Educación
Secretaría de Educación Pública

Subsecretaría de Educación Media Superior
Coordinación Sectorial de Fortalecimiento Académico

COMITÉ INTERINSTITUCIONAL DE LA FORMACIÓN LABORAL TÉCNICA

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA CARRERA TÉCNICA

BIOTECNOLOGÍA

Carrera común

Acuerdos

09/08/23

09/05/24

DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA INDUSTRIAL Y DE SERVICIOS

DGETAyCM
Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria y Ciencias del Mar

CECyTE
Coordinación Nacional

DIRECTORIO

Mario Martín Delgado Carrillo
Secretario de Educación Pública

Tania Hogla Rodríguez Mora
Subsecretaria de Educación Media Superior

Virginia Lorenzo Holm
Coordinadora Sectorial de Fortalecimiento Académico

Rolando de Jesús López Saldaña
Director General de Educación Tecnológica Industrial y de Servicios

Mario Hernández González
Director General de Educación Tecnológica Agropecuaria y Ciencias del Mar

Fernando Magro Soto Otero
Director General del Bachillerato Tecnológico de Educación y Promoción Deportiva

Rodrigo Rojas Navarrete
Director General del Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica

Iván Flores Benítez
Coordinador de ODES de los CECyTEs

Judith Cuéllar Esparza
Directora General del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

PARTICICPANTES EN EL REDISEÑO DEL PROGRAMA DE ESTUDIO

DIRECCIÓN ESTRATÉGICA DEL CURRÍCULUM LABORAL
Delia Carmina Tovar Vázquez / Directora de Innovación Educativa y Desarrollo Curricular / COSFAC

RESPONSABLES DEL CURRÍCULUM LABORAL EN LOS SUBSISTEMAS
Miguel Ángel Mendoza Castro / DGETI
Rosa María Mendoza Cervantes / DGETAyCM
Andrea Archundia Rodríguez / DGETAyCM
Gabriela Altamirano Patiño / CECyTE
Benito Felipe Ceballos Medina /CECyTE

ASESORÍA TÉCNICO-PEDAGÓGICA
Karla Rocío Carrillo Salinas / COSFAC
Edna de la Paz Pérez / DGETAyCM

PARTICIPANTES DEL COMITÉ INTERINSTITUCIONAL DE LA FORMACIÓN LABORAL TÉCNICA EN LA CARRERA TÉCNICO EN BIOTECNOLOGÍA
Socorro Nathale Olivas Dorantes / DGETAyCM
Suemy Terezita Echeverría Echeverría / DGETAyCM
Ramón del Val Díaz / DGETAyCM
Nancy Nataly Rodríguez Rocha / DGETAyCM
Laura Olivia Rostro Valdez / DGETAyCM
Diana Laura Castañeda Diaz / CECyTE
Carlos Francisco Morales Muñoz / CECyTE
José Antonio González Gutiérrez / CECyTE
Bernardo Cortés Ortíz / CECyTE

DISEÑO GRÁFICO
Patricia Flores Espinoza / COSFAC

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
Julio, 2025.
CLAVE 3051200002-25

PARTICIPACIÓN DEL SECTOR PRODUCTIVO EN LA ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA DE ESTUDIO

ENTREVISTAS

Nathalie B. Campos Reales Pineda /Protección de Cultivos, Ciencias y Tecnología A.C.

Guadalupe Barrera / SENASICA

Jacobo Poo Pantoja / International Flavors and Fragances

José Humberto Caamal Velázquez / Colegio de Postgraduados Campus Campeche

Manuel Vázquez Contreras / CAFFENIO

Octavio Daniel Reyes Hernández / Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (UNAM)

Carlos José Tamayo Urbina/Quesería dos Lagunas S.A. de C.V

ÍNDICE

Presentación 5

1. Descripción general de la carrera 6

1.1 Estructura curricular del bachillerato con carrera técnica 7

1.2 Justificación de la carrera 10

1.3 Perfil de egreso 11

1.4 Mapa de competencias laborales de la carrera Técnico en Biotecnología 13

1.5 Cambios principales en los programas de estudio 14

2. Módulos que integran la carrera 16

Módulo I Analiza muestras orgánicas con técnicas microbiológicas y fisicoquímicas 17

Módulo II Aplica tratamiento biotecnológico a residuos sólidos y líquidos 49

Módulo III Propaga tejidos vegetales in vitro 73

Módulo IV Fermenta materia prima para obtener productos 95

Módulo V Auxilia en la ejecución de procesos biotecnológicos con herramientas de biología molecular 114

3. Recursos didácticos de la carrera 137

4. Consideraciones para desarrollar los módulos en la formación laboral 157

Lineamientos metodológicos para la elaboración de estrategias didácticas de los submódulos 158

Estrategia didáctica sugerida 162

Anexo 166

Habilidades para la Vida y el Trabajo 166

Habilidades para el Desarrollo Sostenible 170

PRESENTACIÓN

La Educación Media Superior busca dotar a los adolescentes, jóvenes y personas adultas de una educación integral, humanista, científica y cívica, coloca al centro de la acción pública el máximo logro de aprendizaje de las y los estudiantes mediante el desarrollo de diversos aprendizajes para una formación académica, cultural, socioemocional y en su caso, laboral y profesional.

Por otra parte, la formación del currículum laboral del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS), tiene como objetivo desarrollar competencias laborales básicas y extendidas, para el desempeño de las personas en su vida cotidiana, en el sector social y productivo; se cursa a partir del segundo semestre del bachillerato con carrera técnica en apego al Acuerdo número 09/08/23 por el que se establece y regula el Marco Curricular Común de la Educación Media Superior y su modificatorio el Acuerdo número 09/05/24. Esta formación permite a las y los egresados continuar con la trayectoria académica a nivel superior o bien, incorporarse al sector productivo a nivel nacional e internacional.

En consecuencia, la actualización de los planes y programas de estudio de carreras técnicas autorizadas para ser impartidas bajo la modalidad educativa escolarizada, opción presencial, tienen como eje principal la formación centrada en el estudiante y el enfoque en competencias, poniendo énfasis en las habilidades para la vida, y el desarrollo sostenible como elementos curriculares transversales. Además, responden a las necesidades de los diversos sectores estratégicos, al desarrollo e innovación tecnológica y de la ciencia, a las nuevas formas de trabajo y a las realidades del país, lo cual conlleva la reinvención de la oferta formativa y la innovación en las prácticas de enseñanza y de aprendizaje, así como de los diseños curriculares.

Las competencias laborales de los módulos que integran estos programas de estudio están alineadas con los sitios de inserción laboral del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN-2023) y las ocupaciones del Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO-2019), las cuales son el referente para sugerir los espacios laborales en donde el egresado demostrará sus competencias.

Conforme a lo anterior, el perfil de egreso de la formación laboral se construye a partir de las competencias laborales básicas, competencias laborales extendidas, Habilidades para la Vida y el Trabajo (HVyT) y las Habilidades para el Desarrollo Sostenible (HDS), que se articulan con los aprendizajes de trayectoria del Currículum Fundamental y Currículum Ampliado, las cuales favorecen a la formación integral de las y los estudiantes, a la continuidad de la trayectoria educativa al nivel superior, a la inserción al sector productivo con mayores oportunidades de empleabilidad, que le permita participar como agentes de transformación social del país, hacia un desarrollo más equitativo, sustentable y competitivo, desde el enfoque humanista de la Nueva Escuela Mexicana (NEM).

1 Descripción general de la carrera

1.1. Estructura curricular de la opción del bachillerato con carrera técnica

Subsecretaría de Educación Media Superior

Marco Curricular Común de la Educación Media Superior

Estructura curricular del plan de estudios de la DGETAyCM, DGETI y CECyTEs[1]

Bachillerato, con carrera técnica

Educación presencial de la modalidad escolarizada y Educación dual de la modalidad mixta

Junio de 2024

Recursos, áreas o competencias laborales	1.er Semestre	Hrs. UAC	C	2.o Semestre	Hrs. UAC	C	3.er Semestre	Hrs. UAC	C	4.o Semestre	Hrs. UAC	C	5.o Semestre	Hrs. UAC	C	6.o Semestre	Hrs. UAC	C
Lengua y comunicación	Lengua y comunicación I	3/60	6	Lengua y comunicación II	3/60	6	Lengua y comunicación III	3/60	6									
	Inglés I	3/60	6	Inglés II	3/60	6	Inglés III	3/60	6	Inglés IV	3/60	6	Inglés V	5/100	10			
Pensamiento matemático	Pensamiento matemático I	4/80	8	Pensamiento matemático II	4/80	8	Pensamiento matemático III	4/80	8	Temas selectos de matemáticas I	4/80	8	Temas selectos de matemáticas II	5/100	10	Temas selectos de matemáticas III	5/100	10
Conciencia histórica										Conciencia histórica I. Perspectivas del México antiguo en los contextos globales	3/60	6	Conciencia histórica II. México durante el expansionismo capitalista	3/60	6	Conciencia histórica III. La realidad actual en perspectiva histórica	3/60	6
Cultura digital	Cultura digital I	3/60	6	Cultura digital II	2/40	4												
Ciencias naturales, experimentales y tecnología	La materia y sus interacciones	4/80	8	Conservación de la energía y sus interacciones con la materia	4/80	8	Ecosistemas: interacciones, energía y dinámica	4/80	8	Reacciones químicas: conservación de la materia en la formación de nuevas sustancias	4/80	8	La energía en los procesos de la vida diaria	4/80	8	Organismos: estructuras y procesos. Herencia y evolución biológica	4/80	8
Humanidades	Humanidades I	4/80	8				Humanidades II	4/80	8							Humanidades III	5/100	10
Ciencias sociales	Ciencias sociales I	2/40	4	Ciencias sociales II	2/40	4				Ciencias sociales III	2/40	4						
Recurso o área a elegir													UAC fundamental extendida a elegir[2] (Catálogo: 1-15)[3]	3/60	6	UAC fundamental extendida a elegir[2] (Catálogo: 1-15)[3]	3/60	6
Competencias laborales básicas y extendidas				Módulo I	17/ 340	34	Módulo II	17/ 340	34	Módulo III	17/ 340	34	Módulo IV	12/ 240	24	Módulo V	12/ 240	24
Recursos y ámbitos de formación socioemocional[4]	Formación socioemocional I		--	Formación socioemocional II		--	Formación socioemocional III		--	Formación socioemocional IV		--	Formación socioemocional V		--	Formación socioemocional VI		--
Total	**7 UAC y 1 UA**	**460**	**46**	**7 UAC y 1 UA**	**700**	**70**	**6 UAC y 1 UA**	**700**	**70**	**6 UAC y 1 UA**	**660**	**66**	**6 UAC y 1 UA**	**640**	**64**	**6 UAC y 1 UA**	**640**	**64**

UA= Unidad de Aprendizaje**; UAC**= Unidad de Aprendizaje Curricular; y **C**= Créditos.

Hrs. UAC. Indican las horas de mediación docente a la semana y las horas totales de la UAC en el semestre, por ejemplo 3/60. Para ver las horas de estudio independiente, consultar la siguiente página.

1. La estructura curricular se integra por los componentes de formación que se señalan en la segunda página.
2. Las asignaturas de la formación fundamental extendida no tienen requisitos de asignaturas o módulos previos, ni son un requisito para los módulos o las carreras del componente de formación laboral. El estudiante deberá acreditar dos asignaturas del área fundamental extendida que elija, o incluso de áreas diferentes.
3. Otras, de acuerdo con la identidad del servicio y opción educativa, por lo anterior, el número de opciones en el catálogo de optativas puede variar.
4. Las UA de la formación socioemocional no tienen requisitos de UAC o UA previas, en virtud de la flexibilidad, transversalidad y naturaleza de este currículum y debido a que no existe una seriación entre ellas. Se enumeran para hacer referencia únicamente al semestre en el que se ubican.
5. En la Educación dual, las UAC del tercer a sexto semestre del componente de formación fundamental, componente fundamental extendido y componente ampliado se cursan de manera mensual, es decir, en 4 semanas.
6. En la Educación dual, el componente de formación laboral conserva las 16 semanas del semestre, con el propósito de lograr la formación en el sector productivo y acreditar la UAC que corresponda.
7. Las horas y los créditos se asignan de conformidad con el Acuerdo número 01/02/24 por el que se emiten los Lineamientos Generales del Marco Nacional de Cualificaciones y el Sistema Nacional de Asignación, Acumulación y Transferencia de Créditos Académicos (MNC-SNAATCA) 2024.

Subsecretaría de Educación Media Superior

Marco Curricular Común de la Educación Media Superior

Estructura curricular del plan de estudios de la DGETAyCM, DGETI y CECyTEs

Bachillerato, con carrera técnica

Educación presencial de la modalidad escolarizada y Educación dual de la modalidad mixta

Junio de 2024

Horas de Mediación Docente (MD) y Estudio Independiente (EI) a la semana, por UAC

Unidades de Aprendizaje Curricular					
Horas a la semana		Total, de horas a la semana	Semanas	Total, de horas UAC	Créditos
MD	EI				
2 horas	30 min.	2 horas, con 30 min.	16	40	4
3 horas	45 min.	3 horas, con 45 min.	16	60	6
4 horas	1 hora	5 horas	16	80	8
5 horas	1 hora, con 15 min.	6 horas, con 15 min.	16	100	10
12 horas	3 horas	15 horas	16	240	24
17 horas	4 horas, con 15 min.	21 horas, con 15 min.	16	340	34

Horas y créditos, por componente de formación del MCCEMS

Currículum	Componente de formación		Recursos, áreas o competencias laborales		Horas		Créditos		Total	
Currículum fundamental	Fundamental	Fundamental extendida (UAC obligatorias)	Recursos sociocognitivos	Lengua y comunicación	420	100	42	10	1,800 /180	380/ 38
				Pensamiento matemático	240	280	24	28		
				Conciencia histórica	180		18			
				Cultura digital	100		10			
			Áreas de conocimiento	Ciencias naturales, experimentales y tecnología	480		48			
				Humanidades	260		26			
				Ciencias sociales	120		12			
	Fundamental extendida (UAC optativas)		Recurso sociocognitivo o área de conocimiento a elegir		120		12		120/12	
Currículum laboral	Laboral		Competencias laborales	Competencias laborales básicas y extendidas, para carrera técnica	1,500		150		1,500/150	
Currículum ampliado	Ampliada		Recursos socioemocionales	Ámbitos de formación socioemocional			---		---	
				Total	**3,800**		**380**		**3,800 / 380**	

Currículum	Componente de formación	No. de UAC/UA	Horas	Créditos
Fundamental	Fundamental	27	1,800	180
	Fundamental extendida (UAC obligatorias)	4	380	38
	Fundamental extendida (UAC optativas)	2	120	12
Laboral	Laboral	5	1,500	150
Ampliado	Ampliada	6		----
	Total	**44**	**3,800**	**380**

Subsecretaría de Educación Media Superior

Marco Curricular Común de la Educación Media Superior

Estructura curricular del plan de estudios de la DGETAyCM, DGETI y CECyTEs

Bachillerato, con carrera técnica

Educación presencial de la modalidad escolarizada y Educación dual de la modalidad mixta

Septiembre de 2024

Educación presencial[1]

UAC[2] de las áreas o trayectos de la formación fundamental extendida					
Lengua y comunicación	**Pensamiento matemático**	**Conciencia histórica**	**Ciencias naturales, experimentales y tecnología**	**Ciencias sociales**	**Humanidades**
1. Estudios literarios / *Opt. – Prestablecida del 5.º semestre.* **2.** Estudios literarios latinoamericanos e indígenas / *Opt. – Prestablecida del 6.º semestre.*	**3.** Aplicaciones del pensamiento matemático / *Opt. – Libre.* **4.** Dibujo técnico / *Opt. – Libre.*	**5.** Conciencia histórica de la ciencia y la tecnología I / *Opt. – Prestablecida del 5.o semestre.* **6.** Conciencia histórica de la ciencia y la tecnología II / *Opt. – Prestablecida del 6.o semestre.*	**7.** Materia y energía en los organismos / *Opt. – Libre.* **8.** Seres humanos: estructuras y procesos / *Opt. – Libre.* **9.** Interacciones humanas con la naturaleza / *Opt. – Libre.* **10.** Movimiento y estabilidad: fuerzas e interacciones / *Opt. – Libre.*	**11.** Economía pública y social / *Opt. – Libre.* **12.** Derecho y sociedad / *Opt. – Libre.* **13.** Aplicaciones de la administración / *Opt. – Libre.*	**14.** Procesos lógicos en la epistemología científica / *Opt. – Prestablecida del 5.º semestre.* **15.** Humanismo y pensamiento filosófico en México / *Opt. – Prestablecida del 6.º semestre.*
16. Otras[3].					

Educación dual[1]

UAC[2] de las áreas o trayectos de la formación fundamental extendida		
Pensamiento matemático	**Ciencias naturales, experimentales y tecnología**	**Ciencias sociales**
1. Modelación matemática de fenómenos físicos / *Opt. – Libre.*	**2.** Bioquímica para el desarrollo de estilos de vida saludable / *Opt. – Libre.*	**3.** Desarrollo empresarial / *Opt. – Libre.*
4. Otras[3].		

1. UAC de formación fundamental extendida por opción educativa: Educación presencial y Educación dual.
2. Las asignaturas de la formación fundamental extendida no tienen requisitos de asignaturas o módulos previos, ni son un requisito para los módulos o las carreras del componente de formación laboral. El estudiante deberá acreditar dos asignaturas del área fundamental extendida que elija, o incluso de áreas diferentes, en virtud de la flexibilidad y naturaleza de este currículum y debido a que no existe una seriación entre ellas. Se enumeran para hacer referencia únicamente al semestre en el que se ubican.
3. Otras, de acuerdo con la identidad del servicio y opción educativa, por lo anterior, el número de opciones en el catálogo de optativas puede variar.
4. Las UAC *Optativas – Libres,* se pueden cursar en el quinto o sexto semestre, y las *Optativas – Prestablecidas,* se deben cursar en el semestre que se indica.

1.2 Justificación de la carrera

El objetivo de la formación laboral en la Educación Media Superior (EMS) es desarrollar en las y los estudiantes competencias laborales básicas y competencias laborales extendidas, que les permita aplicar en forma integrada los conocimientos, destrezas, habilidades, actitudes y valores, con responsabilidad y autonomía para desenvolverse en contextos específicos del desarrollo personal, académico, social y profesional en situaciones de la vida común, de estudio o trabajo a lo largo de la vida, en el contexto local, regional y nacional.

El programa de estudios de la carrera técnica en Biotecnología está alineado a lo establecido en el Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS), de igual manera, a los retos presentes y futuros de los sectores estratégicos del país, a los requerimiento de la sociedad de la información, la innovación científica y tecnológica, las necesidades de nuevas cualificaciones, al crecimiento económico, a la competitividad de la producción y el empleo, así como de nuevas formas y herramientas para aprender, de tal manera que a las personas que se formen en esta carrera les permita su inserción en el mundo laboral o la continuidad de su trayectoria educativa, pero sobre todo, una educación integral y para toda la vida.

La actualización curricular del programa de estudio de la carrera técnica en Biotecnología proporciona el estudiantado la preparación laboral para:

- Analizar muestras orgánicas con técnicas microbiológicas.
- Analizar muestras orgánicas con técnicas fisicoquímicas.
- Aplicar tratamiento biotecnológico a residuos sólidos.
- Aplicar tratamiento biotecnológico a residuos líquidos.
- Obtener plantas in vitro.
- Aclimatar plantas in vitro bajo condiciones controladas.
- Aplicar procesos de fermentación para obtener productos.
- Verificar las características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas del producto fermentado.
- Auxiliar en el análisis de ácidos nucleicos con herramientas de biología molecular.
- Auxilia en el análisis de proteínas utilizando herramientas de biología molecular.

A la par de estas competencias, el estudiantado fortalece Habilidades para la Vida y el Trabajo (HVyT) en cuatro dimensiones: empoderamiento, empleabilidad, ciudadanía y aprendizaje, para la toma de decisiones informada, el ejercicio de sus derechos, ser agentes de cambio y promotores de una cultura de paz; integrando Habilidades para el Desarrollo Sostenible (HDS), desde el pensamiento crítico, científico, holista y sistémico, colaborando en la generación de soluciones socialmente aceptables, ambientalmente amigables y económicamente viables.

El inicio de la formación laboral se da a partir del segundo semestre y se 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 laboral con mediación docente y 300 horas de estudio independiente. Cabe destacar que los módulos de formación laboral 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 laboral que ofrece la carrera de Técnico en Biotecnología prepara al egresado para desempeñar las competencias:

- Analiza muestras orgánicas con técnicas microbiológicas y fisicoquímicas.
- Aplica tratamiento biotecnológico a residuos sólidos y líquidos.
- Propaga tejidos vegetales in vitro.
- Fermenta materia prima para obtener productos.
- Auxilia en la ejecución de procesos biotecnológicos con herramientas de biología molecular.

Estas competencias posibilitan la empleabilidad de los egresados como, auxiliares y técnicos en ciencias biológicas, químicas y del medio ambiente; auxiliares y técnicos en agronomía; otros técnicos no clasificados anteriormente; Trabajadores en la elaboración de productos lácteos; Trabajadores en la elaboración de pan, tortilla, repostería, y otros productos de cereales y harinas; trabajadores en la elaboración de productos a base de frutas, verduras y legumbres; trabajadores en la elaboración de bebidas alcohólicas y no alcohólicas; reconocidas en los sitios de inserción laboral como: servicios de laboratorios de pruebas; servicios de investigación científica y desarrollo en ciencias naturales y exactas, ingeniería, y ciencias de la vida, prestados por el sector privado; servicios de investigación científica y desarrollo en ciencias naturales y exactas, ingeniería, y ciencias de la vida, prestados por el sector público; otros servicios profesionales, científicos y técnicos; servicios de consultoría en medio ambiente; otros servicios de consultoría científica y técnica; tratamiento y disposición final de residuos no peligrosos por el sector privado; tratamiento y disposición final de residuos no peligrosos por el sector público; regulación y fomento de actividades para mejorar y preservar el medio ambiente; cultivo de otros productos alimenticios en invernaderos y otras estructuras agrícolas protegidas; floricultura en invernaderos y otras estructuras agrícolas protegidas; otros cultivos no alimenticios en invernaderos y otras estructuras agrícolas protegidas; elaboración de derivados y fermentos lácteos; elaboración de cerveza; elaboración de bebidas alcohólicas a base de uva; elaboración de pulque; elaboración de sidra y otras bebidas fermentadas; elaboración de ron y otras bebidas destiladas de caña; elaboración de mezcal; elaboración de otras bebidas destiladas; servicios de investigación científica y desarrollo en ciencias naturales y exactas, ingeniería, y ciencias de la vida, prestados por el sector privado; servicios de investigación científica y desarrollo en ciencias naturales y exactas, ingeniería, y ciencias de la vida, prestados por el sector público, o bien, continuar con su trayectoria educativa o desarrollar procesos productivos independientes de acuerdo con sus intereses profesionales o las necesidades de su entorno social.

A la par de la formación en competencias, las y los egresados fortalecieron sus Habilidades para la Vida y el Trabajo (HVyT) en cuatro ámbitos:

1. Empoderamiento: regulación de emociones, autoconocimiento y comunicación.
2. Empleabilidad: logro de metas, autonomía y toma de decisiones.
3. Aprendizaje: resolución de problemas, mentalidad de crecimiento y creatividad.
4. Ciudadanía: trabajo en equipo y colaboración, conciencia social y empatía.

