelson, David I. (2014). Lehninger, Principios de bioquímica. Editorial omega, sexta edición. 1328 p
2	Interpreta métodos de cuantificación de ácidos nucleicos	1	Bravo, G. Ana L., González, R. Haydée, Borgne, G.I, Sylvie (2012).Manual de prácticas de laboratorio de biología molecular. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa. 72 p
3	Asiste en el análisis de ácidos nucleicos	1	Damián M. Pablo. G., <i>et al.</i> (2013). Manual de practicas de laboratorio técnicas básicas de biología molecular. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. 55 p
4	Realiza extracción de proteínas	2	González R. Claudia H.,(2014). Manual de practicas de laboratorio de bioquímica. . Universidad Autónoma Metropolitana unidad Cuajimalpa. 67 p Badui D. Salvador. (2013). Química de los alimentos. Pearson, quinta edición. 744 p
5	Realiza la desnaturalización de proteínas	2	Sánchez N. Sobeida. (2013). Material de apoyo para los estudiantes del curso de bioquímica experimental. UNAM, facultad de Química, departamento de Bioquímica. Pagina internet consultada <a href="http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/MATERIALAPOYOANTECEDENTES_22427.pdf">http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/MATERIALAPOYOANTECEDENTES_22427.pdf</a> agosto 2017. 43 p Nelson, David I. (2014). Lehninger, Principios de bioquímica. Editorial omega, sexta edición. 1328 p
6	Asiste en la interpretación de productos de desnaturalización de proteínas	2	Bravo, G. Ana L., González, R. Haydée, Borgne, G.I, Sylvie (2012).Manual de prácticas de laboratorio de biología molecular. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa. 72 p Nelson, David I. (2014). Lehninger, Principios de bioquímica. Editorial omega, sexta edición. 1328 p

## RECURSOS DIDÁCTICOS DE LA CARRERA

NOMBRE	MÓDULO(S)
<b>EQUIPOS</b>	
Baño maría	I, II, III, IV y V
Bomba de vacío con accesorios de 10Pa	I, II, III, IV y V
Balanza industrial	II, III y IV
Parrilla eléctrica	I, II, III, IV y V
Autoclave vertical eléctrico de esterilización	I, II, III, IV y V
Horno de mufla eléctrico	I y II
Agitador orbital	I, II, III, IV y V
Hornos	I, II y III
Incubadoras	I, II, IV y V
Equipo medidor: pH conductividad temperatura para laboratorio	I, II, III, IV y V
Balanza granataría	I, II, III, IV y V
Congelador/refrigerador vertical de 11.8	I, II, III, IV y V
Cabina de flujo laminar vertical	I, II, IV y V
Cámara de flujo laminar horizontal	III
Balanza analítica digital 120/0.0001g	I, II, III, IV y V
Congelador vertical -30 grados centígrados	I, II, III y V
Espectrofotómetro	I, II, IV y V
Microscopio triocular con cámara digital	I, II, III, IV y V
Microscopio binocular	I, II, III, IV y V
Centrífuga clínica de 24 tubos	I, IV y V
Desmineralizador de agua ultrapura: Tanque integrado con capacidad para 6 litros de agua	IV y V
Máquinas para hielo triturado: Producción 85 kg-24 horas	I, II, IV y V
Destilador de agua 8 litros/hora	I, II, III, IV y V
Bomba de vacío	I, II y III
Desecador termostático al vacío : con limitador térmico de temperatura.	I, II y IV
Fermentador (biorreactor)	II y IV
Equipos para determinación de D.B.O. para laboratorio	I, II y IV
Medidor DQO (demanda química de O <sub>2</sub> ) medidor para medir la demanda química de oxígeno	I, II y IV

