

SUBDIRECCIÓN DE BACHILLERATO TECNOLÓGICO

PROGRAMAS DE ESTUDIO DE LA CARRERA

TÉCNICO LABORATORISTA QUÍMICO

MÓDULO PROFESIONAL III

**EJECUTA TÉCNICAS DE ANÁLISIS QUÍMICOS
CUANTITATIVOS Y MICROBIOLÓGICOS**

Enero 2019



CONTENIDO GENERAL

MÓDULO PROFESIONAL III. EJECUTA TÉCNICAS DE ANÁLISIS QUÍMICOS CUANTITATIVOS Y MICROBIOLÓGICOS

1. Estructura curricular del Bachillerato Tecnológico
 - 1.1. Perspectiva de la formación para el siglo XXI
 - 1.2. Marco Curricular Común
 - 1.3. Componentes de la formación
 - 1.4. Interrelación entre componentes de la formación
 - 1.5. Trayectoria académico laboral.
 - 1.6. Trayectoria INCUBAT
 - 1.7. Enfoque pedagógico
2. Descripción de la carrera
 - 2.1. Competencia de la carrera
 - 2.2. Perfil de ingreso
 - 2.3. Perfil de egreso
 - 2.4. Estructura modular
 - 2.5. Relación de módulos, cargas horarias y sitios de inserción
 - 2.6. Perfil profesional
3. Competencias relacionadas con el Marco Curricular Común y Competencias de Productividad y Empleabilidad del Módulo III.
4. Nodos educativos productivos del Estado de México.

SUBMÓDULO I. APLICA LOS FUNDAMENTOS DE VOLUMETRÍA

1. Presentación del submódulo
2. Unidades de aprendizaje
3. Matriz de resultados de aprendizaje
4. Fuentes de consulta

GUÍA DIDÁCTICA

1. Presentación
2. Estrategias de enseñanza aprendizaje
 - 2.1 Tabla de referencias
3. Orientaciones didácticas

GUÍA DE EVALUACIÓN

1. Presentación
2. Instrumentos de evaluación
3. Matriz de evaluación
4. Secuencia de evaluación

SUBMÓDULO II. ANALIZA MUESTRAS DE AGUAS RESIDUALES

1. Presentación del submódulo
2. Unidades de aprendizaje
3. Matriz de resultados de aprendizaje
4. Fuentes de consulta

GUÍA DIDÁCTICA

1. Presentación

2. Estrategias de enseñanza
 - 2.1 Tabla de referencias
3. Orientaciones didácticas

GUÍA DE EVALUACIÓN

1. Presentación
2. Instrumentos de evaluación
3. Matriz de evaluación
4. Secuencia de evaluación

SUBMÓDULO III. EMPLEA TÉCNICAS DE CUANTIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS

1. Presentación del submódulo
2. Unidades de aprendizaje
3. Matriz de resultados de aprendizaje
4. Fuentes de consulta

GUÍA DIDÁCTICA

1. Presentación
2. Estrategias de enseñanza aprendizaje
 - 2.1 Tabla de referencias
3. Orientaciones didácticas

GUÍA DE EVALUACIÓN

1. Presentación
2. Instrumentos de evaluación
3. Matriz de evaluación
4. Secuencia de evaluación

SUBMÓDULO IV. SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS I

1. Presentación del submódulo
2. Unidades de aprendizaje
3. Matriz de resultados de aprendizaje
4. Fuentes de consulta

GUÍA DIDÁCTICA

1. Presentación
2. Estrategias de enseñanza aprendizaje
 - 2.1 Tabla de referencias
3. Orientaciones didácticas

GUÍA DE EVALUACIÓN

1. Presentación
2. Instrumentos de evaluación
3. Matriz de evaluación
4. Secuencia de evaluación

CRÉDITOS
DIRECTORIO
ANEXOS

1. ESTRUCTURA CURRICULAR DEL BACHILLERATO TECNOLÓGICO

La Educación Tecnológica en nuestro país, continuamente motiva cambios estructurales que repercuten en la reordenación de la política educativa del nivel medio superior hacia una modernidad que contrarreste el rezago científico-tecnológico originado por el fenómeno de la globalización.

Con referencia al Acuerdo Núm. 653 por el que se establece el Plan de Estudios del Bachillerato Tecnológico (2012: 1) éste “se cursa una vez concluido el nivel de educación secundaria y está comprendido dentro del tipo medio superior. Cuenta con una estructura curricular que incluye una formación profesional y otra que permite a quienes lo cursan continuar los estudios de tipo superior”.

La Secretaría de Educación Pública instaura los lineamientos generales para la estructuración y operación del componente de formación profesional para la educación tecnológica, los cuales establecen una relación dinámica, pertinente y permanente entre la oferta de formación de carreras de la educación media superior y los requerimientos del sector productivo (sitios de inserción) en diversas regiones del país.

El Bachillerato Tecnológico está organizado con los componentes de formación básica, propedéutica y profesional, en una estructura curricular de seis semestres, integrados por asignaturas y módulos; los cuales se articulan para la formación integral de los estudiantes que les permite interactuar en la sociedad apoyándose del conocimiento, desde la posición de la sustentabilidad y el humanismo para el desarrollo integral de los individuos.

El componente de formación profesional tiene como propósito estructurar una oferta educativa fundamentada en la correspondencia de los sitios de inserción del ámbito laboral de la región; es decir, que las carreras están organizadas en atención a las necesidades de los 6 nodos productivos de la entidad.

Las carreras técnicas están agrupadas en cuatro áreas o campos de formación: Biotecnología, Salud, Servicios e Industrial, que se determinan con base en la identificación de procesos de trabajo similares; y pueden ser definidos en función del objeto de transformación y las condiciones técnicas y organizativas que las determinan.

Las carreras de formación profesional evolucionan de manera continua en respuesta a las demandas sociales y productivas del Estado de México, así como la atención al pensamiento complejo, cultura digital, cultura de paz, hiperglobalización, investigación, desarrollo e innovación, desarrollo sostenible y emprendimiento, considerada estas como las 7 megatendencias de la formación del siglo XXI del bachillerato tecnológico. Cada carrera técnica se elabora a partir de las competencias profesionales que corresponden a sitios de inserción laboral a los que se dirige, y en todos los casos se incluye el desarrollo y

adquisición de las competencias de productividad, establecidas por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, asimismo se contemplan las normas de seguridad e higiene y de protección del medio ambiente para contribuir al desarrollo sustentable.

En cuanto a la estructura de cada carrera técnica, destaca la integración de módulos profesionales que contribuyan al marco curricular común y al logro del perfil profesional correspondiente que den respuesta a los sitios de inserción en los mercados de trabajo. En el desarrollo de los programas de estudio, se aportan propuestas metodológicas para la operación de los módulos profesionales; los cuales se basan en estrategias centradas en el aprendizaje y en el enfoque de competencias profesionales, que impulsen la innovación, creación y desarrollo tecnológico, desde la posición de la sustentabilidad y el humanismo.

Vale la pena señalar que en el Estado de México el último módulo profesional incluye un período de estadía con la finalidad de certificar las competencias profesionales de los estudiantes en un escenario real, que fortalezca el perfil de egreso de cada carrera. A su vez, los módulos profesionales están integrados por submódulos que expresan el contenido de trabajo en términos de desempeño; que orientan el desarrollo integral de las competencias profesionales de los estudiantes.

El carácter transversal, e interdisciplinario tanto de las asignaturas pertenecientes a los campos disciplinares (Comunicación, Matemáticas, Ciencias Experimentales, Ciencias Sociales y Humanidades) como los módulos y submódulos profesionales, promueve articulaciones específicas entre los componentes de formación básica, propedéutica y profesional del bachillerato tecnológico. Asimismo los programas de estudio de formación básica y propedéutica, consideran el desarrollo de los aprendizajes clave que en conjunción con el logro de resultados de aprendizaje, manifestados en los programas de estudio de formación profesional, contribuyen al desarrollo integral de los estudiantes y que les permite aprender a lo largo de la vida; estos aprendizajes centrados en el estudiante son favorecidos mediante las metodologías activas, tales como: el aprendizaje basado en problemas (ABP), métodos de proyectos, aprendizaje in situ o situado, estudios de caso, aprendizaje demostrativo, aprendizaje participativo vivencial o acción participativa (AAP), aprendizaje haciendo un servicio (APS), entre otros.

La organización modular del componente de formación profesional permite una estructura curricular flexible de las carreras del Bachillerato Tecnológico, permitiendo a los estudiantes, tutores y comunidad educativa, participar en la toma de decisiones sobre rutas de formación acordes a las necesidades e intereses académicos de los estudiantes, a fin de disminuir la deserción escolar.

Los módulos profesionales atienden las competencias de los sitios de inserción en los mercados de trabajo, al tomar como referente de los contenidos, actividades y recursos didácticos los desempeños laborales de una función productiva, registrados en los estándares de competencia, reconocidas por el sector productivo. Se trata de un esquema de formación profesional integral, basado en competencias para el desempeño de los estudiantes en la vida social en general y en las actividades laborales en particular.

1.1. PERSPECTIVA DE LA FORMACIÓN PARA EL SIGLO XXI

El Modelo Educativo para la Educación Obligatoria atiende los nuevos retos correspondientes a los cambios sociales, culturales, políticos y económicos del país, en el marco del cambio tecnológico acelerado y la globalización, atendiendo integralmente a los estudiantes, preparándolos emocional, cognitiva y socialmente para la época en la que les corresponde vivir.

La diversidad de nuestro país exige a la educación dar respuestas pertinentes a las necesidades nacionales y locales a través de un planteamiento educativo renovado, que va más allá de adquirir y memorizar información; sino de profundizar en los conocimientos que se requieren a lo largo de la vida.

A través del modelo educativo del Bachillerato tecnológico del Estado de México, se establece una ruta que permita enfrentar con éxito los desafíos que plantea el siglo XXI, actualizando, reordenando y relacionando adecuadamente los componentes de la red de vinculación: gobiernos, centros de investigación, productores y empresas, instituciones educativas y la sociedad, mismos que intervienen en la producción del hecho educativo y que desembocan en la escuela con un planteamiento pedagógico pertinente y apropiado.

La estructura curricular de la educación media superior, específicamente del Bachillerato Tecnológico, se sustenta en 7 megatendencias de la formación para el siglo XXI, las cuales se conjugarán dinámicamente, bajo el principio de transversalidad en el proceso de formación integral del estudiante y vinculándose adecuadamente con los nodos productivos regionales.

Dichas megatendencias se describen de la siguiente manera:

1. **PENSAMIENTO COMPLEJO:** Estrategia reflexiva que relaciona y promueve un enfoque transdisciplinario a fin de resolver problemas que dejan ver la interconexión de distintas dimensiones de lo real, se considera como una herramienta con una fuerte capacidad heurística que permite comprender el mundo como entidad donde todo se encuentra entrelazado.
2. **CULTURA DE PAZ:** Conjunto de valores, actitudes, tradiciones, comportamientos y estilos de vida, que llevan implícitos el respeto a la vida, el fin de la violencia, la promoción y práctica de la no violencia por medio de la educación, el diálogo y la cooperación. No debe entenderse la paz como un estado finalizado y perfecto, más bien como un proceso siempre inconcluso. Abordada desde el marco de la complejidad, ya que el contexto en el que se desarrolla el ser humano es complejo, por las relaciones que establece permanentemente con su misma y con el resto de los seres vivos, la naturaleza, la tierra y el universo.

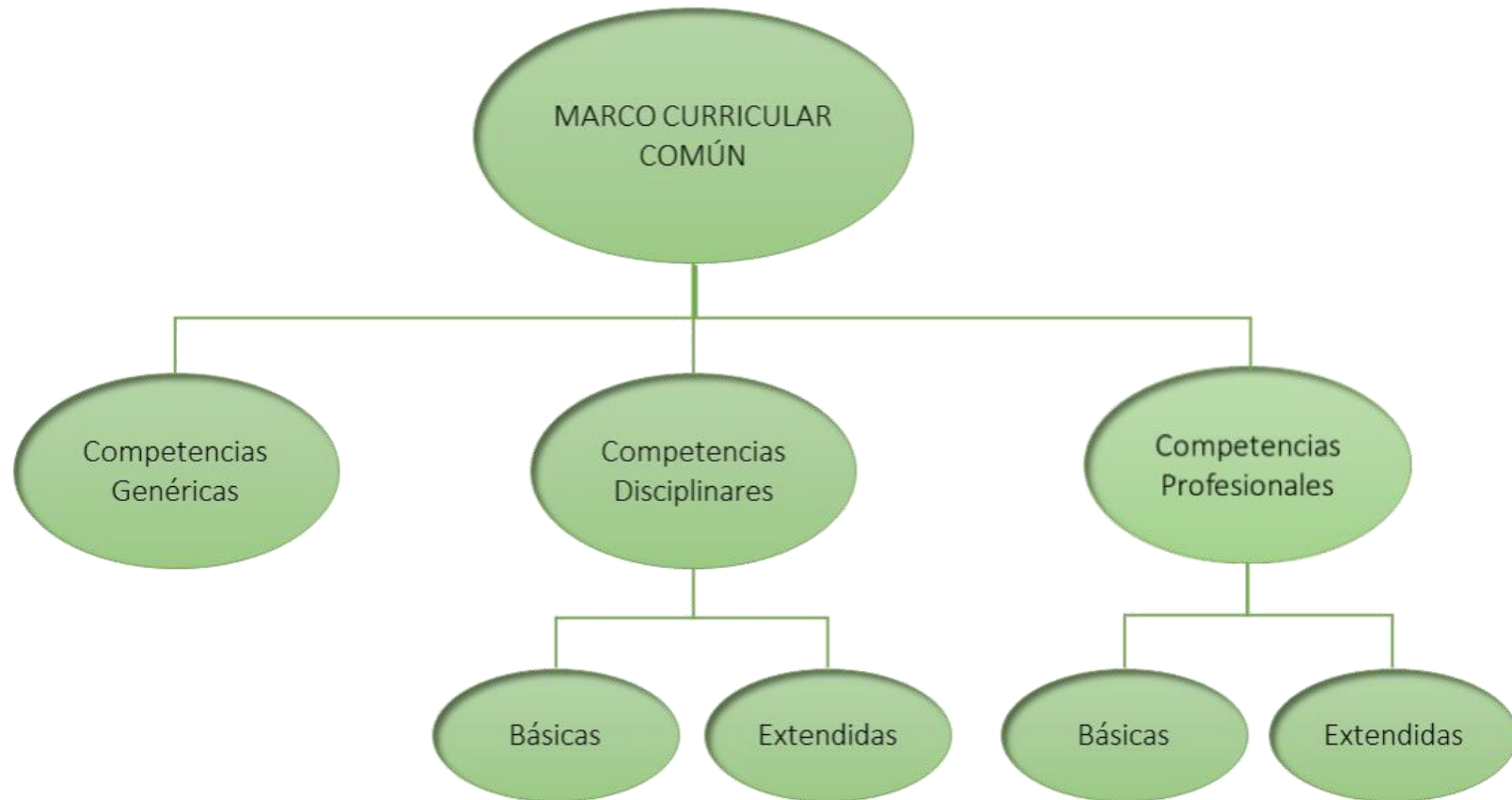
3. CULTURA DIGITAL: Conjunto de procesos socio-culturales derivados de un contexto emergente en el que las tecnologías digitales son centrales, que da lugar a “un conjunto de valores, prácticas y expectativas acerca de la manera en que las personas se comportan e interactúan en la sociedad red”
4. HIPERGLOBALIZACIÓN: Es caracterizada por un crecimiento acelerado de los flujos transfronterizos de bienes, servicios y capitales (CEPAL, 2016).
5. EMPRENDIMIENTO: Es el proceso de iniciación de una aventura empresarial, en la cual se provee a la organización de los recursos necesarios, asumiendo riesgos y obteniendo recompensas asociados (Aquad y Barona 2003 en Malinosky, 2011). Las figuras protagonistas de la cultura emprendedora en el sistema educativo, no sólo es el alumnado como público destinatario final, sino el profesorado como elemento básico para que el espíritu emprendedor, la innovación y la creatividad se conviertan en uno de los pilares de la educación de los estudiantes (Libro Blanco del Emprendedurismo, 2015).
6. INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN: Modelo que se basa en la investigación (ciencia), desarrollo e innovación para lograr el desarrollo económico y social. Innovación: según Sutz (1997, p: 185-186): es solucionar problemas, actuales o imaginados, percibidos o no por primera vez, planteados por potenciales usuarios de la innovación o por los que están diseñando, referidos a aspectos mayores de transformación en las lógicas de realización de ciertas actividades o a aspectos menores de las mismas, de alcance mundial y genérico o local y específico.
7. DESARROLLO SUSTENTABLE: El desarrollo sostenible se ha definido como el desarrollo capaz de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades, exige esfuerzos concertados para construir un futuro inclusivo, sostenible y resiliente para las personas y el planeta. Para alcanzar el desarrollo sostenible es fundamental armonizar tres elementos básicos, a saber, el crecimiento económico, la inclusión social y la protección del medio ambiente. Estos elementos están interrelacionados y son todos esenciales para el bienestar de las personas y las sociedades. (ONU, 2015)

De esta forma, el Modelo Educativo cumple su propósito fundamental de hacer realidad el derecho establecido en el Artículo 3° constitucional en favor de todas las niñas, niños y jóvenes: recibir en la escuela una educación de calidad, que les permita adquirir una formación integral y les prepare para realizar plenamente sus potencialidades en la sociedad del siglo actual, ya que se interrelacionan con las asignaturas del componente básico y propedéutico, así como los módulos del componente profesional.