Asimismo, emplearon para el logro de las competencias laborales las Habilidades para el Desarrollo Sostenible del Nexo Agua - Energía – Alimentación, Servicios ecosistémicos, Sistemas socio ecológicos y Economía ecológica, que contribuyen a la formación de un pensamiento holista, crítico y sistémico que coadyuva a que las y los egresados generen soluciones socialmente aceptables, ambientalmente amigables y económicamente viables, además de que desarrollen estilos de vida sostenibles en las comunidades que se encuentren inmersos.

1.4 Mapa de competencias laborales de la carrera de Técnico en Biotecnología

Módulo I

Analiza muestras orgánicas con técnicas microbiológicas y fisicoquímicas

Submódulo 1 – Analiza muestras orgánicas con técnicas microbiológicas
Submódulo 2 - Analiza muestras orgánicas con técnicas fisicoquímicas

Módulo II

Aplica tratamiento biotecnológico a residuos sólidos y líquidos

Submódulo 1 – Aplica tratamiento biotecnológico a residuos sólidos
Submódulo 2 – Aplica tratamiento biotecnológico a residuos líquidos

Módulo III

Propaga tejidos vegetales in vitro

Submódulo 1 – Obtiene plantas in vitro
Submódulo 2 – Aclimata plantas in vitro bajo condiciones controladas

Módulo IV

Fermenta materia prima para obtener productos

Submódulo 1 – Aplica procesos de fermentación para obtener productos
Submódulo 2 – Verifica las características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas del producto fermentado

Módulo V

Auxilia en la ejecución de procesos biotecnológicos con herramientas de biología molecular

Submódulo 1 – Auxilia en el análisis de ácidos nucleicos con herramientas de biología molecular
Submódulo 2 – Auxilia en el análisis de proteínas utilizando herramientas de biología molecular

1.5 Cambios principales en los programas de estudio

El **currículum laboral** tiene como objetivo que las y los estudiantes desarrollen competencias laborales básicas y extendidas, que les permitan aplicar en forma integrada los conocimientos, destrezas, habilidades, actitudes y valores con responsabilidad y autonomía para desenvolverse en contextos específicos del desarrollo personal, académico, social y profesional en situaciones de la vida común, de estudio o trabajo a lo largo de la vida.

1. Competencias laborales

Se definen como la capacidad para aplicar conocimientos, destrezas, habilidades, actitudes y valores en el desarrollo personal, académico, social y profesional en situaciones de la vida común, de estudio o trabajo. Las competencias pueden describirse en términos de responsabilidades y autonomía, para desenvolverse en contextos específicos y diversos a lo largo de la vida.

Competencia laboral básica

Capacidad para aplicar conocimientos, destrezas, habilidades, actitudes y valores en el desarrollo personal, académico, social y profesional en situaciones de la vida común, de estudio o trabajo para que el estudiantado desarrolle la formación elemental o básica para el trabajo, que les permite desempeñar funciones laborales de nivel dos de competencia aplicando soluciones a problemas simples en contextos conocidos y específicos. Tienen validez oficial dentro del Sistema Educativo Nacional (SEN), lo cual se expresa con la emisión del documento que acredita su formación.

Competencia laboral extendida

Capacidad para aplicar conocimientos, destrezas, habilidades, actitudes y valores en el desempeño de funciones laborales de grado de complejidad de nivel tres de competencia, aplicando procedimientos técnicos específicos. Tienen validez oficial dentro del SEN, lo cual se expresa con la emisión del certificado de estudios y título que acreditan su formación.

2. Proceso para la formación en competencias

El proceso de formación se lleva a cabo con el enfoque por competencias, se desarrolla en escenarios cercanos a los laborales y sociales mediante métodos, estrategias, técnicas, recursos, materiales didácticos, actividades y prácticas, que desarrollen en el estudiantado capacidades para integrarse en la sociedad como ciudadanos y trabajadores. Está conformado por las actividades clave, el desarrollo de la competencia, la transversalidad de saberes y experiencias adquiridas mediante el Currículum Fundamental, Currículum Ampliado, las Habilidades para la Vida y el Trabajo, así como las Habilidades para el Desarrollo Sostenible.

3. Actividades clave de la competencia laboral

Hacen referencia a los aprendizajes esperados de conocimientos (saber), habilidades (saber hacer) y actitudes (saber ser) fundamentales requeridos al demostrar una competencia laboral, deben ser observables, evaluables, relevantes y factibles de lograr en un contexto de aprendizaje tanto en la escuela como en la empresa.

4. Desarrollo de la competencia

Son actividades ordenadas didácticamente que responden a una lógica formativa para la adquisición de la competencia laboral. Está integrada de conocimientos (saber), habilidades (saber hacer) y actitudes (saber ser), así como de las Habilidades para la Vida y el Trabajo, y las Habilidades para el Desarrollo Sostenible; teniendo en cuenta las características del estudiante y el contexto (aula, escuela y comunidad-empresa), así como los métodos, técnicas, recursos, insumos, herramientas, equipos, normatividad y aquellas condiciones que permitan adquirir la competencia y evidenciar el aprendizaje.

5. Transversalidad curricular

Es la articulación de contenidos esenciales del Currículum Fundamental y Ampliado, las Habilidades para la Vida y el Trabajo, así como las Habilidades para el Desarrollo Sostenible (ver Anexos). Los contenidos se determinan bajo los criterios de pertinencia y relevancia que permiten la ejecución y demostración de las actividades clave para el logro de la competencia laboral, considerando el tiempo y recursos disponibles.

2

Módulos que integran la carrera

MÓDULO I

ANALIZA MUESTRAS ORGÁNICAS CON TÉCNICAS MICROBIOLÓGICAS Y FISICOQUÍMICAS

272 horas

Información General

// SUBMÓDULO 1
Analiza muestras orgánicas con técnicas microbiológicas
160 horas

// SUBMÓDULO 2
Analiza muestras orgánicas con técnicas fisicoquímicas
112 horas

OCUPACIONES DE ACUERDO CON EL SISTEMA NACIONAL DE CLASIFICACIÓN DE OCUPACIONES (SINCO-2019)	
2612	Auxiliares y técnicos en ciencias biológicas, químicas y del medio ambiente
2613	Auxiliares y técnicos en agronomía
2992	Otros técnicos no clasificados anteriormente

SITIOS DE INSERCIÓN DE ACUERDO CON EL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL DE AMÉRICA DEL NORTE (SCIAN-2023)	
541380	Servicios de laboratorios de pruebas
541711	Servicios de investigación científica y desarrollo en ciencias naturales y exactas, ingeniería, y ciencias de la vida, prestados por el sector privado
541712	Otros servicios profesionales, científicos y técnicos
541990	Servicios de investigación científica y desarrollo en ciencias naturales y exactas, ingeniería, y ciencias de la vida, prestados por el sector público

RESULTADO DE APRENDIZAJE

Al finalizar el módulo el estudiante será capaz de:

- Analizar muestras orgánicas con técnicas microbiológicas y fisicoquímicas.
  - Analizar muestras orgánicas con técnicas microbiológicas.
  - Analizar muestras orgánicas con técnicas fisicoquímicas.

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO														EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN																
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD							
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
S1	Prepara materiales de laboratorio, medios y muestras para análisis microbioló-gico.	Desinfecta el área de trabajo, siguiendo la normatividad vigente para el análisis microbiológico; trabajando de forma autónoma o colaborativa, con responsabilidad, autocuidado y orientado al logro de metas.	X							X	X	X		X			X								X	X			X	
		Esteriliza los materiales de trabajo en condiciones de calor seco o húmedo, eliminando los agentes contaminantes; aplicando protocolos y siguiendo medidas de seguridad e higiene. Trabaja de forma colaborativa y autónoma, con responsabilidad, autocuidado y orientado al logro de metas.								X		X				X					X				X	X			X	

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO												EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN															
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD						
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		Prepara el medio de cultivo realizando los cálculos matemáticos; aplicando los protocolos establecidos; siguiendo indicaciones del jefe inmediato y la normatividad vigente en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo de laboratorio. Trabaja de forma colaborativa y autónoma, con responsabilidad, autocuidado y orientado al logro de metas.	X		X					X		X		X			X				X			X	X			X	
		Esteriliza el medio de cultivo en condiciones de calor húmedo, eliminando los agentes contaminantes; siguiendo protocolos establecidos y la normatividad de seguridad e higiene vigente. Trabaja de forma colaborativa y autónoma, con responsabilidad, autocuidado y orientado al logro de metas.	X							X	X			X			X								X	X		X	

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO												EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN															
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD						
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		Recolecta la muestra para análisis microbiológico, considerando sus características biológicas, físicas y químicas, utilizando los materiales o instrumentación de laboratorio; siguiendo la normatividad vigente; trabajando de forma colaborativa y autónoma, orientado al logro de metas, con responsabilidad, ética y autocuidado.	X							X		X		X	X		X				X			X	X	X				
		Maneja la muestra para análisis microbiológico; controlando las condiciones de conservación y transporte señaladas en la normatividad vigente; trasladándola al laboratorio con responsabilidad, ética y autocuidado.	X							X	X		X								X				X	X				

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO												EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN															
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD						
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		Registra el procedimiento de preparación de materiales, medios y recolección de muestras en bitácora o informe; aplicando protocolos establecidos; siguiendo normatividad vigente e indicaciones del jefe inmediato; trabajando con ética y responsabilidad.	X							X												X			X	X				
S1	Cultiva microorga-nismos para análisis microbioló-gico.	Prepara el medio de cultivo, seleccionando el tipo de medio según el objetivo (selectivo, diferencial, enriquecido, general) y microorganismo requerido; aplicando protocolos de bioseguridad establecidos y siguiendo normatividad vigente, trabajando de manera autónoma y colaborativa.	X							X		X					X				X	X	X	X	X			X	
		Reconstituye el medio si es deshidratado; aplicando ajustes necesarios; esterilizando el medio en autoclave; utilizando placas Petri o tubos inclinados;								X	X			X	X		X				X		X	X	X			X	

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO											EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN														
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD					
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		aplicando protocolos de bioseguridad establecidos y siguiendo normatividad vigente; trabajando con responsabilidad, ética, autocuidado y orientado al logro de metas.																										
		Inocula microorganismos siguiendo la técnica de cultivo microbiológico (agotamiento, profundidad, superficie, esparcimiento); utilizando instrumentos estériles en condiciones asépticas; aplicando protocolos de bioseguridad establecidos y siguiendo la normatividad vigente; tomando decisiones con ética, responsabilidad, orientado al logro de metas y optimizando los recursos con criterios de sostenibilidad.								X		X			X					X			X	X			X	

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO												EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN															
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD						
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		Incuba el cultivo en estufa o cámara climática, considerando la especie microbiana (bacterias, levaduras u hongos), controlando las condiciones, tiempo, temperatura, humedad, entre otros; etiquetando con datos de identificación; aplicando protocolos de bioseguridad establecidos y siguiendo la normatividad vigente; tomando decisiones con ética, responsabilidad, orientado al logro de metas.	X							X	X	X					X						X	X	X				
S1	Caracteriza microorganismos emergentes del cultivo microbiológico.	Observa el desarrollo microbiano, revisando características morfológicas incluyendo forma, color, tamaño, margen, elevación; aplicando técnicas de tinciones y observación microscópica; registrando resultados en bitácora o sistema digital; trabajando con responsabilidad, autonomía y orientado	X							X	X	X									X				X	X			X	

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO											EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN														
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD					
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		al logro de metas.																												
		Caracteriza los microorganismos considerando las características morfológicas en el cultivo en placa y al microscopio; registrando resultados en bitácora o sistema digital; siguiendo normas de bioseguridad en el laboratorio; trabajando con responsabilidad, autonomía y orientado al logro de metas.	X				X			X		X									X			X	X	X			X	
		Realiza frotis de las colonias microbianas en un ambiente estéril; registrando resultados en bitácora o sistema digital; siguiendo normas de bioseguridad en el laboratorio; trabajando con responsabilidad, autonomía y orientado al logro de metas.					X			X		X													X	X			X	

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO											EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN														
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD					
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
S1	Interpreta resultados de análisis microbioló-gico.	Valida los resultados del análisis microbiológico, contrastando hallazgos con la normatividad oficial vigente, incluyendo atlas microbiológicos, tablas de referencia o normas oficiales mexicanas; comparando lo observado en el laboratorio con ejemplos ya clasificados; trabajando con responsabilidad y orientado al logro de metas.	X							X											X		X	X	X				
		Elabora informe técnico de resultados del análisis microbiológico, detallando los métodos utilizados, los microorganismos identificados, las concentraciones encontradas y cualquier hallazgo relevante, con el fin de asegurar la comprensión y validez de los resultados para futuras aplicaciones; reportando al jefe inmediato de forma	X		X					X				X	X	X					X		X	X	X				

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO											EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN														
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD					
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		asertiva, utilizando buenas prácticas de redacción y lenguaje técnico; trabajando con responsabilidad, ética, y autonomía.																										
S1	Maneja residuos microbioló-gicos.	Separa los residuos microbiológicos conforme a sus características físicas y biológicas infecciosas; siguiendo normatividad de bioseguridad y seguridad vigente; actuando con responsabilidad ambiental, conciencia social y pensamiento sistémico.	X							X	X	X					X		X		X			X	X	X			X	
		Desecha los residuos microbiológicos en zona segura, señalizadas según el tipo de riesgo biológico; cumpliendo la normatividad de bioseguridad vigente; actuando con ética, responsabilidad y autocuidado.	X							X	X	X					X		X		X			X	X	X			X	

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO												EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN															
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD						
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		Esteriliza los materiales de cultivo, instrumentos, y las muestras biológicas) mediante autoclave o tratamiento químico; aplicando protocolos institucionales y normas de bioseguridad para su disposición final, con enfoque de sostenibilidad y protección de la salud pública.	X							X	X	X					X		X		X			X	X	X			X	
		Elabora informe técnico, comunicando los tipos, cantidades y características de los residuos microbiológicos generados durante el análisis; aplicando protocolos institucionales y normas de bioseguridad, seguridad e higiene para su disposición final, con enfoque de sostenibilidad y protección de la salud pública. Entrega al jefe inmediato.	X							X	X	X									X			X	X	X				

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO											EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN														
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD					
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
S2	Prepara materiales, soluciones, reactivos y muestras para análisis fisicoquímico	Identifica las propiedades fisicoquímicas de las sustancias como reactividad, inflamabilidad, toxicidad, peligrosidad, entre otras, para tomar las medidas de seguridad requeridas en su manejo; utilizando el pensamiento crítico y científico con responsabilidad y orientado al logro de metas.	X							X	X	X					X							X	X	X			X	
		Prepara los materiales, sustancias y reactivos para el análisis fisicoquímico, considerando el tipo de muestra y el procedimiento a realizar; siguiendo protocolos establecidos y normas de seguridad e higiene; actuando con responsabilidad, autonomía, autocuidado; decidiendo con responsabilidad y orientado al logro de metas.	X							X	X	X										X			X	X	X				

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO											EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN														
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD						
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		Toma la muestra considerando las características físicas y químicas; utilizando los materiales o instrumentación de laboratorio; siguiendo la normatividad vigente; trabajando de forma colaborativa y autónoma, orientado al logro de metas, con responsabilidad, ética y autocuidado.	X							X	X	X									X				X	X			X	
		Maneja la muestra para análisis fisicoquímico; controlando las condiciones de conservación y transporte señaladas en la normatividad vigente; trasladándola al laboratorio con responsabilidad, ética y autocuidado.	X							X	X	X												X	X	X				
		Registra el procedimiento de preparación de materiales, sustancias, reactivos y recolección de muestras en			X					X	X						X				X			X	X	X			X	

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO												EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN															
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD						
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		bitácora o informe, aplicando protocolos establecidos, siguiendo normatividad vigente, trabajando con ética y responsabilidad.																											
S2	Ejecuta análisis fisicoquímico en muestras orgánicas.	Realiza mediciones fisicoquímicas de pH, conductividad, densidad, turbidez, sólidos totales; utilizando instrumentos como potenciómetro, espectrofotómetro, balanza, entre otros; interpretando parámetros establecidos en tablas de referencia; siguiendo la normativa vigente con responsabilidad, autocuidado, y pensamiento crítico y matemático.			X		X			X	X	X					X				X		X	X	X			X	
		Aplica pruebas cualitativas o cuantitativas básicas como titulación ácido-base, identificación de azúcares,			X					X	X	X					X				X		X	X	X			X	

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO												EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN															
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD						
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		grasas, proteínas u otros compuestos; utilizando materiales e instrumentos del laboratorio con precisión, y registrando observaciones de forma clara en bitácora o sistema digital; siguiendo la normativa vigente con responsabilidad, autocuidado, pensamiento crítico y matemático, orientado al logro de metas.																										
		Registra en bitácora o sistema digital los valores obtenidos de los parámetros fisicoquímicos analizados en la muestra, conforme a la normativa vigente; con responsabilidad, pensamiento crítico y razonamiento matemático, orientado al logro de metas.	X		X					X	X													X	X				

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO												EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN															
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD						
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
S2	Interpreta resultados de análisis fisicoquímico.	Valida los resultados del análisis fisicoquímico, comparando los valores con los rangos de referencia establecidos en literatura especializada y normatividad vigente; trabajando con responsabilidad y orientado al logro de metas.	X		X					X				X											X	X				
		Elabora informe técnico de resultados del análisis fisicoquímico, describiendo los métodos aplicados, los parámetros cuantificados, los valores obtenidos y cualquier observación relevante, con el propósito de garantizar la validez, claridad y trazabilidad de los resultados para su interpretación o aplicación posterior, reportando al jefe inmediato de forma asertiva, utilizando lenguaje técnico y buenas prácticas de redacción,	X							X	X	X					X					X			X	X	X			X	

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS																																				
SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO																	EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN																				
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD												
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		actuando con responsabilidad, ética profesional y autonomía.																																		
S2	Maneja residuos físicoquími-cos.	Clasifica los residuos fisicoquímicos conforme a sus características; etiquetándolos, siguiendo normatividad de bioseguridad y seguridad vigente; actuando con responsabilidad ambiental, conciencia social y pensamiento sistémico.	X							X	X	X					X				X		X	X	X			X	
		Aplica protocolos de neutralización, almacenamiento o eliminación según el tipo de residuo de análisis fisicoquímico (ácidos, bases, compuestos orgánicos, entre otros); siguiendo normatividad de bioseguridad y seguridad ambiental vigente; actuando con responsabilidad ambiental, conciencia social y pensamiento sistémico.	X		X					X	X	X									X		X	X	X			X	

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO												EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN														
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD					
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		Elabora informe técnico de los tipos y cantidades de residuos físicos y químicos generados, aplicando protocolos institucionales y normas de bioseguridad, seguridad e higiene para su disposición final, con enfoque de sostenibilidad y protección de la salud pública, reportando al jefe inmediato de forma asertiva, utilizando lenguaje técnico y buenas prácticas de redacción, actuando con responsabilidad, ética profesional y autonomía.	X		X						X									X		X	X		X				

ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación tiene el propósito de formar a través del acompañamiento constante y la retroalimentación a las y los estudiantes para el logro de las competencias laborales. Esta se lleva a cabo de forma permanente, oportuna, sistemática e integral, mediante un proceso formativo, creando las condiciones en las que se aplica y articula el currículo del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior, las Habilidades para la Vida y el Trabajo, así como las Habilidades para el Desarrollo Sostenible en distintos espacios de aprendizaje y desempeño profesional. En el contexto de la evaluación por competencias con enfoque formativo se recuperan las evidencias de desempeño con diversos instrumentos de evaluación, como la guía de observación, bitácoras y registros anecdóticos, entre otros; mientras que las evidencias de producto, por medio de carpetas de trabajos, reportes, bitácoras y listas de cotejo, entre otras; para lo cual se aplica una serie de prácticas demostrativas, guiadas, supervisadas y autónomas, que permitan arrojar evidencias del logro de las competencias laborales.

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
S1	Prepara materiales de laboratorio, medios y muestras para análisis microbiológico.	Desinfecta el área de trabajo, siguiendo la normatividad vigente para el análisis microbiológico; trabajando de forma autónoma o colaborativa, con responsabilidad, autocuidado y orientado al logro de metas.	La bitácora o informe de preparación de materiales de laboratorio, medios y muestras / Lista de cotejo	
		Esteriliza los materiales de trabajo en condiciones de calor seco o húmedo, eliminando los agentes contaminantes; aplicando protocolos y siguiendo medidas de seguridad e higiene. Trabaja de forma colaborativa y autónoma, con responsabilidad, autocuidado y orientado al logro de metas.		
		Prepara el medio de cultivo realizando los cálculos matemáticos; aplicando los protocolos establecidos; siguiendo indicaciones del jefe inmediato y la		

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
		normatividad vigente en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo de laboratorio. Trabaja de forma colaborativa y autónoma, con responsabilidad, autocuidado y orientado al logro de metas.		
		Esteriliza el medio de cultivo en condiciones de calor húmedo, eliminando los agentes contaminantes; siguiendo protocolos establecidos y la normatividad de seguridad e higiene vigente. Trabaja de forma colaborativa y autónoma, con responsabilidad, autocuidado y orientado al logro de metas.		
		Recolecta la muestra para análisis microbiológico, considerando sus características biológicas, físicas y químicas, utilizando los materiales o instrumentación de laboratorio; siguiendo la normatividad vigente; trabajando de forma colaborativa y autónoma, orientado al logro de metas, con responsabilidad, ética y autocuidado.		
		Maneja la muestra para análisis microbiológico; controlando las condiciones de conservación y transporte señaladas en la normatividad vigente; trasladándola al laboratorio con responsabilidad, ética y autocuidado.		
		Registra el procedimiento de preparación de materiales, medios y recolección de muestras en bitácora o informe, aplicando protocolos establecidos; siguiendo normatividad vigente e		

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
		indicaciones del jefe inmediato, trabajando con ética y responsabilidad.		
S1	Cultiva microorganismos para análisis microbiológico.	Prepara el medio de cultivo, seleccionando el tipo de medio según el objetivo (selectivo, diferencial, enriquecido, general) y microorganismo requerido; aplicando protocolos de bioseguridad establecidos y siguiendo normatividad vigente.	El cultivo microbiológico siguiendo la normatividad / Rúbrica	
		Reconstituye el medio si es deshidratado; aplicando ajustes necesarios; esterilizando el medio en autoclave; utilizando placas Petri o tubos inclinados; aplicando protocolos de bioseguridad establecidos y siguiendo normatividad vigente; trabajando con responsabilidad, ética, autocuidado y orientado al logro de metas.		
		Inocula microorganismos siguiendo la técnica de cultivo microbiológico (agotamiento, profundidad, superficie, esparcimiento); utilizando instrumentos estériles en condiciones asépticas; aplicando protocolos de bioseguridad establecidos y siguiendo la normatividad vigente; tomando decisiones con ética, responsabilidad, orientado al logro de metas y optimizando los recursos con criterios de sostenibilidad.		
		Incuba el cultivo en estufa o cámara climática, considerando la especie microbiana (bacterias, levaduras u hongos), controlando las condiciones,		

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
		tiempo, temperatura, humedad, entre otros; etiquetando con datos de identificación; aplicando protocolos de bioseguridad establecidos y siguiendo la normatividad vigente; tomando decisiones con ética, responsabilidad, orientado al logro de metas.		
S1	Caracteriza microorganismos emergentes del cultivo microbiológico.	Observa el desarrollo microbiano, revisando características morfológicas incluyendo forma, color, tamaño, margen, elevación; aplicando técnicas de tinciones y observación microscópica; registrando resultados en bitácora o sistema digital; trabajando con responsabilidad, autonomía y orientado al logro de metas.	Los microorganismos caracterizados con diferentes técnicas / Rúbrica	
		Caracteriza los microorganismos considerando las características morfológicas en el cultivo en placa y al microscopio; registrando resultados en bitácora o sistema digital; siguiendo normas de bioseguridad en el laboratorio; trabajando con responsabilidad, autonomía y orientado al logro de metas.		
		Realiza frotis de las colonias microbianas en un ambiente estéril; registrando resultados en bitácora o sistema digital; siguiendo normas de bioseguridad en el laboratorio; trabajando con responsabilidad, autonomía y orientado al logro de metas.		