## RECURSOS DIDÁCTICOS DE LA CARRERA

NOMBRE	MÓDULO(S)
<b>EQUIPOS</b>	
Analizador de oxígeno Aparato manual portátil para oxígeno en agua	I, II y IV
Maletín con conductímetro, phmetro y oxímetro	I y II
Agitadores magnéticos (Con placa de calentamiento)	I, II, III, IV y V
Transluminador con adaptadores para cámara digital	V
Termociclador	V
Autoclave automática	I, II, III, IV y V
Agitador basculante	IV y V
Evaporador rotativo	I y IV
Microkjendal	I, II y V
Concentrador de ADN	V
Estructura bioclimática didáctica	II y III
Termo criogénico 20.7 I	I y V
Equipo multi soxhlet	I y II
Computadoras	I, II, III, IV y V
Video proyector	I, II, III, IV y V
Pizarrón interactivo	I, II, III, IV y V
Impresora láser multifuncional	I, II, III, IV y V
No break	I, II, III, IV y V
Pantalla de pared para proyecciones de cañón	I, II, III, IV y V
Cuarto de fotoperiodo y oscuridad	III y V
Micrótopo	III
Micropipetas con diferente rango volumétrico	I, II, III, IV y V
Refractómetro digital de porcentaje de alcohol	I, II y IV
Refractómetro digital de porcentaje Brix	I, II y IV
Medidor portátil de turbidez	II y IV
Horno de microondas	I, II, III, IV y V
Vórtex	V

## RECURSOS DIDÁCTICOS DE LA CARRERA

NOMBRE	MÓDULO(S)
<b>EQUIPOS</b>	
Cámara de Neubauer	I, II, IV y V
Densímetro universal	I, II y IV
Termómetros alimentos	II y IV
Demolador orgánico para composta (Triturador de ramas y hojas)	II y III
Estufa	III y IV
Medidor portátil multiparametrico de calidad del agua	I, II y V
Conteo manual de colonias	I, II y IV
Titulador digital automático	I, II y IV
<b>MOBILIARIO</b>	
Mueble	II
Torreta llave de pitón	I, II, III, IV y V
Regadera tipo teléfono	I, II, III, IV y V
<b>MATERIAL</b>	
Papel filtro análisis cuantitativo	I, II, III, IV y V
CAMPANA DE DURHAM	I y II
Soporte para cono de sedimentación imhoff de 1000 ml.	I y II
Conos Imhoff de 1000ml	I y II
Tubos de ensayo de vidrio con tapón rosca (Diferentes capacidades)	I, II, III, IV y V
Mangos de Bisturís de acero inoxidable (Numero 3 y 4)	I, II, III, IV y V
Microtubos: para PCR	V
Microtubos: Fabricados en polipropileno (PP) 0.5 ml	V
Pipeta serológica	I, III y V
Microtubos: Fabricados en polipropileno (PP) 1.5 ml	V
Microtubos: Fabricados en polipropileno (PP) 2 ml	V
Microtubos: Fabricados en polipropileno (PP) 1 ml	III y V
Bandeja flotante para microtubos: De polipropileno	V

## RECURSOS DIDÁCTICOS DE LA CARRERA

NOMBRE	MÓDULO(S)
MATERIAL	
Probetas Graduadas	I, II, III, IV y V
Cajas de petri	I, II, III, IV y V
Vaso de Precipitados	I, II, III, IV y V
Manguera de caucho para laboratorio	I, II y III
Matraz para destilación	IV
Refrigerante para Dean-Stark, vidrio QMB	III
Tapones de goma	I, II, III, IV y V
Matraz Erlenmeyer	I, II, III, IV y V
Pinzas para cerrar tubos tipo Mohr	I, II, IV y V
Pinzas para bureta y refrigerante	I, II, IV y V
Pinzas de sujeción.	I, II, IV y V
Pinzas para crisol	I, II, IV y V
Pinzas para capsula	I y II
Pinzas para matraces, vasos y frascos	I, II, III, IV y V
Pinzas para tubos de ensayo	I, II, III, IV y V
Matraz kitazato	II, III, IV, V
Crisol de gooch, porcelana vitrificada	II
Mechero Bunsen con apagado de seguridad	I, II, III, IV y V
Matraz aforado	I, II, III, IV y V
Caja de almacenaje para microtubos PCR (0.2 y 0.5 ml)	V
Pinzas de disección recta punta roma de acero inoxidable pulido	III y V
Pinzas de disección recta punta fina de acero inoxidable pulido electrolítico de 140 mm	III y V
Pinza de laboratorio punta fina de acero inoxidable pulido electrolítico de 120 mm	III y V
Pinzas de disección recta punta roma de acero inoxidable pulido electrolítico de 120 mm	III y V
Punta de micropipetas 10 µl, 200 µl, 1000 µl	I, II, III, IV y V
Tamiz de acero inoxidable	II y III
Bieldos	II y III
Pala de punta	II y III

## RECURSOS DIDÁCTICOS DE LA CARRERA

NOMBRE	MÓDULO(S)
MATERIAL	
Manguera industrial	II y III
Carretilla	II y III
Tijera para podar	II y III
Pico mango de madera	II y III

3

Consideraciones  
para desarrollar  
los módulos  
en la formación  
profesional

## ANÁLISIS DEL PROGRAMA DE ESTUDIO

Mediante el análisis del programa de estudios de cada módulo, usted podrá establecer su planeación y definir las estrategias de formación en el taller, laboratorio o aula, que favorezcan el desarrollo de las competencias profesionales, genéricas y de productividad y empleabilidad a través de los momentos de apertura, desarrollo y cierre, de acuerdo con las condiciones regionales, situación del plantel y características de los estudiantes.