En el siguiente esquema, se muestran las megatendencias antes mencionadas:



1.2. MARCO CURRICULAR COMÚN



1.3. COMPONENTES DE LA FORMACIÓN

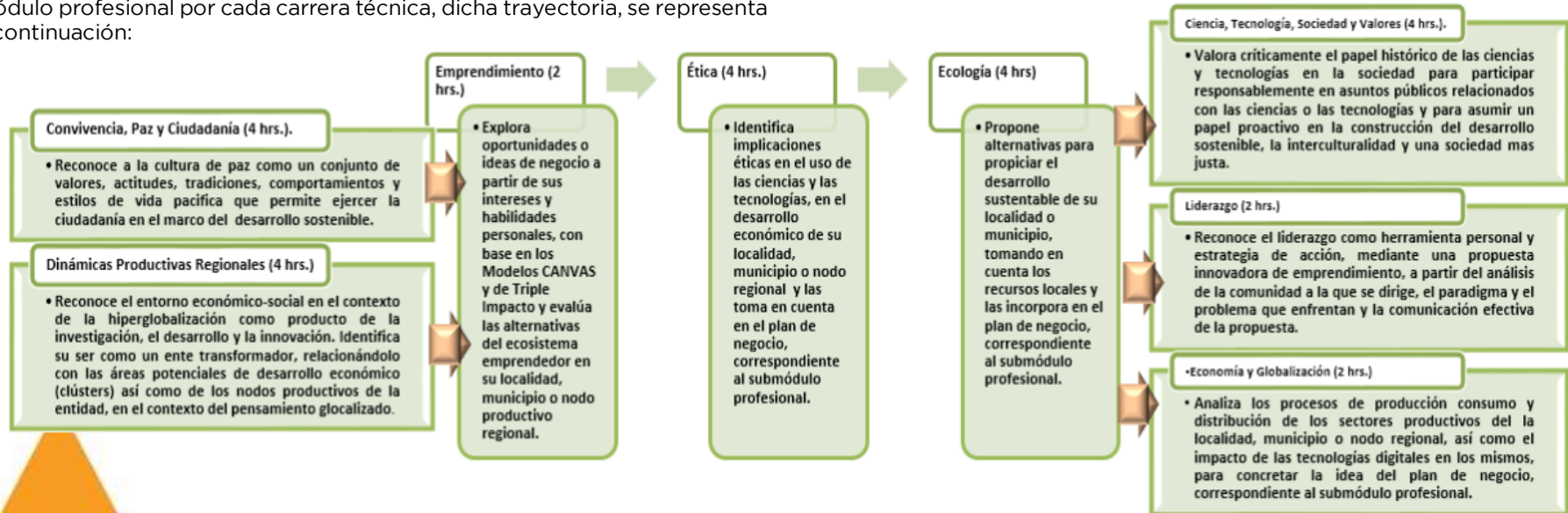
SEMESTRE 1				SEMESTRE 2				SEMESTRE 3				SEMESTRE 4				SEMESTRE 5				SEMESTRE 6							
ÁLGEBRA (4 HRS.)				GEOMETRÍA Y TRIGONOMETRÍA (4 HRS.)				GEOMETRÍA ANALÍTICA (4 HRS.)				CÁLCULO DIFERENCIAL (4 HRS.)				CÁLCULO INTEGRAL (5 HRS.)				PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA (5 HRS.)							
INGLÉS I (3 HRS.)				INGLÉS II (3 HRS.)				INGLÉS III (3 HRS.)				INGLÉS IV (3 HRS.)				INGLÉS V (5 HRS.)											
QUÍMICA I (4 HRS.)				QUÍMICA II (4 HRS.)				BIOLOGÍA (4 HRS.)				FÍSICA I (4 HRS.)				FÍSICA II (4 HRS.)				TEMAS DE CIENCIAS EXPERIMENTALES (5 HRS.)							
												ECOLOGÍA (4 HRS.)															
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN I (3 HRS.)				TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN II (3 HRS.)				TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN III (2 HRS.)				TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN IV (2 HRS.)								LITERATURA (5 HRS.)							
LECTURA, EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA I (4 HRS.)				LECTURA, EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA II (4 HRS.)				LECTURA, EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA III (2 HRS.)				LECTURA, EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA IV (2 HRS.)				CIENCIA, TECNOLOGÍA, SOCIEDAD Y VALORES (4 HRS.)											
CONVIVENCIA, PAZ Y CIUDADANÍA (4 HRS.)				EMPRENDIMIENTO (2 HRS.)				ÉTICA (4 HRS.)								ECONOMÍA Y GLOBALIZACIÓN (2 HRS.)				TEMAS DE CIENCIAS SOCIALES (5 HRS.)							
LÓGICA (4 HRS.)																				LIDERAZGO (2 HRS.)				TEMAS DE FILOSOFÍA (5 HRS.)			
DINÁMICAS PRODUCTIVAS REGIONALES (4 HRS.)				MÓDULO I (17 HRS.)				MÓDULO II (17 HRS.)				MÓDULO III (17 HRS.)				MÓDULO IV (12 HRS.)				MÓDULO V (12 HRS.)							
ÁLGEBRA (2 HRS.)				GEOMETRÍA Y TRIGONOMETRÍA (1 HR.)				GEOMETRÍA ANALÍTICA (1 HR.)				CÁLCULO DIFERENCIAL (1 HR.)				CÁLCULO INTEGRAL (2 HRS.)				HABILIDADES SOCIOEMOCIONALES (1 HR.)							
HABILIDADES SOCIOEMOCIONALES (1 HR.)				HABILIDADES SOCIOEMOCIONALES (1 HR.)				HABILIDADES SOCIOEMOCIONALES (1 HR.)				HABILIDADES SOCIOEMOCIONALES (1 HR.)				HABILIDADES SOCIOEMOCIONALES (1 HR.)				HABILIDADES SOCIOEMOCIONALES (1 HR.)							
ESTRATEGIAS PARA EL APRENDIZAJE (2 HRS.)				ESTRATEGIAS PARA EL APRENDIZAJE (1 HR.)				ESTRATEGIAS PARA EL APRENDIZAJE (1 HR.)				ESTRATEGIAS PARA EL APRENDIZAJE (1 HR.)				ESTRATEGIAS PARA EL APRENDIZAJE (1 HR.)				ESTRATEGIAS PARA EL APRENDIZAJE (1 HR.)							
DESARROLLO FÍSICO Y SALUD (2 HRS.)				DESARROLLO FÍSICO Y SALUD (1 HR.)				DESARROLLO FÍSICO Y SALUD (1 HR.)				DESARROLLO FÍSICO Y SALUD (1 HR.)				DESARROLLO FÍSICO Y SALUD (1 HR.)				APRECIACIÓN ARTÍSTICA (2 HRS.)				APRECIACIÓN ARTÍSTICA (1 HR.)			
26 HRS	4 HRS.	7 HRS.	37 HRS.	20 HRS	17 HRS.	4 HRS.	41 HRS.	19 HRS.	17 HRS.	4 HRS.	40 HRS.	19 HRS	17 HRS.	4 HRS.	40 HRS.	12 HRS	12 HRS.	10 HRS	6 HRS	40 HRS.	25 HRS.	12 HRS.	3 HRS.	40 HRS.			
COMPONENTE DE FORMACIÓN BÁSICA 96 HRS./40.33%				COMPONENTE DE FORMACIÓN PROPEDÉUTICA 35 HRS./14.70%				COMPONENTE DE FORMACIÓN PROFESIONAL 79 HRS./33.19%				COMPONENTE DE APOYO AL APRENDIZAJE (SIN VALOR CURRICULAR) 28 HRS./ 11.76%				HORAS TOTALES A LA SEMANA POR SEMESTRE 238 HRS./ 100%											

1.4. INTERRELACIÓN ENTRE COMPONENTES DE LA FORMACIÓN

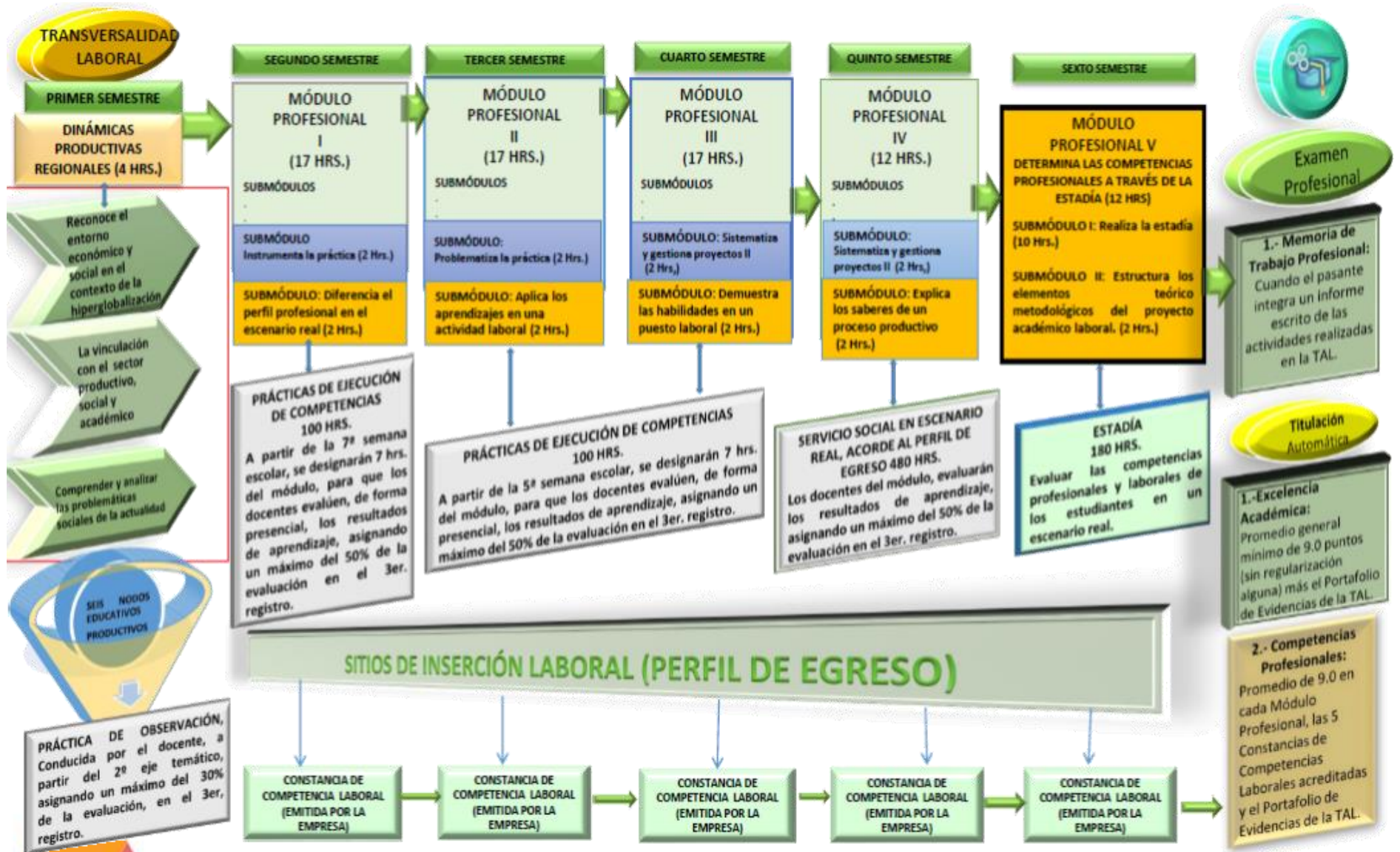
De acuerdo a los componentes de la formación que sustentan al Bachillerato Tecnológico del Estado de México, se han identificado 7 trayectorias: Matemáticas, Tecnologías de la Información y la Comunicación, Expresión Oral y Escrita, Inglés, Ciencias Experimentales, Humanidades y Desarrollo Sostenible. A continuación, se describe brevemente su propósito.

- Matemáticas. Los estudiantes desarrollan el pensamiento matemático para construir e interpretar modelos matemáticos de situaciones reales, hipotéticas o formales, plantear soluciones aplicando diferentes enfoques y expresar resultados a través del lenguaje simbólico, natural y/o gráfico.
- Tecnologías de la Información y la Comunicación. El estudiante utiliza las tecnologías de la información y comunicación para potenciar las diversas dimensiones de su realidad (educativa, social, cultural y laboral) de forma ética y responsable.
- Expresión Oral y Escrita. Refiere a la capacidad de los estudiantes de comunicarse de manera efectiva en distintos contextos, leer críticamente y argumentar ideas con claridad, oralmente y por escrito.
- Inglés. Refiere a la capacidad de los estudiantes de comunicarse de manera efectiva en distintos contextos, leer críticamente y argumentar ideas con claridad, oralmente y por escrito.
- Ciencias Experimentales. Conocer y aplicar los métodos y procedimientos de la ciencia para resolver problemas cotidianos y para la comprensión racional del entorno, favorece acciones responsables de los estudiantes con su entorno y consigo mismos.
- Humanidades: Desarrollar y utilizar el razonamiento en situaciones concretas de su entorno académico, familiar y laboral.
- Desarrollo Sostenible. El recorrido de asignaturas considera los tres ámbitos de la sostenibilidad, medio ambiente, sociedad y economía y se adecúa a los contextos locales y globales, contemplando los principios de las ciencias sociales.

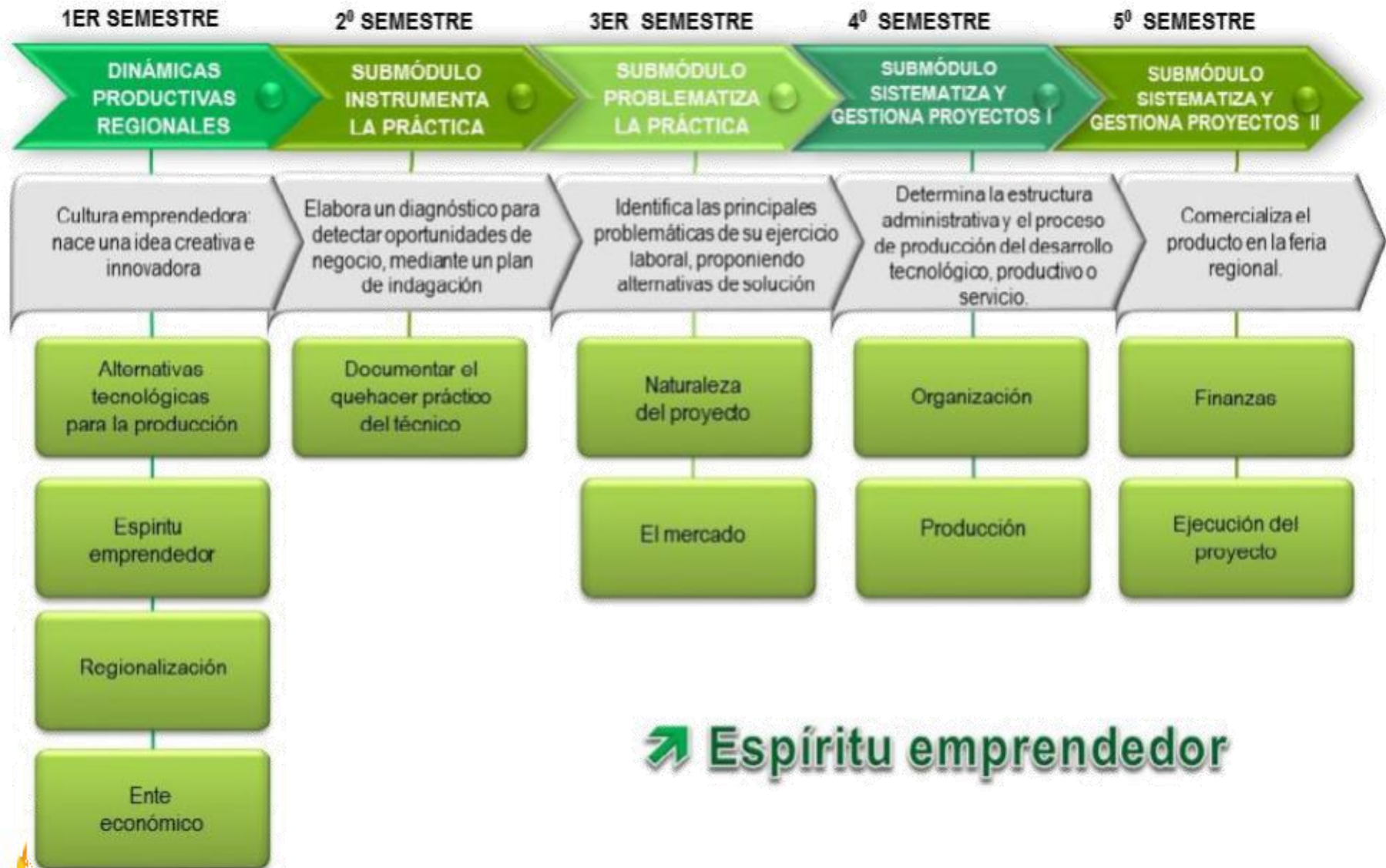
Si bien, todas las trayectorias hacen posible la interrelación de los componentes de formación básica, propedéutica y profesional, tanto vertical como horizontal, la denominada Trayectoria de Desarrollo Sostenible, impacta en gran medida en la formación profesional, debido a que desde el campo de acción propio de cada asignatura, aporta elementos disciplinares que fortalecen el trayecto formativo desarrollado en cada módulo profesional por cada carrera técnica, dicha trayectoria, se representa a continuación:



1.5 TRAYECTORIA ACADÉMICO LABORAL



1.6. TRAYECTORIA INCUBAT



1.7. ENFOQUE PEDAGÓGICO

El modelo educativo que respondió al contexto del siglo pasado, dejó de ser adecuado por su verticalidad, sentido prescriptivo, técnicas memorísticas y de condicionamiento. En contraste, para dar atención a las necesidades y exigencias educativas actuales del contexto globalizado, surgió el nuevo modelo que reorganiza los principales componentes del sistema educativo nacional para que los estudiantes logren los aprendizajes que el siglo XXI exige y puedan formarse integralmente, tal como lo contempla el Artículo 3º constitucional.