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
S1	Interpreta resultados de análisis microbiológico.	Valida los resultados del análisis microbiológico, contrastando hallazgos con la normatividad oficial vigente, incluyendo atlas microbiológicos, tablas de referencia o normas oficiales mexicanas; comparando lo observado en el laboratorio con ejemplos ya clasificados; trabajando con responsabilidad y orientado al logro de metas. Elabora informe técnico de resultados del análisis microbiológico, detallando los métodos utilizados, los microorganismos identificados, las concentraciones encontradas y cualquier hallazgo relevante, con el fin de asegurar la comprensión y validez de los resultados para futuras aplicaciones; reportando al jefe inmediato de forma asertiva, utilizando las buenas prácticas de redacción y lenguaje técnico; trabajando con responsabilidad, ética, y autonomía.	El informe técnico de resultados del análisis microbiológico / Escala de estimación	
S1	Maneja residuos microbiológicos.	Separa los residuos microbiológicos conforme a sus características físicas y biológicas infecciosas; siguiendo normatividad de bioseguridad y seguridad vigente; actuando con responsabilidad ambiental, conciencia social y pensamiento sistémico. Desecha los residuos microbiológicos en zona segura, señalizadas según el tipo de riesgo biológico; cumpliendo la normatividad de bioseguridad vigente; actuando con ética, responsabilidad y autocuidado.	El informe técnico de los residuos microbiológicos manejados / Lista de cotejo	

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
		Esteriliza los materiales de cultivo, instrumentos, y las muestras biológicas) mediante autoclave o tratamiento químico; aplicando protocolos institucionales y normas de bioseguridad para su disposición final, con enfoque de sostenibilidad y protección de la salud pública.		
		Elabora informe técnico, comunicando los tipos, cantidades y características de los residuos microbiológicos generados durante el análisis; aplicando protocolos institucionales y normas de bioseguridad, seguridad e higiene para su disposición final, con enfoque de sostenibilidad y protección de la salud pública. Entrega al jefe inmediato.		
S2	Prepara materiales, soluciones, reactivos y muestras para análisis fisicoquímico.	Identifica las propiedades fisicoquímicas de las sustancias como reactividad, inflamabilidad, toxicidad, peligrosidad, entre otras, para tomar las medidas de seguridad requeridas en su manejo; utilizando el pensamiento crítico y científico con responsabilidad y orientado al logro de metas.	La bitácora o informe de preparación de materiales, soluciones, reactivos y muestras / Lista de cotejo	
		Prepara los materiales, sustancias y reactivos para el análisis fisicoquímico, considerando el tipo de muestra y el procedimiento a realizar; siguiendo protocolos establecidos y normas de seguridad e higiene; actuando con responsabilidad, autonomía, autocuidado; decidiendo con responsabilidad y		

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
		orientado al logro de metas.		
		Toma la muestra considerando sus características físicas y químicas; utilizando los materiales o instrumentación de laboratorio; siguiendo la normatividad vigente; trabajando de forma colaborativa y autónoma, orientado al logro de metas, con responsabilidad, ética y autocuidado.		
		Maneja la muestra para análisis fisicoquímico; controlando las condiciones de conservación y transporte señaladas en la normatividad vigente; trasladándola al laboratorio con responsabilidad, ética y autocuidado.		
		Registra el procedimiento de preparación de materiales, sustancias, reactivos y recolección de muestras en bitácora o informe; aplicando protocolos establecidos; siguiendo normatividad vigente; trabajando con ética y responsabilidad.		
S2	Ejecuta análisis fisicoquímico en muestras orgánicas.	Realiza mediciones fisicoquímicas de pH, conductividad, densidad, turbidez, sólidos totales; utilizando instrumentos como potenciómetro, espectrofotómetro, balanza, entre otros; interpretando parámetros establecidos en tablas de referencia; siguiendo la normativa vigente con responsabilidad, autocuidado, y pensamiento crítico y		La obtención de valores de los parámetros fisicoquímicos / Guía de observación

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
		matemático.		
		Aplica pruebas cualitativas o cuantitativas básicas como titulación ácido-base, identificación de azúcares, grasas, proteínas u otros compuestos; utilizando materiales e instrumentos del laboratorio con precisión, y registrando observaciones de forma clara en bitácora o sistema digital; siguiendo la normativa vigente con responsabilidad, autocuidado, pensamiento crítico y matemático, orientado al logro de metas.		
		Registra en bitácora o sistema digital los valores obtenidos de los parámetros fisicoquímicos analizados en la muestra, conforme a la normativa vigente; con responsabilidad, pensamiento crítico y razonamiento matemático, orientado al logro de metas.		
S2	Interpreta resultados de análisis fisicoquímico	Valida los resultados del análisis fisicoquímico, comparando los valores con los rangos de referencia establecidos en literatura especializada y normatividad vigente; trabajando con responsabilidad y orientado al logro de metas.	El informe técnico de resultados del análisis fisicoquímico / Escala de estimación	
		Elabora informe técnico de resultados del análisis fisicoquímico, describiendo los métodos aplicados, los parámetros cuantificados, los valores obtenidos y		

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
		cualquier observación relevante; con el propósito de garantizar la validez, claridad y trazabilidad de los resultados para su interpretación o aplicación posterior. Reporta al jefe inmediato de forma asertiva, utilizando lenguaje técnico y buenas prácticas de redacción, actuando con responsabilidad, ética profesional y autonomía.		
S2	Maneja residuos fisicoquímicos.	Clasifica los residuos fisicoquímicos conforme a sus características; etiquetándolos, siguiendo normatividad de bioseguridad y seguridad vigente; actuando con responsabilidad ambiental, conciencia social y pensamiento sistémico.	El informe técnico de los residuos fisicoquímicos manejados / Lista de cotejo	
		Aplica protocolos de neutralización, almacenamiento o eliminación según el tipo de residuo de análisis fisicoquímico (ácidos, bases, compuestos orgánicos, entre otros); siguiendo normatividad de bioseguridad y seguridad ambiental vigente; actuando con responsabilidad ambiental, conciencia social y pensamiento sistémico.		
		Elabora informe técnico de los tipos y cantidades de residuos físicos y químicos generados, aplicando protocolos institucionales y normas de bioseguridad, seguridad e higiene para su disposición final, con enfoque de sostenibilidad y protección de la salud pública, reportando al jefe inmediato de forma		

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
		asertiva, utilizando lenguaje técnico y buenas prácticas de redacción, actuando con responsabilidad, ética profesional y autonomía.		

FUENTES DE INFORMACIÓN SUGERIDAS PARA EL DESARROLLO DEL MÓDULO

Acosta, M. B. (10 de julio de 2024). Bokashi o Bocashi compost: qué es y cómo hacerlo. *Ecología Verde.* https://www.ecologiaverde.com/bokashi-o-bocashi-compost-que-es-y-como-hacerlo-2102.html

Acosta Murillo, R. y Castañón Baltazar, J. C. (julio-agosto 2022). Las tendencias, perspectivas, áreas y colores de la biotecnología. *Revista Digital Universitaria. 23 (4).* http://doi.org/10.22201/cuaieed.16076079e.2022.23.4.10

Agroproyectos. (21 de septiembre 2022). Elaboración de Bocashi, guía técnica, dosis, manejo. *Agroproyectos.* https://agroproyectos.org/elaboracion-de-bocashi-manual-pdf

Alonso-Felipe, J. V. (2021). *Prácticas con técnicas instrumentales de análisis físico-químico en laboratorios industriales*. (2ª. Ed.) Universidad Politécnica de Madrid. https://oa.upm.es/42341/

Allaert Vandevenne, C. & Escolá Ribes, M. (2002). *Métodos de análisis microbiológicos de los alimentos.* Ediciones Díaz de Santos.

American Chemical Society. (2016). *Safety in academic chemistry laboratories* (8th ed.). American Chemical Society.

Aquiahuatl Ramos, M. d. l. A., Volke Sepúlveda, T., Prado Barragán, L. A., Shirai Matsumoto, K., Ramírez Vives, F., y Salazar González, M. (coaut). (2012). *Manual de prácticas de laboratorio: Microbiología General*. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.

Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios. *(1995) NOM-089-SSA1-1994: Método para determinar el contenido microbiano en productos de belleza*. COFEPRIS.

Del Mazo Vivar, A. (2019). Microscopio simple: mucho más que una simple lupa. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias,* 16(2), 2401. DOI: https://doi.org/10.25267/RevEurekaensendivulgcienc.2019.v16.i2.2401

Duroagro. (s.f.). Tipos y métodos de siembra de cultivos. *Duroagro*. https://duroagro.es/tipos-y-metodos-de-siembra-de-cultivos/#google_vignette

FUENTES DE INFORMACIÓN SUGERIDAS PARA EL DESARROLLO DEL MÓDULO

González García, C. J. (2011). *Prácticas de laboratorio: Seguridad y gestión de residuos químicos*. Ediciones Universidad de Salamanca.

González-Meléndez, R. C., Elizalde-Cuevas, B., Cortés-Cruz, M. E., y Orduña-Sánchez, M. (2020). *Las tinciones básicas en el laboratorio de microbiología: Un enfoque gráfico*. UNAM, FES Zaragoza. https://www.zaragoza.unam.mx/tinciones-basicas-laboratorio-microbiologia-enfoque-grafico

Hernández, H. A., & Giles, M. (2021). *Métodos microbiológicos para el análisis de alimentos* (1ª ed.). Comité Editorial de la Facultad de Química, UNAM. https://recursos.db.uanl.mx/img/books/libro65-metodosmicrobiologicos.pdf

Jardín de Nod. (2024). Tipos de siembra: clasificación y características esenciales. *Jardín de Nod*. https://jardindenod.com/como-se-clasifica-los-tipos-de-siembra/

Lazcano Dorantes, E. (2018). El microscopio óptico. *Uno Sapiens Boletín Científico De La Escuela Preparatoria No. 1*, 1(1). https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa1/article/view/3381

Madigan, M. T., Martinko, J. M., Bender, K. S., Buckley, D. H., & Stahl, D. A. (Eds.). (2015). *Biología de los microorganismos* (14ª ed.). Pearson Educación.

Manual de medios de cultivo 2018 Oct. (s/f). Scribd. https://ru.scribd.com/document/425860883/Manual-de-Medios-de-Cultivo2018Oct

Montaño Arias, N. M., Sandoval Pérez, A. L., Camargo Ricalde, S. L. y Sánchez-Yáñez, J.M. (2010). Los microorganismos: pequeños gigantes. *Ciencia y cultura, 17 (77)*, 15–23. www.elementos.buap.mx

Pereira Pacheco, F., y Acereto Escoffié, P. (2015). *Alimentos: Manual de análisis fisicoquímicos*. Universidad Autónoma de Yucatán.

Ramos Agüero, D., Terry Alfonso, E., (2014). Generalidades de los abonos orgánicos: importancia del bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas. *Cultivos Tropicales, 35(4)*, 52–59. https://ediciones.inca.edu.cu/index.php/ediciones/article/view/909

Reynoso,M., Magnoli, C., Barros, G., y Demo, M. (2015). *Manual de Microbiología General*. UniRío Editora. https://www.unirioeditora.com.ar/wp-content/uploads/2018/10/978-987-688-124-1.pdf

FUENTES DE INFORMACIÓN SUGERIDAS PARA EL DESARROLLO DEL MÓDULO

Rodríguez de la Concha Azcárate, G., López Téllez, G., y Vilchis Nestor, A. R. (2023). El microscopio bajo mis manos: breve historia, funcionamiento y aplicaciones de la microscopia. *Ciencia ergo sum, 30(3),* e213. Epub 14 de enero de 2025. https://doi.org/10.30878/ces.v30n3a9

Rodríguez Martínez, C., & Zhurbenko, R. (Eds.). (2018). *Manual de medios de cultivo* (4.ª ed.). Centro Nacional de Biopreparados. https://ru.scribd.com/document/425860883/Manual-de-Medios-de-Cultivo-2018-Oct

Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. (1980). *NMX-AA-003-1980. Aguas residuales Muestreo.* SECOFI. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/166762/NMX-AA-003-1980.pdf

Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. (1980). NMX-AA-014-1980: *Cuerpos receptores – Muestreo.* SECOFI.

Secretaría de Economía. (2015). *NMX-AA-042-SCFI-2015: Análisis de agua – Enumeración de organismos coliformes totales, organismos coliformes* fecales *(termotolerantes) y Escherichia coli – Método del número más probable en tubos múltiples*. Diario Oficial de la Federación.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (1993). *NOM-054-SEMARNAT-1993: Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993*. Diario Oficial de la Federación.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2005). *NOM-052-SEMARNAT-2005: Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos*. Diario Oficial de la Federación.

Secretaría de Salud. (1994). *NOM-092-SSA1-1994: Bienes y servicios – Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa.* Diario Oficial de la Federación.

Secretaría de Salud. (1994). *NOM-109-SSA1-1994: Bienes y servicios – Procedimientos para la toma, manejo y transporte de muestras de alimentos para su análisis microbiológico.* Diario Oficial de la Federación.

Secretaría de Salud. (1994*). NOM-110-SSA1-1994: Bienes y servicios – Preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico.* Diario Oficial de la Federación.

FUENTES DE INFORMACIÓN SUGERIDAS PARA EL DESARROLLO DEL MÓDULO

Secretaría de Salud. (1994). *NOM-111-SSA1-1994: Bienes y servicios – Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos.* Diario Oficial de la Federación.

Secretaría de Salud. (1994). *NOM-112-SSA1-1994: Bienes y servicios – Determinación de bacterias coliformes. Técnica del número más probable.* Diario Oficial de la Federación.

Secretaría de Salud. (1994). *NOM-113-SSA1-1994: Bienes y servicios – Método para la cuenta de microorganismos coliformes totales en placa.* Diario Oficial de la Federación.

Secretaría de Salud. (1994). *NOM-118-SSA1-1994: Bienes y servicios – Métodos para la toma de muestras y el análisis fisicoquímico de alimentos.* Diario Oficial de la Federación.

Secretaría de Salud y Asistencia, & Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2002). *NOM-087-ECOL-SSA1-2002: Protección ambiental – Salud ambiental – Residuos peligrosos biológico-infecciosos – Clasificación y especificaciones de manejo.* Diario Oficial de la Federación

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2015). *NOM-018-STPS-2015: Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.* Diario Oficial de la Federación.

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2014). *NOM-010-STPS-2014: Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral – Reconocimiento, evaluación y control*. Diario Oficial de la Federación.

Skoog, D. A., West, D. M., Holler, F. J. y Crouch, S. R. (2014). *Fundamentos de Química Analítica.* (9na Ed.). Ed. CENGAGE Learning. https://archive.org/details/fundamentosdequimicaanaliticaskoog9ed

Telford, J. M. D. (1991). *Manual de seguridad en el laboratorio químico*. McGraw-Hill.

Torres Ramos, R., Beleño Cabarcas, M. T., Mendoza Gómez, A., Núñez Ramírez, F., Samaniego Gámez, B. Y., Samaniego Gámez, S., Valle Gough, R. E., Escobosa García, Vázquez Angulo, J. C., Bazante González, I., Grimaldo Juárez, O., y Vanoye-Eligio, M. (2023). *Análisis fisicoquímicos para el estudio de las propiedades energéticas de la biomasa agrícola residual*. OmniaScience.

Wiki Biología. (9 de mayo de 2024). Microorganismos: Diversidad, estructura y funciones. *Wiki Biología*. https://www.wikibiologia.net/microorganismos-diversidad-estructura-y-funciones/

MÓDULO II

APLICA TRATAMIENTO BIOTECNOLÓGICO A RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS

272 horas

Información General

// SUBMÓDULO 1
Aplica tratamiento biotecnológico a residuos sólidos
128 horas

// SUBMÓDULO 2
Aplica tratamiento biotecnológico a residuos líquidos
144 horas

OCUPACIONES DE ACUERDO CON EL SISTEMA NACIONAL DE CLASIFICACIÓN DE OCUPACIONES (SINCO-2019)	
2612	Auxiliares y técnicos en ciencias biológicas, químicas y del medio ambiente
2613	Auxiliares y técnicos en agronomía

SITIOS DE INSERCIÓN DE ACUERDO CON EL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL DE AMÉRICA DEL NORTE (SCIAN-2023)	
541620	Servicios de consultoría en medio ambiente
541690	Otros servicios de consultoría científica y técnica
562221	Tratamiento y disposición final de residuos no peligrosos por el sector privado
562222	Tratamiento y disposición final de residuos no peligrosos por el sector público
931510	Regulación y fomento de actividades para mejorar y preservar el medio ambiente

RESULTADO DE APRENDIZAJE

Al finalizar el módulo el estudiante será capaz de:

- Aplicar tratamiento biotecnológico a residuos sólidos y líquidos.
  - Aplicar tratamiento biotecnológico a residuos sólidos.
  - Aplicar tratamiento biotecnológico a residuos líquidos.

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO											EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN														
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD					
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
S1	Clasifica los residuos sólidos para tratamiento.	Separa residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, considerando su origen, composición y grado de biodegradabilidad; siguiendo indicaciones de su jefe inmediato y la normatividad vigente; trabajando de forma colaborativa y autónoma, actuando con responsabilidad, ética y compromiso ambiental.	X							X	X						X						X					X	
		Prepara el área de trabajo, materiales, equipos e insumos necesarios para el análisis de residuos sólidos orgánicos o	X							X							X						X	X					

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS																																		
SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO															EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN																		
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD										
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		inorgánicos; cumpliendo protocolos establecidos y siguiendo normas de bioseguridad, seguridad e higiene vigentes; trabajando de forma colaborativa y autónoma, actuando con responsabilidad, ética y compromiso ambiental.																																
		Realiza análisis microbiológicos y fisicoquímicos a muestras de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, utilizando metodologías estandarizadas; aplicando los protocolos establecidos; siguiendo la normatividad vigente, trabajando de forma colaborativa y autónoma, actuando con responsabilidad, ética y compromiso ambiental, orientado al logro de metas.	X		X					X				X			X						X					X		

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS																																		
SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO															EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN																		
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD										
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		Registra los resultados de los análisis microbiológicos y fisicoquímicos con precisión y claridad, empleando formatos establecidos, bitácora o sistema digital para apoyar la clasificación técnica de los residuos. Trabaja con responsabilidad, conciencia social y orientado al logro de metas.	X							X							X						X	X	X				
S1	Ejecuta procesos de tratamiento biotecnológico a residuos sólidos.	Prepara el área de trabajo, materiales, equipo e insumos para la aplicación del tratamiento biotecnológico; siguiendo indicaciones de su jefe inmediato, la normatividad ambiental vigente, protocolos técnicos establecidos y medidas de bioseguridad; trabajando de forma colaborativa y autónoma, con responsabilidad ambiental, conciencia social y autocuidado.						X			X							X			X			X					X	

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO												EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN															
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD						
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		Aplica tratamiento anaerobio de residuos sólidos, controlando variables del proceso incluyendo temperatura, carga orgánica, tiempo, pH, entre otros; siguiendo la normatividad ambiental vigente, protocolos técnicos establecidos y medidas de bioseguridad; aplicando principios de sostenibilidad; trabajando de forma colaborativa y autónoma, con responsabilidad ambiental, conciencia social y autocuidado.	X							X		X				X			X					X			X	
		Aplica tratamiento aerobio de residuos sólidos controlando parámetros físicos y biológicos, garantizando condiciones adecuadas de descomposición; aplicando principios de sostenibilidad; siguiendo la normatividad ambiental vigente, protocolos técnicos establecidos y medidas de bioseguridad; trabajando	X		X					X			X	X		X		X						X		X		X	X

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS																																						
SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO																			EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN																							
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD														
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		de forma colaborativa y autónoma, con responsabilidad ambiental, conciencia social y autocuidado.																																			
		Registra los procesos aplicados, documentando condiciones operativas y observaciones en bitácora o sistema digital para su trazabilidad y evaluación; comunicando asertivamente los hallazgos a su jefe inmediato; trabajando con responsabilidad ambiental, conciencia social, orientado al logro de metas.						X	X	X							X			X		X			X		X	X	X

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO												EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN														
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD					
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
S1	Determina la eficiencia del tratamiento biotecnológico de residuos sólidos.	Prepara el área de trabajo y los instrumentos para análisis fisicoquímico y microbiológico de los subproductos generados tras el tratamiento aplicado; siguiendo normatividad vigente de bioseguridad, seguridad e higiene; trabajando con responsabilidad, autocuidado y atención al detalle, orientado al logro de metas y con enfoque de sostenibilidad.				X	X		X		X		X		X		X				X		X	X		X		X	
		Realiza análisis microbiológicos y fisicoquímicos del subproducto del tratamiento; aplicando protocolos técnicos establecidos; demostrando responsabilidad, pensamiento crítico y respeto por el medio ambiente.					X		X		X						X	X	X		X			X		X		X	

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO												EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN															
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD						
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		Interpreta los resultados obtenidos de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos, comparándolos con los parámetros establecidos en la normatividad vigente; determinando la eficiencia del tratamiento aplicado; utilizando el pensamiento crítico y matemático; trabajando con responsabilidad ambiental y conciencia social.			X			X		X											X							X	
		Elabora un reporte técnico dirigido al jefe inmediato para asegurar trazabilidad y mejora continua, utilizando lenguaje técnico y buenas prácticas de redacción; comunicando asertivamente los hallazgos; actuando con responsabilidad ambiental, ética, y conciencia social.			X		X			X	X						X	X						X			X	X	

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS																																				
SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO																EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN																				
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD												
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
S2	Caracteriza los residuos líquidos para tratamiento.	Separa residuos líquidos considerando su origen (doméstico, industrial, agroindustrial, sanitario), su composición química y sus características de biodegradabilidad; siguiendo indicaciones de su jefe inmediato y la normatividad vigente; trabajando de forma colaborativa y autónoma, actuando con responsabilidad, ética y compromiso ambiental.				X		X		X	X						X				X		X	X			X		
		Prepara el área de trabajo, materiales e insumos para el análisis microbiológico y fisicoquímico de los residuos líquidos, aplicando protocolos de seguridad e higiene; trabajando con enfoque sostenible, responsabilidad ambiental, ética, autocuidado y orientado al logro de metas.	X		X				X		X		X				X		X		X			X		X	X	X	X

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS																																				
SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO																	EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN																				
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD												
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		Realiza el análisis microbiológico y fisicoquímico de residuos líquidos (pH, DBO, DQO, sólidos suspendidos, coliformes, entre otros), utilizando metodologías estandarizadas; aplicando los protocolos establecidos; siguiendo la normatividad vigente, trabajando de forma colaborativa y autónoma, actuando con responsabilidad, ética y compromiso ambiental, orientado al logro de metas.						X		X		X						X			X			X					X		
		Registra los resultados de los análisis microbiológicos y fisicoquímicos para caracterización de residuos de los residuos líquidos en bitácora o sistema digital; trabajando con responsabilidad, precisión y trazabilidad técnica.			X					X											X				X						X

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS																																				
SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO																	EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN																				
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD												
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
S2	Ejecuta procesos de tratamiento biotecnológico a residuos líquidos.	Prepara el área de trabajo, materiales, equipo e insumos para la aplicación del tratamiento biotecnológico; siguiendo indicaciones de su jefe inmediato, la normatividad ambiental vigente, protocolos técnicos establecidos y medidas de bioseguridad; trabajando de forma colaborativa y autónoma, con responsabilidad ambiental, conciencia social y autocuidado.								X		X					X				X			X				X	
		Aplica tratamiento anaerobio para el tratamiento de residuos líquidos, controlando variables críticas (carga hidráulica, temperatura, retención, pH); garantizando eficiencia y cumplimiento de parámetros establecidos; aplicando principios de sostenibilidad; siguiendo la normatividad ambiental y medidas de bioseguridad vigentes; trabajando de			X		X		X	X							X				X			X				X	