**Consideraciones pedagógicas**

- Analice el resultado de aprendizaje del módulo, para que identifique lo que se espera que el estudiante logre al finalizar el módulo.
- Analice las competencias profesionales en el apartado de contenidos. Observe que algunas de ellas son transversales a dos o más submódulos. Esto significa que el contenido deberá desarrollarse tomando en cuenta las características propias de cada submódulo.
- Observe que las competencias genéricas y las competencias de productividad y empleabilidad sugeridas del módulo, están incluidas en la redacción de las competencias profesionales. Esto significa que no deben desarrollarse por separado. Para su selección se consideraron los atributos de las competencias genéricas y las competencias de productividad y empleabilidad que tienen mayor probabilidad de desarrollarse para contribuir a las competencias profesionales, por lo cual no son limitativas, usted puede seleccionar otros atributos que considere pertinentes.
- Las competencias disciplinares básicas sugeridas son requisitos para desarrollar las competencias profesionales, por lo cual no se desarrollan explícitamente. Deben ser consideradas en la fase de apertura a través de un diagnóstico, a fin de comprobar si el alumno las desarrolló en el componente de formación básica.
- Analice en el apartado de estrategia de evaluación del aprendizaje los productos o desempeños sugeridos a fin de determinar en la guía didáctica que usted elabore, las evidencias de la formación de las competencias profesionales.
- Analice la guía didáctica sugerida, en la que se presentan las actividades de apertura, desarrollo y cierre relacionadas con el tipo de evaluación (autoevaluación, coevaluación o heteroevaluación), la evidencia (conocimiento, desempeño o producto), el instrumento que recopila la evidencia y su ponderación. A fin de determinar estos elementos en la guía didáctica que usted elabore.

### ELABORACIÓN DE LA GUÍA DIDÁCTICA

Mediante el análisis de la información de la carrera y de las competencias por cada módulo, usted podrá elaborar una propuesta de co-diseño curricular con la planeación de actividades y aspectos didácticos, de acuerdo con los contextos, necesidades e intereses de los estudiantes, que les permita ejercer sus competencias en su vida académica, laboral y personal, y que sus logros se reflejen en las producciones individuales y en equipo, en un ambiente de cooperación.

#### GUÍA DIDÁCTICA DEL SUBMÓDULO POR DESARROLLAR

#### FASE DE APERTURA

La fase de apertura permite explorar y recuperar los saberes previos e intereses del estudiante, así como los aspectos del contexto relevantes para su formación. Al explicitar estos hallazgos en forma continua, es factible reorientar o afinar las estrategias didácticas centradas en el aprendizaje, los recursos didácticos y el proceso de evaluación del aprendizaje, entre otros aspectos seleccionados.

#### Consideraciones pedagógicas

- Recuperación de experiencias, saberes y preconcepciones de los estudiantes, para crear andamios de aprendizaje y adquirir nuevas experiencias y competencias.
- Reconocimiento de competencias por experiencia o formación, por medio de un diagnóstico, con fines de certificación académica y posible acreditación del submódulo.
- Integración grupal para crear escenarios y ambientes de aprendizaje.
- Mirada general del estudio, ejercitación y evaluación de las competencias profesionales y genéricas.

#### FASE DE DESARROLLO

La fase de desarrollo permite crear escenarios de aprendizaje y ambientes de colaboración para la construcción y reconstrucción del pensamiento a partir de la realidad y el aprovechamiento de apoyos didácticos, para la apropiación o reforzamiento de conocimientos, habilidades y actitudes, así como para crear situaciones que permitan valorar las competencias profesionales y genéricas del estudiante, en contextos escolares y de la comunidad.