Con base en un enfoque humanista y los avances en los estudios sobre el aprendizaje, el Modelo propone un currículo que reconoce los desafíos de la sociedad del conocimiento; por ello plantea enfocarse en los aprendizajes clave, es decir, aquellos que contribuyen al desarrollo integral de los estudiantes los cuales les permiten aprender a lo largo de la vida y respectivamente en el Bachillerato Tecnológico hace énfasis en el desarrollo de las competencias profesionales.

La nueva visión pone la Escuela al Centro del sistema educativo, como espacio en donde convergen todos los recursos y esfuerzos de los distintos actores (maestros, padres de familia, estudiantes, autoridades educativas y de la sociedad en su conjunto) para asegurar el logro de los fines de la educación. Así mismo se otorga a las escuelas un margen inédito de autonomía curricular, con lo cual podrán adaptar los contenidos educativos a las necesidades y contextos específicos de sus estudiantes y su medio, respondiendo al imperativo de la educación inclusiva y con equidad.

Una de las principales innovaciones de este planteamiento es la incorporación de las habilidades socioemocionales al currículo formal de toda la educación obligatoria. Esto significa que la formación académica debe ir de la mano del desarrollo progresivo de habilidades, actitudes y valores, el mejor conocimiento de sí mismo, la autonomía, la autorregulación, la perseverancia y la convivencia. Por ello, se debe promover que los docentes apoyen y alienten a los estudiantes a fortalecer la regulación de sus emociones, así como acompañar, gestionar y monitorear su desempeño escolar.

A partir de estos paradigmas se sustenta el Modelo Educativo que constituye la base teórico - metodológica de la propuesta curricular de la Subdirección del Bachillerato Tecnológico, la cual considera que los estudiantes no están aislados del mundo social que los rodea, sino que tiene como objetivo educar para la vida dentro y fuera de las aulas, además de apropiarse de la vida cultural y social, todo ello con el fin de que los estudiantes alcancen su máximo potencial, para insertarse al mercado laboral, o al nivel educativo superior.

2. DESCRIPCIÓN DE LA CARRERA

La carrera Técnico Laboratorista Químico, presenta una opción de preparación profesional con la capacidad para desempeñarse como Técnico Profesional, además brinda la opción de continuar sus estudios en el nivel superior dado el carácter bivalente del Bachillerato Tecnológico; este técnico desempeña sus actividades en el sector industrial, de cualquier tipo de empresas u organismos, públicos o privados, aplicando métodos analíticos en productos alimenticios, farmacéuticos, cosméticos y químicos para garantizar la calidad del producto, desempeñándose en funciones de analista de laboratorio y/o supervisor en las áreas de: calidad, innovación y desarrollo de nuevos productos, investigación científica, producción y ventas.

La formación profesional, comienza en primer semestre con la materia Dinámicas Productivas Regionales, con una carga de 80 horas, esta es común a todas las carreras técnicas del Bachillerato Tecnológico estatal, misma que retoma los nodos productivos establecidos en la entidad; en los semestres subsecuentes la carrera técnica se desarrolla a través una estructura modular, haciendo mención que los primeros tres módulos tienen una duración de 340 horas cada uno y los dos últimos de 240, dando un total de 1580 horas.

Cabe destacar que los módulos de formación profesional tienen carácter transdisciplinario, por cuanto corresponden con objetos y procesos de transformación que implica la integración de saberes de distintas disciplinas. La estructura reticular que se establece para este plan de estudios está integrada de 43 materias y 5 Módulos. Comprende una carga horaria 41 horas/semana/mes en promedio por semestre. Los estudiantes laboran en promedio un total de 8 horas diarias

Los módulos que integra esta carrera son:

Módulo I. Asiste en las operaciones básicas del laboratorio de acuerdo a procesos estandarizados.

Módulo II. Ejecuta técnicas de análisis químicos cualitativos y microbiológicos.

Módulo III. Ejecuta métodos de análisis químicos cuantitativos y microbiológicos.

Módulo IV. Analiza muestras con métodos fisicoquímicos.

Módulo V. Determina las competencias profesionales a través de la estadía.

2.1. COMPETENCIA DE LA CARRERA

El estudiante de la carrera de Técnico Laboratorista Químico de los Centros de Bachillerato Tecnológico, al ejercer su quehacer en el ámbito laboral será capaz de:

- Aplicar métodos analíticos en productos alimenticios, farmacéuticos, cosméticos y químicos para garantizar la calidad del producto.

2.2. PERFIL DE INGRESO

La formación que se requiere para el ingreso a la Educación Media Superior tiene el propósito de contribuir a formar ciudadanos libres, participativos, responsables e informados, capaces de ejercer y defender sus derechos, que concurren activamente en la vida social, económica y política de México y el mundo. Para ello la Secretaría de Educación Pública a través del Modelo Educativo para la Educación Obligatoria, establece las siguientes competencias:

- Utiliza el español para comunicarse con eficacia, respeto y seguridad en distintos contextos y con múltiples propósitos. Si también habla una lengua indígena, la emplea de la misma forma. Describe en inglés experiencias, acontecimientos, deseos, aspiraciones, opiniones y planes.
- Amplía su conocimiento de técnicas y conceptos matemáticos para plantear y resolver problemas con distinto grado de complejidad, así como para proyectar escenarios y analizar situaciones. Valora las cualidades del pensamiento matemático.
- Identifica una variedad de fenómenos naturales y sociales, lee acerca de ellos, se informa en distintas fuentes, investiga a partir de métodos científicos, formula preguntas de complejidad creciente, realiza análisis y experimentos. Sistematiza sus hallazgos, responde a sus preguntas y emplea modelos para representar los fenómenos. Comprende la relevancia de las ciencias naturales y sociales.
- Formula preguntas para resolver problemas. Se informa, analiza y argumenta las soluciones que propone y fundamenta sus conclusiones. Reflexiona sobre sus procesos de pensamiento (por ejemplo, a través de bitácoras), se apoya en organizadores gráficos (por ejemplo, tablas o mapas mentales) para representarlos y evalúa su efectividad.
- Asume responsabilidad sobre su bienestar y el de los otros y lo expresa al cuidarse a sí mismo y a los demás. Aplica estrategias para procurar su bienestar en el corto, mediano y largo plazo (por ejemplo, hacer ejercicio). Analiza los recursos que le permiten transformar retos en oportunidades. Comprende el concepto de proyecto de vida para el diseño de planes personales.
- Reconoce, respeta y aprecia la diversidad de capacidades y visiones al trabajar de manera colaborativa. Tiene iniciativa, emprende y se esfuerza por lograr proyectos personales y colectivos.

- Se identifica como mexicano y siente amor por México. Reconoce la diversidad individual, social, cultural, étnica y lingüística del país, y tiene conciencia del papel de México en el mundo. Actúa con responsabilidad social, apego a los derechos humanos y respeto a la ley.
- Analiza, aprecia y realiza distintas manifestaciones artísticas. Identifica y ejerce sus derechos culturales (por ejemplo, el derecho a practicar sus costumbres y tradiciones). Aplica su creatividad para expresarse por medio de elementos de las artes (entre ellas, la música, la danza y el teatro).
- Activa sus habilidades corporales y las adapta a distintas situaciones que se afrontan en el juego y el deporte escolar. Adopta un enfoque preventivo al identificar las ventajas de cuidar su cuerpo, tener una alimentación correcta y practicar actividad física con regularidad.
- Promueve el cuidado del medio ambiente de forma activa. Identifica problemas relacionados con el cuidado de los ecosistemas y las soluciones que impliquen la utilización de los recursos naturales con responsabilidad y racionalidad. Se compromete con la aplicación de acciones sustentables en su entorno (por ejemplo, reciclar y ahorrar agua).
- Compara y elige los recursos tecnológicos a su alcance y los aprovecha con una variedad de fines de manera ética y responsable. Aprende diversas formas para comunicarse y obtener información, seleccionarla, analizarla, evaluarla, discriminarla y organizarla (Modelo Educativo para la Educación Obligatoria, 2017).

Este marco referencial de competencias desarrolladas durante la educación básica, constituye la base con la cual se articulan las competencias del Marco Curricular Común, mediante su desarrollo y fortalecimiento durante la educación media superior, a fin de contribuir a la formación integral del estudiante.

2.3. PERFIL DE EGRESO

La carrera Técnico Laboratorista Químico ofertada en el Bachillerato Tecnológico en el Estado de México, desarrolla competencias profesionales específicas que permiten al egresado aplicar métodos analíticos en productos alimenticios, farmacéuticos, cosméticos y químicos para garantizar la calidad del producto.

Durante el proceso de formación de los cinco módulos, el estudiante adquiere, desarrolla o refuerza las siguientes competencias profesionales:

- Asiste en las operaciones básicas del laboratorio de acuerdo a procesos estandarizados.
 - Prepara instrumental y equipo de laboratorio.
 - Prepara soluciones y muestras para las operaciones básicas del laboratorio.
 - Utiliza técnicas de separación y purificación de muestras.
 - Elabora productos a través de procesos básicos.
- Ejecuta técnicas de análisis químicos cualitativos y microbiológicos.
 - Emplea técnicas de análisis cualitativo.
 - Elabora productos a través de procesos industriales.
 - Emplea técnicas de identificación de microorganismos.
- Ejecuta métodos de análisis químicos cuantitativos y microbiológicos.
 - Aplica los fundamentos de volumetría.
 - Analiza muestras de aguas residuales.
 - Emplea técnicas de cuantificación de microorganismos.
- Analiza muestras con métodos fisicoquímicos.
 - Aplica los fundamentos de gravimetría.
 - Analiza los efectos toxicológicos de sustancias.
- Determina las competencias profesionales a través de la estadía

El egresado de la carrera de Técnico Laboratorista Químico está en posibilidades de demostrar las:

Competencias genéricas:

- Elige y practica estilos de vida saludables.
- Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
- Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.

- Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.
- Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.
- Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
- Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.

Competencia disciplinares básicas:

- Obtiene, registra y sistematiza la información para responder a preguntas de carácter científico, consultando las fuentes relevantes y realizando experimentos pertinentes.
- Contrasta los resultados obtenidos en una investigación o experimento con hipótesis previas y comunica sus conclusiones.
- Hace explícitas las nociones científicas que sustentan los procesos para la solución de problemas cotidianos.
- Explica el funcionamiento de máquinas de uso común a partir de nociones científicas.
- Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.
- Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.

Competencias de Productividad y empleabilidad:

- Trabajo en equipo.
- Atención al proceso.
- Orientación al logro.
- Planeación y organización.
- Comunicación efectiva.
- Adaptabilidad.

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

2.4 ESTRUCTURA MODULAR

SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	SEMESTRE 5	SEMESTRE 6
DINÁMICAS PRODUCTIVAS REGIONALES (4 HRS.)	MÓDULO I ASISTE EN LAS OPERACIONES BÁSICAS DEL LABORATORIO DE ACUERDO A PROCESOS ESTANDARIZADOS (17 HRS.)	MÓDULO II EJECUTA TÉCNICAS DE ANÁLISIS QUÍMICOS CUALITATIVOS Y MICROBIOLÓGICOS (17 HRS.)	MÓDULO III EJECUTA MÉTODOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS CUANTITATIVOS Y MICROBIOLÓGICOS (17 HRS.)	MÓDULO IV ANALIZA MUESTRAS CON MÉTODOS FÍSICOQUÍMICOS (12 HRS.)	MÓDULO V DETERMINA LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A TRAVÉS DE LA ESTADÍA (12 HRS.)
	SUBMÓDULO I. PREPARA INSTRUMENTAL Y EQUIPO DE LABORATORIO (2 HRS.)	SUBMÓDULO I. EMPLEA TÉCNICAS DE ANÁLISIS CUALITATIVO (4 HRS.)	SUBMÓDULO I. APLICA LOS FUNDAMENTOS DE VOLUMETRÍA (4 HRS.)	SUBMÓDULO I. APLICA LOS FUNDAMENTOS DE GRAVIMETRÍA (4 HRS.)	SUBMÓDULO I. REALIZA LA ESTADÍA (10 HRS.)
	SUBMÓDULO II. PREPARA SOLUCIONES Y MUESTRAS PARA LAS OPERACIONES BÁSICAS DEL LABORATORIO (4 HRS.)	SUBMÓDULO II. ELABORA PRODUCTOS A TRAVÉS DE PROCESOS INDUSTRIALES (4 HRS.)	SUBMÓDULO II. ANALIZA MUESTRAS DE AGUAS RESIDUALES (4 HRS.)	SUBMÓDULO II. ANALIZA LOS EFECTOS TOXICOLÓGICOS DE SUSTANCIAS (4 HRS.)	SUBMÓDULO II. ESTRUCTURA LOS ELEMENTOS TEÓRICO METODOLÓGICOS DEL PROYECTO ACADÉMICO LABORAL (2 HRS.)
	SUBMÓDULO III. UTILIZA TÉCNICAS DE SEPARACIÓN Y PURIFICACIÓN DE MUESTRAS (3 HRS.)	SUBMÓDULO III. EMPLEA TÉCNICAS DE IDENTIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS (5 HRS.)	SUBMÓDULO III. EMPLEA TÉCNICAS DE CUANTIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS (5 HRS.)	SUBMÓDULO III. SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS II (2 HRS.)	
	SUBMÓDULO IV. ELABORA PRODUCTOS A TRAVÉS DE PROCESOS BÁSICOS (4 HRS.)	SUBMÓDULO IV. PROBLEMATIZA LA PRÁCTICA (2 HRS.)	SUBMÓDULO IV. SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS I (2 HRS.)	SUBMÓDULO IV. EXPLICA LOS SABERES DE UN PROCESO PRODUCTIVO (2 HRS.)	
	SUBMÓDULO V. INSTRUMENTA LA PRÁCTICA (2 HRS.)	SUBMÓDULO V. APLICA LOS APRENDIZAJES EN UNA ACTIVIDAD LABORAL (2 HRS.)	SUBMÓDULO V. DEMUESTRA LAS HABILIDADES EN UN PUESTO LABORAL (2 HRS.)		
	SUBMÓDULO VI. DIFERENCIA EL PERFIL PROFESIONAL EN EL ESCENARIO REAL (2 HRS.)				