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO												EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN															
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD						
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		forma colaborativa y autónoma, con responsabilidad ambiental, conciencia social y autocuidado.																											
		Aplica tratamiento aerobio para el tratamiento de residuos líquidos, asegurando condiciones adecuadas de oxigenación, retención y remoción de carga orgánica; aplicando principios de sostenibilidad; siguiendo la normatividad ambiental y medidas de bioseguridad vigentes; trabajando de forma colaborativa y autónoma, con responsabilidad ambiental, conciencia social y autocuidado.			X					X						X		X			X				X			X	
		Maneja los lodos o subproductos generados, aplicando tratamiento biotecnológico (separación o clarificación, tratamiento fisicoquímico, tratamiento biológico); siguiendo			X				X		X						X			X			X		X			X	X

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO												EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN														
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD					
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		protocolos de seguridad, tratamiento o disposición final sustentable de acuerdo con la normatividad vigente; trabajando de forma colaborativa y autónoma, con responsabilidad ambiental, conciencia social y autocuidado.																										
		Registra los procesos aplicados, documentando condiciones operativas y observaciones en bitácora o sistema digital, para su trazabilidad y evaluación; comunicando asertivamente los hallazgos a su jefe inmediato; trabajando con responsabilidad ambiental, conciencia social, orientado al logro de metas.									X						X				X						X	

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS																																				
SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO																EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN																				
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD												
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
S2	Determina la eficiencia del tratamiento biotecnológico de residuos líquidos.	Prepara el área de trabajo y los instrumentos para análisis fisicoquímico y microbiológico de los subproductos generados tras el tratamiento aplicado; siguiendo normatividad vigente de bioseguridad, seguridad e higiene; trabajando con responsabilidad, autocuidado y atención al detalle, orientado al logro de metas y con enfoque de sostenibilidad.			X			X		X								X						X				X		
		Realiza análisis microbiológicos y fisicoquímicos del subproducto del tratamiento; aplicando protocolos técnicos establecidos; demostrando responsabilidad, pensamiento crítico y respeto por el medio ambiente.			X					X	X						X							X	X			X	X

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO												EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN															
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD					
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		Interpreta los resultados obtenidos de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos, identificando el nivel de remoción de contaminantes y comparándolos con los parámetros establecidos en la normatividad vigente; determinando la eficiencia del tratamiento aplicado; utilizando el pensamiento crítico y matemático; trabajando con responsabilidad ambiental y conciencia social.	X		X						X										X				X			X	
		Elabora un reporte técnico dirigido al jefe inmediato para asegurar trazabilidad y mejora continua, utilizando lenguaje técnico y buenas prácticas de redacción; comunicando asertivamente los hallazgos; actuando con responsabilidad ambiental, ética, y conciencia social.			X			X		X								X			X		X		X			X	

ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación tiene el propósito de formar a través del acompañamiento constante y la retroalimentación a las y los estudiantes para el logro de las competencias laborales. Esta se lleva a cabo de forma permanente, oportuna, sistemática e integral, mediante un proceso formativo, creando las condiciones en las que se aplica y articula el currículo del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior, las Habilidades para la Vida y el Trabajo, así como las Habilidades para el Desarrollo Sostenible en distintos espacios de aprendizaje y desempeño profesional. En el contexto de la evaluación por competencias con enfoque formativo se recuperan las evidencias de desempeño con diversos instrumentos de evaluación, como la guía de observación, bitácoras y registros anecdóticos, entre otros; mientras que las evidencias de producto, por medio de carpetas de trabajos, reportes, bitácoras y listas de cotejo, entre otras; para lo cual se aplica una serie de prácticas demostrativas, guiadas, supervisadas y autónomas, que permitan arrojar evidencias del logro de las competencias laborales.

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
S1	Clasifica los residuos sólidos para tratamiento.	Separa residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, considerando su origen, composición y grado de biodegradabilidad; siguiendo indicaciones de su jefe inmediato y la normatividad vigente; trabajando de forma colaborativa y autónoma, actuando con responsabilidad, ética y compromiso ambiental.	Los residuos sólidos clasificados según la composición y biodegradabilidad / Lista de cotejo	
		Prepara el área de trabajo, materiales, equipos e insumos necesarios para el análisis de residuos sólidos orgánicos o inorgánicos; cumpliendo protocolos establecidos y siguiendo normas de bioseguridad, seguridad e higiene vigentes; trabajando de forma colaborativa y autónoma, actuando con responsabilidad, ética y compromiso		

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
		ambiental.		
		Realiza análisis microbiológicos y fisicoquímicos a muestras de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, utilizando metodologías estandarizadas; aplicando los protocolos establecidos; siguiendo la normatividad vigente, trabajando de forma colaborativa y autónoma, actuando con responsabilidad, ética y compromiso ambiental, orientado al logro de metas.		
		Registra los resultados de los análisis microbiológicos y fisicoquímicos con precisión y claridad, empleando formatos establecidos, bitácora o sistema digital para apoyar la clasificación técnica de los residuos. Trabaja con responsabilidad, conciencia social y orientado al logro de metas.		
S1	Ejecuta procesos de tratamiento biotecnológico a residuos sólidos.	Prepara el área de trabajo, materiales, equipo e insumos para la aplicación del tratamiento biotecnológico; siguiendo indicaciones de su jefe inmediato, la normatividad ambiental vigente, protocolos técnicos establecidos y medidas de bioseguridad; trabajando de forma colaborativa y autónoma, con responsabilidad ambiental, conciencia social y autocuidado.		La ejecución de tratamiento biotecnológico de residuos sólidos / Guía de observación
		Aplica tratamiento anaerobio de residuos sólidos, controlando variables del proceso incluyendo temperatura, carga orgánica, tiempo, pH, entre otros;		

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
		siguiendo la normatividad ambiental vigente, protocolos técnicos establecidos y medidas de bioseguridad; aplicando principios de sostenibilidad; trabajando de forma colaborativa y autónoma, con responsabilidad ambiental, conciencia social y autocuidado.		
		Aplica tratamiento aerobio de residuos sólidos controlando parámetros físicos y biológicos, garantizando condiciones adecuadas de descomposición; aplicando principios de sostenibilidad; siguiendo la normatividad ambiental vigente, protocolos técnicos establecidos y medidas de bioseguridad; trabajando de forma colaborativa y autónoma, con responsabilidad ambiental, conciencia social y autocuidado.		
		Registra los procesos aplicados, documentando condiciones operativas y observaciones en bitácora o sistema digital para su trazabilidad y evaluación; comunicando asertivamente los hallazgos a su jefe inmediato; trabajando con responsabilidad ambiental, conciencia social, orientado al logro de metas.		
S1	Determina la eficiencia del tratamiento biotecnológico de residuos sólidos.	Prepara el área de trabajo y los instrumentos para análisis fisicoquímico y microbiológico de los subproductos generados tras el tratamiento aplicado; siguiendo normatividad vigente de bioseguridad, seguridad e higiene; trabajando con responsabilidad,	El reporte técnico de resultados del tratamiento de residuos sólidos /	

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
		autocuidado y atención al detalle, orientado al logro de metas y con enfoque de sostenibilidad.	Lista de cotejo	
		Realiza análisis microbiológicos y fisicoquímicos del subproducto del tratamiento; aplicando protocolos técnicos establecidos; demostrando responsabilidad, pensamiento crítico y respeto por el medio ambiente.		
		Interpreta los resultados obtenidos de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos, comparándolos con los parámetros establecidos en la normatividad vigente; determinando la eficiencia del tratamiento aplicado; utilizando el pensamiento crítico y matemático; trabajando con responsabilidad ambiental y conciencia social.		
		Elabora un reporte técnico dirigido al jefe inmediato para asegurar trazabilidad y mejora continua, utilizando lenguaje técnico y buenas prácticas de redacción; comunicando asertivamente los hallazgos; actuando con responsabilidad ambiental, ética, y conciencia social.		
S2	Caracteriza los residuos líquidos para tratamiento.	Separa residuos líquidos considerando su origen (doméstico, industrial, agroindustrial, sanitario), su composición química y sus características de biodegradabilidad; siguiendo indicaciones de su jefe inmediato y la normatividad vigente; trabajando de	Los residuos líquidos caracterizados según la composición y biodegradabilidad /	

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
		forma colaborativa y autónoma, actuando con responsabilidad, ética y compromiso ambiental.	Lista de cotejo	
		Prepara el área de trabajo, materiales e insumos para el análisis microbiológico y fisicoquímico de los residuos líquidos, aplicando protocolos de seguridad e higiene; trabajando con enfoque sostenible, responsabilidad ambiental, ética, autocuidado y orientado al logro de metas.		
		Realiza el análisis microbiológico y fisicoquímico de residuos líquidos (pH, DBO, DQO, sólidos suspendidos, coliformes, entre otros), utilizando metodologías estandarizadas; aplicando los protocolos establecidos; siguiendo la normatividad vigente, trabajando de forma colaborativa y autónoma, actuando con responsabilidad, ética y compromiso ambiental, orientado al logro de metas.		
		Registra los resultados de los análisis microbiológicos y fisicoquímicos para caracterización de residuos de los residuos líquidos en bitácora o sistema digital; trabajando con responsabilidad, precisión y trazabilidad técnica.		
S2	Ejecuta procesos de tratamiento biotecnológico a residuos líquidos.	Prepara el área de trabajo, materiales, equipo e insumos para la aplicación del tratamiento biotecnológico; siguiendo indicaciones de su jefe		La ejecución de tratamiento biotecnológico de

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
		inmediato, la normatividad ambiental vigente, protocolos técnicos establecidos y medidas de bioseguridad; trabajando de forma colaborativa y autónoma, con responsabilidad ambiental, conciencia social y autocuidado.		residuos líquidos / Guía de observación
		Aplica tratamiento anaerobio para el tratamiento de residuos líquidos, controlando variables críticas (carga hidráulica, temperatura, retención, pH); garantizando eficiencia y cumplimiento de parámetros establecidos; aplicando principios de sostenibilidad; siguiendo la normatividad ambiental y medidas de bioseguridad vigentes; trabajando de forma colaborativa y autónoma, con responsabilidad ambiental, conciencia social y autocuidado.		
		Aplica tratamiento aerobio para el tratamiento de residuos líquidos, asegurando condiciones adecuadas de oxigenación, retención y remoción de carga orgánica; aplicando principios de sostenibilidad; siguiendo la normatividad ambiental y medidas de bioseguridad vigentes; trabajando de forma colaborativa y autónoma, con responsabilidad ambiental, conciencia social y autocuidado.		
		Maneja los lodos o subproductos generados, aplicando tratamiento biotecnológico (separación o clarificación, tratamiento fisicoquímico, tratamiento		

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
		biológico); siguiendo protocolos de seguridad, tratamiento o disposición final sustentable de acuerdo con la normatividad vigente; trabajando de forma colaborativa y autónoma, con responsabilidad ambiental, conciencia social y autocuidado.		
		Registra los procesos aplicados, documentando condiciones operativas y observaciones en bitácora o sistema digital, para su trazabilidad y evaluación; comunicando asertivamente los hallazgos a su jefe inmediato; trabajando con responsabilidad ambiental, conciencia social, orientado al logro de metas.		
S2	Determina la eficiencia del tratamiento biotecnológico de residuos líquidos	Prepara el área de trabajo y los instrumentos para análisis fisicoquímico y microbiológico de los subproductos generados tras el tratamiento aplicado; siguiendo normatividad vigente de bioseguridad, seguridad e higiene; trabajando con responsabilidad, autocuidado y atención al detalle, orientado al logro de metas y con enfoque de sostenibilidad.	El reporte técnico de resultados del tratamiento de residuos líquidos / Lista de cotejo	
		Realiza análisis microbiológicos y fisicoquímicos del subproducto del tratamiento; aplicando protocolos técnicos establecidos; demostrando responsabilidad, pensamiento crítico y respeto por el medio ambiente.		

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
		Interpreta los resultados obtenidos de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos, identificando el nivel de remoción de contaminantes y comparándolos con los parámetros establecidos en la normatividad vigente; determinando la eficiencia del tratamiento aplicado; utilizando el pensamiento crítico y matemático; trabajando con responsabilidad ambiental y conciencia social.		
		Elabora un reporte técnico dirigido al jefe inmediato para asegurar trazabilidad y mejora continua, utilizando lenguaje técnico y buenas prácticas de redacción; comunicando asertivamente los hallazgos; actuando con responsabilidad ambiental, ética, y conciencia social.		

FUENTES DE INFORMACIÓN SUGERIDAS PARA EL DESARROLLO DEL MÓDULO

Diario Oficial de la Federación. (2021). *NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021: Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación*. http://legismex.mty.itesm.mx/normas/ecol

Diario Oficial de la Federación. (2021). *NORMA Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2021: Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de la calidad del agua*. https://sidof.segob.gob.mx/notas/docFuente

Instituto del Agua. (s.f.). *Clasificación de aguas residuales*. https://institutodelagua.es/aguas-residuales/clasificacion

Remalho, R. S. (2015). *Tratamiento de aguas residuales*. Editorial Reverté. https://biblioteca.ucuenca.edu.ec/digital/files/original/86ddb8e168c4ca5b7ef9302943316bb0a854a462.pdf

Revista Internacional de Contaminación Ambiental. (s.f.). *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*. https://www.revistascca.unam.mx/rica/index.php/rica

Scragg, A. (2001). *Biotecnología medioambiental* (p. 307). Acribia.

Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. (1980). *Norma Mexicana NMX-AA-14-1980: Cuerpos receptores – Muestreo*. http://legismex.mty.itesm.mx/normas/aa

Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. (1985). *Norma Mexicana NMX-AA-15-1985: Protección al ambiente – Contaminación del suelo – Residuos sólidos municipales – Muestreo – Método de cuarteo*. http://legismex.mty.itesm.mx/normas/aa

Thieman, W. J., & Palladino, M. A. (2010). *Introducción a la biotecnología* (2.ª ed., p. 406). Pearson Educación.

MÓDULO III

PROPAGA TEJIDOS VEGETALES IN VITRO

272 horas

Información General

// SUBMÓDULO 1
Obtiene plantas in vitro
160 horas

// SUBMÓDULO 2
Aclimata plantas in vitro bajo condiciones controladas
112 horas

OCUPACIONES DE ACUERDO CON EL SISTEMA NACIONAL DE CLASIFICACIÓN DE OCUPACIONES (SINCO-2019)	
2612	Auxiliares y técnicos en ciencias biológicas, químicas y del medio ambiente
2613	Auxiliares y técnicos en agronomía
2992	Otros técnicos no clasificados anteriormente

SITIOS DE INSERCIÓN DE ACUERDO CON EL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL DE AMÉRICA DEL NORTE (SCIAN-2023)	
111419	Cultivo de otros productos alimenticios en invernaderos y otras estructuras agrícolas protegidas
111422	Floricultura en invernaderos y otras estructuras agrícolas protegidas
111429	Otros cultivos no alimenticios en invernaderos y otras estructuras agrícolas protegidas

RESULTADO DE APRENDIZAJE

Al finalizar el módulo el estudiante será capaz de:

- Propagar tejidos vegetales in vitro.
  - Obtener plantas in vitro.
  - Aclimatar plantas in vitro bajo condiciones controladas.

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO												EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN															
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD					
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
S1	Prepara soluciones y medios de cultivo.	Aplica técnicas de preparación de soluciones y medios de cultivo, realizando cálculos estequiométricos; siguiendo protocolos técnicos establecidos para el desarrollo fisiológico de plantas *in vitro*; aplicando fundamentos de química, botánica y fisiología vegetal; trabajando de forma colaborativa y autónoma, tomando decisiones con responsabilidad técnica y pensamiento matemático.			X					X				X			X				X		X	X	X				

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS																																		
SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO															EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE				
														DIMENSIÓN																		
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD										
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		Aplica técnicas de medición, dosificación y ajuste de pH de medios de cultivo; siguiendo la normatividad vigente sobre manejo seguro de sustancias, equipos e instrumentos de laboratorio; optimizando recursos; trabajando de forma colaborativa y autónoma, demostrando responsabilidad.	X		X					X				X			X				X		X	X					
		Esteriliza los materiales y medios de cultivo, aplicando el método de calor húmedo en autoclave, asegurando condiciones de asepsia según protocolos de bioseguridad y normas de seguridad e higiene; optimizando recursos; trabajando de forma colaborativa y autónoma, responsabilidad, autocuidado y mentalidad de crecimiento.	X							X		X			X							X	X						

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS																																		
SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO															EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN																		
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD										
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		Elabora reporte de laboratorio, informando la preparación de soluciones y medios de cultivo, detallando ingredientes, cálculos estequiométricos, condiciones de esterilización y observaciones relevantes; utilizando bitácoras o formatos digitales institucionales; aplicando protocolos establecidos, con responsabilidad, orden, pensamiento lógico-matemático y orientado a la mejora continua.	X		X		X			X				X			X							X					X		
S1	Establece el material vegetal.	Selecciona *plantas madre* con características genéticas, fisiológicas y sanitarias óptimas; cuidando la estructura biológica de los explantes de especies de relevancia agrícola, forestal o en peligro de extinción; respetando los fitogenéticos locales; trabajando de forma colaborativa y autónoma,	X							X				X			X							X					X	X	

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS																																
SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO															EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN																
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD								
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		tomando decisiones con responsabilidad ambiental y ética, optimizando recursos.																														
		Mantiene las condiciones sanitarias, nutricionales y fisiológicas de las *plantas madre*; aplicando prácticas de manejo integrado y protocolos establecidos para garantizar la calidad del explante; trabajando de forma autónoma, con responsabilidad, ética, autocuidado; y optimizando recursos.	X							X				X			X						X								
		Elabora reporte de laboratorio informando la selección y mantenimiento de *plantas madre*, detallando los criterios genéticos, fisiológicos y sanitarios aplicados en la identificación del material vegetal, así como las condiciones de manejo, sanidad y nutrición implementadas para	X		X		X			X				X			X							X				X			

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS																																			
SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO															EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN																			
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD											
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		conservar su calidad como fuente de explantes; utilizando lenguaje técnico claro, registros precisos y evidencia fotográfica o tabular cuando sea necesario; trabajando con responsabilidad ambiental, ética profesional y orientado a la mejora continua.																																	
S1	Aplica técnicas de cultivo *in vitro.*	Aplica técnicas de desinfección e inducción de explantes de diversas especies vegetales, siguiendo protocolos de esterilidad y condiciones asépticas del entorno para prevenir contaminación microbiana; actuando con autonomía, responsabilidad y eficiencia en el uso de recursos.	X	X	X		X			X				X						X	X	X											

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS																																		
SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO															EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN																		
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD										
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		Multiplica plantas a partir de explantes, obteniendo nuevos brotes con características uniformes y libres de patógenos; manipulando el material vegetal en campana de flujo laminar para mantener condiciones estériles; siguiendo protocolos técnicos específicos por especie vegetal; trabajando con autonomía y aplicando ajustes ante los problemas que se presenten.	X	X	X		X			X				X						X	X	X						X	
		Selecciona plántulas cultivadas *in vitro* con morfología homogénea, vigor y desarrollo adecuado para favorecer su diferenciación y elongación; aplicando protocolos establecidos para la adaptación de las plantas; actuando con responsabilidad, pensamiento crítico y atención al detalle.	X							X				X			X						X	X				X	

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO											EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN														
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD					
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		Elabora reporte de laboratorio registrando la evolución de los cultivos in vitro, incluyendo fechas, condiciones del entorno, número de brotes y observaciones morfológicas; aplicando estándares de redacción técnica y lenguaje especializado, con ética, autonomía, pensamiento crítico y compromiso con la sanidad vegetal.	X		X		X			X				X			X							X				X	
S1	Aplica sistemas de inmersión temporal.	Identifica sistemas de inmersión, su origen, funcionalidad y aplicación, revisando literatura científica especializada en fuentes de consulta nacional e internacional, considerando eficiencia de multiplicación, automatización y control de variables; trabajando de forma colaborativa y autónoma orientado al logro de metas;	X	X						X				X			X							X		X			

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO												EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN															
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD						
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		utilizando el pensamiento crítico y lenguaje técnico en inglés.																											
		Cultiva plantas en biorreactores de inmersión temporal, controlando variables como fotoperiodo, frecuencia de inmersión, volumen de medio y densidad de explantes; manteniendo condiciones estériles y controladas; aplicando protocolos establecidos; trabajando, resolviendo problemas y tomando decisiones de forma autónoma o colaborativa; actuando con precisión técnica, pensamiento crítico y matemático.	X	X	X					X				X			X							X	X				X	
		Elabora reporte técnico del cultivo de plantas en sistemas de inmersión temporal, documentando las condiciones aplicadas, el protocolo seguido, los resultados obtenidos y los	X		X		X			X				X			X								X				X	

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS																																				
SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO																	EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN																				
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD												
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		ajustes realizados; utilizando formatos establecidos, lenguaje técnico y criterios de claridad, precisión y veracidad; comparando los datos con indicadores de eficiencia y proponiendo mejoras; comunicando los hallazgos de manera asertiva al jefe inmediato o equipo de trabajo; aplicando buenas prácticas de bioseguridad, ética profesional, pensamiento crítico y mejora continua.																																			
S2	Prepara el sustrato para la aclimatación de plantas.	Selecciona el tipo de sustrato y protocolos de elaboración empleados en la aclimatación de plantas cultivadas *in vitro*; considerando sus características, impacto en la supervivencia, crecimiento y adaptación de las plántulas en condiciones *ex vitro*; revisando publicaciones científicas especializadas; trabajando con autonomía o	X	X			X			X				X											X											

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS																																			
SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO																EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN																			
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD											
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		colaborativamente; demostrando responsabilidad, toma de decisiones, resolución de problemas, trabajo colaborativo; y aplicando criterios de sustentabilidad en el uso de recursos.																																	
		Prepara el sustrato realizando mezclas específicas según las necesidades fisiológicas de la especie vegetal; aplicando protocolos establecidos y siguiendo normatividad vigente; promoviendo el uso sostenible de recursos; trabajando con autonomía o colaborativamente; demostrando responsabilidad, toma de decisiones, resolución de problemas, trabajo colaborativo.	X							X				X			X								X	X								

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS																																		
SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO																EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN																		
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD										
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		Elabora reporte de laboratorio informando la preparación de sustratos, detallando ingredientes, cálculos estequiométricos, condiciones de esterilización y observaciones relevantes; utilizando formatos digitales institucionales; aplicando protocolos establecidos, con responsabilidad, orden, pensamiento lógico-matemático y orientado a la mejora continua.	X		X		X			X				X			X							X				X		
S2	Adapta plantas cultivadas *in vitro.*	Trasplanta plántulas cultivadas *in vitro* al sustrato seleccionado, controlando variables de humedad, temperatura, iluminación y ventilación para favorecer su adaptación al ambiente *ex vitro*; aplicando protocolos técnicos reportados en literatura científica especializada; trabajando colaborativamente con enfoque en la	X	X			X			X	X			X			X							X	X	X			X	

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS																																		
SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO															EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN																			
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD										
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		calidad, sostenibilidad y criterios de economía ecológica.																																
		Realiza seguimiento estadístico del número de plantas aclimatadas, valorando su supervivencia, crecimiento y vigor; registrando resultados en bitácora o formato digital institucional, con precisión técnica, pensamiento lógico-matemático, responsabilidad y compromiso con la mejora ambiental y productiva.	X		X		X			X				X			X							X				X					
		Elabora informe de resultados incluyendo los reportes de laboratorio, tablas comparativas, análisis estadístico de supervivencia, crecimiento y adaptación de plántulas; comunicando asertivamente el jefe inmediato; aplicando criterios de sostenibilidad, calidad y mejora continua.	X		X		X			X				X			X							X				X					

ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación tiene el propósito de formar a través del acompañamiento constante y la retroalimentación a las y los estudiantes para el logro de las competencias laborales. Esta se lleva a cabo de forma permanente, oportuna, sistemática e integral, mediante un proceso formativo, creando las condiciones en las que se aplica y articula el currículo del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior, las Habilidades para la Vida y el Trabajo, así como las Habilidades para el Desarrollo Sostenible en distintos espacios de aprendizaje y desempeño profesional. En el contexto de la evaluación por competencias con enfoque formativo se recuperan las evidencias de desempeño con diversos instrumentos de evaluación, como la guía de observación, bitácoras y registros anecdóticos, entre otros; mientras que las evidencias de producto, por medio de carpetas de trabajos, reportes, bitácoras y listas de cotejo, entre otras; para lo cual se aplica una serie de prácticas demostrativas, guiadas, supervisadas y autónomas, que permitan arrojar evidencias del logro de las competencias laborales.