#### Consideraciones pedagógicas

- Creación de escenarios y ambientes de aprendizaje y cooperación, mediante la aplicación de estrategias, métodos, técnicas y actividades centradas en el aprendizaje, como aprendizaje basado en problemas (ABP), método de casos, método de proyectos, visitas al sector productivo, simulaciones o juegos, uso de TIC, investigaciones y mapas o redes mentales, entre otras, para favorecer la generación, apropiación y aplicación de competencias profesionales y genéricas en diversos contextos.
- Fortalecimiento de ambientes de cooperación y colaboración en el aula y fuera de ella, a partir del desarrollo de trabajo individual, en equipo y grupal.

### ELABORACIÓN DE LA GUÍA DIDÁCTICA

- Integración y ejercitación de competencias y experiencias para aplicarlas, en situaciones reales o parecidas, al ámbito laboral.
- Aplicación de evaluación continua para verificar y retroalimentar el desempeño del estudiante, de forma oportuna y pertinente.
- Recuperación de evidencias de desempeño, producto y conocimiento, para la integración del portafolio de evidencias.

#### FASE DE CIERRE

La fase de cierre propone la elaboración de síntesis, conclusiones y reflexiones argumentativas que, entre otros aspectos, permiten advertir los avances o resultados del aprendizaje en el estudiante y, con ello, la situación en que se encuentra, con la posibilidad de identificar los factores que promovieron u obstaculizaron su proceso de formación.

#### Consideraciones pedagógicas

- Verificar el logro de las competencias profesionales y genéricas planteadas en el submódulo, y permitir la retroalimentación o reorientación, si el estudiante lo requiere o solicita.
- Verificar el desempeño del propio docente, así como el empleo de los materiales didácticos, además de otros aspectos que considere necesarios.
- Verificar el portafolio de evidencias del estudiante.

**ANALIZA MUESTRAS ORGÁNICAS, UTILIZANDO TÉCNICAS MICROBIOLÓGICAS Y FISCOQUÍMICAS BAJO NORMAS OFICIALES**

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA SUGERIDA**

**// SUBMÓDULO 1 Analiza muestras orgánicas a través de técnicas microbiológicas bajo normas oficiales - 144 horas**

**COMPETENCIAS PROFESIONALES      SITUACIONES**

Prepara el material y medios de cultivo      Identificando el tipo de microorganismo a sembrar

**COMPETENCIAS RELACIONADAS CON EL MARCO CURRICULAR COMÚN**

**DISCIPLINARES BÁSICAS SUGERIDAS**

CE4 Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes

CE14 Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana

**GENÉRICAS SUGERIDAS**

8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo

**COMPETENCIAS DE PRODUCTIVIDAD Y EMPLEABILIDAD DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL**

EP4 Promover el cumplimiento de normas y disposiciones en un espacio dado

AD4 Utiliza los nuevos conocimientos en el trabajo diario

**ANALIZA MUESTRAS ORGÁNICAS, UTILIZANDO TÉCNICAS MICROBIOLÓGICAS Y FISCOQUÍMICAS BAJO NORMAS OFICIALES**
**ESTRATEGIA DIDÁCTICA SUGERIDA**
**// SUBMÓDULO 1** Analiza muestras orgánicas a través de técnicas microbiológicas bajo normas oficiales - 144 horas

Apertura	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
Los estudiantes identifican los contenidos del submódulo y las competencias a desarrollar en plenaria, así como la forma de evaluación y su importancia en la certificación tecnológica	Autoevaluación	D: La participación del estudiante / Lista de participación	0%
El estudiante recupera los conocimientos previos y su experiencia acerca de los temas de microbiología al contestar un cuestionario: el laboratorio y su reglamento, microorganismos y medios de cultivo	Autoevaluación Heteroevaluación	C: Cuestionario	0%
Los estudiantes visitan el laboratorio de biotecnología e identifican el material de uso común para microbiología y realizan esquemas del material identificado	Autoevaluación	P: Esquemas de materiales / Lista de cotejo	5 %
Desarrollo	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
El docente realiza la siguiente pregunta detonadora: ¿Cuál es la importancia de los microorganismos en tu vida cotidiana?, mediante una lluvia de ideas los estudiantes responden el cuestionamiento. De forma individual anotan las ideas consensuadas	Autoevaluación	D: Conclusión/ Guía de Observación	5 %
Para enriquecer la importancia de los microorganismos, los estudiantes realizan de forma individual una investigación en internet sobre las aplicaciones de la microbiología en sectores de interés de la biotecnología como son: agua, aire, suelo, alimentos e industria. Elabora un reporte escrito de la investigación	Heteroevaluación	P: Reporte de investigación/ Lista de cotejo	10 %
El docente retroalimenta de la importancia de los microorganismos e introduce mediante un video sobre los microorganismos: estructura, componentes celulares y clasificación. El estudiante elabora un organizador gráfico que contenga la información	Coevaluación	P: organizador gráfico / Lista de cotejo	5 %
El docente mediante una presentación electrónica explica la importancia de los medios de cultivo para el crecimiento de los microorganismos: tipos de medios y sus componentes, material y equipo para la elaboración de medio de cultivo. Los estudiantes realizan un mapa conceptual	Heteroevaluación	P: Mapa conceptual/ Lista de cotejo	10 %