2.5 RELACIÓN DE MÓDULOS, CARGAS HORARIAS Y SITIOS DE INSERCIÓN

MÓDULO I ASISTE EN LAS OPERACIONES BÁSICAS DEL LABORATORIO DE ACUERDO A PROCESOS ESTANDARIZADOS	CARGAS HORARIAS
SUBMÓDULO I. PREPARA INSTRUMENTAL Y EQUIPO DE LABORATORIO.	40 HRS.
SUBMÓDULO II. PREPARA SOLUCIONES Y MUESTRAS PARA LAS OPERACIONES BÁSICAS DEL LABORATORIO.	80 HRS.
SUBMÓDULO III. UTILIZA TÉCNICAS DE SEPARACIÓN Y PURIFICACIÓN DE MUESTRAS.	60 HRS.
SUBMÓDULO IV. ELABORA PRODUCTOS A TRAVÉS DE PROCESOS BÁSICOS.	80 HRS.
SUBMÓDULO V. INSTRUMENTA LA PRÁCTICA.	40 HRS.
SUBMÓDULO VI. DIFERENCIA EL PERFIL PROFESIONAL EN EL ESCENARIO REAL.	40 HRS.
OCUPACIONES DE ACUERDO AL SISTEMA NACIONAL DE CLASIFICACIÓN DE OCUPACIONES (SINCO- 2011)	
2612 Auxiliares y técnicos en ciencias biológicas, químicas y medio ambiente. 2621 Auxiliares y técnicos industriales y químicos.	
SITIOS DE INSERCIÓN DE ACUERDO AL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL DE AMÉRICA DEL NORTE (SCIAN-2013)	
541380 Laboratorio de pruebas. 562111 Manejo de residuos peligroso y servicios de remediación a zonas dañadas por materiales o residuos peligrosos.	

MÓDULO II. EJECUTA TÉCNICAS DE ANÁLISIS QUÍMICOS CUALITATIVOS Y MICROBIOLÓGICOS	CARGAS HORARIAS
SUBMÓDULO I. EMPLEA TÉCNICAS DE ANÁLISIS CUALITATIVO.	80 HRS.
SUBMÓDULO II. ELABORA PRODUCTOS A TRAVÉS DE PROCESOS INDUSTRIALES.	80 HRS.
SUBMÓDULO III. EMPLEA TÉCNICAS DE IDENTIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS.	100 HRS.
SUBMÓDULO IV. PROBLEMATIZA LA PRÁCTICA.	40 HRS.
SUBMÓDULO V. APLICA LOS APRENDIZAJES EN UNA ACTIVIDAD LABORAL.	40 HRS.
OCUPACIONES DE ACUERDO AL SISTEMA NACIONAL DE CLASIFICACIÓN DE OCUPACIONES (SINCO- 2011)	
2612 Auxiliares y técnicos en ciencias biológicas, químicas y medio ambiente. 2621 Auxiliares y técnicos industriales y químicos.	
SITIOS DE INSERCIÓN DE ACUERDO AL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL DE AMÉRICA DEL NORTE (SCIAN-2013)	
541380 Laboratorio de pruebas.	

MÓDULO III. EJECUTA MÉTODOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS CUANTITATIVOS Y MICROBIOLÓGICOS	CARGAS HORARIAS
SUBMÓDULO I. APLICA LOS FUNDAMENTOS DE VOLUMETRÍA.	80 HRS.
SUBMÓDULO II. ANALIZA MUESTRAS DE AGUAS RESIDUALES.	80 HRS.
SUBMÓDULO III. EMPLEA TÉCNICAS DE CUANTIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS.	100 HRS.
SUBMÓDULO IV. SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS I.	40 HRS.
SUBMÓDULO V. DEMUESTRA LAS HABILIDADES EN UN PUESTO LABORAL.	40 HRS.
OCUPACIONES DE ACUERDO AL SISTEMA NACIONAL DE CLASIFICACIÓN DE OCUPACIONES (SINCO- 2011)	
2612 Auxiliares y técnicos en ciencias biológicas, químicas y medio ambiente. 9236 Trabajadores de apoyo en la industria de alimentos, bebidas y productos de tabaco. 2621 Auxiliares y técnicos industriales y químicos.	
SITIOS DE INSERCIÓN DE ACUERDO AL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL DE AMÉRICA DEL NORTE (SCIAN-2013)	
541380 Laboratorio de pruebas. 541620 Servicios de consultoría en medio ambiente.	

MÓDULO IV. ANALIZA MUESTRAS CON MÉTODOS FISCOQUÍMICOS	CARGAS HORARIAS
SUBMÓDULO I. APLICA LOS FUNDAMENTOS DE GRAVIMETRÍA.	80 HRS.
SUBMÓDULO II. ANALIZA LOS EFECTOS TOXICOLÓGICOS DE SUSTANCIAS.	80 HRS.
SUBMÓDULO III. SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS II.	40 HRS.
SUBMÓDULO IV. EXPLICA LOS SABERES DE UN PROCESO PRODUCTIVO.	40 HRS.
OCUPACIONES DE ACUERDO AL SISTEMA NACIONAL DE CLASIFICACIÓN DE OCUPACIONES (SINCO- 2011)	
2612 Auxiliares y técnicos en ciencias biológicas, químicas y medio ambiente. 2621 Auxiliares y técnicos industriales y químicos.	
SITIOS DE INSERCIÓN DE ACUERDO AL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL DE AMÉRICA DEL NORTE (SCIAN-2013)	
311 Industria alimentaria. 3121 Industria de las bebidas. 325412 Fabricación de preparaciones farmacéuticas. 32562 Fabricación de cosméticos, perfumes y otras preparaciones de tocador.	

MÓDULO V. DETERMINA LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A TRAVÉS DE LA ESTADÍA	CARGAS HORARIAS
---	-----------------

SUBMÓDULO I. REALIZA LA ESTADÍA.	200 HRS.
---	----------

SUBMÓDULO II. ESTRUCTURA LOS ELEMENTOS TEÓRICO METODOLÓGICOS DEL PROYECTO ACADÉMICO LABORAL.	40 HRS.
---	---------

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

2612 Auxiliares y técnicos en ciencias biológicas, químicas y medio ambiente.
 9236 Trabajadores de apoyo en la industria de alimentos, bebidas y productos de tabaco.
 2621 Auxiliares y técnicos industriales y químicos.

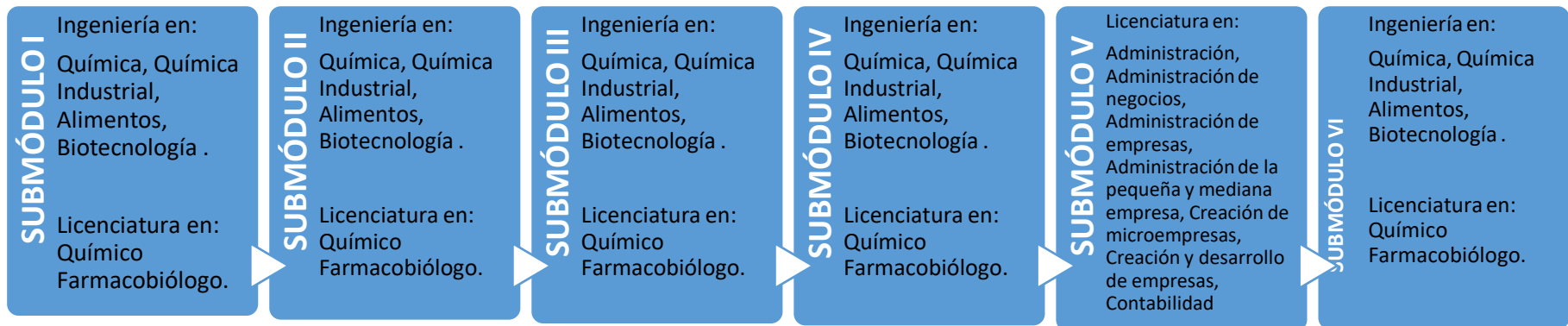
SITIOS DE INSERCIÓN DE ACUERDO AL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL DE AMÉRICA DEL NORTE (SCIAN-2013)

311 Industria alimentaria.
 3121 Industria de las bebidas.
 325412 Fabricación de preparaciones farmacéuticas.
 32562 Fabricación de cosméticos, perfumes y otras preparaciones de tocador
 541380 Laboratorio de pruebas.
 541620 Servicios de consultoría en medio ambiente.
 562111 Manejo de residuos peligroso y servicios de remediación a zonas dañadas por materiales o residuos peligrosos.

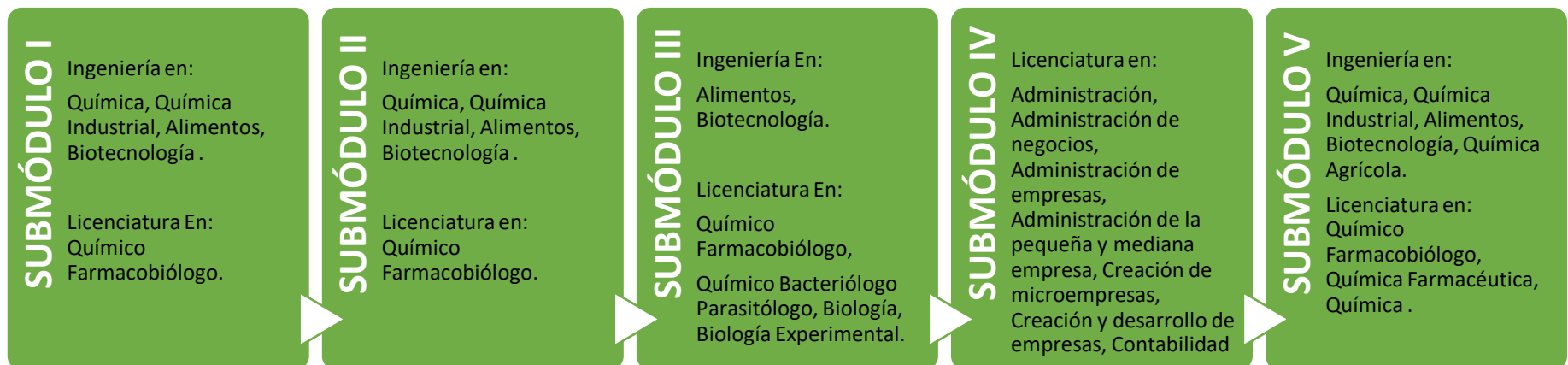


2.6. PERFIL PROFESIONAL DOCENTE

MÓDULO I. ASISTE EN LAS OPERACIONES BÁSICAS DEL LABORATORIO DE ACUERDO A PROCESOS ESTANDARIZADOS.



MÓDULO II. EJECUTA TÉCNICAS DE ANÁLISIS QUÍMICOS CUALITATIVOS Y MICROBIOLÓGICOS.



MÓDULO III. EJECUTA MÉTODOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS CUANTITATIVOS Y MICROBIOLÓGICOS.

SUBMÓDULO I

Ingeniería en:
Química, Química Industrial, Alimentos, Biotecnología.

Licenciatura en:
Químico Farmacobiólogo.

SUBMÓDULO II

Ingeniería en:
Química, Química Industrial, Alimentos, Biotecnología, Química Agrícola.

Licenciatura en:
Químico Farmacobiólogo.

SUBMÓDULO III

Ingeniería en:
Alimentos, Biotecnología.

Licenciatura en:
Químico Farmacobiólogo, Químico Bacteriólogo Parasitólogo, Biología, Biología Experimental.

SUBMÓDULO IV

Licenciatura en:
Administración, Administración de negocios, Administración de empresas, Administración de la pequeña y mediana empresa, Creación de microempresas, Creación y desarrollo de empresas, Contabilidad

SUBMÓDULO V

Ingeniería en:
Química, Química Industrial, Alimentos, Biotecnología, Química Agrícola.

Licenciatura en:
Químico Farmacobiólogo, Química Farmacéutica, Química .

MÓDULO IV. ANALIZA MUESTRAS CON MÉTODOS FÍSICOQUÍMICOS.

SUBMÓDULO I

Ingeniería en:
Química, Química Industrial, Alimentos, Biotecnología.

Licenciatura en:
Químico Farmacobiólogo.

SUBMÓDULO II

Ingeniería en:
Química, Química Industrial, Alimentos, Biotecnología.

Licenciatura en:
Químico Farmacobiólogo, Química Farmacéutica, Química Farmacéutica Industrial.

SUBMÓDULO III

Licenciatura en:
Administración, Administración de negocios, Administración de empresas, Administración de la pequeña y mediana empresa, Creación de microempresas, Creación y desarrollo de empresas, Contabilidad .

SUBMÓDULO IV

Ingeniería en:
Química, Química Industrial, Alimentos, Biotecnología, Química Agrícola.

Licenciatura en:
Químico Farmacobiólogo, Química Farmacéutica, Química Farmacéutica Industrial, Biología, Biología Experimental..

MÓDULO V. DETERMINA LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A TRAVÉS DE LA ESTADÍA.

SUBMÓDULO I

Ingeniería en:

Química, Química Industrial, Alimentos,
Biotecnología, Química Agrícola.

Licenciatura en:

Químico Farmacobiólogo, Química Farmacéutica,
Química Farmacéutica Industrial, Biología, Biología
Experimental.

SUBMÓDULO II

Ingeniería en:

Química, Química Industrial, Alimentos,
Biotecnología, Química Agrícola.

Licenciatura en:

Químico Farmacobiólogo, Química Farmacéutica,
Química Farmacéutica Industrial, Biología, Biología
Experimental.

3. COMPETENCIAS RELACIONADAS CON EL MARCO CURRICULAR COMÚN Y COMPETENCIAS DE PRODUCTIVIDAD Y EMPLEABILIDAD DEL MÓDULO III

Profesionales

Competencias profesionales del Módulo Profesional III.

Módulo III. Ejecuta técnicas de análisis químicos cuantitativos y microbiológicos.

Aplica los fundamentos de volumetría.

Analiza muestras de aguas residuales.

Emplea técnicas de cuantificación de microorganismos.

- Disciplinarias básicas sugeridas

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

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

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

CE10. Relaciona las expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza y los rasgos observables a simple vista o mediante instrumentos o modelos científicos.

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

- Genéricas sugeridas

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

5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.

3.2 Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias o distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo.

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

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

- Competencias de Productividad y Empleabilidad de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social

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

TE1. Realiza actividades para la concreción de objetivos y metas.

TE6 Retroalimentar con base en los resultados del trabajo en equipo.

AP3. Registrar y revisar información para asegurar que sea correcta.

AP5 Verificar que la realización de una labor no deteriore o afecte otra.

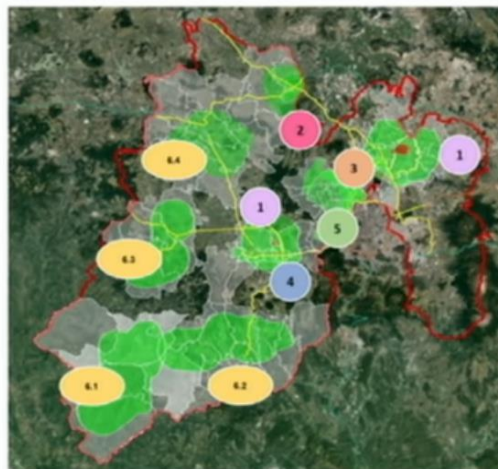
AD1 Enfrentar situaciones distintas a la que se está acostumbrado/ a en la rutina de trabajo en forma abierta.

PO4 Establecer prioridades y tiempos.

4. NODOS EDUCATIVOS PRODUCTIVOS DEL ESTADO DE MÉXICO

En el Estado de México se tienen identificados seis nodos educativos productivos, los cuales son espacios que facilitan la concentración entre la oferta y la demanda de soluciones innovadoras, enfocadas en sectores productivos o necesidades específicas, los cuales impactan en la oferta educativa de los Centros de Bachillerato Tecnológico y en la dinámica productiva de la región.

- El **Nodo Aeropuerto de Toluca y Santa Lucía** se encuentra integrado por los municipios de Toluca, Zinacantepec, Almoloya de Juárez, Metepec, Xonacatlán, Lerma y San Mateo Atenco, asimismo por Zumpango Tequixquiac, Hueypoxtla, Nextlalpan, Jaltenco, Tecámac, Teoloyucan y Coyotepec. Para dicho nodo se tiene proyectado el fortalecimiento de los servicios de conectividad internacional, aéreos y de aviación; consolidación de la industria de comunicaciones y transportes, así como el desarrollo económico regional turístico.



Los nodos son espacios que facilitan la concentración entre la oferta y la demanda de soluciones innovadoras, enfocadas en sectores productivos o necesidades específicas.