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
S1	Prepara soluciones y medios de cultivo.	Aplica técnicas de preparación de soluciones y medios de cultivo, realizando cálculos estequiométricos; siguiendo protocolos técnicos establecidos para el desarrollo fisiológico de plantas *in vitro*; aplicando fundamentos de química, botánica y fisiología vegetal; trabajando de forma colaborativa y autónoma, tomando decisiones con responsabilidad técnica y pensamiento matemático.	Las soluciones y los medios de cultivo preparados en condiciones estériles / Lista de cotejo	
		Aplica técnicas de medición, dosificación y ajuste de pH de medios de cultivo; siguiendo la normatividad vigente sobre manejo seguro de sustancias, equipos e instrumentos de laboratorio; optimizando recursos; trabajando con autonomía o colaborativamente, demostrando responsabilidad.		

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
		Esteriliza los materiales y medios de cultivo, aplicando el método de calor húmedo en autoclave, asegurando condiciones de asepsia según protocolos de bioseguridad y normas de seguridad e higiene; optimizando recursos; trabajando con autonomía responsabilidad, autocuidado y mentalidad de crecimiento.		
		Elabora reporte de laboratorio, informando la preparación de soluciones y medios de cultivo, detallando ingredientes, cálculos estequiométricos, condiciones de esterilización y observaciones relevantes; utilizando bitácoras o formatos digitales institucionales; aplicando protocolos establecidos, con responsabilidad, orden, pensamiento lógico-matemático y orientado a la mejora continua.		
S1	Establece el material vegetal.	Selecciona *plantas madre* con características genéticas, fisiológicas y sanitarias óptimas; cuidando la estructura biológica de los explantes de especies de relevancia agrícola, forestal o en peligro de extinción; respetando los fitogenéticos locales; trabajando de forma autónoma, tomando decisiones con responsabilidad ambiental y ética y optimizando recursos.	El material vegetal seleccionado en condiciones adecuadas de sanidad, nutrición y estado fisiológico / Rúbrica	
		Mantiene las condiciones sanitarias, nutricionales y fisiológicas de las *plantas madre*; aplicando prácticas de manejo integrado y protocolos establecidos para		

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
		garantizar la calidad del explante; trabajando de forma autónoma, con responsabilidad, ética, autocuidado; y optimizando recursos.		
S1	Aplica técnicas de cultivo *in vitro.*	Aplica técnicas de desinfección e inducción de explantes de diversas especies vegetales, siguiendo protocolos de esterilidad y condiciones asépticas del entorno para prevenir contaminación microbiana; actuando con autonomía, responsabilidad y eficiencia en el uso de recursos.	Las plantas obtenidas con técnicas de cultivo *in vitro* / Rúbrica	
		Multiplica plantas a partir de explantes, obteniendo nuevos brotes con características uniformes y libres de patógenos; manipulando el material vegetal en campana de flujo laminar para mantener condiciones estériles; siguiendo protocolos técnicos específicos por especie vegetal; trabajando con autonomía y aplicando ajustes ante los problemas que se presenten.		
		Selecciona plántulas cultivadas *in vitro* con morfología homogénea, vigor y desarrollo adecuado para favorecer su diferenciación y elongación; aplicando protocolos establecidos para la adaptación de las plantas; actuando con responsabilidad, pensamiento crítico y atención al detalle.		
		Elabora reporte de laboratorio registrando la evolución de los cultivos in vitro, incluyendo fechas,		

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
		condiciones del entorno, número de brotes y observaciones morfológicas; aplicando estándares de redacción técnica y lenguaje especializado, con ética, autonomía, pensamiento crítico y compromiso con la sanidad vegetal.		
S1	Aplica sistemas de inmersión temporal.	Identifica sistemas de inmersión, su origen, funcionalidad y aplicación, revisando literatura científica especializada en fuentes de consulta nacional e internacional, considerando eficiencia de multiplicación, automatización y control de variables; trabajando de forma colaborativa y autónoma orientado al logro de metas; utilizando el pensamiento crítico y lenguaje técnico en inglés.		La aplicación de sistemas de inmersión temporal considerando las condiciones de luz, medio, inmersiones y número de explantes/ Guía de observación
		Cultiva plantas en biorreactores de inmersión temporal, controlando variables como fotoperiodo, frecuencia de inmersión, volumen de medio y densidad de explantes; manteniendo condiciones estériles y controladas; aplicando protocolos establecidos; trabajando, resolviendo problemas y tomando decisiones de forma autónoma o colaborativa; actuando con precisión técnica, pensamiento crítico y matemático.		
		Elabora reporte técnico del cultivo de plantas en sistemas de inmersión temporal, documentando las condiciones aplicadas, el protocolo seguido, los		

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
		resultados obtenidos y los ajustes realizados; utilizando formatos establecidos, lenguaje técnico y criterios de claridad, precisión y veracidad; comparando los datos con indicadores de eficiencia y proponiendo mejoras; comunicando los hallazgos de manera asertiva al jefe inmediato o equipo de trabajo; aplicando buenas prácticas de bioseguridad, ética profesional, pensamiento crítico y mejora continua.		
S2	Prepara el sustrato para la aclimatación de plantas.	Selecciona el tipo de sustrato y protocolos de elaboración empleados en la aclimatación de plantas cultivadas *in vitro*; considerando sus características, impacto en la supervivencia, crecimiento y adaptación de las plántulas en condiciones *ex vitro*; revisando publicaciones científicas especializadas; trabajando con autonomía o colaborativamente; demostrando responsabilidad, toma de decisiones, resolución de problemas, trabajo colaborativo; y aplicando criterios de sustentabilidad en el uso de recursos.		La preparación de sustrato para la aclimatación de las plantas *in vitro* / Guía de observación
		Prepara el sustrato realizando mezclas específicas según las necesidades fisiológicas de la especie vegetal; aplicando protocolos establecidos y siguiendo normatividad vigente; promoviendo el uso sostenible de recursos; trabajando con autonomía o colaborativamente; demostrando responsabilidad, toma de decisiones, resolución de problemas, trabajo		

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
		colaborativo.		
		Elabora reporte de laboratorio informando la preparación de sustratos, detallando ingredientes, cálculos estequiométricos, condiciones de esterilización y observaciones relevantes; utilizando formatos digitales institucionales; aplicando protocolos establecidos, con responsabilidad, orden, pensamiento lógico-matemático y orientado a la mejora continua.		
S2	Adapta plantas cultivadas *in vitro.*	Trasplanta plántulas cultivadas *in vitro* al sustrato seleccionado, controlando variables de humedad, temperatura, iluminación y ventilación para favorecer su adaptación al ambiente *ex vitro*; aplicando protocolos técnicos reportados en literatura científica especializada; trabajando colaborativamente con enfoque en la calidad, sostenibilidad y criterios de economía ecológica.	El reporte técnico del número de plantas aclimatadas en las condiciones ambientales *ex vitro/* Rúbrica	
		Realiza seguimiento estadístico del número de plantas aclimatadas, valorando su supervivencia, crecimiento y vigor; registrando resultados en bitácora o formato digital institucional, con precisión técnica, pensamiento lógico-matemático, responsabilidad y compromiso con la mejora ambiental y productiva.		

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
		Elabora informe de resultados incluyendo los reportes de laboratorio, tablas comparativas, análisis estadístico de supervivencia, crecimiento y adaptación de plántulas; comunicando asertivamente el jefe inmediato; aplicando criterios de sostenibilidad, calidad y mejora continua.		

FUENTES DE INFORMACIÓN SUGERIDAS PARA EL DESARROLLO DEL MÓDULO

CRMCYT. (s/f). *CONACyT - Sistema de Clasificación de Revistas Mexicanas de Ciencia y Tecnología.* CONACyT. https://www.revistascytconacyt.mx

Günther Hahne, C., Neal Stewart, Jr, (Eds.). (s.f.). *Plant Cell Reports*. Springer. https://www.springer.com/journal/299

Jiménez-Terry, F., y Agramonte, D. (2013). Cultivo in vitro y macropropagación como vía de sostenibilidad de la propagación de especies forestales. *Biotecnologia vegetal*, 13 (1). https://revista.ibp.co.cu/index.php/BV/article/view/89/456

Ochatt, S. J. (Eds.). (s.f.). *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC).* Springer. https://www.springer.com/journal/11240

Perea Dallos, M., González, T., Campos Mosos, H. A., Guillot Monroy, G., y Cogua Suárez, J. E. (2009). Cultivo de tejidos vegetales in vitro: manual de prácticas de laboratorio. Universidad Nacional de Colombia. https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/79882

Revista Biotecnología vegetal Unam.mx. https://biblat.unam.mx/es/revista/biotecnologia-vegetal

Revista-agroproductividad.org. https://revista-agroproductividad.orgRevista Mexicana de Ciencias Agrícolas. (s/f). *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. https*://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/index.php/agricolasNombre

Revista de divulgación científica iBIO. (s/f). *Revistaibio.com*. http://revistaibio.com/ojs33/index.php/main

Revista Fitotecnia Mexicana. (s/f). *Revistafitotecniamexicana.org*. https://revistafitotecniamexicana.org/articulos.html

Revista Investigación y Ciencia. (s/f). *Revista Investigación y Ciencia*. https://www.investigacionyciencia.es/

Revista Mexicana de Agroecosistemas. (s/f). *Revistaremaeitvo.mx* https://revistaremaeitvo.mx/index.php/remae/index

Scientific electronic library online. (s/f). *Scientific electronic library online*. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?lng=es

Sharry, S. E., Adema, M., y Abedini, W. (coords.). (2015). Plantas de probeta: Manual para la propagación de plantas por cultivo de tejidos in vitro.

FUENTES DE INFORMACIÓN SUGERIDAS PARA EL DESARROLLO DEL MÓDULO

Universidad Nacional de la Plata, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. https://libros.unlp.edu.ar/index.php/unlp/catalog/book/407

Stonstad, D. D., Debnath, S. (Eds.). (s.f.). *In Vitro Cellular & Developmental Biology - Plant. (s/f). Springer.* https://link.springer.com/journal/11627

MÓDULO IV

FERMENTA MATERIA PRIMA PARA OBTENER PRODUCTOS

192 horas

Información General

// SUBMÓDULO 1
Aplica procesos de fermentación para obtener productos
112 horas

// SUBMÓDULO 2
Verifica las características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas del producto fermentado
80 horas

OCUPACIONES DE ACUERDO CON EL SISTEMA NACIONAL DE CLASIFICACIÓN DE OCUPACIONES (SINCO-2019)	
7512	Trabajadores en la elaboración de productos lácteos
7513	Trabajadores en la elaboración de pan, tortilla, repostería, y otros productos de cereales y harinas
7514	Trabajadores en la elaboración de productos a base de frutas, verduras y legumbres
7517	Trabajadores en la elaboración de bebidas alcohólicas y no alcohólicas

SITIOS DE INSERCIÓN DE ACUERDO CON EL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL DE AMÉRICA DEL NORTE (SCIAN-2023)	
311513	Elaboración de derivados y fermentos lácteos
312120	Elaboración de cerveza
312131	Elaboración de bebidas alcohólicas a base de uva
312132	Elaboración de pulque
312139	Elaboración de sidra y otras bebidas fermentadas
312141	Elaboración de ron y otras bebidas destiladas de caña
312145	Elaboración de mezcal
312149	Elaboración de otras bebidas destiladas

RESULTADO DE APRENDIZAJE

Al finalizar el módulo el estudiante será capaz de:

- Fermentar materia prima para obtener productos.
  - Aplicar procesos de fermentación para obtener productos.
  - Verificar las características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas del producto fermentado.

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO												EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN															
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD					
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
S1	Prepara materia prima y microorganismos para fermentación de productos.	Selecciona la materia prima considerando los requerimientos del tipo de fermentación a realizar, composición y estado de conservación; aplicando protocolos técnicos y buenas prácticas de manufactura; siguiendo normatividad vigente de seguridad, higiene e inocuidad alimentaria; resolviendo	X							X		X		X			X							X	X	X	X			

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO											EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN														
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD					
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		problemas técnicos con autonomía y mentalidad de crecimiento, promoviendo prácticas sostenibles que optimicen el uso de recursos.																										
		Acondiciona la materia prima controlando variables como pH, tamaño de partícula, contenido de humedad o cocción; considerando el tipo de producto a fermentar; aplicando protocolos técnicos y buenas prácticas de manufactura; siguiendo normatividad vigente de seguridad, higiene e inocuidad alimentaria; resolviendo problemas técnicos con autonomía y mentalidad de crecimiento, promoviendo prácticas sostenibles que optimicen el uso de recursos.			X					X	X			X			X			X	X		X		X	X			

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO											EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN														
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD						
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		Selecciona el microorganismo a utilizar; considerando sus características metabólicas, requerimientos de crecimiento y condiciones óptimas de fermentación; consultando catálogos técnicos, fichas técnicas o cepas disponibles en el laboratorio o banco microbiano; siguiendo normatividad vigente de bioseguridad, seguridad, higiene e inocuidad alimentaria; tomando decisiones con pensamiento crítico, responsabilidad técnica y autonomía, aplicando criterios de sostenibilidad.	X							X		X		X			X						X						X
		Activa cultivos microbianos en medios líquidos o sólidos; controlando esterilidad, tiempo de incubación, condiciones ambientales; manteniendo					X			X	X	X		X			X			X	X		X	X					

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO												EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN															
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD					
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		condiciones de esterilidad, trazabilidad y bioseguridad; aplicando protocolos establecidos y siguiendo normatividad de seguridad vigente; actuando con autorregulación emocional, autonomía en el trabajo y orientación al logro de metas en condiciones de alta exigencia técnica.																										
S1	Ejecuta procesos de fermentación para la innovación de productos.	Prepara el sistema de fermentación (frasco, biorreactor, fermentador, entre otros), asegurando la limpieza, esterilidad y calibración del equipo; aplicando protocolos establecidos y siguiendo normatividad de bioseguridad vigente; trabajando de forma colaborativa con responsabilidad técnica.	X		X		X			X					X		X				X		X	X					
		Inocula el microorganismo en la materia								X	X			X			X			X	X		X	X	X				

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO											EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN															
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD						
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		prima de manera controlada, respetando concentración celular, volumen de inóculo y condiciones óptimas para el tipo de fermentación (aerobia, anaerobia, mixta); aplicando protocolos establecidos y siguiendo normatividad vigente de seguridad higiene e inocuidad alimentaria; actuando con responsabilidad, precisión técnica y autonomía en el cumplimiento de los estándares establecidos.																										
		Monitorea los parámetros y variables fisicoquímicos y microbiológicos del proceso de fermentación (temperatura, pH, tiempo, agitación, oxigenación, entre otros); aplicando técnicas de medición; realizando ajustes y registrando datos en bitácora o formatos establecidos;	X		X		X			X					X		X				X		X	X					

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO												EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN															
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD						
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		aplicando los protocolos y normatividad vigentes; resolviendo problemas de manera técnica y autónoma, con orientación al logro de metas.																											
		Registra en bitácora o formatos establecidos los valores cuantitativos de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del proceso de fermentación, incluyendo fechas, observaciones técnicas, incidencias y medidas correctivas; manteniendo la trazabilidad de los procesos con ética profesional, comunicación escrita clara y autonomía en el manejo de la información.	X		X		X			X				X			X							X					

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO												EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN															
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD						
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
S2	Verifica parámetros fisicoquímicos, microbiológi-cos y organolépticos del producto fermentado.	Evalúa parámetros microbiológicos (cuenta viable, presencia de microorganismos indicadores o patógenos, contaminación cruzada); aplicando los protocolos establecidos y buenas prácticas de laboratorio; siguiendo normatividad de bioseguridad y trazabilidad vigente; registrando los resultados con ética profesional, autonomía técnica y responsabilidad sanitaria.	X		X					X				X			X				X		X	X					
		Aplica análisis fisicoquímico (pH, acidez, grado alcohólico, sólidos totales, entre otros) utilizando instrumental calibrado; aplicando protocolos normalizados y siguiendo normatividad vigente;			X		X			X	X	X		X			X			X	X		X	X					

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO											EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN														
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD						
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		actuando con precisión técnica, responsabilidad, autonomía en el trabajo y enfoque en el logro de metas de calidad																												
		Aplica pruebas organolépticas del producto fermentado (olor, color, sabor, textura) de acuerdo con protocolos sensoriales básicos para determinar la calidad del producto; cuidando la salud del evaluador y métodos reproducibles; registrando los resultados; actuando con ética, empatía, conciencia social y comunicación asertiva en contextos sensoriales diversos.	X		X					X				X			X				X		X	X					
		Interpreta los resultados de las pruebas microbiológicas, fisicoquímicas y organolépticas, comparándolos con los valores de referencia; verificando el cumplimiento de la normatividad			X		X			X				X			X			X	X		X	X	X				

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO											EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN														
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD					
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		vigente; tomando decisiones con análisis crítico, ética técnica y responsabilidad en la interpretación de datos.																										
		Elabora reporte de observaciones, análisis e interpretación de resultados de las pruebas fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas; aplicando buenas prácticas de redacción; comunicando a su jefe inmediato de forma asertiva y con orientación al logro de metas.	X		X					X	X	X		X			X				X			X	X				
S2	Maneja productos obtenidos en proceso de fermentación.	Clasifica los productos fermentados considerando el tipo de fermentación realizada, uso previsto, y criterios de calidad (fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales); aplicando criterios de innovación, mejora continua, y mentalidad de crecimiento.	X							X	X	X		X			X			X				X	X	X			X	X

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO											EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN														
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD						
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		Realiza operaciones de envasado y empacado del producto fermentado considerando el tipo de envase, condiciones de sellado, etiquetado, inocuidad, trazabilidad y vida útil del producto; aplicando criterios de sostenibilidad y normatividad vigente; trabajando con responsabilidad, y autocuidado; aplicando criterios de sostenibilidad en el uso eficiente de materiales.	X							X	X	X		X			X			X			X	X	X			X	X
		Almacena los productos obtenidos controlando temperatura, humedad, ventilación e iluminación; siguiendo criterios de sostenibilidad, inocuidad, eficiencia energética y normas ambientales; aplicando criterios de sostenibilidad, responsabilidad, autocuidado y conciencia social en el uso			X					X				X			X			X	X		X	X		X			

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO												EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN															
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD						
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		eficiente de materiales.																											
		Elabora reporte del producto final, incluyendo ficha técnica del producto, resultados del análisis de calidad, evidencia fotográfica y recomendaciones de mejora; verificando el cumplimiento de la normatividad vigente; utilizando lenguaje técnico; aplicando buenas prácticas de redacción; comunicando de forma clara y responsable al jefe inmediato, con orientación al logro de metas.			X		X			X				X			X							X	X					

ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación tiene el propósito de formar a través del acompañamiento constante y la retroalimentación a las y los estudiantes para el logro de las competencias laborales. Esta se lleva a cabo de forma permanente, oportuna, sistemática e integral, mediante un proceso formativo, creando las condiciones en las que se aplica y articula el currículo del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior, las Habilidades para la Vida y el Trabajo, así como las Habilidades para el Desarrollo Sostenible en distintos espacios de aprendizaje y desempeño profesional. En el contexto de la evaluación por competencias con enfoque formativo se recuperan las evidencias de desempeño con diversos instrumentos de evaluación, como la guía de observación, bitácoras y registros anecdóticos, entre otros; mientras que las evidencias de producto, por medio de carpetas de trabajos, reportes, bitácoras y listas de cotejo, entre otras; para lo cual se aplica una serie de prácticas demostrativas, guiadas, supervisadas y autónomas, que permitan arrojar evidencias del logro de las competencias laborales.

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
S1	Prepara materia prima y microorganismos para fermentación de productos.	Selecciona la materia prima considerando los requerimientos del tipo de fermentación a realizar, composición y estado de conservación; aplicando protocolos técnicos y buenas prácticas de manufactura; siguiendo normatividad vigente de seguridad, higiene e inocuidad alimentaria; resolviendo problemas técnicos con autonomía y mentalidad de crecimiento, promoviendo prácticas sostenibles que optimicen el uso de recursos.	El cultivo microbiano / Rúbrica	
		Acondiciona la materia prima controlando variables como pH, tamaño de partícula, contenido de humedad o cocción; considerando el tipo de producto a fermentar; aplicando protocolos técnicos y buenas prácticas de manufactura; siguiendo normatividad vigente de seguridad, higiene e inocuidad		

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
		alimentaria; resolviendo problemas técnicos con autonomía y mentalidad de crecimiento, promoviendo prácticas sostenibles que optimicen el uso de recursos.		
		Selecciona el microorganismo a utilizar; considerando sus características metabólicas, requerimientos de crecimiento y condiciones óptimas de fermentación; consultando catálogos técnicos, fichas técnicas o cepas disponibles en el laboratorio o banco microbiano; siguiendo normatividad vigente de bioseguridad, seguridad, higiene e inocuidad alimentaria; tomando decisiones con pensamiento crítico, responsabilidad técnica y autonomía, aplicando criterios de sostenibilidad.		
		Activa cultivos microbianos en medios líquidos o sólidos; controlando esterilidad, tiempo de incubación, condiciones ambientales; manteniendo condiciones de esterilidad, trazabilidad y bioseguridad; aplicando protocolos establecidos y siguiendo normatividad de seguridad vigente; actuando con autorregulación emocional, autonomía en el trabajo y orientación al logro de metas en condiciones de alta exigencia técnica.		