## ANALIZA MUESTRAS ORGÁNICAS, UTILIZANDO TÉCNICAS MICROBIOLÓGICAS Y FÍSICOQUÍMICAS BAJO NORMAS OFICIALES

## ESTRATEGIA DIDÁCTICA SUGERIDA

## // SUBMÓDULO 1 Analiza muestras orgánicas a través de técnicas microbiológicas bajo normas oficiales - 144 horas

Desarrollo	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
En equipos de trabajo los estudiantes llevan a cabo la práctica guiada No.1: "Prepara y esteriliza el material del laboratorio para microbiología". De forma individual el estudiante realiza el reporte de la práctica	Heteroevaluación	DP: Reporte de práctica /Guía de observación y Rúbrica	20 %
En equipos de trabajo los estudiantes llevan a cabo la práctica guiada No.2: "Prepara y esteriliza los medios de cultivo de enriquecimiento selectivos y diferenciales". De forma individual el estudiante realiza el reporte de la práctica.	Heteroevaluación	DP: Reporte de práctica / Guía de observación y Rúbrica	20 %
Cierre	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
El docente asigna un organismo problema y solicita a los estudiantes que en equipo propongan y argumenten el medio de cultivo a elaborar.	Heteroevaluación	P: texto argumentativo/Lista de cotejo	5 %
Los estudiantes en la práctica autónoma preparan el material y el medio de cultivo del organismo problema. Realizan el reporte de práctica	Heteroevaluación	DP: El reporte escrito/Guía de observación y Rúbrica	20 %

**ANALIZA MUESTRAS ORGÁNICAS, UTILIZANDO TÉCNICAS MICROBIOLÓGICAS Y FISCOQUÍMICAS BAJO NORMAS OFICIALES**

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA SUGERIDA**

**// SUBMÓDULO 1 Analiza muestras orgánicas a través de técnicas microbiológicas bajo normas oficiales - 144 horas**

**COMPETENCIAS PROFESIONALES**

**SITUACIONES**

Realiza el muestreo

Preservando las condiciones de manejo y transporte necesarias para su análisis  
De acuerdo con las normas oficiales vigentes

Analiza muestras orgánicas con pruebas microbiológicas

Aplicando las técnicas de cultivos y tinciones  
Disponiendo los desechos de acuerdo con la norma NMX-AA-003-1980 Aguas residuales

**COMPETENCIAS RELACIONADAS CON EL MARCO CURRICULAR COMÚN**

**DISCIPLINARES BÁSICAS SUGERIDAS**

CE4 Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes

CE14 Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana

CE13 Relaciona los niveles de organización química, biológica, física y ecológica de los sistemas vivos

**GENÉRICAS SUGERIDAS**

8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo

11.1 Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional

11.2 Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente

**COMPETENCIAS DE PRODUCTIVIDAD Y EMPLEABILIDAD DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL**

R13 Realizar preguntas para asegurarse de que comprende lo que los demás están comunicando

AD4 Utiliza los nuevos conocimientos en el trabajo diario

TE5 Cumplir compromisos de trabajo en equipo

EP4 Promover el cumplimiento de normas y disposiciones en un espacio dado

ANALIZA MUESTRAS ORGÁNICAS, UTILIZANDO TÉCNICAS MICROBIOLÓGICAS Y FÍSICOQUÍMICAS BAJO NORMAS OFICIALES

ESTRATEGIA DIDÁCTICA SUGERIDA

// SUBMÓDULO 1 Analiza muestras orgánicas a través de técnicas microbiológicas bajo normas oficiales - 144 horas