Nodos Educativos Productivos

- 1 **Aeropuerto de Toluca y Santa Lucía:** ingeniería y tecnología.
- 2 **Logístico:** ingeniería y tecnología.
- 3 **Salud:** ciencia y tecnología.
- 4 **Tren Interurbano:** ingeniería y tecnología.
- 5 **Automotriz:** ingeniería y tecnología.
- 6 **Agroindustrial:** agricultura y tecnología.
 - 6.1 Tejupilco
 - 6.2 Villa Guerrero
 - 6.3 Valle de Bravo
 - 6.4 Atlacomulco

- El **Nodo Logístico** está constituido por los municipios de Jilotepec, Chapa de Mota, Soyaniquilpan de Juárez y Villa del Carbón. Se caracteriza por la activa participación del sector primario y terciario, siendo escasa su injerencia en el sector industrial. Destaca en la extracción del carbón natural y en el cultivo de avena, haba, tomate, frijol, maíz, cebada, chícharo, entre otros. El municipio de Jilotepec destaca con un parque industrial, albergando 16 empresas, más 7 situadas fuera de dicho complejo industrial; de estas últimas 4 son maquiladoras, pequeñas industrias familiares. En este nodo se destaca por el establecimiento y operación de la Plataforma Logística del Estado de México, en la cual se intersecta las carreteras México- Querétaro y Arco Norte, que permitirá contar con la conectividad internacional eficiente y servicios de valor agregado, como la concentración del manejo de carga y descarga de ferrocarriles, transporte y distribución de productos.

- El **Nodo de Salud** se integra por los municipios de: Atizapán de Zaragoza, Coacalco de Berriozabal, Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli, Huixquilucan, Isidro Fabela, Melchor Ocampo, Naucalpan de Juárez, Nicolás Romero, Tlalnepantla de Baz, Tultepec y Tultitlán. Dicho nodo se caracteriza por la aglomeración de servicios de salud, teniendo la proyección del desarrollo de la industria química, farmacéutica y laboratorios, fortalecimiento de la infraestructura de salud pública y privada.

- El **Nodo Tren Interurbano** está constituido por los municipios de: Toluca, Metepec, Lerma, Zinacantepec, Ocoyoacac y Santiago Tiaguistenco. El nodo se caracteriza especialmente por un alto desarrollo económico, lo cual se ve reflejado en el creciente número de

industrias que se alojan en 23 parques industriales, entre los sectores industriales que más destacan se encuentra el sector automotriz, el sector de alimentos y de bebidas, el sector químico-farmacéutico y el sector textil. Los parques industriales más importantes son: Exportec I y II, Toluca 2000, Santiago Tianguistenco, el Cerrillo I y II, y el parque industrial Lerma. También se caracteriza por un creciente número de servicios, dentro de los cuales sobresale el establecimiento de centros comerciales, el servicio de transporte y el servicio turístico. El tren interurbano destaca como una de las obras más importantes de la construcción, no sólo por su extensión geográfica, sino por el crecimiento económico y demográfico que desencadenará en cinco de municipios del nodo: Toluca, Lerma, Metepec, Ocoyoacac, San Mateo Atenco y Zinacantepec.

- El **Nodo Automotriz** está constituido por los municipios de Atizapán de Zaragoza, Naucalpan, Jilotzingo, Huixquilucan, Isidro Fabela, Nicolás Romero, Cuautitlán Izcalli y Tlalnepantla, se caracteriza especialmente por la alta concentración de desarrollo industrial, aglomerando 59 parques industriales. Los sectores más participativos son: la industria manufacturera, la industria de refacciones automotrices, la industria de productos químicos, manufacturas de textiles y de inyecciones de plástico. Con base en los datos de la Encuesta Intercensal 2015 (INEGI), la región concentra el 32.6% de la población de la entidad, lo cual se ve reflejado en el creciente demanda de servicios y un gran número de establecimientos de centros comerciales que atienden a las necesidades del lugar; además del desarrollo de proyectos sustentables, que tienen como objetivo prioritario reducir los niveles de contaminación, así como manejar y aprovechar los residuos orgánicos, y convertir el problema de la basura en una posibilidad de desarrollo, empleo y generación de energía.

- El **Nodo Agroindustrial**, constituido a su vez por 4 subnodos:

El **Nodo Tejupilco** concentra los municipios de: Temascaltepec, San Simón de Guerrero, Luvianos, Tejupilco, Amatepec y Tlatlaya. La región concentra el 0.9% de la población total de la entidad, según los datos de la Encuesta Intercensal 2015 (INEGI). Es importante considerar que el municipio de Luvianos es de reciente creación y perteneció al Municipio de Tejupilco hasta el 2002. Las principales actividades económicas de la región se centran en el sector primario (agricultura, ganadería, silvicultura, apicultura, entre otras) y el terciario (comercio y servicios). Mientras que los municipios con mayor actividad del sector primario se encuentran: Temascaltepec, San Simón de Guerrero, Luvianos y Tlatlaya. Dentro del sector terciario los municipios que más destacan son: Tejupilco y Amatepec. Este nodo se caracteriza por el desarrollo agroalimentario y ecoturístico.

El **Nodo Villa Guerrero** se encuentra integrado por los municipios de, Villa Guerrero, Ixtapan de la Sal, Zumpahuacán, Tonático, Malinalco, Ocuilan, Tenancingo, Coatepec, Harinas, Almoloya de Alquisiras y Zacualpan. El nodo se caracteriza principalmente por su alta participación en el sector primario y terciario, siendo la actividad turística y agrícola, principalmente en la hortofruticultura y floricultura, lo que más sobresale de la región. El municipio de Ixtapan de la Sal destaca principalmente por la actividad en el sector terciario y secundario; es un lugar de esparcimiento y relajación, por lo que, constantemente renueva los servicios que ofrece para atender a las crecientes demandas de la localidad y de sus visitantes. Del mismo modo, Malinalco y Tonatico destacan por su participación en la agricultura y el turismo. El municipio de Ocuilan cuenta con diversas actividades económicas, entre las más sobresalientes se encuentran el comercio y el turismo. En el municipio de Tenancingo predomina el sector terciario, seguido del sector primario; en este último la producción de floricultura es la actividad más importante. Por otra parte, el municipio de Coatepec Harinas se caracteriza por ser un municipio que basa su economía en el sector primario y terciario. Los municipios de Almoloya de Alquisiras y de Zacualpan centran sus actividades en el sector terciario.

El **Nodo Valle de Bravo** se encuentra integrado por los municipios de Valle de Bravo, Santo Tomás y Oztoloapan. La región es la más pequeña de los nodos, alberga el 0.12% de la población de la entidad, según datos de la Encuesta Intercensal 2015 (INEGI). El nodo se caracteriza principalmente por su alta participación en el sector primario y terciario, siendo la actividad comercial y agrícola lo que más sobresale de la región. El municipio de Valle de Bravo destaca por su alta participación en la actividad turística; cuenta con una oferta hotelera y restaurantera amplia que atiende las necesidades de la localidad y de sus visitantes nacionales y extranjeros. El municipio de Santo Tomás destaca por su participación en el sector terciario y en menor intervención el sector secundario. Mientras que, en el municipio de Oztoloapan las actividades económicas que más sobresalen con el sector primario y el sector terciario.

El **Nodo Atlacomulco** se encuentra integrado por los municipios de San Felipe del Progreso, Villa Victoria, Villa de Allende, Ixtlahuaca, Acambay, Jiquipilco, Temascalcingo, Timilpan, El Oro, Atlacomulco, Morelos, Jocotitlán y San José del Rincón. La región se caracteriza principalmente por el desarrollo del sector terciario, específicamente las actividades comerciales y de servicios. Los sectores primario y secundario, están presentes en la región aunque en menor escala. Las principales actividades del sector primario son: la ganadería y la agricultura; mientras que en el sector secundario, los municipios de Ixtlahuaca y Atlacomulco destacan con dos parques industriales, cada uno, siendo los sectores más participativos: la industria alimentaria, la industria de la madera y la industria textil. Este nodo se caracteriza por el desarrollo agroalimentario y acuícola.

La caracterización y tipificación de cada nodo productivo permite identificar y responder a las necesidades de la región en el sentido económico, motivo por el cual la Educación Media Superior del Estado de México formula el rediseño de los planes y programas de estudio de las diversas carreras técnicas que se ofertan en los Centros de Bachillerato Tecnológico, para que los estudiantes cuenten con las competencias genéricas, disciplinares y profesionales, así como las de empleabilidad, que les permita al egresar, acceder a otros estudios y/o incorporarse al sector productivo de la región.

MÓDULO PROFESIONAL III

EJECUTA TÉCNICAS DE
ANÁLISIS QUÍMICOS
CUANTITATIVOS Y
MICROBIOLÓGICOS

SUBMÓDULO I

Aplica los fundamentos de
volumetría

1. PRESENTACIÓN DEL SUBMÓDULO

MÓDULO III. EJECUTA MÉTODOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS CUANTITATIVOS Y MICROBIOLÓGICOS

SUBMÓDULO I. APLICA LOS FUNDAMENTOS DE VOLUMETRÍA

El Submódulo I **Aplica los fundamentos de volumetría**, tiene como finalidad introducir al estudiante bachiller en el área química, de servicios e investigación; para aplicar los fundamentos de volumetría en el tratamiento y cuantificación de muestras químicas.

El submódulo está integrado por tres unidades de aprendizaje:

1. Maneja los principios básicos de química analítica para el análisis volumétrico.
2. Aplica valoraciones ácido-base para el análisis de muestras químicas.
3. Aplica valoraciones Redox, de precipitación y complejométricas para el análisis de muestras químicas.

MÓDULO III. EJECUTA MÉTODOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS CUANTITATIVOS Y MICROBIOLÓGICOS

• **340 HRS.**

Aplica los fundamentos de volumetría para cuantificar los componentes químicos de las muestras.

•80 HRS.

Analiza muestras de aguas residuales, tomando en cuenta la normatividad vigente.

•80 HRS.

Emplea técnicas de cuantificación de microorganismos mediante métodos estandarizados.

•100 HRS.

Determina los aspectos operativos del proyecto de microempresa y la estructura organizacional.

•40 HRS.

Demuestra las habilidades en un puesto laboral.

•40 HRS.

2612 Auxiliares y Técnicos en ciencias biológicas, químicas y medio ambiente

2621 Auxiliares y técnicos industriales y químicos

•OCUPACIONES DE ACUERDO AL SISTEMA NACIONAL DE CLASIFICACIÓN DE OCUPACIONES (SINCO 2011)

541380 Laboratorio de pruebas

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

2. UNIDADES DE APRENDIZAJE

MÓDULO III. EJECUTA MÉTODOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS CUANTITATIVOS Y MICROBIOLÓGICOS
SUBMÓDULO I. APLICA LOS FUNDAMENTOS DE VOLUMETRÍA

UNIDADES DE APRENDIZAJE

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Maneja los principios básicos de química analítica, para el análisis volumétrico.

- Manipula reactivos, equipo y material para el análisis volumétrico.
- Emplea unidades químicas de concentración en la preparación de soluciones volumétricas.

2. Realiza valoraciones ácido-base para el análisis de muestras químicas.

- Emplea los fundamentos de volumetría en el análisis de muestras químicas.
- Realiza valoraciones ácido-base en el análisis de muestras químicas.

3. Realiza valoraciones redox, de precipitación y complejométricas para el análisis de muestras químicas.

- Realiza valoraciones redox para el análisis de muestras químicas.
- Realiza valoraciones de precipitación para el análisis de muestras químicas.
- Realiza valoraciones complejométricas para el análisis de muestras químicas.

3. MATRIZ DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE

MÓDULO III. EJECUTA MÉTODOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS CUANTITATIVOS Y MICROBIOLÓGICOS

SUBMÓDULO I. APLICA LOS FUNDAMENTOS DE VOLUMETRÍA

UNIDAD DE APRENDIZAJE 1. MANEJA LOS PRINCIPIOS BÁSICOS DE QUÍMICA ANALÍTICA, PARA EL ANÁLISIS VOLUMÉTRICO				
RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Manipula reactivos, equipo y material para el análisis volumétrico.			CARGA HORARIA: 8 hrs.	
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
Manipula reactivos, equipo y material de laboratorio para el análisis volumétrico por medio de prácticas.	10 %	Conocimiento	Producto	Manejo de sustancias químicas y residuos: <ul style="list-style-type: none"> • Etiqueta de riesgo (NFPA). • Hojas de Seguridad (HDS). • Tratamiento y eliminación de residuos químicos. Material y equipo de laboratorio: <ul style="list-style-type: none"> • Lentes de seguridad. • Guantes. • Balanza analítica. • Buretas. • Matraces volumétricos. • Pipetas. • Bitácora. Calibrado de material volumétrico: <ul style="list-style-type: none"> • Pipeta. • Bureta. • Matraz volumétrico.
		Interpretación del correcto manejo de reactivos, materiales y equipo de laboratorio en el análisis volumétrico.	Informe de práctica de laboratorio.	
		Desempeño	Actitud	
		Manipulación de reactivos, materiales y equipo de laboratorio en el análisis volumétrico	Trabajo colaborativo. Proactivo. Respeto por la naturaleza.	
RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Emplea unidades químicas de concentración en la preparación de soluciones volumétricas.			CARGA HORARIA: 8 hrs.	
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
Prepara soluciones volumétricas, empleando unidades químicas de concentración a través de prácticas.	8 %	Conocimiento	Producto	Mediciones: <ul style="list-style-type: none"> • Unidades fundamentales del sistema SI. <ul style="list-style-type: none"> – Uso de prefijos. – Conversión de unidades • Error experimental. <ul style="list-style-type: none"> – Precisión. – Exactitud. Unidades químicas de concentración: <ul style="list-style-type: none"> • Porcentuales. • Molares. • Normales. • Molales. • ppm. Preparación de soluciones: <ul style="list-style-type: none"> • Porcentuales. • Molares. • Normales. • Molales. • ppm.
		Cálculos químicos para la preparación de soluciones volumétricas.	Reporte de práctica de la preparación de soluciones volumétricas.	
		Desempeño	Actitud	
		Preparación de soluciones volumétricas.	Trabajo cooperativo Iniciativa. Orden. Limpieza.	

UNIDAD DE APRENDIZAJE 2. REALIZA VALORACIONES ÁCIDO- BASE PARA EL ANÁLISIS DE MUESTRAS QUÍMICAS.

RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Emplea los fundamentos de volumetría en el análisis de muestras químicas.				CARGA HORARIA: 10 hrs.
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
Emplea los fundamentos de la volumetría en el análisis de muestras químicas, a través de una práctica.	12 %	Conocimiento	Producto	Fundamentos de volumetría: <ul style="list-style-type: none"> • Volumetría. • Grado de pureza de reactivos químicos. • Valoración. • Disolución patrón. • Patrón primario. • Estandarización. • Punto final. • Indicadores. • Punto de equivalencia o punto estequiométrico.
		Fundamentos de volumetría.	Informe de práctica de laboratorio.	
		Desempeño	Actitud	
		Aplicación de los fundamentos de volumetría.	Trabajo colaborativo. Trabajo cooperativo. Proactivo. Tolerante.	
RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Realiza valoraciones ácido-base en el análisis de muestras químicas.				CARGA HORARIA: 15 hrs.
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
Realiza valoraciones ácido-base para el análisis de muestras químicas, mediante prácticas.	20 %	Conocimiento	Producto	Neutralización: <ul style="list-style-type: none"> • Teorías Ácido-base. • Indicadores ácido-base. • Cálculo de pH y pOH. <ul style="list-style-type: none"> – Escala de pH. • Titulaciones ácido-base. • Tipos de reacciones volumétricas. <ul style="list-style-type: none"> – Reacciones de neutralización. – Formación de precipitados. – Reacciones de óxido-reducción. – Reacciones complejométricas. Valoraciones ácido-base: <ul style="list-style-type: none"> • Acido Fuerte - Base Fuerte. • Acido Débil - Base Fuerte. • Acido Fuerte - Base Débil. • Ácido Débil - Base Débil.
		Neutralización y valoraciones ácido-base.	Reporte de práctica de valoraciones ácido-base.	
		Desempeño	Actitud	
		Valoraciones ácido-base de muestras químicas.	Trabajo colaborativo. Trabajo cooperativo. Orden. Respeto a la naturaleza.	

UNIDAD DE APRENDIZAJE 3. REALIZA VALORACIONES REDOX, DE PRECIPITACIÓN Y COMPLEJOMÉTRICAS PARA EL ANÁLISIS DE MUESTRAS QUÍMICAS.

RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Realiza valoraciones redox para el análisis de muestras químicas.

CARGA HORARIA:
20 hrs.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
Realiza valoraciones redox para el análisis de muestras químicas, mediante prácticas.	20 %	Conocimiento	Producto	Fundamentos de valoraciones redox: <ul style="list-style-type: none"> • Reacciones redox. <ul style="list-style-type: none"> - Agente oxidante. - Agente reductor. - Semirreacciones redox. • Potencial de electrodo. • Curva de valoración redox. • Indicadores redox. Agentes oxidantes y reductores empleados en la industria: <ul style="list-style-type: none"> • Permanganometría. • Dicromatometría. • Yodometría.
		Fundamentos de valoraciones redox y su aplicación en la industria.	Reporte de práctica de valoraciones redox.	
		Desempeño	Actitud	
		Valoraciones redox de muestras químicas.	Trabajo colaborativo. Trabajo cooperativo. Orden. Respeto a la naturaleza.	

RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Realiza valoraciones de precipitación para el análisis de muestras químicas.

CARGA HORARIA:
10 hrs.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
Realiza valoraciones de precipitación para el análisis de muestras químicas, mediante prácticas.	15 %	Conocimiento	Producto	Fundamentos de valoraciones de precipitación: <ul style="list-style-type: none"> • Precipitación. <ul style="list-style-type: none"> - Tipos de precipitados. • Solubilidad. <ul style="list-style-type: none"> - Constante de solubilidad. • Curvas de valoración por precipitación. • Indicadores para las valoraciones de precipitación. Métodos de detección del punto final de valoración: <ul style="list-style-type: none"> • Método de Mohr, • Método de Volhard. • Método de Fajans.
		Precipitación y detección del punto final de valoración.	Reporte de práctica de valoraciones de precipitación.	
		Desempeño	Actitud	
		Valoraciones de precipitación de muestras químicas.	Trabajo colaborativo. Trabajo cooperativo. Orden. Proactivo.	

RESULTADO DE APRENDIZAJE 3. Realiza valoraciones complejométricas para el análisis de muestras químicas.			CARGA HORARIA: 9 hrs.	
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
Realiza valoraciones complejométricas para el análisis de muestras químicas, mediante prácticas.	15 %	Conocimiento	Producto	Valoraciones complejométricas: <ul style="list-style-type: none"> • Complejos metal-quelato. (ácidos y bases de Lewis) y efecto quelato. • Valoraciones con EDTA: <ul style="list-style-type: none"> – Propiedades ácido-base del EDTA. – Complejos con el EDTA. – Constante de formación condicional. – Indicadores complejométricos. – Curva de valoración.
		Complejos metal-quelato valoradas con EDTA.	Reporte de práctica de valoraciones complejométricas.	
		Desempeño	Actitud	
		Valoración de complejos con EDTA.	Trabajo colaborativo. Practicar. Analizar.	

4. FUENTES DE CONSULTA

MÓDULO III. EJECUTA MÉTODOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS CUANTITATIVOS Y MICROBIOLÓGICOS

SUBMÓDULO I. APLICA LOS FUNDAMENTOS DE VOLUMETRÍA

Fuentes bibliográficas

- Ayres, G. (2001). *Análisis Químico Cuantitativo*. México: Harla.
- Benson, S. (2007). *Cálculos químicos*. México: Limusa.
- Brumblay, U. Ray. (2006). *Análisis cuantitativo*. México: CECSA.
- Harris, D. (2013). *Análisis químico cuantitativo*. México: Reverté.
- Luna, R. (1991). *Fundamentos de Química analítica* Vol. II. México: Limusa.
- Ríos, D. (2016). *Química experimental para ingenieros*. México: CENGAGE Learning.
- Skoog, D. (2015). *Fundamentos de Química Analítica*. México: CENGAGE Learning.

Fuentes de internet

- Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. (s.a.). Volumetrías de Oxidación-Reducción. septiembre 5, 2018, de UNLP Sitio web: http://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/35339/mod_resource/content/2/11%20Volumetr%C3%ADa%20redox.pdf
- Pérez, G., Reyes, D., Rincón, S., & Morales, A. (2012). Química analítica I. Prácticas de laboratorio. septiembre 5, 2018, de FES- Cuautitlán, UNAM Sitio web: http://asesorias.cuautitlan2.unam.mx/fondo_editorial/comite_editorial/manuales/quimicaanalitica_i_manualpracparaquimicaindus.pdf
- Academia Estatal de Química Analítica (2009). Manual de Prácticas de Química Analítica I. febrero 13, 2019, de Universidad de Colima Sitio web: <http://bachillerato4.com/Documentos/Manuales/3er%20Semestre/Manual%20Análisis%20Químico%20Cualitativo.pdf>
- Vázquez, Mario. (2015). Química Analítica. Análisis volumétrico: fundamentos. septiembre 5, 2018, de Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Antioquía Sitio web: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/ocw/mod/page/view.php?id=170&inpopup=1>
- Verde, J. et. al. (2013). Manual de prácticas de laboratorio. Química analítica. septiembre 5, 2018, de UAM, unidad Iztapalapa Sitio web: http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/jrvc/QA_1/Manual_de_Practicas_de_Quimica_Analitica.pdf
- Zumbado, H. (2004). Análisis Químico de los Alimentos. Métodos clásicos. septiembre 5, 2018, de Instituto de Farmacia y Alimentos. Universidad de la Habana Sitio web: <https://juliocruz82.files.wordpress.com/2011/08/analisis-quimico-de-los-alimentos-mc3a9todos-clc3a9sicos.pdf>



GOBIERNO DEL
ESTADO DE MÉXICO

EDOMÉX
DECISIONES FIRMES, RESULTADOS FUERTES.

GUÍA DIDÁCTICA DEL SUBMÓDULO I

Emplea técnicas de análisis
cualitativo

1. PRESENTACIÓN

La secuencia didáctica se entiende como una estrategia de trabajo a partir de la cual, el docente traza el recorrido pedagógico que necesariamente deberán transitar sus estudiantes junto a él, para construir y reconstruir el conocimiento, ajustándolo a demandas socioculturales del contexto. El ordenamiento del proceso enseñanza - aprendizaje corresponde a la consideración de tiempos reales, recursos materiales, cantidad de estudiantes, sus conocimientos previos y otras variables contextuales, construyendo redes cada vez más complejas, interrelacionando lo conceptual con lo procedimental y lo actitudinal para el logro de las competencias.

En la secuencia didáctica se evidencia el propósito de generar una variedad de experiencias que determinen en los estudiantes una historia rica en significados de lo que aprende y por lo tanto, una mayor disponibilidad para la acción.

Las actividades de las secuencias toman en cuenta los siguientes aspectos esenciales:

- Indagar acerca del conocimiento previo del estudiante y comprobar que su nivel sea adecuado al desarrollo de los nuevos conocimientos (encuadre del curso).
- Asegurarse que los contenidos sean significativos y funcionales y que representen un reto o desafío aceptable.
- Que promuevan la actividad mental y la construcción de nuevas relaciones conceptuales.
- Que estimulen la autoestima y el autoconcepto.
- Que posibiliten la autonomía y la metacognición.

2. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE



2.1 TABLA DE REFERENCIAS DE ESTRATEGIAS

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	Aprendizaje Significativo	Síntesis	Participación y Trabajo en Equipo	Discusión y Análisis	Toma de Decisiones	Des. habilidades y destrezas manuales	Aprendizaje de Procedimientos de Trabajo	Solución de Problemas	Liderazgo	Transferencia de Conocimientos	Adquisición de Conocimientos	Investigación	Autoconocimiento	Desarrollo de Actitudes	Desarrollo de Habilidades	
DEMOSTRATIVA O MÉTODO DE CUATRO PASOS						x	x									
ESTUDIO DE CASOS			x	x	x			x						x		x
APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS			x		x			x								
APRENDIZAJE IN SITU								x								x
PARTICIPATIVO-VIVENCIAL									x	x				x		
MÉTODO DE PROYECTOS	x		x			x		x			x		x			x

3. ORIENTACIONES DIDÁCTICAS EJEMPLO DE SECUENCIA DIDÁCTICA SECUENCIA DIDÁCTICA INTEGRAL

Involucra los siete resultados de aprendizaje que integran el Submódulo I.

DOCENTE	ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none"> • Presenta el curso destacando las competencias a desarrollar, los sitios de inserción laboral y criterios de evaluación, permitiendo con esto que el estudiante comprenda cómo cada uno de sus pasos contribuyen al alcance de sus objetivos. • Realiza la evaluación diagnóstica para detectar los conocimientos previos que tienen los estudiantes en relación con los contenidos de referencia del resultado de aprendizaje 1, Unidad de Aprendizaje 1, aplicando un instrumento de diagnóstico basado en el contexto institucional: <ul style="list-style-type: none"> – Química. – Química Analítica (ramas). – Nomenclatura química. – Manejo de material de laboratorio. – Manejo de reactivos químicos (Hojas de seguridad). – Medidas de seguridad en el laboratorio. – Normas de seguridad. • Motiva a los estudiantes con una dinámica grupal “Candy chat”, con el objetivo de trabajar colaborativamente: <ul style="list-style-type: none"> – Llene un tazón con diferentes caramelos pequeños de colores y páselo para que cada participante tome de tres a cinco piezas. Es importante que les mencione que todavía no se pueden comer los dulces. <p>Después de que han elegido sus dulces, se les menciona lo que representa el tipo/color de cada caramelo. El docente determina las categorías. Algunos ejemplos; el mini paquete de m&m's es</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Participa activamente identificando las competencias, los contenidos de referencia, sitios de inserción laboral y criterios de evaluación. • Participa activamente en el diagnóstico establecido, reflejando el nivel de conocimientos, habilidades, actitudes y destrezas. • Participa activamente en la dinámica grupal.

“compartir algo que te gusta de tu trabajo”, el paquete de skittles es “menciona tu comida favorita” y una barra de Hersey “si pudiera viajar a los Estados Unidos ¿a dónde sería?”

- Informa y da a conocer que el producto final será un reporte de proyectos situando a los estudiantes en el centro del proceso de aprendizaje, gracias a un planteamiento motivador en el que entre en juego el intercambio de ideas, la creatividad y la colaboración, en base a los criterios establecidos en la rúbrica de evaluación.

Actividades de exploración

Problema

- Agrupa a los estudiantes en equipos especificando los roles de cada integrante.
- Realiza una breve presentación del problema por medio de una lectura dirigida.

- Toma nota de las características de la evaluación sumativa.

- Se agrupa en equipos de trabajo asignando roles a cada integrante.
- Realiza la lectura bajo la mecánica de la técnica establecida.

El chocolate es excelente para tomarlo: pero no es muy fácil de analizar.

El chocolate ha sido la salvación de muchos estudiantes durante las largas noches que preceden a los exámenes. Mi tableta favorita de chocolate, preparada con un 33% de grasa y 47% de azúcar, me suministra energía para subir las montañas del Nevado de Toluca, Estado de México. El chocolate se convierte en un alimento esencial, y la cantidad sugerida máxima ideal de chocolate es de unos 50g al día. Su valor energético favorece a la relajación y produce sensación de bienestar. Los flavonoides ayudan a evitar el congestiónamiento de las arterias, por lo que ayudan a prevenir ataques al corazón y derrames. Además de su alto contenido energético, el chocolate aporta el impacto adicional del estimulante cafeína, y su precursor bioquímico, la teobromina.

Un exceso de cafeína es perjudicial para muchos, y algunos ni siquiera la toleran en pequeñas cantidades. ¿Cuánta cafeína hay en una tableta de chocolate? ¿Qué tiene más cafeína: el chocolate, el café, el té o las bebidas refrescantes?

Pero, ¿cómo se determina volumétricamente el contenido en cafeína de una tableta de chocolate?

Referencia: Harris, D. C. (3ª. Ed.). (2013). *Análisis Químico cuantitativo*. México: Reverté.

- Solicita a los equipos de trabajo identificar los puntos clave del problema, haciendo una discusión grupal para verificar la comprensión del escenario.
- Plantea una serie de preguntas de estudio y discusión del caso para identificar los puntos clave del problema.
 - ¿Qué es la cafeína?
 - ¿Cuáles son las propiedades fisicoquímicas de la cafeína?
 - ¿Qué productos comerciales contienen cafeína?
 - ¿Cuáles son los efectos que presenta el consumo de cafeína?
 - ¿Cómo saber si los productos que se ingieren contienen cafeína?
 - ¿Qué métodos analíticos volumétricos permite cuantificar el contenido de cafeína en los productos ingeridos?
 - Según los métodos analíticos volumétricos ¿cuáles son los materiales, instrumentos y equipo necesarios para realizar los análisis correspondientes?
 - Dentro del proceso analítico ¿qué medidas de seguridad se requieren?
- Organiza una lluvia de ideas sobre las alternativas de solución a la problemática planteada, fomentando el trabajo colaborativo y la participación activa de los estudiantes.
NOTA: Es preciso aclarar que sólo se exponen ideas sin ahondar en justificaciones ni en fundamentos, todas las ideas son válidas. La finalidad es analizar, valorar y organizar de acuerdo a las necesidades de la solución del problema.
- Solicita la organización y jerarquización de las ideas basándose en el criterio del estudiante para la solución del problema.
- Solicita de manera individual una síntesis de la situación escrita por lo planteado en el equipo.
- Presenta un listado de contenidos temáticos que el estudiante conoce y desconoce a cerca del problema planteado:
 - Se agrupa en equipos de trabajo para identificar y reflexionar sobre los puntos clave del problema.
 - Vincula el conocimiento académico con el contenido temático de acuerdo a la problemática planteada.
- Participa activamente emitiendo juicios que permitan abordar la problemática planteada.
- Analiza las ideas planteadas jerarquizándolas basándose en su criterio para dar solución al problema.
- Realiza una síntesis de las ideas emitidas en el equipo en un escrito breve, claro y conciso.
- Reflexiona contestado lo que conoce y desconoce de los contenidos temáticos planteados por el docente.

Conozco	Contenido temático	Desconozco
	Material y equipo de laboratorio.	
	Buenas Prácticas de Laboratorio.	
	Manejo de reactivos químicos.	
	Métodos de separación.	
	Preparación de soluciones.	
	Volumetría.	
	Valoración/Titulación	
	Ácido-Base.	
	Reacciones Redox.	
	Precipitación.	
	Formación de complejos.	

- Recoge las actividades realizadas por los estudiantes y, a partir de ahí hace los ajustes pertinentes de los contenidos a desarrollar en las fases siguientes del ciclo de aprendizaje.

Unidad de aprendizaje I

Resultado de aprendizaje 1.

- Con el propósito de introducir nuevos conocimiento, crea un ambiente de aprendizaje en donde el estudiante se estimule a pensar en su indagación, proyectando el video: “Química analítica-Métodos volumétricos de análisis (Parte 1)” (https://www.youtube.com/watch?v=0Ruw5Cv_3w0), solicitando la construcción de un **mapa conceptual**. En cada mapa conceptual se debe diagramar y representar la información referente a los Métodos volumétricos de análisis.
- Una vez terminada la construcción del mapa conceptual, solicita la socialización de su trabajo frente a los demás equipos y el docente.
- Identifica qué equipos de trabajo organiza, clasifica y sintetiza la información, aplicando el formato correspondiente (sugerencia: lista de cotejo).

- Observa el video, analiza la información con su equipo de trabajo y elabora un mapa conceptual, considerando el contenido de referencia: Métodos volumétricos.
- Participa activamente de la socialización del trabajo en equipo.

- Durante las socializaciones a los demás equipos de trabajo, realiza las intervenciones pertinentes para corregir los errores conceptuales que presenten los estudiantes.
- Explica con el apoyo de las TIC's el manejo de sustancias químicas y residuos, material y equipo de laboratorio; y calibrado de material volumétrico. Al final de la presentación proporciona los siguientes recursos didácticos, para que el estudiante consulte de manera individual y reforzar lo atendido en clase:

<https://www.youtube.com/watch?v=70006fTRlaE>

https://www.youtube.com/watch?v=w_JF3geWPE

<https://www.youtube.com/watch?v=8ADH8b8laC4>

Solicita que describan en su cuaderno de notas el procedimiento para la calibración del material volumétrico.

NOTA: Referir la liga consultada.

- Con el propósito de estructurar y sintetizar los contenidos, organiza al grupo para que todos participen de manera colaborativa en el desarrollo de la práctica experimental. Establece las prácticas a realizar en el laboratorio:
 - Manejo de sustancias químicas y residuos.
 - Material y equipo de laboratorio.
 - Calibrado de material volumétrico.
- Supervisa y asesora el desempeño de los estudiantes.
- Corrige errores o malas interpretaciones en los procedimientos.
- Solicita por equipo el informe de la práctica realizada.

Aplica la estrategia de evaluación 1 de la Unidad de aprendizaje 1.

- Evalúa el desempeño del equipo solicitando el informe de la práctica en el formato establecido en la lista de cotejo.

- Registra la información pertinente en la carpeta de evidencias.
- Atiende a la explicación del docente tomando notas en su cuaderno de apuntes y consulta las ligas propuestas realizando la descripción del proceso de calibración correspondiente.

- Participa activamente en el desarrollo de la práctica integradora en la que demuestre el manejo de sustancias químicas y residuos, material y equipo de laboratorio; y calibrado de material volumétrico.