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
S1	Ejecuta procesos de fermentación para la innovación de productos.	Prepara el sistema de fermentación (frasco, biorreactor, fermentador, entre otros), asegurando la limpieza, esterilidad y calibración del equipo; aplicando protocolos establecidos y siguiendo normatividad de bioseguridad vigente; trabajando de forma colaborativa con responsabilidad técnica.	El producto fermentado realizado con las especificaciones de la normatividad / Lista de cotejo	
		Inocula el microorganismo en la materia prima de manera controlada, respetando concentración celular, volumen de inóculo y condiciones óptimas para el tipo de fermentación (aerobia, anaerobia, mixta); aplicando protocolos establecidos y siguiendo normatividad vigente de seguridad higiene e inocuidad alimentaria; actuando con responsabilidad, precisión técnica y autonomía en el cumplimiento de los estándares establecidos.		
		Monitorea los parámetros y variables fisicoquímicos y microbiológicos del proceso de fermentación (temperatura, pH, tiempo, agitación, oxigenación, entre otros); aplicando técnicas de medición; realizando ajustes y registrando datos en bitácora o formatos establecidos; aplicando los protocolos y normatividad vigentes; resolviendo problemas de manera técnica y autónoma, con orientación al logro de metas.		
		Registra en bitácora o formatos establecidos los valores cuantitativos de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del proceso de		

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
		fermentación, incluyendo fechas, observaciones técnicas, incidencias y medidas correctivas; manteniendo la trazabilidad de los procesos con ética profesional, comunicación escrita clara y autonomía en el manejo de la información.		
S2	Verifica parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y organolépticos del producto fermentado.	Evalúa parámetros microbiológicos (cuenta viable, presencia de microorganismos indicadores o patógenos, contaminación cruzada); aplicando los protocolos establecidos y buenas prácticas de laboratorio; siguiendo normatividad de bioseguridad y trazabilidad vigente; registrando los resultados con ética profesional, autonomía técnica y responsabilidad sanitaria.	El reporte valores registrados para el control de la fermentación / Rúbrica	
		Aplica análisis fisicoquímico (pH, acidez, grado alcohólico, sólidos totales, entre otros) utilizando instrumental calibrado; aplicando protocolos normalizados y siguiendo normatividad vigente; actuando con precisión técnica, responsabilidad, autonomía en el trabajo y enfoque en el logro de metas de calidad		
		Aplica pruebas organolépticas del producto fermentado (olor, color, sabor, textura) de acuerdo con protocolos sensoriales básicos para determinar la calidad del producto; cuidando la salud del evaluador y métodos reproducibles; registrando los resultados;		

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
		actuando con ética, empatía, conciencia social y comunicación asertiva en contextos sensoriales diversos.		
		Interpreta los resultados de las pruebas microbiológicas, fisicoquímicas y organolépticas, comparándolos con los valores de referencia; verificando el cumplimiento de la normatividad vigente; tomando decisiones con análisis crítico, ética técnica y responsabilidad en la interpretación de datos.		
		Elabora reporte de observaciones, análisis e interpretación de resultados de las pruebas fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas; aplicando buenas prácticas de redacción; comunicando a su jefe inmediato de forma asertiva y con orientación al logro de metas.		
S2	Maneja productos obtenidos en proceso de fermentación.	Clasifica los productos fermentados considerando el tipo de fermentación realizada, uso previsto, y criterios de calidad (fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales); aplicando criterios de innovación, mejora continua, y mentalidad de crecimiento.	El reporte del producto final / Rúbrica	
		Realiza operaciones de envasado y empacado del producto fermentado considerando el tipo de envase, condiciones de sellado, etiquetado, inocuidad,		

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
		trazabilidad y vida útil del producto; aplicando criterios de sostenibilidad y normatividad vigente; trabajando con responsabilidad, y autocuidado; aplicando criterios de sostenibilidad en el uso eficiente de materiales.		
		Almacena los productos obtenidos controlando temperatura, humedad, ventilación e iluminación; siguiendo criterios de sostenibilidad, inocuidad, eficiencia energética y normas ambientales; aplicando criterios de sostenibilidad, responsabilidad, autocuidado y conciencia social en el uso eficiente de materiales.		
		Elabora reporte del producto final, incluyendo ficha técnica del producto, resultados del análisis de calidad, evidencia fotográfica y recomendaciones de mejora; verificando el cumplimiento de la normatividad vigente; utilizando lenguaje técnico; aplicando buenas prácticas de redacción; comunicando de forma clara y responsable al jefe inmediato, con orientación al logro de metas.		

FUENTES DE INFORMACIÓN SUGERIDAS PARA EL DESARROLLO DEL MÓDULO

Hui, Y. H., Meunier-Goddik, L., Hansen, S., Josephsen, J., Nip, W.-K., Stanfiel, P. S., & Toldrá, F. (Eds.). (2018). *Handbook of food and beverage fermentation technology* (2ª ed.). CRC Press. https://doi.org/10.1201/b12055

Luning, P. A. & Marcelis, W.J. (2020). *Food Quality Management: technological and managerial principles and practices.* Wagemimgen Academic Publishers.

Papagianni, M. (2012). Metabolic engineering of lactic acid bacteria for the production of industrially important compounds. *Biotechnology Advances*, *30*(5), 1019-1039. https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2011.09.011

Ray, B., & Bhunia, A. K. (2013). *Fundamental food microbiology.* (5ª ed.). CRC Press, Taylor & Francis Group. https://doi.org/10.1201/b16078

Secretaría de Salud. (2010). *NOM-251-SSA1-2009: Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.* Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/3980/salud/salud.htm

MÓDULO V

AUXILIA EN LA EJECUCIÓN DE PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS CON HERRAMIENTAS DE BIOLOGÍA MOLECULAR

192 horas

Información General

// SUBMÓDULO 1
Auxilia en el análisis de ácidos nucleicos con herramientas de biología molecular
96 horas

// SUBMÓDULO 2
Auxilia en el análisis de proteínas utilizando herramientas de biología molecular
96 horas

OCUPACIONES DE ACUERDO CON EL SISTEMA NACIONAL DE CLASIFICACIÓN DE OCUPACIONES (SINCO-2019)	
2611	Auxiliares y técnicos en ciencias físicas, matemáticas, biológicas, químicas, del medio ambiente y agronómicas
2612	Auxiliares y técnicos en ciencias biológicas, químicas y del medio ambiente
SITIOS DE INSERCIÓN DE ACUERDO CON EL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL DE AMÉRICA DEL NORTE (SCIAN-2023)	
541620	Servicios de consultoría en medio ambiente
541690	Otros 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

RESULTADO DE APRENDIZAJE

Al finalizar el módulo el estudiante será capaz de:

- Auxiliar en la ejecución de procesos biotecnológicos con herramientas de biología molecular.
  - Auxiliar en el análisis de ácidos nucleicos con herramientas de biología molecular.
  - Auxiliar en el análisis de proteínas utilizando herramientas de biología molecular.

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO										EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN													
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD						
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
S1	Extrae ácidos nucleicos con métodos específicos por tipo de muestra.	Prepara área de trabajo e insumos para toma de muestra; desinfectando la superficie de trabajo; organizando los materiales y reactivos, verificando su integridad y fecha de caducidad; corrobora el funcionamiento del equipo (centrífuga, micropipetas, termobloques, cámara de electroforesis, entre otros); aplicando protocolos establecidos; siguiendo manuales técnicos, normas de bioseguridad y la normatividad vigente en el manejo de sustancias y equipos de laboratorio. Trabaja de forma colaborativa con responsabilidad,	X	X	X					X				X			X				X		X	X					

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS																																
SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO														EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN																
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD								
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		comunicación asertiva y autocuidado.																														
		Toma la muestra biológica para la extracción de ácidos nucleicos (vegetal, animal o microbiana) conforme al objetivo del análisis; utilizando material estéril y técnicas asépticas; etiquetando correctamente para asegurar trazabilidad; y aplicando los protocolos de bioseguridad y normatividad vigente; actuando con responsabilidad y atención a la integridad del material genético.	X							X		X	X				X				X		X	X						
		Prepara soluciones químicas y tampones (buffer de lisis, TE, entre otros) para la extracción de ácidos nucleicos de la muestra, utilizando las metodologías vigentes; aplicando protocolos establecidos; siguiendo normatividad vigente; trabajando de forma autónoma	X	X	X					X				X			X				X		X	X						

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO											EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN															
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD						
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		o colaborativa, con responsabilidad y ética, aplicando principios de bioseguridad y regulando sus emociones.																											
		Realiza la extracción de ácidos nucleicos mediante protocolos establecidos; ejecutando la ruptura celular y separación del material genético con técnicas físicas o químicas, bajo supervisión; realizando la separación y recuperación el ADN o ARN; aplicando protocolos estandarizados; trabajando con precisión técnica, ética profesional, autonomía y responsabilidad.	X							X				X			X				X			X	X				
		Conserva los ácidos nucleicos extraídos en condiciones adecuadas de temperatura y protección frente a la degradación; utilizando tubos rotulados con datos clave para garantizar la	X	X	X					X				X			X							X	X			X		

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO											EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN														
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD					
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		trazabilidad del material; aplicando protocolos establecidos y actuando con ética científica y responsabilidad en el resguardo de muestras.																										
		Registra el proceso y los datos obtenidos en bitácoras o software específico, con claridad técnica y seguimiento a normas de trazabilidad.	X		X					X	X			X										X		X			X	
S1	Determina la concentración y pureza de ácidos nucleicos.	Ejecuta metodologías cuantitativas para determinar la concentración de ácidos nucleicos, incluyendo espectrofotometría UV-Visible, fluorometría u otras técnicas; operando el instrumental de forma segura; registrando los datos en formatos establecidos; aplicando protocolos y siguiendo la normatividad vigente; con precisión técnica y autonomía.	X	X						X				X			X				X			X	X				

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO											EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN															
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD						
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		Registra los resultados de la determinación cuantitativa de ácidos nucleicos, utilizando formatos técnicos establecidos, incluyendo datos de concentración, absorbancia y relaciones espectrofotométricas; organizando la información en tablas o informes breves; interpretando los valores obtenidos conforme a protocolos validados para corroborar rangos, si el procedimiento fue correcto o debe repetirse. Trabaja con autonomía y comunica los resultados a su jefe inmediato con claridad técnica, ética científica y responsabilidad.	X	X						X				X			X				X		X	X					
		Ejecuta metodologías cualitativas para evaluar la pureza de integridad de ácidos nucleicos, incluyendo análisis por fluorescencia, electroforesis en gel, PCR, entre otros; siguiendo protocolos	X	X						X				X			X				X		X	X					

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO											EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN														
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD					
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		establecidos y criterios técnicos de interpretación; actuando con responsabilidad, ética científica y cuidado del material genético.																										
		Documenta los resultados de metodologías cualitativas aplicadas al análisis de pureza e integridad de ácidos nucleicos; utilizando imágenes de geles, esquemas o registros técnicos; describiendo el patrón observado, las condiciones de la corrida y el tipo de muestra; integrando la información en informes breves conforme a protocolos institucionales; y comunicando hallazgos con lenguaje técnico, responsabilidad, ética y orientación al logro de metas.	X	X						X				X			X				X			X	X				

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO											EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN															
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD						
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
S1	Caracteriza ácidos nucleicos con técnicas moleculares y herramientas bioinformáti-cas.	Apoya en la caracterización de ácidos nucleicos mediante técnicas de amplificación molecular como PCR, AFLP, RAPD, ITS, RFLP o microsatélites; preparando las mezclas de reacción conforme a los protocolos establecidos (tiempos, enzimas, DNTP, *primers*); utilizando correctamente el termociclador, cámara de electroforesis, transluminador y espectrofotómetro; y actuando con autonomía, precisión técnica y responsabilidad en el manejo del material genético.	X	X	X		X			X				X			X				X		X	X					
		Utiliza herramientas bioinformáticas para apoyar el análisis de secuencias de ácidos nucleicos, accediendo a bases de datos genéticos y plataformas digitales especializadas; realizando búsquedas, alineamientos o comparaciones básicas;	X	X	X		X			X				X							X		X	X	X				

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS																																		
SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO															EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN																		
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD										
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		organizando la información obtenida conforme a criterios técnicos; y actuando con ética científica, cuidado de los datos y responsabilidad en el uso de información biológica.																																
		Elabora informe de resultados visuales (bandas en gel, amplificación), numéricos o bioinformáticos (alineamientos, regiones identificadas); incluyendo los protocolos aplicados, condiciones experimentales, observaciones, entre otros; comunicando los hallazgos a su jefe inmediato o docente, de forma técnica, clara y ética.	X	X	X		X			X				X			X				X			X	X								

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO											EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN														
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE		EMPLEABILIDAD					
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
S2	Extrae proteínas en muestras orgánicas.	Prepara el material e insumos requeridos para la toma de muestra de proteínas, verificando su limpieza, esterilidad y condiciones de uso, conforme a los protocolos técnicos y la normatividad vigente sobre manejo de sustancias y equipos de laboratorio.	X	X	X		X			X				X							X		X	X	X				
		Prepara las soluciones y reactivos necesarios para la extracción de proteínas (buffers de lisis, detergentes, enzimas), siguiendo protocolos establecidos y aplicando medidas de seguridad e higiene de acuerdo con la normativa aplicable.	X	X	X					X				X			X				X		X	X	X				
		Toma la muestra biológica para la extracción de proteínas (vegetal, animal o microbiana), utilizando material estéril,	X	X						X				X			X				X		X	X					

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO											EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN														
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD					
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		registrando los datos de identificación y asegurando la trazabilidad del procedimiento, conforme a protocolos vigentes.																										
		Realiza la extracción de proteínas a partir de muestras orgánicas, utilizando métodos físicos, químicos o enzimáticos (como disrupción mecánica, sonificación, ciclos de congelación/descongelación, detergentes, choque osmótico), aplicando criterios técnicos, seguridad y respeto por la integridad del material.	X	X						X				X			X				X		X	X				
		Purifica las proteínas extraídas mediante técnicas como precipitación, cromatografía, diálisis o electroforesis, siguiendo los protocolos correspondientes a cada método,	X	X						X				X			X				X		X	X				

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS																																			
SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO															EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN																			
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD											
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		aplicando normas de bioseguridad y procedimientos de manejo seguro de sustancias químicas.																																	
S2	Determina la concentración de la proteína extraída de muestras orgánicas.	Ejecuta métodos analíticos directos e indirectos para determinar la concentración de proteína, como espectrofotometría, ensayo de Bradford, método de Biuret o electroforesis en gel de poliacrilamida; operando el equipo conforme a protocolos establecidos y aplicando medidas de seguridad e higiene.	X	X						X				X			X				X		X	X										
		Registra los resultados obtenidos de la determinación de concentración proteica en formatos técnicos o informes breves; organizando la información de forma clara y utilizando las buenas prácticas de	X		X		X			X				X			X				X		X	X	X									

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS																																			
SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO																EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN																			
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD											
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		redacción técnica. Entrega el informe al solicitante (docente, supervisor o jefe inmediato) con responsabilidad, y precisión técnica.																																	
S2	Analiza información estructural y funcional de proteínas con herramientas bioinformáti-cas y resultados experimenta-les.	Apoya en la predicción de la secuencia de aminoácidos de proteínas, utilizando bases de datos y software especializado; integrando resultados obtenidos por técnicas de laboratorio con herramientas digitales; aplicando protocolos establecidos y actuando con responsabilidad y ética en el manejo de información biológica.	X	X			X			X				X			X				X		X	X										
		Participa en el modelado básico de estructuras proteicas, empleando herramientas bioinformáticas de visualización, comparación o alineamiento; siguiendo criterios	X	X	X		X			X				X			X						X	X										

PROCESO PARA LA FORMACIÓN EN COMPETENCIAS																																		
SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS					ÁREAS DE CONOCIMIENTO			RECURSOS SOCIO-EMOCIONALES			HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO															EJES DE LAS HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE			
														DIMENSIÓN																		
														EMPODERAMIENTO			CIUDADANÍA ACTIVA			APRENDIZAJE			EMPLEABILIDAD										
			LENGUA Y COMUNICACIÓN	LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS)	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	CONCIENCIA HISTÓRICA	CULTURA DIGITAL	HUMANIDADES	CIENCIAS SOCIALES	CIENCIAS NATURALES, EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA	RESPONSABILIDAD SOCIAL	CUIDADO FÍSICO CORPORAL	BIENESTAR EMOCIONAL AFECTIVO	COMUNICACIÓN	REGULACIÓN DE EMOCIONES	AUTOCONOCIMIENTO	COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO	CONCIENCIA SOCIAL	EMPATÍA	CREATIVIDAD	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	MENTALIDAD DE CRECIMIENTO	TOMA DE DECISIONES	LOGRO DE METAS	AUTONOMÍA EN EL TRABAJO	NEXO AGUA-ENERGÍA-ALIMENTO	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS	ECONOMÍA ECOLÓGICA
		técnicos y de integridad de los datos con ética y responsabilidad.																																
		Registra los resultados obtenidos del análisis estructural en un informe técnico breve; incluyendo datos relevantes, capturas o esquemas; entregando el documento al solicitante (docente, supervisor o jefe inmediato); utilizando lenguaje técnico, con claridad, ética y responsabilidad.	X		X		X			X				X			X								X								

ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación tiene el propósito de formar a través del acompañamiento constante y la retroalimentación a las y los estudiantes para el logro de las competencias laborales. Esta se lleva a cabo de forma permanente, oportuna, sistemática e integral, mediante un proceso formativo, creando las condiciones en las que se aplica y articula el currículo del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior, las Habilidades para la Vida y el Trabajo, así como las Habilidades para el Desarrollo Sostenible en distintos espacios de aprendizaje y desempeño profesional. En el contexto de la evaluación por competencias con enfoque formativo se recuperan las evidencias de desempeño con diversos instrumentos de evaluación, como la guía de observación, bitácoras y registros anecdóticos, entre otros; mientras que las evidencias de producto, por medio de carpetas de trabajos, reportes, bitácoras y listas de cotejo, entre otras; para lo cual se aplica una serie de prácticas demostrativas, guiadas, supervisadas y autónomas, que permitan arrojar evidencias del logro de las competencias laborales.

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
S1	Extrae ácidos nucleicos con métodos específicos por tipo de muestra.	Prepara área de trabajo e insumos para toma de muestra; desinfectando la superficie de trabajo; organizando los materiales y reactivos, verificando su integridad y fecha de caducidad; corrobora el funcionamiento del equipo (centrífuga, micropipetas, termobloques, cámara de electroforesis, entre otros); aplicando protocolos establecidos; siguiendo manuales técnicos, normas de bioseguridad y la normatividad vigente en el manejo de sustancias y equipos de laboratorio. Trabaja de forma colaborativa con responsabilidad, comunicación asertiva y autocuidado.	La muestra de ácidos nucleicos extraída por un método de biología molecular/ Rúbrica	
		Toma la muestra biológica para la extracción de ácidos nucleicos (vegetal, animal o microbiana) conforme al objetivo del análisis; utilizando material		

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
		estéril y técnicas asépticas; etiquetando correctamente para asegurar trazabilidad; y aplicando los protocolos de bioseguridad y normatividad vigente; actuando con responsabilidad y atención a la integridad del material genético.		
		Prepara soluciones químicas y tampones (buffer de lisis, TE, entre otros) para la extracción de ácidos nucleicos de la muestra, utilizando las metodologías vigentes; aplicando protocolos establecidos; siguiendo normatividad vigente; trabajando de forma autónoma o colaborativa, con responsabilidad y ética, aplicando principios de bioseguridad y regulando sus emociones.		
		Realiza la extracción de ácidos nucleicos mediante protocolos establecidos; ejecutando la ruptura celular y separación del material genético con técnicas físicas o químicas, bajo supervisión; realizando la separación y recuperación el ADN o ARN; aplicando protocolos estandarizados; trabajando con precisión técnica, ética profesional, autonomía y responsabilidad.		
		Conserva los ácidos nucleicos extraídos en condiciones adecuadas de temperatura y protección frente a la degradación; utilizando tubos rotulados con datos clave para garantizar la trazabilidad del material; aplicando protocolos establecidos y actuando con ética científica y responsabilidad en el resguardo de muestras.		

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
		Registra el proceso y los datos obtenidos en bitácoras o software específico, con claridad técnica y seguimiento a normas de trazabilidad.		
S1	Determina la concentración y pureza de ácidos nucleicos.	Ejecuta metodologías cuantitativas para determinar la concentración de ácidos nucleicos, incluyendo espectrofotometría UV-Visible, fluorometría u otras técnicas; operando el instrumental de forma segura; registrando los datos en formatos establecidos; aplicando protocolos y siguiendo la normatividad vigente; con precisión técnica y autonomía.	El reporte de laboratorio con los resultados de la concentración y pureza de los ácidos nucleicos / Rúbrica	
		Registra los resultados de la determinación cuantitativa de ácidos nucleicos, utilizando formatos técnicos establecidos, incluyendo datos de concentración, absorbancia y relaciones espectrofotométricas; organizando la información en tablas o informes breves; interpretando los valores obtenidos conforme a protocolos validados para corroborar rangos, si el procedimiento fue correcto o debe repetirse. Trabaja con autonomía y comunica los resultados a su jefe inmediato con claridad técnica, ética científica y responsabilidad.		
		Ejecuta metodologías cualitativas para evaluar la pureza de integridad de ácidos nucleicos, incluyendo análisis por fluorescencia, electroforesis en gel, PCR, entre otros; siguiendo protocolos establecidos y criterios técnicos de interpretación; actuando con responsabilidad, ética científica y cuidado del material		

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
		genético.		
		Documenta los resultados de metodologías cualitativas aplicadas al análisis de pureza e integridad de ácidos nucleicos; utilizando imágenes de geles, esquemas o registros técnicos; describiendo el patrón observado, las condiciones de la corrida y el tipo de muestra; integrando la información en informes breves conforme a protocolos institucionales; y comunicando hallazgos con lenguaje técnico, responsabilidad, ética y orientación al logro de metas.		
S1	Caracteriza ácidos nucleicos con técnicas moleculares y herramientas bioinformáticas.	Apoya en la caracterización de ácidos nucleicos mediante técnicas de amplificación molecular como PCR, AFLP, RAPD, ITS, RFLP o microsatélites; preparando las mezclas de reacción conforme a los protocolos establecidos (tiempos, enzimas, DNTP, *primers*); utilizando correctamente el termociclador, cámara de electroforesis, transluminador y espectrofotómetro; y actuando con autonomía, precisión técnica y responsabilidad en el manejo del material genético.	El informe de resultados / Lista de cotejo	
		Utiliza herramientas bioinformáticas para apoyar el análisis de secuencias de ácidos nucleicos, accediendo a bases de datos genéticos y plataformas digitales especializadas; realizando búsquedas, alineamientos o comparaciones básicas; organizando		

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
		la información obtenida conforme a criterios técnicos; y actuando con ética científica, cuidado de los datos y responsabilidad en el uso de información biológica.		
		Elabora informe de resultados visuales (bandas en gel, amplificación), numéricos o bioinformáticos (alineamientos, regiones identificadas); incluyendo los protocolos aplicados, condiciones experimentales, observaciones, entre otros; comunicando los hallazgos a su jefe inmediato o docente, de forma técnica, clara y ética.		
S2	Extrae proteínas en muestras orgánicas.	Prepara el material e insumos requeridos para la toma de muestra de proteínas, verificando su limpieza, esterilidad y condiciones de uso, conforme a los protocolos técnicos y la normatividad vigente sobre manejo de sustancias y equipos de laboratorio.		La extracción de proteína de una muestra orgánica / Guía de observación
		Prepara las soluciones y reactivos necesarios para la extracción de proteínas (buffers de lisis, detergentes, enzimas), siguiendo protocolos establecidos y aplicando medidas de seguridad e higiene de acuerdo con la normativa aplicable.		
		Toma la muestra biológica para la extracción de proteínas (vegetal, animal o microbiana), utilizando material estéril, registrando los datos de identificación y asegurando la trazabilidad del		

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
		procedimiento, conforme a protocolos vigentes.		
		Realiza la extracción de proteínas a partir de muestras orgánicas, utilizando métodos físicos, químicos o enzimáticos (como disrupción mecánica, sonificación, ciclos de congelación/descongelación, detergentes, choque osmótico), aplicando criterios técnicos, seguridad y respeto por la integridad del material.		
		Purifica las proteínas extraídas mediante técnicas como precipitación, cromatografía, diálisis o electroforesis, siguiendo los protocolos correspondientes a cada método, aplicando normas de bioseguridad y procedimientos de manejo seguro de sustancias químicas.		
S2	Determina la concentración de la proteína extraída de muestras orgánicas.	Ejecuta métodos analíticos directos e indirectos para determinar la concentración de proteína, como espectrofotometría, ensayo de Bradford, método de Biuret o electroforesis en gel de poliacrilamida; operando el equipo conforme a protocolos establecidos y aplicando medidas de seguridad e higiene.	El reporte de laboratorio o informe con los resultados de la concentración de la proteína extraída / Lista de cotejo	
		Registra los resultados obtenidos de la determinación de concentración proteica en formatos técnicos o informes breves; organizando la información de forma clara y utilizando las buenas prácticas de		

SUBMÓDULO	ACTIVIDAD CLAVE DE LA COMPETENCIA LABORAL	DESARROLLO DE LA COMPETENCIA	EVIDENCIA	
			PRODUCTO	DESEMPEÑO
		redacción técnica. Entrega el informe al solicitante (docente, supervisor o jefe inmediato) con responsabilidad, y precisión técnica.		
S2	Analiza información estructural y funcional de proteínas con herramientas bioinformáticas y resultados experimentales.	Apoya en la predicción de la secuencia de aminoácidos de proteínas, utilizando bases de datos y software especializado; integrando resultados obtenidos por técnicas de laboratorio con herramientas digitales; aplicando protocolos establecidos y actuando con responsabilidad y ética en el manejo de información biológica.	El informe técnico breve / Lista de cotejo	
		Participa en el modelado básico de estructuras proteicas, empleando herramientas bioinformáticas de visualización, comparación o alineamiento; siguiendo criterios técnicos y de integridad de los datos con ética y responsabilidad.		
		Registra los resultados obtenidos del análisis estructural en un informe técnico breve; incluyendo datos relevantes, capturas o esquemas; entregando el documento al solicitante (docente, supervisor o jefe inmediato); utilizando lenguaje técnico, con claridad, ética y responsabilidad.		