Apertura	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
El docente plantea el siguiente caso: en la industria de alimentos lácteos los técnicos requieren verificar el control de calidad de los productos ¿qué consideras que tendrías que realizar? Los estudiantes de forma individual responden a la pregunta y socializan sus respuestas equipos.	Coevaluación	D: Participación/ Guía de observación	0%
El docente realiza la retroalimentación de la actividad anterior y rescata el concepto de muestra y menciona las características	Autoevaluación	C: Definición/ Lista de cotejo	0%
Desarrollo	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
El docente reparte las normas oficiales vigentes de la toma de muestras para pruebas microbiológicas. El estudiante realiza un cartel y expone la norma asignada.	Heteroevaluación	PD: Exposición/ Guía de observación	5 %
En equipos de trabajo los estudiantes realizan la práctica guiada No. 3 “Realiza la toma de muestras de acuerdo con la norma oficial vigente para pruebas microbiológicas de diferentes orígenes”. Realiza de forma individual el reporte de práctica	Heteroevaluación	PD: Reporte de práctica/Guía de observación y Rúbrica	15 %
En equipos de trabajo los estudiantes realizan la práctica guiada No. 4 “Realiza la siembra aplicando las diferentes técnicas de cultivo”. Realiza de forma individual el reporte de práctica	Heteroevaluación	PD: Reporte de práctica/Guía de observación y Rúbrica	15 %
El docente proyecta un video sobre la importancia y los pasos a seguir en una Tinción Gram. El estudiante realiza un mapa mental donde describe el método de Tinción Gram	Coevaluación	P: Mapa mental/lista de cotejo	5 %
En equipos de trabajo los estudiantes realizan la práctica guiada No. 5 “Aplica las diferentes técnicas de tinción”. Realiza de forma individual el reporte de práctica	Heteroevaluación	PD: Reporte de práctica/Guía de observación y Rúbrica	15 %
En equipos de trabajo los estudiantes realizan la práctica guiada No. 6 “Analiza los resultados obtenidos para la identificación de los microorganismos”. Realiza de forma individual el reporte de práctica	Heteroevaluación	PD: Reporte de práctica/Guía de observación y Rúbrica	15 %

**ANALIZA MUESTRAS ORGÁNICAS, UTILIZANDO TÉCNICAS MICROBIOLÓGICAS Y FÍSICOQUÍMICAS BAJO NORMAS OFICIALES**
**ESTRATEGIA DIDÁCTICA SUGERIDA**
**// SUBMÓDULO 1** Analiza muestras orgánicas a través de técnicas microbiológicas bajo normas oficiales - 144 horas

Desarrollo	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
Los estudiantes realizan una investigación de las normas oficiales vigentes sobre el manejo, transporte y disposición final de los desechos originados del análisis microbiológico. Los estudiantes realizan un diagrama de flujo sobre las normas	Heteroevaluación	P:Diagrama de flujo/Lista de cotejo	5 %
En equipos de trabajo los estudiantes realizan la práctica guiada No. 7 “Dispone los desechos originados de los análisis microbiológicos de acuerdo con la norma NOM-087-SEMARNAT-SSA1”. Realiza de forma individual el reporte de práctica	Heteroevaluación	PD: Reporte de práctica/Guía de observación y Rúbrica	10 %
Cierre	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
El docente proporciona un problema por equipo el cual consiste en determinar y ejecutar las pruebas microbiológicas a un producto comercial. El equipo realiza las prácticas autónomas correspondientes y elaboran el reporte	Heteroevaluación	DP: Reporte de práctica / Guía de observación y Rúbrica	10%
Los estudiantes realizan la tabla Positivo-Negativo-Interesante (PNI) de la estrategia didáctica propuesta para retroalimentar el proceso enseñanza-aprendizaje	Autoevaluación	P: Tabla PNI / Lista de cotejo	5%

// SUBMÓDULO 2 Analiza muestras orgánicas por medio de técnicas fisicoquímicas bajo normas oficiales - 128 horas

COMPETENCIAS PROFESIONALES

SITUACIONES

Realiza el muestreo.

Preservando las condiciones de manejo y transporte necesarias para su análisis .  
De acuerdo con la Norma Oficial vigente.