- Repite el procedimiento, corrigiendo errores.
- Repite el procedimiento hasta lograr la destreza y rapidez requerida.

- Entrega el informe correspondiente.

Realiza la actividad de evaluación 1 de la Unidad de aprendizaje 1.

- Presenta el informe de la práctica de laboratorio con el formato de acuerdo a los siguientes criterios:
 - Portada.
 - Título.
 - El contexto del objeto de evaluación.
 - Método.

Resultado de aprendizaje 2.

- Con el propósito de introducir nuevos conocimientos, organiza a los estudiantes en equipos especificando los roles de cada integrante.
- Crea un ambiente de aprendizaje en donde el estudiante se estimule a pensar en su indagación, analizando una práctica de laboratorio en equipo, en la que permita visualizar lo que conoce y desconoce al llevar a cabo la preparación de una solución.

VER ANEXO 1.

- Solicita la resolución de un **cuestionario** (en equipo) posterior a la práctica de laboratorio, para reafirmar sus conocimientos sobre la preparación de soluciones:
 - ¿Qué es una disolución o solución?
 - ¿Cuáles son las unidades de medida utilizadas en la práctica?
 - ¿Cómo se define concentración?
 - Dependiendo de su concentración, las soluciones se clasifican en:
 - Menciona los tipos de solución que se presentan la práctica de acuerdo a su concentración.
 - ¿Qué unidades de concentración se manejan en la preparación de soluciones de la práctica?
 - ¿Qué es una dilución?
 - Escribe la fórmula para preparar soluciones Molares y Normales.
 - ¿Qué datos se tienen que considerar para preparar una solución Molar o Normal, cuando el soluto sea sólido o líquido?
 - Describe el procedimiento para preparar una solución Molar y una solución diluida.

- Resultados y conclusiones.
- Presentación de la bibliografía.
- Organización, presentación, forma y estilo del informe.

- Se agrupa en equipos de trabajo asignando roles a cada integrante.
- Participa activamente en el análisis de la práctica de preparación de soluciones y reflexiona sobre lo que conoce y desconoce de la misma.
- Resuelve el cuestionario por equipo, planteado por el docente referente a los contenidos de referencia para la preparación de soluciones.

- Una vez terminada la resolución del cuestionario, solicita la socialización de su trabajo frente a los demás equipos y el docente.
- Identifica qué equipos de trabajo realizan la interpretación de la información mediante la precisión y calidad de las respuestas, ortografía y puntuación, aplicando el formato correspondiente (sugerencia: lista de cotejo).
- Durante las socializaciones a los demás equipos de trabajo, realiza las intervenciones pertinentes para corregir los errores conceptuales que presenten los estudiantes y reforzar los conocimientos.
- Con el propósito de estructurar y sintetizar los contenidos, organiza al grupo para que todos participen de manera colaborativa en el desarrollo de la práctica experimental.
- Supervisa y asesora el desempeño de los estudiantes.
- Corrige errores o malas interpretaciones en los procedimientos.
- Solicita por equipo el reporte de la práctica realizada.
NOTA: Todos los integrantes del equipo deberán tener las evidencias del proyecto.

Aplica la estrategia de evaluación 2 de la Unidad de aprendizaje 1.

- Evalúa el desempeño del equipo solicitando el informe de la práctica en el formato establecido en la lista de cotejo.

Unidad de aprendizaje 2. Resultado de aprendizaje 1.

- Con el propósito de introducir nuevos conocimientos, crea un ambiente de aprendizaje mediante una lectura en la que

- Participa activamente de la socialización del trabajo en equipo.
- Atiende a la explicación del docente tomando notas en su cuaderno de apuntes.
- Participa activamente en el desarrollo de la práctica experimental en la que demuestre la habilidad para la preparación de soluciones volumétricas.
- Repite el procedimiento, corrigiendo errores.
- Repite el procedimiento hasta lograr la destreza y rapidez requerida.
- Entrega el reporte de práctica correspondiente.

Realiza la actividad de evaluación 2 de la Unidad de aprendizaje 1.

- Presenta el informe de la práctica de laboratorio con el formato de acuerdo a los siguientes criterios:
 - Portada.
 - Título.
 - El contexto del objeto de evaluación.
 - Método.
 - Resultados y conclusiones.
 - Presentación de la bibliografía.
 - Organización, presentación, forma y estilo del informe.
- Analiza la información y la organiza gráficamente mediante la construcción de un **mapa semántico** referente a los

el estudiante se estimule a pensar en su indagación, observando, analizando y relacionando los conceptos que intervienen en volumetría; solicitando la construcción de un **mapa semántico**. En cada mapa semántico se debe diagramar y representar la información referente a los Fundamentos de volumetría.

VER ANEXO 2

- Solicita la socialización del mapa semántico (individual), para reafirmar sus conocimientos sobre los Fundamentos de volumetría:
- Durante las socializaciones al grupo, realiza las intervenciones pertinentes para corregir los errores conceptuales que presenten los estudiantes y reforzar los conocimientos.
- Con el propósito de estructurar y sintetizar los contenidos, organiza al grupo para que todos participen de manera colaborativa en el desarrollo de prácticas experimentales.
 - Preparación de indicadores.
 - Preparación de solución patrón.
 - Estandarización
 - Valoración.
- Supervisa y asesora el desempeño de los estudiantes.
- Corrige errores o malas interpretaciones en los procedimientos.
- Solicita de manera individual el informe de la práctica realizada.
NOTA: Todos los integrantes del equipo deberán tener las evidencias del proyecto.

Fundamentos de Volumetría, siguiendo las instrucciones del docente:

- Se identifica la idea principal.
 - Se identifican las categorías secundarias.
 - Se establecen relaciones entre las ideas principales y las categorías secundarias.
 - Se incluyen detalles complementarios (características, temas, subtemas).
- Participa individualmente socializando su mapa semántico ante sus compañeros y docente.
 - Registra la información pertinente en la carpeta de evidencias.
 - Atiende a la explicación del docente tomando notas en su cuaderno de apuntes y consulta las ligas propuestas realizando la descripción del proceso de calibración correspondiente.
 - Participa activamente en el desarrollo de la práctica experimental en la que demuestre la habilidad para la preparación de soluciones volumétricas.
 - Repite el procedimiento, corrigiendo errores.
 - Repite el procedimiento hasta lograr la destreza y rapidez requerida.
 - Entrega el informe de la práctica correspondiente.

Aplica la estrategia de evaluación 1 de la Unidad de aprendizaje 2.

- Evalúa el desempeño del equipo solicitando el informe de la práctica en el formato establecido en la lista de cotejo.

Resultado de aprendizaje 2.

- Con el propósito de introducir nuevos conocimientos, organiza a los estudiantes en equipos especificando los roles de cada integrante.
- Crea un ambiente de aprendizaje en donde el estudiante se estimule a pensar en su indagación, analizando una práctica de laboratorio demostrativa, en la que se permita visualizar el proceso de neutralización.
Solicita la construcción de un **diagrama causa-efecto** en el que se plasme tanto las causas como los efectos del problema demostrado referente a Neutralización y Valoraciones.
NOTA: Todos los integrantes del equipo deberán tener las evidencias del diagrama causa-efecto en su cuaderno de apuntes.
- Solicita la socialización del diagrama causa-efecto (en equipo), para reafirmar sus conocimientos sobre Neutralización y valoración ácido-base.
- Durante las socializaciones al grupo, realiza las intervenciones pertinentes para corregir los errores conceptuales que presenten los estudiantes y reforzar los conocimientos.

Realiza la actividad de evaluación 1 de la Unidad de aprendizaje 2.

- Presenta el informe de la práctica de laboratorio con el formato de acuerdo a los siguientes criterios:
 - Portada.
 - Título.
 - El contexto del objeto de evaluación.
 - Método.
 - Resultados y conclusiones.
 - Presentación de la bibliografía.
 - Organización, presentación, forma y estilo del informe.
- Se agrupa en equipos de trabajo asignando roles a cada integrante.
- Analiza la información y la organiza gráficamente mediante la construcción de un **diagrama causa-efecto** referente al proceso de neutralización y Valoraciones siguiendo las instrucciones del docente:
 - Se coloca en la cabeza del pez el problema a analizar.
 - En la parte superior de las espinas del pez, se colocan las categorías acordes al problema considerando los ejes y su clasificación.
 - Se realiza una lluvia de ideas acerca de las posibles causas las cuales se ubican en las categorías que corresponda.
 - En cada categoría o espina del pez se pueden agregar subcausas o causas secundarias.
 - Se presenta y se discute el diagrama.
- Participa socializando su diagrama causa-efecto ante sus compañeros y docente.
- Registra la información pertinente en la carpeta de evidencias.
- Atiende a la explicación del docente tomando notas en su cuaderno de apuntes.

- Solicita a los estudiantes que se organicen en binas para consultar diversas fuentes de información (libros, revistas, internet, videos, entre otros), y de esta forma abordar la temática sobre Valoraciones ácido-base:
 - Acido Fuerte - Base Fuerte.
 - Acido Débil - Base Fuerte.
 - Acido Fuerte - Base Débil.
 - Ácido Débil - Base Débil.
- Solicita la elaboración de un cuadro comparativo en el que se identifiquen las semejanzas y diferencias de los diferentes tipos de Valoraciones ácido-base.
- Con el propósito de estructurar y sintetizar los contenidos, organiza al grupo para que todos participen de manera colaborativa en el desarrollo de prácticas experimentales.
 - Determinación de acidez del vinagre.
 - Determinación de un analito con propiedades ácidas o básicas en una muestra comercial.
 - Determinación de carbonato ácido de sodio.
- Supervisa y asesora el desempeño de los estudiantes.
- Corrige errores o malas interpretaciones en los procedimientos.
- Solicita de manera individual el informe de la práctica realizada.
 NOTA: Todos los integrantes del equipo deberán tener las evidencias del proyecto.

Aplica la estrategia de evaluación 2 de la Unidad de aprendizaje 2.

- Evalúa el desempeño del equipo solicitando el reporte de la práctica experimental en el formato establecido en la rúbrica.

- Se organiza en binas de trabajo e investiga en diversas fuentes para identificar los tipos de Valoraciones ácido-base.
- Resume y organiza la información elaborando un cuadro comparativo siguiendo las instrucciones del docente:
 - Se identifica los elementos que se desea comparar.
 - Se marcan los parámetros a comparar.
 - Se identifican y escriben las características de cada tipo de valoración ácido-base.
 - Se enuncian las afirmaciones donde se mencionen las semejanzas y diferencias de los tipos de Valoraciones ácido-base.
- Participa activamente en el desarrollo de la práctica experimental en la que demuestre la habilidad para la valoración ácido-base.
- Repite el procedimiento, corrigiendo errores.
- Repite el procedimiento hasta lograr la destreza y rapidez requerida.
- Entrega el informe de la práctica correspondiente.

Realiza la actividad de evaluación 2 de la Unidad de aprendizaje 2.

- Presenta el reporte de la práctica experimental de laboratorio con el formato de la Uve de Gowin de acuerdo a los siguientes criterios:

- Organiza una mesa de discusión donde los estudiantes manifiesten el dominio de las valoraciones ácido-base.

Unidad de aprendizaje 3

Resultado de aprendizaje 1

- Con el propósito de introducir nuevos conocimientos, organiza a los estudiantes en equipos especificando los roles de cada integrante.
- Le proporciona la bibliografía a consultar: Ayres, G. (2001). *Análisis Químico Cuantitativo*. México: Harla, y solicita que elaboren un resumen sobre los fundamentos de valoraciones redox, que incluya:
 - Reacciones redox (agente oxidante, agente reductor, semirreacciones redox).
 - Potencial de electrodo.
 - Curva de valoración redox.

1. Pregunta de Investigación: Se redacta una pregunta que dé inicio a las actividades de aprendizaje.
2. Acontecimientos, Objetos y/o Fenómenos a estudiar y/u observar: Se debe especificar todo aquello que será estudiado en relación con la pregunta de investigación.
3. Conceptos involucrados: Se listan todos los conceptos claves que están relacionados con la actividad a realizar.
4. Procedimiento realizado: Se narra y se describen cada uno de los pasos llevados a cabo durante la actividad de aprendizaje.
5. Leyes y/o Principios: Se describen brevemente o se nombran las leyes y/o principios que rigen el comportamiento del sistema observado.
6. Datos y Transformaciones: Se reportan los resultados de la actividad realizada.
7. Teorías: Se señala la teoría o teorías que explican el fenómeno estudiado.
8. Conclusiones: se señala de manera muy concisa las afirmaciones de conocimiento y las afirmaciones de valor de la experiencia.

- Participa en una mesa de discusión grupal relacionada con las valoraciones ácido-base.

- Se agrupa en equipos de trabajo asignando roles a cada integrante.
- Consulta y analiza la información plasmando las ideas principales en un resumen referente a los fundamentos de valoraciones redox, siguiendo las instrucciones del docente:
 - Leer de manera general el tema o texto.
 - Seleccionar las ideas más importantes.
 - Buscar el significado de las palabras o los términos desconocidos.
 - Eliminar la información poco relevante.

- Indicadores redox.

NOTA: Todos los integrantes del equipo deberán tener las evidencias del resumen en su cuaderno de apuntes.

- Explica con el apoyo de las TIC's los agentes oxidantes y reductores empleados en la industria:
 - Permanganometría
 - Dicromatometría
 - Yodometría

Al final de la presentación proporciona los siguientes recursos didácticos, para que el estudiante consulte de manera individual y reforzar lo atendido en clase:

<https://www.youtube.com/watch?v=h6fQuJ4tJV0>

<http://www.quimitube.com/videos/ejercicio-20-volumetria-redox-valoracion-de-agua-oxigenada-con-permanganato>

<https://www.youtube.com/watch?v=oWeR7vTvYlg>

https://www.youtube.com/watch?v=g_jtYDP3iwk

Solicita que diseñen en su cuaderno de notas el **diagrama de flujo** de cada proceso de las valoraciones redox consultadas.

NOTA: Referir la liga consultada.

- Solicita la socialización del diagrama de flujo (en equipo), para reafirmar sus conocimientos sobre los agentes oxidantes y reductores más empleados en la industria.
- Durante las socializaciones al grupo, realiza las intervenciones pertinentes para corregir los errores conceptuales que presenten los estudiantes y reforzar los conocimientos.
- Con el propósito de estructurar y sintetizar los contenidos, organiza al grupo para que todos participen de manera colaborativa en el desarrollo de prácticas experimentales.
 - Permanganometría.
 - Dicromatometría.
 - Yodometría.
- Supervisa y asesora el desempeño de los estudiantes.
- Corrige errores o malas interpretaciones en los procedimientos.

- Redactar el informe final conectando las ideas principales.

- Atiende a la explicación del docente tomando notas en su cuaderno de apuntes. Consulta las ligas propuestas realizando el diagrama de flujo correspondiente a los agentes oxidantes y reductores empleados en la industria consultados, siguiendo las indicaciones del docente:
 - Identificar el proceso a ilustrar.
 - Elaborar una lista de pasos, actividades o subprocesos que conforman la valoración a consultada.
 - Establecer qué se espera del proceso.
 - Formular preguntas clave de los subprocesos.
 - Elaborar el diagrama de flujo con base en la simbología predeterminada.
 - Verificar el proceso.
- Participa socializando su diagrama de flujo sus compañeros y docente.
- Registra la información pertinente en la carpeta de evidencias.
- Participa activamente en el desarrollo de la práctica experimental en la que demuestre la habilidad para la valoración redox.
- Repite el procedimiento, corrigiendo errores.

- Solicita por equipo el reporte de la práctica realizada.
NOTA: Todos los integrantes del equipo deberán tener las evidencias del proyecto.

Aplica la estrategia de evaluación 1 de la Unidad de aprendizaje 3.

- Evalúa el desempeño del equipo solicitando el reporte de la práctica en el formato establecido en la rúbrica.

- Organiza una mesa de discusión donde los estudiantes manifiesten el dominio de las valoraciones redox.

Resultado de aprendizaje 2

- Con el propósito de introducir nuevos conocimientos, organiza a los estudiantes en triadas especificando los roles de cada integrante.

- Repite el procedimiento hasta lograr la destreza y rapidez requerida.
- Entrega el reporte de la práctica correspondiente.

Realiza la actividad de evaluación 1 de la Unidad de aprendizaje 3.