FUENTES DE INFORMACIÓN SUGERIDAS PARA EL DESARROLLO DEL MÓDULO

Ahmed, H. (2004). *Principles and Reactions of Protein Extraction, Purification, and Characterization.* (1ª ed.). CRC Press. https://doi.org/10.1201/9780203507438

Amino Labs. (2025). *Simulador de electroforesis en gel.* Amino Labs. https://electrophoresis-drawwithdna-sim.s3.us-west-2.amazonaws.com/Gelelectrophoresis_Sim2024.html

Aptekmann, A. A. (2018-03-23). *Análisis evolutivo de la interacción proteína-ADN.* [Tesis de licenciatura, Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/tesis/tesis_n6389_Aptekmann.pdf

Arca Miguélez, P. (rev.). (03-12-2020). Técnicas para el análisis de ADN. *Ampligen*. https://www.ampligen.es/adn-genetica/tecnicas-analisis-adn/

Berthold Technologies. (2022). Influencia de la pureza del DNA en su cuantificación. *Berthold Technologies GmbH & Co. KG*. https://www.berthold.com/es/bioanalitica/aplicaciones/cuantificacion-dna/pureza/

Chee Tan, S., Chin Yiap, B., (julio, 2013). DNA, RNA, and Protein Extraction : The Past and The Present. *Wiley Online Library. BioMed Research International*, 2009(1). https://doi.org/10.1155/2009/574398

Cruz Jaramillo, J. L., Ramírez Ortega, F. A. (abril, 2017). *Protocolo de extracción de DNA y RNA, a partir de semillas y hojas.* (Versión: 0.1). Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/728754/7._PD._Extracci_n_de_DNA_y_RNA_a_partir_de_semillas_y_hojas_1.0_2017.pdf

Hamdan, M., Righetti, P. (enero 16, 2003). Modern strategies for protein quantification in proteome analysis : Advantages and limitations. *Mass Spectrometry Reviews*. 21-4, 287-302 https://doi.org/10.1002/mas.10032

Labster. (s.f.). *Cuantificación del ácido nucleico.* Labster Theory pages. https://theory.labster.com/es/rna-quantification/

Mancera, P. (01-04-2020). *Cuantificación de ácidos nucleicos mediante diferentes técnicas*. Vall d"Hebron Institut de Recerca. https://vhir.vallhebron.com/sites/default/files/2022-06/UAT-quantificacio-fluorometrica-acids-nucleics.pdf

FUENTES DE INFORMACIÓN SUGERIDAS PARA EL DESARROLLO DEL MÓDULO

Molecular Devices, LLC. (2025). *Detección, cuantificación y análisis de ácidos nucleicos (ADN/ARN).* Molecular Devices, LLC. https://es.moleculardevices.com/applications/nucleic-acid-detection-quantitation-and-analysis

Orfao de Matos, A., & Pinto Labajo, R. (Coords.) (2011). *PNT Extracción de ácidos nucleicos.* Red Nacional de Biobancos. Instituto de Salud Carlos III. https://redbiobancos.es/wp-content/uploads/pnt-extraccion-acidos-nucleicos.pdf

The Jackson Laboratory. (abril 4, 2024). *DNA Extraction*. LabXchange. https://www.labxchange.org/library/items/lb:LabXchange:cea07e6f:lx_simulation:1

Universidad de Alcalá. (s.f.). Análisis electroforético de DNA. *Biomodel*. https://biomodel.uah.es/lab/cibertorio/analysis.htm

Verdugo-Fuentes, A., Castro-Espinoza, L., Gutiérrez-Coronado, M. A. & Martínez-Carrillo, J. L. (mayo-junio 2019). Metodologías para el análisis de expresión y cuantificación de proteínas conferidas en tejidos de cultivos GM. *Revista Mexicana de Ciencia Agrícolas. 10(4),* 815-828. https://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v10n4/2007-0934-remexca-10-04-815.pdf

3

Recursos didácticos de la carrera

RECURSOS DIDÁCTICOS DE LA CARRERA

NOMBRE Y DESCRIPCIÓN TÉCNICA	MÓDULOS
EQUIPO	
Aparato manual portátil para analizar oxígeno en agua	I, II y IV
Agitador orbital para co2	I, II y IV
Aparato de fibra cruda	I y II
Aparato para destilación automático	I, II, III, IV y V
Aparato micro kjeldahl para digestión	I, II y V
Aparato micro kjeldahl para destilación	I, II y V
Aparato para extracción soxhlet	I y II
Autoclave automática vertical	I, II, III, IV y V
Autoclave portátil	I, II, III, IV y V
Balanza analítica digital	I, II, III, IV y V
Balanza de precisión	I, II, III, IV y V
Analizadores de humedad-termobalanzas	I, II y IV
Baño maría análogo	I, II, III, IV y V
Báscula industrial	I y IV
Bomba para vacío y presión	I, II y IV

EQUIPO	
Cabina para técnicas de pcr	V
Campana de bioseguridad clase ii a2	I, II, III, IV y V
Campana de flujo laminar horizontal	I, II, III, IV y V
Cabina de flujo laminar vertical	I, II, III, IV y V
Campana de extracción de humo	I, II, III, IV y V
Centrífuga compacta de mesa para 8 tubos de 15ml	I, II, III, IV y V
Congelador vertical -30 grados centígrados	I, II, III, IV y V
Cámara de electroforesis agarosa horizontal	I, II, III, IV y V
Refrigerador con congelador	I, II, III, IV y V
Contador de colonias de mesa	I, II, III, IV y V
Equipo hplc	I, II, III, IV y V
Cromatógrafo de gases	I, II, III, IV y V
Espectrofotómetro uv/visible	I, II, III, IV y V
Desmineralizador de agua ultrapura	I, II, III, IV y V
Destilador de agua 8 litros/hora	IV y V
Hemocitómetro neubauer	I, y V
Homogeneizador stomacher	I, y IV

EQUIPO	
Horno de convección mecánica	I, II y IV
Incubadora digital de propósito general	I, II, III, IV y V
Incubadora con agitación	I, II, III, IV y V
Desecador termostático al vacío con limitador térmico de temperatura	I, II, III, IV y V
Equipos para determinación d.b.o para laboratorio (sensor d.b.o.)	I, II, III, IV y V
Licuadora industrial	I, II, III, IV y V
Medidor de conductividad y temperatura de bolsillo	I, II, III, IV y V
Medidor de pH portátil	I, II, III, IV y V
Medidor de pH de mesa	I, II, III, IV y V
Microscopio trinocular	I, II, III, IV y V
Cámara para microscopio	I, II, III, IV y V
Microscopio estereoscópico binocular	I, II, III, IV y V
Microscopio estereoscópico trinocular rotable	I, II, III, IV y V
Mufla digital	I y II
Parrilla con placa cerámica	I, II, III, IV y V
Parrilla con agitación	I, II, III, IV y V
Reactor con agitación y calentamiento	I, II, III y IV
Reactor con enchaquetado	I, II, III y IV
Reactor para DQO	I y II

EQUIPO	
Fermentador (biorreactor)	IV
Kit de 6 micropipetas con carrusel incluido	I, II, III, IV y V
Máquinas para hielo triturado	I, II, III, IV y V
Fotómetro de mesa	I, II, III, IV y V
Sistema de electroforesis vertical para proteínas y adn	V
Transiluminador uv	V
Transiluminador con adaptadores para cámara digital	V
Termociclador	V
Agitador vortex	V
Centrífuga refrigerada	V
Fermentador grado alimenticio hdpe de 5 litros	IV
Kit fermentista básico 2x vino / hidromiel / cerveza	IV
Fluorómetro (o espectrofluorómetro)	V
Sistema de biorreactores semiautomatizado	III
Cámara de crecimiento de plantas	III
Refractómetro para uso general	II, IV
Planta piloto de secado	II, IV
Refractómetro para uso muy general ° brix	I, IV y V

EQUIPO	
Kit fermentador cerveza artesanal	IV
Maletín con conductímetro, phmetro y oxímetro	I, II, IV
Pasteurizador de leche y multifuncional con calentamiento y enfriamiento	IV
Llave de mesa tipo cuello de ganso	I, II, III, IV y V
Mesa para balanza	I, II, III, IV y V
Lavador de ojos con regadera	I, II, III, IV y V
Lámpara led para cuarto de cultivo	I, III y V
Temporizador	I, III y V
Mesas para laboratorio de resina fenólica endurecida por haz de iones	I, II, III, IV y V
Estante	I, III, IV y V
Aire acondicionado 12000 btus 110v	I, III, IV y V
Aire acondicionado 36000 btus 220v	I, II, III, IV y V
Deshumidificador	III
Estructura bioclimática	II, III
Parrilla de 2 quemadores	I, II, III, IV y V
Escurridor de alambre	I, II, III, IV y V

NOMBRE Y DESCRIPCIÓN TÉCNICA	MÓDULOS
SOFTWARE	
Statistica	I, II, III y IV
SeQuencePro19	V
MATERIAL	
Aceite de inmersión.	I, II, III, IV y V
Baño maría de fuego directo	I, II, III, IV y V
Barra magnética cilíndrica	I, II, III, IV y V
Barra magnética octagonal	I, II, III, IV y V
Estuche de barras magnéticas	I, II, III, IV y V
Varilla removedor de barras magnéticas	I, II, III, IV y V
Bureta graduada clase b de llave recta de vidrio de 25 ml.	I, II y IV
Bureta automática de vidrio con frasco de plástico	I, II y IV
Butirómetro para leche	I y IV
Empujador para tapón automático para tapón para butirómetro de leche.	I y IV
Tapón para butirómetro de leche.	I y IV

MATERIAL	
Cápsula de porcelana	I, II y IV
Cápsula de porcelana con mango	I, II y IV
Crisol de porcelana forma alta	I, II y IV
Crisol tipo gooch de vidrio	I, II y IV
Crisol de porcelana con fondo poroso tipo gooch	I, II y IV
Cronómetro con 4 canales, dígitos grandes y alarma	I, II, III, IV y V
Espátula doble de porcelana con cuchara esmaltada	I, II, III, IV y V
Espátula doble de acero inoxidable	I, II, III, IV y V
Espátula doble de acero inoxidable	I, II, III, IV y V
Espátula doble de acero inoxidable	I, II, III, IV y V
Densímetro baumé	I, II y IV
Densímetro brix	I, II y IV
Densímetro para alcohol – escala gay lussac	I, II y IV
Densímetros para leche (lactómetro, pesa leche)	I, II y IV
Desecadores de vidrio con tapa de botón	I, II, III, IV y V
Embudo büchner de porcelana	I, II y IV
Embudo hirsch de vidrio	I, II, III, IV y V
Embudos de separación	I, II, III, IV y V
Escobillón para pipeta volumétrica	I, II, III, IV y V

MATERIAL	
Escobillón para bureta	I, II, III, IV y V
Escobillón para probeta	I, II, III, IV y V
Escobillón para tubo de ensaye	I, II, III, IV y V
Escobillón para matraz boca ancha	I, II, III, IV y V
Escobillón para matraz erlenmeyer	I, II, III, IV y V
Espátula con mango de madera	I, II, III, IV y V
Celdas (cubetas) de plástico	I, II, III, IV y V
Solventes para uso en espectrofotometría uv/vis	I, II, III, IV y V
Estuche para disección	I, II y III
Estuche de plástico para portaobjetos	I, II, III, IV y V
Frasco lavador-piseta con salida en la tapa	I, II, III, IV y V
Gotero de vidrio ámbar	I, II, III, IV y V
Gradilla de alambre recubierta de vinilo	I, II, III, IV y V
Guantes de nitrilo	I, II, III, IV y V
Guantes contra ácidos	I, II, III, IV y V
Guantes tipo toalla	I, II, y IV
Guantes con recubrimiento de nitrilo para calor	I, II, III, IV y V
Hoja para bisturí (filos) estériles	I, II, III, IV y V
Lámpara de metal para alcohol de 120 ml.	I, II, III, IV y V

MATERIAL	
Lámpara de vidrio para alcohol	I, II, III, IV y V
Lentes de seguridad	I, II, III, IV y V
Lupa con luz	I, II, III, IV y V
Lupa circular con aro transparente	I, II, III, IV y V
Mango de bisturí	I, II, III, IV y V
Matraz volumétrico de vidrio	I, II, III, IV y V
Matraz para destilación	I, II y IV
Matraz erlenmeyer de vidrio	I, II, III, IV y V
Matraz de ebullición fondo redondo cuello largo	I, II, III, IV y V
Matraz de ebullición fondo redondo cuello corto	I, II, III, IV y V
Matraz de ebullición fondo plano cuello corto	I, II, III, IV y V
Matraz kitazato	I, II, III, IV y V
Matraz de cuatro bocas verticales	I, II, III, IV y V
Matraz de tres bocas verticales esmeriladas	I, II, III, IV y V
Matraz kjeldahl	I, II, III, IV y V
Matraz de tres bocas en ángulo esmeriladas	I, II, III, IV y V
Mechero para altas temperaturas	I, II, III, IV y V
Mechero bunsen sencillo	I, II, III, IV y V
Agar bacteriológico de 500 g	I, II, III, IV y V

MATERIAL	
Agar de bilis y rojo violeta 500 g	I, II, III, IV y V
Agar cuenta en placa 500 g	I, II, III, IV y V
Agar de dextrosa y papa 500 g	I, II, III, IV y V
Agar dextrosa sabouraud 500 g	I, II, III, IV y V
Agar de eosina y azul de metileno 500 g	I
Agar infusión cerebro y corazón 500 g	I
Agar lactobacilos mrs 500 g	I
Agar lactobacilos mrs 500 g	I
Agar macconkey 500 g	I
Agar nutritivo 500 g	I
Agar para métodos estándar 500 g	I
Agar de sal y manitol 500 g	I
Agar de soya tripticaseína 500 g	I
Agar para salmonella y shigella 500 g	I
Agar verde brillante 500 g	I
Agar xld 500 g	I
Base de agar baird-parker 500 g	I
Caldo infusión de cerebro y corazón 500 g	I
Caldo lactosado 500 g	I

MATERIAL	
Caldo lauril sulfato de sodio 500 g	I
Caldo de lauril triptosa 500 g	I
Caldo lb miller	I
Caldo mueller hinton 500 g	I
Caldo nutritivo 500 g	I
Caldo selenito de sodio 500 g	I
Caldo de soya tripticaseína 500 g	I
Caldo verde bilis brillante al 2% 500 g	I
Extracto de levadura 500 g	I
Medio basal OF 500 g	I
Medio líquido de tioglicolato 500 g	I
Medio para antibióticos 500 g	I
Peptona de caseína 500 g	I
Yoduro de potasio (KI) 250 g	III
Ácido etilendiaminotetraacético dihidratado (EDTA) 500 g	III
Sulfato de manganeso tetrahidratado ($MnSO_4.4H_2O$) 500g	III
Molibdato de sodio 500 g	III
Sulfato de zinc.heptahidratado ($ZnSO_4.7H_2O$) 500 g	III
Sulfato de manganeso heptahidratado ($MgSO_4.7H_2O$) 500 g	III

MATERIAL	
Cloruro de calcio ($CaCl_2$.) 500 g	III
Nitrato de potasio (KNO_3) 500 g	III
Nitrato de amonio (NH_4NO_3) 500 g	III
Fosfato monopotásico (KH_2PO_4) 500 g	III
Sulfato ferroso heptahidratado ($FeSO_4.7H_2O$) 500 g	III
Sulfato de cobre pentahidratado ($CuSO_4.5H_2O$) 500 g	III
Cloruro de cobalto hexahidratado ($CoCl_2.6H_2O$) 100 g	III
Ácido bórico (H_3Bo_3) 500 g	III
Molibdato de sodio dihidratado ($Na_2MoO_4.2H_2O$) 100 g	III
Glicina 100g	III
Mio-inositol 500 g	III
Ácido nicotínico 100 g	III
Clorhidrato de piridoxina k100 g	III
Clorhidrato de tiamina 100 g	III
Phytagel 1 kg	III
Sacarosa 2kg	III
6-bencylamino-purina (6-BAP) 500 g	III
Ácido naftalenacético (NAA) 100 g	III
Ácido indol butírico (AIB) 100 g	III

MATERIAL	
Ácido giberélico 3 (GA3) 100 g	III
Ácido 2,4-diclofenoxiacético (2,4 d) 100 g	III
Ácido 3-indolacético 100 g	III
Kinética 100 g	III
Zeatina 100 g	III
Ácido abscísico 100 g	III
Hidróxido de potasio (KOH) 500 g	I, II y III
Ácido clorhídrico 1 l	I, II y III
Alcohol grado técnico 96% de 20 l	I, II, III, IV y V
Hidróxido de sodio 500 g	I, II, III, IV y V
Azul de metileno	I
Cristal violeta	I
Safranina	I
Eosina	I
Fucsina ácida	I
Rojo congo	I
Negro de sudan	I
Yodo-lugol	I
Alcohol-acetona	I

MATERIAL	
Alcohol-ácido 70% para tinción ziehl neelsen	I
Reactivo de wright	I
Verde de malaquita	I
Azul de lactofenol	I
Tinta china	I
Fenolftaleína	I, II y IV
Benomyl 50 % wp	III
Captan 50 wp	III
Hipoclorito de sodio al 4%	I, II, III, IV y V
Ácido sulfúrico al 97% 1l	V
Sales de dodecilsulfato sódico 100 g	V
2- propanol. 500 ml	V
Cloroformo 500 ml	V
Solución de fenol 400 ml	V
Bromuro de hexadeciltrimetilamonio 250 g	V
Mezcla de desoxinucleótidos, 10 mm 0.5 ml	V
Reactivo de fenol de folin & ciocalteu´s 100 ml	V
2,2-difenil-1-picrilhidrazil	I, II y IV
Resina adsorbente acrílica alifática reticulada	V

MATERIAL	
Ácido etilendiaminotetraacético 99.4-100.6% 100 g	V
Tris(hidroximetil)-aminometano, tris-base 500 g	V
Kit para pcr (reacción en cadena de la polimerasa)	V
Adn polimerasa (taq polimerasa)	V
Desoxirribonucleótidos trifosfato (dNTP)	V
Cloruro de calcio grado alimenticio 500 g	IV
Caja de almacenaje para microtubos pcr	V
Campana de durham	I, II y V
Conos imhoff de 1000ml	II y V
Cubreobjetos	I, II, IV y V
Kit de soluciones para electrodos de pH	I, II, III, IV y V
Kit de limpieza de electrodo de pH	I, II, III, IV y V
Kit de soluciones para electrodos de pH	I, II, III, IV y V
Mortero y pistilo de porcelana	I, II, III, IV y V
Papel pH en tira	I, II, III, IV y V
Papel parafilm	I, II, III, IV y V
Papel seda	I, II, III, IV y V
Perlas de vidrio	I, II, III, IV y V
Picnómetro Gay Lussac	I, II, III, IV y V

MATERIAL	
Pincel para balanza	I, II, III, IV y V
Pinza aseguradora doble	I, II, III, IV y V
Pinzas estériles	I, II, III, IV y V
Pinza halsted mosquito	I, II, III, IV y V
Pinza para bureta	I, II, III, IV y V
Pinza para refrigerante con asegurador	I, II, III, IV y V
Pinza para matraz	I, II, III, IV y V
Pinza para cápsula	I, II, III, IV y V
Pinza para tubo de ensaye	I, II, III, IV y V
Pinza para crisol	I, II, III, IV y V
Pinza para vaso	I, II, III, IV y V
Pinza para geles de electroforesis	I, II, III, IV y V
Pinza para disección de acero inoxidable, punta fina recta, longitud 105 mm	I, II, III, IV y V
Pinza para diseccióndе acero inoxidable, punta roma, sin dientes, longitud 140 mm, 200 mm y 250 mm	I, II, III, IV y V
Pipeta graduada de vidrio	I, II, III, IV y V
Pipeta gerber	I, II, III, IV y V
Pipeta para leche	I, II, III, IV y V
Pipeteador de tres vías	I, II, III, IV y V
Pipeteador manual	I, II, III, IV y V

MATERIAL	
Porta pipetas vertical	I, II, III, IV y V
Porta caja petri para esterilizar	I, II, III, IV y V
Cajas petri estéril	I, II, III y IV
Portaobjetos	I, II, III, IV y V
Preparaciones microscópicas	I, II, III, IV y V
Probeta de vidrio graduada	I, II, III, IV y V
Probeta para suelos	II y III
Probeta graduada de plástico	I, II, III, IV y V
Puntas para micropipeta con filtro estériles	I, III y V
Puntas para micropipeta calidad estándar en caja	I, III y V
Contenedor para desechos punzocortantes	I, II, III, IV y V
Agua libre de nucleasas de 100 ml cellpro	V
Termómetro de pared de plástico relleno de alcohol	I, II, III, IV y V
Bieldos	II
Bandeja flotante para microtubos	V
Botellas de laboratorio de alta resistencia química	I, II, III, IV y V
Botellas de vidrio ámbar para reactivos	I, II, III, IV y V
Carretilla	II
Caja de almacenaje para microtubos pcr	V

MATERIAL	
Semilleros	III
Pala	II, III
Pico	II, III
Microtubos para pcr estándar	V
Manguera industrial	I, II, III, IV y V
Microtubos: para pcr.	V
Microtubos de 1.5 ml	V
Microtubos de 2 ml	V
Microtubos de 1 ml	V
Manguera de caucho para laboratorio	I, II, III, IV y V
Marcador de peso molecular	V
Papel filtro cuantitativo grado 40 de 100 mm	I, II, III, IV y V
Punta de micropipetas 10 µl, 200 µl, 1000 µl	I, III y V
Alcoholímetro	IV
Refrigerante para dean-stark, vidrio qmb	II y IV
Refrigerante de rosario	II y IV
Tamiz de acero inoxidable	II y IV
Soporte para cono de sedimentación imhoff de 1000 ml.	II
Vidrio de reloj	I, II y V

MATERIAL	
Vasos de precipitado de vidrio 10 ml, 50 ml, 100 ml, 250 ml, 500 ml, 1000 ml	I, II, III, IV y V
Vasos de precipitado de plástico 10 ml, 50 ml, 100 ml, 250 ml, 500 ml, 1000 ml.	I, II, III, IV y V
Tela de alambre con centro de asbesto de 20x20 cm	I, II y IV
Trípode soporte hierro para laboratorio	I, II y IV
Tapones de goma y silicona para tubos de laboratorio	I, II, III, IV y V
Parrilla eléctrica	I y IV
Termómetro bimetálico industrial con rosca Rango de temperatura: 0 a 300°c, división 5°c, diámetro 125 mm, vástago: 300 mm	I, II y IV
Termómetro bimetálico industrial con rosca Rango de temperatura: 0 a 150°c, división 5°c, diámetro 75 mm, vástago: 300 mm	I, II y IV
Termómetro tipo pluma	I, II y IV
Moldes para queso diseño redondo de acero inoxidable	IV
Palas de madera para alimentos	IV
Amasadora	IV
Bowles	IV

4

Consideraciones para desarrollar los módulos en la formación laboral

ANÁLISIS DEL PROGRAMA DE ESTUDIO	
Mediante el análisis del programa de estudio se podrá establecer la planeación y definir las estrategias de formación en el taller, laboratorio o aula, que favorezcan el logro de las competencias laborales básicas y extendidas, Habilidades para la Vida y el Trabajo (HVyT) y las Habilidades para el Desarrollo Sostenible (HDS), a través de los momentos de apertura, desarrollo y cierre, de acuerdo con las condiciones regionales, situación del plantel y características del estudiantado.	**Consideraciones pedagógicas** • Analice el resultado de aprendizaje del módulo e identifique lo que el estudiante debe lograr al finalizarlo. • Analice las competencias laborales en el apartado de desarrollo de la competencia, 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 Habilidades para la Vida y el Trabajo (HVyT) y las Habilidades para el Desarrollo Sostenible (HDS) sugeridas del módulo están incluidas en la redacción de las competencias laborales, esto significa que deben desarrollarse en forma simultánea. • En la fase de apertura se realiza la evaluación diagnóstica a fin de identificar si la o el estudiante cuenta con los aprendizajes que le dota el currículum fundamental y el ampliado. Se debe considerar que los aprendizajes de trayectoria y metas son indispensables para desarrollar las competencias laborales. • Considere que los recursos socioemocionales son fundamentales en la formación integral del estudiantado para su desarrollo humano, su práctica como ciudadana o ciudadano responsable, honesto, comprometido con el bienestar físico, mental y emocional, en lo personal, lo comunitario y social. • Analice el apartado de estrategia de evaluación e identifique las evidencias de producto o desempeño sugeridas para elaborar la estrategia didáctica. • Analice la estrategia 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 (desempeño o producto) y el instrumento que la recopila. • Considere la retroalimentación y el acompañamiento en todo el proceso de aprendizaje de las y los estudiantes.

ELABORACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA

Mediante el análisis de la información de la carrera y de las competencias por cada módulo, se 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 las y los estudiantes, para que puedan ejercer las competencias en la vida personal, académica y laboral, así mismo que los logros se reflejen en las producciones individuales o en equipo en un ambiente de cooperación.

ESTRATEGIA DIDÁCTICA DEL SUBMÓDULO POR DESARROLLAR

FASE DE APERTURA

La fase de apertura permite explorar y recuperar los saberes previos e intereses del estudiantado, 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, entre otros aspectos seleccionados.	**Consideraciones pedagógicas** • Recuperación de experiencias, saberes y preconcepciones del estudiantado, 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 los aprendizajes de trayectoria y metas de aprendizaje.

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, actitudes y valores, así como para crear situaciones que permitan el desarrollo de las competencias laborales, Habilidades para la Vida y el Trabajo, así como las Habilidades para el Desarrollo Sostenible en contextos de aula, escuela y 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 las TICCAD, investigaciones y mapas o redes mentales, entre otras, para favorecer la generación, apropiación y aplicación de competencias laborales, Habilidades para la Vida y el Trabajo, así como las Habilidades para el Desarrollo Sostenible en diversos contextos. • Fortalecimiento de ambientes de cooperación y colaboración en el aula, escuela y comunidad, a partir del desarrollo de trabajo individual, en equipo y grupal. • Integración y ejercitación de competencias y experiencias para aplicarlas, en situaciones reales o parecidas al ámbito laboral. • Aplicación de la evaluación formativa para verificar y retroalimentar el desempeño del estudiantado de forma continua, oportuna y pertinente. • Recuperación de evidencias de desempeño y producto, para verificar el logro de la competencia laboral.

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 estudiantado y, con ello, la situación en que se encuentran, con la posibilidad de identificar los factores que promovieron u obstaculizaron su proceso de formación.	**Consideraciones pedagógicas** • Verificar el logro de las competencias laborales, Habilidades para la Vida y el Trabajo, así como las Habilidades para el Desarrollo Sostenible planteadas en el submódulo, y brindar la retroalimentación o reorientación, si la o el estudiante lo requiere o solicita. • Valorar el proceso de enseñanza, el empleo de los materiales didácticos, además de otros aspectos que considere necesarios en su labor docente. • Verificar las evidencias del estudiante y retroalimentarlo.

ESTRATEGIA DIDÁCTICA SUGERIDA

// SUBMÓDULO 1 Analiza muestras orgánicas con técnicas microbiológicas y fisicoquímicas – 160 horas	
ACTIVIDAD CLAVE	**DESARROLLO DE LA COMPETENCIA**
Prepara materiales de laboratorio, medios y muestras para análisis microbiológico.	Desinfecta el área de trabajo, siguiendo la normatividad vigente para el análisis microbiológico; trabajando de forma autónoma o colaborativa, con responsabilidad, autocuidado y orientado al logro de metas. Esteriliza los materiales de trabajo en condiciones de calor seco o húmedo, eliminando los agentes contaminantes; aplicando protocolos y siguiendo medidas de seguridad e higiene. Trabaja de forma colaborativa y autónoma, con responsabilidad, autocuidado y orientado al logro de metas. Prepara el medio de cultivo realizando los cálculos matemáticos; aplicando los protocolos establecidos; siguiendo indicaciones del jefe inmediato y la normatividad vigente en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo de laboratorio. Trabaja de forma colaborativa y autónoma, con responsabilidad, autocuidado y orientado al logro de metas. Esteriliza el medio de cultivo en condiciones de calor húmedo, eliminando los agentes contaminantes; siguiendo protocolos establecidos y la normatividad de seguridad e higiene vigente. Trabaja de forma colaborativa y autónoma, con responsabilidad, autocuidado y orientado al logro de metas. Recolecta la muestra para análisis microbiológico, considerando sus características biológicas, físicas y químicas, utilizando los materiales o instrumentación de laboratorio; siguiendo la normatividad vigente; trabajando de forma colaborativa y autónoma, orientado al logro de metas, con responsabilidad, ética y autocuidado. Maneja la muestra para análisis microbiológico; controlando las condiciones de conservación y transporte señaladas en la normatividad vigente; trasladándola al laboratorio con responsabilidad, ética y autocuidado.

	Registra el procedimiento de preparación de materiales, medios y recolección de muestras en bitácora o informe; aplicando protocolos establecidos; siguiendo normatividad vigente e indicaciones del jefe inmediato; trabajando con ética y responsabilidad.

TRANSVERSALIDAD DEL CONOCIMIENTO	
CURRÍCULUM FUNDAMENTAL	**CURRÍCULUM AMPLIADO**
Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología Lengua y comunicación	Cuidado físico corporal

HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO	HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
Comunicación Colaboración y trabajo en equipo Resolución de problemas Toma de decisiones Autonomía en el trabajo	Nexo Agua- energía-alimento Servicios ecosistémicos Sistemas socioecológicos Economía ecológica

// SUBMÓDULO 1 Analiza muestras orgánicas con técnicas microbiológicas y fisicoquímicas – 160 horas

Apertura	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
El estudiante analiza la información de un video donde se expone el caso “Enfermedades Transmitidas por Alimentos”, y en plenaria comenta alguna situación en relación con su vida cotidiana.	N/A	N/A	N/A
Elabora un compendio de notas periodísticas nacionales e internacionales, donde se aborden casos y situaciones de la vida real con respecto a las ETA, indicando algún microorganismo y la enfermedad en específico que causa.	Coevaluación	Cuento / Escala de estimación	10%

// SUBMÓDULO 1 Analiza muestras orgánicas con técnicas microbiológicas y fisicoquímicas – 160 horas

Desarrollo	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
Investiga las normas oficiales vigentes que especifican las condiciones para la esterilización de materiales e instrumentos de laboratorio, toma la información más relevante de los documentos consultados y elabora un listado de las recomendaciones para la esterilización.	Heteroevaluación	Investigación escrita de las normas oficiales / Lista de cotejo	10%
El estudiante realiza un diagrama donde plasme los pasos con imágenes y palabras clave sobre la metodología para el desarrollo del análisis microbiológico de un alimento.	Coevaluación	Diagrama / Rúbrica	20%
El estudiante realiza una práctica guiada donde prepara, limpia, desinfecta, esteriliza y emplea en el material y medio de cultivo esterilizado en condiciones asépticas.	Heteroevaluación	Desempeño / Guía de observación	20%
El estudiante realiza una práctica guiada donde lleve a cabo la toma muestra de algún alimento para determinar la presencia de microorganismos.	Heteroevaluación	Desempeño / Guía de observación	20%

Cierre	Tipo de evaluación	Evidencia / Instrumento	Ponderación
El estudiante participa en una discusión guiada tipo "lecciones aprendidas" respondiendo preguntas de reflexión como: ¿Qué fue más difícil? ¿Dónde hubo mayor riesgo de error? ¿Cómo evitamos contaminación cruzada? ¿Qué actitud me ayudó más?	Coevaluación	Respuestas a cuestionario de reflexión / Lista de cotejo	10%
Realiza un reporte escrito de la práctica autónoma, incluyendo objetivo del procedimiento, materiales, pasos seguidos, observaciones clave y medidas de seguridad empleadas.	Coevaluación	Reporte de práctica / Escala de estimación	10%

MARCO DE HABILIDADES PARA LA VIDA Y EL TRABAJO

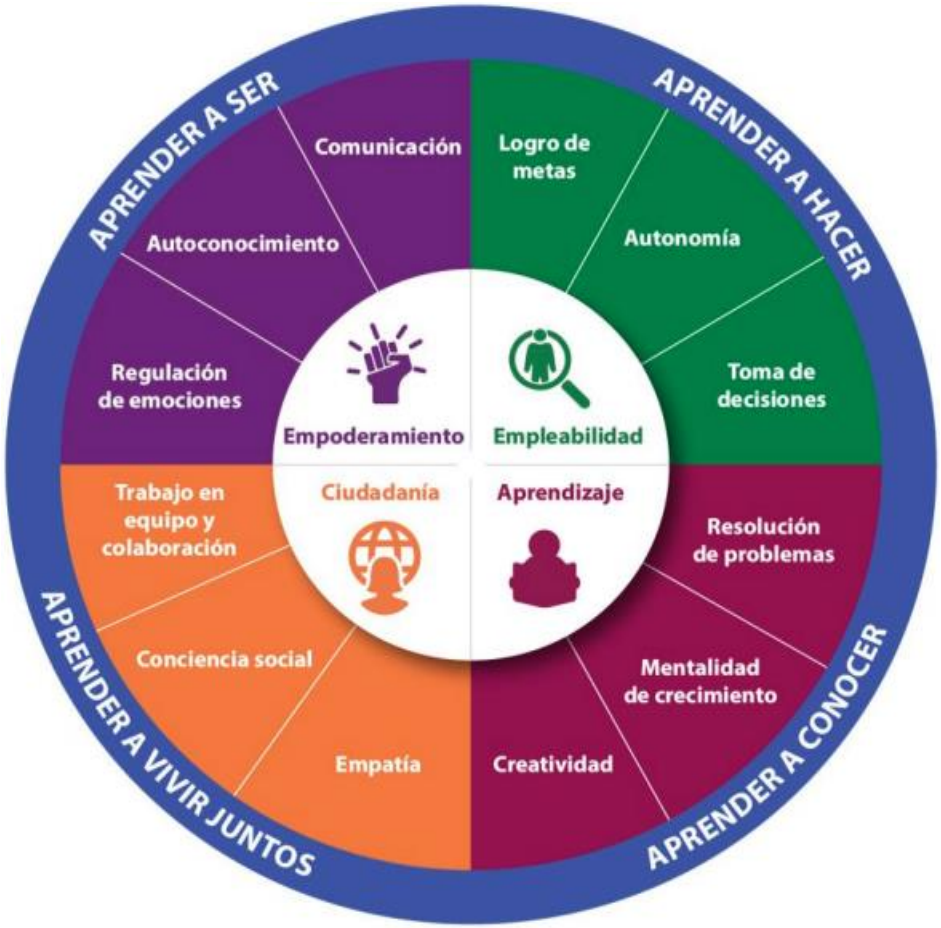
En la construcción del Marco se entrevistaron a estudiantes, egresados, docentes, instructores, directores de plantel, instituciones del sector público, cámaras empresariales y agencias internacionales. El resultado del proceso consultivo permitió contar con un marco de habilidades para la vida y el trabajo en la educación dual del tipo medio superior, sin embargo, son aplicables para toda la formación laboral, de esta manera permitirá:

▪ Tener un lenguaje común entre las escuelas y las empresas en cuanto a las habilidades para la vida y el trabajo a desarrollar en las y los estudiantes.

▪ Desarrollar contenidos curriculares, materiales didácticos y procesos de formación con un enfoque común.

La importancia que tienen las HVyT dentro del sector productivo y en la vida de las personas, se considera importante incluirlas en el currículo no solo de la Educación Dual, sino en las modalidades y opciones educativas en que se imparte la formación laboral a la que hace referencia el MCCEMS.

El marco de HVyT contiene las principales habilidades que pueden ser adaptables a las necesidades de diferentes sectores, por lo que es importante, que se puedan seleccionar aquellas que son prioritarias fortalecer en las y los jóvenes, sin perder de vista la importancia de ofrecer una formación integral que procure su bienestar físico y socioemocional.


APRENDER A SER
APRENDER A HACER
APRENDER A VIVIR JUNTOS
APRENDER A CONOCER
Comunicación
Autoconocimiento
Regulación de emociones
Logro de metas
Autonomía
Toma de decisiones
Empoderamiento
Empleabilidad
Ciudadanía
Aprendizaje
Trabajo en equipo y colaboración
Conciencia social
Empatía
Resolución de problemas
Mentalidad de crecimiento
Creatividad

Dimensión	Habilidad	Definición	Habilidades relacionadas
Empoderamiento	**Comunicación**	Capacidad para compartir significados, deseos, necesidades y preocupaciones de forma verbal, no verbal o escrita, a través del intercambio de información y comprensión común.	Autoconocimiento, empatía, colaboración y trabajo en equipo.
	Regulación de emociones	Habilidad para reconocer y regular la expresión de emociones, sentimientos e impulsos de manera efectiva.	Toma de decisiones, resolución de problemas, empatía, comunicación.
	Autoconocimiento	Conocimiento y comprensión de sí mismo, toma de conciencia sobre motivaciones, necesidades, valores, pensamientos y emociones propias; identificación de las propias fortalezas, limitaciones y potencialidades.	Autoestima, empatía, confianza, regulación de emociones, autoeficacia.
Ciudadanía activa	**Colaboración y trabajo en equipo**	Capacidad para establecer relaciones interpersonales sanas y armónicas con personas y grupos diversos, que lleven al logro de metas grupales.	Comunicación, conciencia social, empatía, regulación de emociones, asertividad, resolución de problemas.
	Conciencia social	Habilidad para adoptar la perspectiva de otras personas con antecedentes y culturas distintas; implica sentir empatía y entender formas sociales	Empatía, respeto por la diversidad, colaboración, comunicación, resolución de problemas.
	Empatía	Capacidad de comprender los sentimientos y emociones de los demás sin juzgarles, y ser capaz de experimentarlas por sí mismo.	Respeto por la diversidad, resolución de conflictos, comunicación, colaboración y trabajo en equipo.
Aprendizaje	**Creatividad**	Capacidad de generar, articular o aplicar ideas, técnicas y perspectivas innovadoras, ya sea de forma individual o colaborativa.	Resolución de problemas, manejo de emociones, toma de decisiones, autonomía.
	Resolución de problemas	Capacidad para identificar una dificultad, tomar medidas lógicas a fin de encontrar una solución deseada, así como supervisar y evaluar la implementación de tal solución.	Toma de decisiones, conciencia social, creatividad, empatía, pensamiento crítico.

Dimensión	Habilidad	Definición	Habilidades relacionadas
	Mentalidad de crecimiento	Conocimiento sobre los talentos y habilidades que son maleables y se pueden desarrollar con esfuerzo, perseverancia y práctica.	Autoconocimiento, resolución de problemas, toma de decisiones, autonomía en el trabajo, regulación de emociones.
Empleabilidad	**Toma de decisiones**	Proceso sistemático de elección entre un conjunto de alternativas, con base en criterios específicos e información disponible.	Autoconocimiento, regulación de emociones, comunicación, resolución de problemas, logro de metas.
	Logro de metas	Capacidad para establecer, planificar y trabajar para el logro de objetivos a corto y largo plazo, con criterios de éxito tangibles e intangibles. Implica organizar el trabajo, gestionar el tiempo adecuadamente y sostener la motivación, el impulso y el compromiso.	Persistencia, resolución de problemas, regulación de emociones, autoconocimiento, autonomía, propósito.
	Autonomía en el trabajo	Capacidad de aplicar aprendizaje personal (qué y cómo aprendemos) y hacer uso de la orientación para buscar continuamente el aprendizaje de nuevos conocimientos y habilidades para mejorar.	Resolución de problemas, creatividad, toma de decisiones, autoconocimiento, regulación de emociones.

HABILIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
HDS

Ejes	Definición	Habilidades para el Desarrollo Sostenible	Acciones sugeridas para implementarse en el aula, la escuela, la comunidad y la empresa para el logro de las HDS
Nexo Agua-Energía-Alimento	Es un concepto que resalta la interdependencia y las relaciones complejas entre el agua, la energía y los alimentos. Este enfoque integral busca gestionar y entender cómo la demanda y la gestión de uno de estos recursos impacta en los otros dos. Es una herramienta conceptual que permite tomar decisiones que favorecen el acceso y disponibilidad al agua, la energía y los alimentos implicados en el desarrollo de las competencias laborales mediante la ejecución de estrategias, acciones y tareas en los espacios de aprendizaje.	1. Identifica interconexiones del Nexo con la competencia laboral para detectar áreas de oportunidad e incidir en el contexto. 2. Implementa soluciones que contribuyan a conservar el Nexo a la par del desarrollo de la competencia laboral.	• Reconoce cómo se relaciona el agua, la energía y los alimentos con su carrera técnica. • Propone ideas para mejorar procesos productivos sin dañar el ambiente o la sociedad. • Aplica soluciones sostenibles en su formación laboral y en el entorno donde se desenvuelve.
Servicios Ecosistémicos	Son todos los procesos ecológicos y servicios que los ecosistemas proveen a los seres vivos y al planeta (SEMARNAT, 2021), por lo que fungen como motor del medio ambiente y son esenciales para la vida. Existen cuatro tipos de servicios: **1. Abastecimiento** (agua, alimentos,	3. Identifica los tipos de servicios ecosistémicos vinculados a su localidad o región que se relacionan con el desarrollo de la competencia laboral. 4. Incorpora soluciones basadas en la naturaleza para reducir	• Identifica servicios que la naturaleza ofrece en su región y cómo se conectan con su carrera. • Sugiere soluciones basadas en la naturaleza para cuidar el ambiente.

Ejes	Definición	Habilidades para el Desarrollo Sostenible	Acciones sugeridas para implementarse en el aula, la escuela, la comunidad y la empresa para el logro de las HDS
	medicinas, materias primas, entre otros); **2. Regulación** (calidad del aire y del agua, polinización, moderación de eventos extremos, entre otros); **3. Apoyo** (fotosíntesis, ciclo de nutrientes, formación del suelo, entre otros) y **4. Culturales** (recreación, salud física y mental, valores espirituales y religiosos, entre otros).	compensaciones o externalidades presentes en los servicios ecosistémicos de la localidad, ciudad o región en el desarrollo de la competencia laboral. 5. Interviene en acciones que integren los servicios ambientales locales y considere las necesidades y deseos de la sociedad en el desarrollo de la competencia laboral.	• Participa en acciones que respondan a necesidades sociales y ambientales locales. • Explica cómo la producción de bienes afecta los servicios que brinda la naturaleza.
Sistemas Socio-ecológicos	Son sistemas de interdependencia entre la sociedad y la naturaleza, desde la escala local, regional y global. Se delimitan a partir de las interacciones de sus sistemas sociales y ecológicos, por lo que no hay dos iguales. Las personas son dependientes del funcionamiento de los ecosistemas y sus contribuciones al bienestar humano y al desarrollo social.	6. Delimita los sistemas a partir de las interacciones entre los componentes sociales (cultura, sociedad, economía y política) y ecológicos (naturaleza y ambiente) relacionados entre sí y la competencia laboral. 7. Diseña productos o servicios locales o regionales de uso, conservación o restauración de los ecosistemas contemplando las dimensiones social, ambiental y económica, que contribuyan a la regeneración de los ecosistemas y la resiliencia social. 8. Interviene en acciones de uso, conservación o restauración de los ecosistemas contemplando las	• Distingue cómo se conectan sociedad, cultura, economía y naturaleza en su entorno. • Diseña un producto o servicio que ayude a cuidar, regenerar o restaurar los ecosistemas. • Apoya actividades para conservar, regenerar o restaurar la naturaleza en su comunidad.

Ejes	Definición	Habilidades para el Desarrollo Sostenible	Acciones sugeridas para implementarse en el aula, la escuela, la comunidad y la empresa para el logro de las HDS
		dimensiones social, ambiental y económica, durante el desarrollo de la competencia laboral.	
Economía Ecológica	La Economía ecológica estudia las relaciones entre los sistemas económicos y los sistemas ecológicos (sociedad-ecosistema). Busca el uso de sistemas menos contaminantes a los actuales en distintos sectores, así como una correcta gestión de los recursos, teniendo en cuenta la capacidad de carga de los territorios. Es un concepto que permite tomar decisiones que favorecen el análisis de la interdependencia e interrelaciones entre la forma cómo los humanos subsisten y satisfacen sus necesidades y deseos, y las relaciones entre seres vivos con sus ambientes orgánicos e inorgánicos.	9. Identifica las interrelaciones entre los servicios ecosistémicos y la producción de bienes y servicios definiendo las sinergias y/o compensaciones presentes. 10. Analiza las cadenas de suministro y de valor, desde una perspectiva de interdependencia y circular con el medio ambiente. 11. Interpreta el desarrollo/actividad económica como parte de un proceso al interior de la gestión ambiental. 12. Realiza acciones para el cuidado, conservación o restauración del capital natural asociado con la comunidad y la competencia laboral.	• Identifica el impacto ambiental de la producción de bienes y servicios en el contexto. • Identifica cadenas de producción considerando el cuidado ambiental y el reciclaje. • Comprende cómo la economía depende del ambiente y que las personas forman parte de la naturaleza, en donde las sociedades son consideradas organismos vivos y parte del capital natural a cuidar, conservar y restaurar. • Diseña acciones para conservar, regenerar o restaurar los socio-ecosistemas con participación de la comunidad.

EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Subsecretaría de Educación Media Superior

Coordinación Sectorial de Fortalecimiento Académico

Julio, 2025