COMPETENCIAS RELACIONADAS CON EL MARCO CURRICULAR COMÚN

DISCIPLINARES BÁSICAS SUGERIDAS

CE4 Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes

CE14 Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana

GENÉRICAS SUGERIDAS

8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo

11.1 Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional

COMPETENCIAS DE PRODUCTIVIDAD Y EMPLEABILIDAD DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

EP4 Promover el cumplimiento de normas y disposiciones en un espacio dado

AD4 Utiliza los nuevos conocimientos en el trabajo diario

**ANALIZA MUESTRAS ORGÁNICAS, UTILIZANDO TÉCNICAS MICROBIOLÓGICAS Y FISCOQUÍMICAS BAJO NORMAS OFICIALES**
**ESTRATEGIA DIDÁCTICA SUGERIDA**
**// SUBMÓDULO 2** Analiza muestras orgánicas por medio de técnicas fisicoquímicas bajo normas oficiales - 128 horas

Apertura	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
Los estudiantes identifican los contenidos del submódulo y las competencias a desarrollar en plenaria.	Autoevaluación	D: La participación del estudiante / Lista de participación	5 %
Los estudiantes por equipo analizan y exponen en plenaria la importancia de la toma y preservación de muestras de acuerdo con la Norma Oficial vigente.	Coevaluación	D: La exposición del estudiante / Guía de observación	5%
El estudiante en forma individual investiga las técnicas para la toma de muestras según el análisis físico químico a realizar de acuerdo con la Norma Oficial vigente.	Autoevaluación	P: El resumen elaborado / Lista de cotejo	10 %
Los estudiantes contestan individualmente un cuestionario de la investigación sobre las técnicas de toma de muestras.	Autoevaluación	C: El cuestionario / Lista de cotejo	10%
Desarrollo	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
Los estudiantes analizan por equipo la Norma Oficial vigente para muestreo según el análisis físico químico a realizar, elaboran un mapa conceptual y contestan un cuestionario.	Heteroevaluación	P: El cuestionario / Mapa conceptual / Lista de cotejo	5 %
Los estudiantes a través de medios audiovisuales y visita a laboratorio observan el material de laboratorio y agrupados en equipos elaboran una lista donde lo clasifiquen de acuerdo con su utilización para la toma de muestras.	Coevaluación	P: El listado de material y su función / Lista de cotejo	10 %
Los estudiantes identifican los datos que deben llevar las muestras tomadas, realizan una práctica guiada de muestreo donde los utilicen y elabora un reporte escrito.	Coevaluación	D: La participación en la práctica / Guía de observación P: El reporte escrito/ Lista de cotejo	10 %
Los estudiantes de forma individual investigan la Norma Oficial vigente para preservación de las condiciones de manejo y transporte de la muestra necesarias para su análisis . físico químico.	Autoevaluación	C: El resumen de la investigación / Lista de cotejo	5%

## ANALIZA MUESTRAS ORGÁNICAS, UTILIZANDO TÉCNICAS MICROBIOLÓGICAS Y FÍSICOQUÍMICAS BAJO NORMAS OFICIALES

## ESTRATEGIA DIDÁCTICA SUGERIDA

## // SUBMÓDULO 2 Analiza muestras orgánicas por medio de técnicas fisicoquímicas bajo normas oficiales - 128 horas

Desarrollo	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
Los estudiantes agrupados en equipo exponen las técnicas de preservación de muestras.	Coevaluación	D: La exposición del estudiante / Guía de observación	10 %
Cierre	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
Los estudiantes realizan una práctica integradora autónoma de toma y preservación de muestras asignadas y al término de esta elaboran un reporte por escrito.	Heteroevaluación	D: La participación en la práctica / Guía de observación  P: El reporte escrito / Lista de cotejo/ Bitácora de laboratorio.	20 %
Los estudiantes en equipos razonan y elaboran un cuadro sinóptico sobre las contingencias presentadas durante la practica integradora y las soluciones que le dieron a dichas contingencias sobre la toma y preservación de muestras.	Heteroevaluación	C: El cuadro sinóptico / Lista de cotejo	10 %

**ANALIZA MUESTRAS ORGÁNICAS, UTILIZANDO TÉCNICAS MICROBIOLÓGICAS Y FISCOQUÍMICAS BAJO NORMAS OFICIALES**

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA SUGERIDA**

**// SUBMÓDULO 2 Analiza muestras orgánicas por medio de técnicas fisicoquímicas bajo normas oficiales - 128 horas**

**COMPETENCIAS PROFESIONALES**

**SITUACIONES**

Prepara el material y los reactivos	A utilizar en los análisis fisicoquímicos
Analiza muestras orgánicas con pruebas fisicoquímicas	Dependiendo del origen Aplicando la Norma Oficial vigente correspondiente.

**COMPETENCIAS RELACIONADAS CON EL MARCO CURRICULAR COMÚN**

**DISCIPLINARES BÁSICAS SUGERIDAS**

CE4 Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes	CE14 Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana
--	---

**GENÉRICAS SUGERIDAS**

8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo	11.2 Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente
11.1 Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional	

**COMPETENCIAS DE PRODUCTIVIDAD Y EMPLEABILIDAD DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL**

EP4 Promover el cumplimiento de normas y disposiciones en un espacio dado	AD4 Utiliza los nuevos conocimientos en el trabajo diario
TE5 Cumplir compromisos de trabajo en equipo	

## ANALIZA MUESTRAS ORGÁNICAS, UTILIZANDO TÉCNICAS MICROBIOLÓGICAS Y FISCOQUÍMICAS BAJO NORMAS OFICIALES

## ESTRATEGIA DIDÁCTICA SUGERIDA

## // SUBMÓDULO 2 Analiza muestras orgánicas por medio de técnicas fisicoquímicas bajo normas oficiales - 128 horas

Apertura	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
Por medios audiovisuales y en visita al laboratorio los estudiantes identifican algunos reactivos que se utilizan en el análisis físico-químicos, además se comenta en plenaria para después elaborar una lista clasificándolo de menor a mayor con base en su peligrosidad.	Autoevaluación	D: La lista de materiales / Guía de observación	2 %
A través de la resolución por parte de los estudiantes de un cuestionario se recuperara los conocimientos previos sobre parámetros físicos y químicos.	Coevaluación	P: El cuestionario contestado / Rúbrica	3 %
En forma individual el estudiante realiza una investigación sobre análisis sensorial, parámetros físicos y químicos de una muestra basados en la Norma Oficial vigente correspondiente	Autoevaluación	P: La investigación escrita / Lista de cotejo	5 %
Desarrollo	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
Agrupados en equipos los estudiantes retoman la investigación anterior para elaborar un mapa conceptual de parámetros sensoriales, físicos y químicos con su respectiva definición.	Coevaluación	P: El mapa conceptual / Lista de cotejo	5 %
Agrupados en equipos los estudiantes revisan el material escrito sobre protocolos y técnicas de determinación de parámetros físicos- químicos basados en la Norma Oficial vigente correspondiente y realizan un resumen escrito de estas.	Coevaluación	P: El resumen escrito / Lista de cotejo	5 %
Agrupados en equipos los estudiantes a través de una practica guiada realizan un análisis físico de una muestra orgánica asignada basados en la Norma Oficial vigente correspondiente y al termino de esta elaboran un reporte escrito de forma individual.	Coevaluación	D: La participación en la práctica / Guía de observación	15 %
		P: El reporte de practica / Lista de cotejo	10 %
Agrupados en equipos los estudiantes a través de una practica guiada realizan un análisis químico de una muestra orgánica asignada basados en la Norma Oficial vigente correspondiente y al termino de esta elaboran un reporte escrito de forma individual.	Coevaluación	D: La participación en la práctica / Guía de observación	15 %
		P: El reporte de practica / Lista de cotejo	10 %

## ANALIZA MUESTRAS ORGÁNICAS, UTILIZANDO TÉCNICAS MICROBIOLÓGICAS Y FÍSICOQUÍMICAS BAJO NORMAS OFICIALES

## ESTRATEGIA DIDÁCTICA SUGERIDA

// SUBMÓDULO 2 Analiza muestras orgánicas por medio de técnicas fisicoquímicas bajo normas oficiales - 128 horas

Cierre	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
En plenaria se realiza una revisión de las contingencias presentadas y de los resultados obtenidos, además se presenta un resumen de los elementos importantes vistos en las actividades del desarrollo.	Heteroevaluación	P: El resumen escrito / Lista de cotejo	5 %
Agrupados en equipos los estudiantes a través de una practica autónoma, integradora, realizan un análisis físico- químico completo de una muestra orgánica asignada basados en la Norma Oficial vigente correspondiente y al termino de esta elabora un reporte escrito individual.	Heteroevaluación	D: La participación en la práctica / Guía de observación	15 %
		P: El reporte de práctica / Lista de cotejo	10 %

**Secretaría de Educación Pública**

Subsecretaría de Educación Media Superior  
Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico

Agosto, 2017