- Presenta el reporte de la práctica de laboratorio con el formato de la Uve de Gowin de acuerdo a los siguientes criterios:
 1. Pregunta de Investigación: Se redacta una pregunta que dé inicio a las actividades de aprendizaje.
 2. Acontecimientos, Objetos y/o Fenómenos a estudiar y/u observar: Se debe especificar todo aquello que será estudiado en relación con la pregunta de investigación.
 3. Conceptos involucrados: Se listan todos los conceptos claves que están relacionados con la actividad a realizar.
 4. Procedimiento realizado: Se narra y se describen cada uno de los pasos llevados a cabo durante la actividad de aprendizaje.
 5. Leyes y/o Principios: Se describen brevemente o se nombran las leyes y/o principios que rigen el comportamiento del sistema observado.
 6. Datos y Transformaciones: Se reportan los resultados de la actividad realizada.
 7. Teorías: Se señala la teoría o teorías que explican el fenómeno estudiado.
 8. Conclusiones: se señala de manera muy concisa las afirmaciones de conocimiento y las afirmaciones de valor de la experiencia.
- Participa en una mesa de discusión grupal relacionada con las valoraciones redox.
- Se agrupa en triadas de trabajo asignando roles a cada integrante.

- Solicita consultar en diversas fuentes como: libros, revistas, internet, videos, entre otros; para elaborar una síntesis sobre los fundamentos de valoraciones de precipitación:
 - Precipitación (tipos).
 - Solubilidad (constante de solubilidad).
 - Curvas de valoración por precipitación.
 - Indicadores para las valoraciones de precipitación.

NOTA: Todos los integrantes deberán tener las evidencias de la síntesis en su cuaderno de apuntes.

- Explica con el apoyo de las TIC's los métodos de detección del punto final de valoración:
 - Método de Mohr.
 - Método de Volhard.
 - Método de Fajans.
- Con el propósito de estructurar y sintetizar los contenidos, organiza al grupo para que todos participen de manera colaborativa en el desarrollo de prácticas experimentales.
 - Determinación de cloruros en agua por el método de Mohr, de Volhard y Fajans.
- Supervisa y asesora el desempeño de los estudiantes.
- Corrige errores o malas interpretaciones en los procedimientos.
- Solicita por equipo el reporte de la práctica realizada.
NOTA: Todos los integrantes del equipo deberán tener las evidencias del proyecto.

Aplica la estrategia de evaluación 2 de la Unidad de aprendizaje 3.

- Evalúa el desempeño del equipo solicitando el reporte de la práctica experimental en el formato establecido en la rúbrica.

- Consulta y analiza la información plasmando las ideas principales en una síntesis referente a los fundamentos de valoraciones de precipitación, siguiendo las instrucciones del docente:
 - Leer de manera general el tema o texto.
 - Seleccionar las ideas principales.
 - Eliminar la información poco relevante.
 - Redactar el informe final con base en la interpretación personal (parafraseada, estructurada y enriquecida).

- Atiende a la explicación del docente tomando notas en su cuaderno de apuntes.

- Participa activamente en el desarrollo de la práctica experimental en la que demuestre la habilidad para la valoración de precipitación.

- Repite el procedimiento, corrigiendo errores.
- Repite el procedimiento hasta lograr la destreza y rapidez requerida.
- Entrega el reporte de la práctica correspondiente.

Realiza la actividad de evaluación 2 de la Unidad de aprendizaje 3.

- Presenta el reporte de la práctica experimental de laboratorio con el formato de la Uve de Gowin de acuerdo a los siguientes criterios:
 1. Pregunta de Investigación: Se redacta una pregunta que dé inicio a las actividades de aprendizaje.

- Organiza una mesa de discusión donde los estudiantes manifiesten el dominio de las valoraciones de precipitación.

Resultado de aprendizaje 3

- Con el propósito de introducir nuevos conocimientos, explica con el apoyo de las TIC's las valoraciones complejométricas:
 - Complejos metal-quelato (ácidos y bases de Lewis) y efecto quelato.
 - Valoraciones con EDTA (propiedades ácido-base del EDTA; complejos con el EDTA).
- Organiza al grupo en equipos de trabajo especificando los roles de cada integrante.
- Solicita que consulten el sistema de colores CPK, para que estructuren el modelo **molecular tridimensional del EDTA**, con la finalidad de comprender la formación del complejo metal-quelato.

2. Acontecimientos, Objetos y/o Fenómenos a estudiar y/u observar: Se debe especificar todo aquello que será estudiado en relación con la pregunta de investigación.
3. Conceptos involucrados: Se listan todos los conceptos claves que están relacionados con la actividad a realizar.
4. Procedimiento realizado: Se narra y se describen cada uno de los pasos llevados a cabo durante la actividad de aprendizaje.
5. Leyes y/o Principios: Se describen brevemente o se nombran las leyes y/o principios que rigen el comportamiento del sistema observado.
6. Datos y Transformaciones: Se reportan los resultados de la actividad realizada.
7. Teorías: Se señala la teoría o teorías que explican el fenómeno estudiado.
8. Conclusiones: se señala de manera muy concisa las afirmaciones de conocimiento y las afirmaciones de valor de la experiencia.

- Participa en una mesa de discusión grupal relacionada con las valoraciones de precipitación.

- Atiende a la explicación del docente tomando notas en su cuaderno de apuntes.

- Se agrupa en equipos de trabajo asignando roles a cada integrante.

- Consulta el sistema de colores CPK, para estructurar su diseño del **modelo molecular tridimensional del EDTA**.

- Solicita la socialización del modelo molecular tridimensional (en equipo), para reafirmar sus conocimientos sobre la formación de complejos metal-quelato.
- Durante las socializaciones al grupo, realiza las intervenciones pertinentes para corregir los errores conceptuales que presenten los estudiantes y reforzar los conocimientos.
- Con el propósito de estructurar y sintetizar los contenidos, organiza al grupo para que todos participen de manera colaborativa en el desarrollo de prácticas experimentales.
 - Valoración con EDTA.
- Supervisa y asesora el desempeño de los estudiantes.
- Corrige errores o malas interpretaciones en los procedimientos.
- Solicita por equipo el reporte de la práctica realizada.
NOTA: Todos los integrantes del equipo deberán tener las evidencias del proyecto.

Aplica la estrategia de evaluación 3 de la Unidad de aprendizaje 3.

- Evalúa el desempeño del equipo solicitando el reporte de la práctica experimental en el formato establecido en la rúbrica.

- Participa socializando su modelo molecular tridimensional a sus compañeros y docente, explicando el mecanismo de formación del complejo metal-quelato.
- Atiende a la explicación del docente tomando notas en su cuaderno de apuntes.
- Participa activamente en el desarrollo de la práctica experimental en la que demuestre la habilidad para la valoración de precipitación.
- Repite el procedimiento, corrigiendo errores.
- Repite el procedimiento hasta lograr la destreza y rapidez requerida.
- Entrega el reporte de la práctica correspondiente.

Realiza la actividad de evaluación 3 de la Unidad de aprendizaje 3.

- Presenta el reporte de la práctica experimental de laboratorio con el formato de la Uve de Gowin de acuerdo a los siguientes criterios:
 1. Pregunta de Investigación: Se redacta una pregunta que dé inicio a las actividades de aprendizaje.
 2. Acontecimientos, Objetos y/o Fenómenos a estudiar y/o observar: Se debe especificar todo aquello que será estudiado en relación con la pregunta de investigación.
 3. Conceptos involucrados: Se listan todos los conceptos claves que están relacionados con la actividad a realizar.
 4. Procedimiento realizado: Se narra y se describen cada uno de los pasos llevados a cabo durante la actividad de aprendizaje.
 5. Leyes y/o Principios: Se describen brevemente o se nombran las leyes y/o principios que rigen el comportamiento del sistema observado.

- Organiza una mesa de discusión donde los estudiantes manifiesten el dominio de las valoraciones complejométricas.

6. Datos y Transformaciones: Se reportan los resultados de la actividad realizada.
7. Teorías: Se señala la teoría o teorías que explican el fenómeno estudiado.
8. Conclusiones: se señala de manera muy concisa las afirmaciones de conocimiento y las afirmaciones de valor de la experiencia.

- Participa en una mesa de discusión grupal relacionada con las valoraciones complejométricas.

SOLUCIÓN A LA PROBLEMÁTICA PLANTEADA

Aplicación

- Solicita el reporte escrito de los resultados y la solución del problema planteado al inicio del proceso ABP, ¿cómo se determina el contenido de cafeína en una barra de chocolate?
- Solicita la socialización del reporte (en equipo) de la solución al problema planteado, realizando recomendaciones, predicciones y una reflexión final, con el propósito de que el estudiante demuestre sus conocimientos, habilidades, actitudes y destrezas, alcanzadas en la toma de decisiones para la solución de problemas presentados en el ámbito laboral, como Técnico Laboratorista Químico.

Aplica la estrategia de evaluación final.

- Aplica la evaluación, formativa y sumativa al desarrollo de las actividades y productos generados, para estimar los logros de aprendizaje obtenidos por cada estudiante y equipo al término de la actividad.
- Solicita que se realice la autoevaluación correspondiente al su proceso metacognitivo.
- Solicita que resuelvan nuevamente la actividad de exploración y que comparen su primera respuesta con la respuesta actual, para observar el avance de su aprendizaje.

- Entrega el reporte escrito con la solución al problema planteado que incluya las recomendaciones, predicciones y reflexiones, sobre ¿cómo se determina el contenido de cafeína en una barra de chocolate?
- Socializa el reporte escrito realizando recomendaciones, predicciones y una reflexión final, con el propósito de que demuestre sus conocimientos, habilidades, actitudes y destrezas, alcanzadas en la toma de decisiones para la solución de problemas presentados en el ámbito laboral, como Técnico Laboratorista Químico

Realiza la actividad de evaluación final.

- Recibe la evaluación de las actividades formativas y sumativas.
- Desarrolla la autoevaluación correspondiente para favorecer el proceso de metacognición.
- Resuelve nuevamente la actividad de diagnóstico realizada al inicio del curso. Después de resolverla, cada estudiante recibirá las respuestas que había dado al en la actividad de exploración, y realizará las comparaciones que se presentan

entre su primera respuesta y su respuesta actual. De este modo podrá observar el avance de su aprendizaje.

RECURSOS DIDÁCTICOS

Pizarrón, internet, computadora, cañón, marcadores, copias, colores, papel bond, laboratorio experimental.

Links de videos sugeridos:

“Química analítica-Métodos volumétricos de análisis (Parte 1)” (https://www.youtube.com/watch?v=0Ruw5Cv_3w0),

“Material volumétrico-MasterD” <https://www.youtube.com/watch?v=70006fTRlaE>,

“Calibración de material volumétrico” https://www.youtube.com/watch?v=_w_JF3geWPE

“Calibración de material volumétrico” <https://www.youtube.com/watch?v=8ADH8b8laC4>

“Práctica #10 Permanganimetría” <https://www.youtube.com/watch?v=h6fQuJ4tJV0>

“Ejercicio Redox 20: Volumetría redox. Valoración de agua oxigenada con permanganato”

<http://www.quimitube.com/videos/ejercicio-20-volumetria-redox-valoracion-de-agua-oxigenada-con-permanganato>

“Capítulo 30. Yodometría. ISBN 978-84-617-92580” <https://www.youtube.com/watch?v=oWeR7vTYlg>

“Práctica n. 11: Yodometría” https://www.youtube.com/watch?v=g_jtYDP3iwk

ANEXO 1. PRÁCTICA: PREPARACIÓN DE SOLUCIONES Y DILUCIONES

Objetivo: Preparar una solución de concentración y volúmenes conocidos y una solución diluida.

Material		Sustancias
Matraz volumétrico (100 ml.)	Piseta (frasco limpiador)	Cloruro de sodio (NaCl)
Probeta (10ml)	Vara de vidrio	Ácido clorhídrico (HCl) 6M
Balanza	Vaso de precipitado	Agua destilada
Vidrio reloj	Frascos para guardar soluciones	
Etiquetas	Embudo	

Introducción:

La concentración es la magnitud química que expresa la cantidad de un elemento o un compuesto por unidad de volumen. En el SI se emplean las unidades $\text{mol}\cdot\text{m}^{-3}$. Cada sustancia tiene una solubilidad que es la cantidad máxima de soluto que puede disolverse en una disolución, y depende de condiciones como la temperatura, presión, y otras sustancias disueltas o en suspensión. En química, para expresar cuantitativamente la proporción entre un soluto y el disolvente en una disolución se emplean distintas unidades: molaridad, normalidad, molalidad, formalidad, porcentaje en peso, porcentaje en volumen, fracción molar, partes por millón, partes por billón, partes por trillón, etc. También se puede expresar cualitativamente empleando términos como diluido, para bajas concentraciones, o concentrado, para altas.

Parte 1

Desarrollo experimental:

Preparación de una solución 0,1 M de cloruro de sodio

- Pesar aproximadamente 0,6 gr. de cloruro de sodio, colocar en un matraz volumétrico, agregar 60 ml. de agua destilada y agitar hasta la completa disolución de la sal.
- Agregar agua destilada hasta la marca de 100 ml. del balón.
- Pasar para un frasco con la ayuda de un embudo y rotular - Solución de Cloruro de sodio (NaCl) 0,1 M.

Disolución de la solución de cloruro de sodio (0,1 M)

- Medir en una probeta 20 ml. de la solución preparada en la Parte I y transferirlo para un balón volumétrico.
- Completar el volumen con agua destilada hasta 100 ml. y sacudirlo.
- Transferir para un frasco y rotular - Solución de Cloruro de Sodio (NaCl) 0,02 M.

Preparación de una solución diluida de ácido fuerte

- Colocar 30 ml. de agua en un vaso de precipitado.
- Medir en una probeta aproximadamente 0,85 ml. de ácido clorhídrico y agregar, cuidadosamente, con auxilio del agitador de vidrio, el agua contenida en el vaso de precipitado.
Nota: Siempre agregue el ácido al agua y nunca al contrario.
- Agitar la solución y pasar este volumen para un balón volumétrico, usando el embudo y con ayuda de la vara de vidrio.
- Completar el volumen del balón con agua destilada y sacudirlo.
- Transferir la solución a un frasco y rotular - Ácido Clorhídrico (HCl) - 0,1 M.

Resultados y conclusiones:

1. Calcular la masa necesaria para preparar una solución 0,5 M de cloruro de sodio (NaCl).
2. ¿Cuántos mililitros de solución 0,5 M de NaCl se necesitan para conseguir 50 ml. de solución 0,05 M de esa sal?
3. ¿Por qué siempre agregamos el ácido al agua y nunca al contrario?

Por definición, una solución 1 M de cloruro de sodio contiene 58,5 g. de esta sal (1 mol) en un litro de solución. Entonces, para calcular la masa necesaria para preparar una solución 0,1 M de cloruro de sodio (NaCl), aplicamos la fórmula de la Molaridad dados:

1 mol del NaCl = 58,5 g.

$$M = \frac{m}{V} \implies 0,1 = \frac{m}{58,5 \times 0,1} \quad m = 0,585 \text{ g aproximadamente } 0,6 \text{ g}$$

Parte 2

Para determinar la nueva molaridad de la solución obtenida después de la dilución, utilizar la fórmula:

$$M_i \cdot V_i = M_f \cdot V_f$$

M_i = molaridad de la solución inicial

V_i = volumen de la solución inicial

M_f = molaridad de la solución final (diluida)

V_f = volumen de la solución final

Entonces:

$$0,1 \cdot 20 = M_f \cdot 100$$

$$M_f = 0,02 \text{ M ó } 0,02 \text{ moles/L}$$

Parte 3

Para poder realizar los cálculos de la cantidad de volumen necesaria para la preparación de la solución con la molaridad deseada, necesitamos enseñarle al alumno a saber hacer la interpretación de los datos expresados en el rotulo del reactivo en estudio.

Considerar un frasco en cuyo rótulo se lee: HCl 36,5% e $d = 1,19 \text{ gr/ml}$. Esto equivale a decir que la concentración de HCl es igual a 35% y que su densidad absoluta es de $1,19 \text{ g/ml}$.

Debemos calcular que el volumen de ese ácido clorhídrico va a ser utilizado en la preparación de 100 ml. de solución 0,1 M del mismo ácido.

$$V = \text{volumen de la solución} = 100 \text{ ml.} = 0,1 \text{ l mol de HCl} = 36,5 \text{ grs.}$$

$$M = \text{molaridad de la solución} = 0,1 \text{ M}$$

Aplicar la fórmula de la molaridad:

$$36,5 \times 0,1$$

$$0,1 = m_{\text{HCl}} \cdot m_{\text{HCl}} = 0,365 \text{ g}$$

Esa masa es la cantidad de HCl puro, necesaria para la obtención de 100 ml. de solución 0,1 M.

- No disponemos de HCl puro, nuestra solución contiene 36% de ese ácido (verificar en el rótulo). Debe aplicarse la fórmula del título:

$$T\% = 100 \cdot T$$

$$36 = T \cdot 100 \quad T = \frac{m}{100} \quad 0,36 = \frac{0,365}{m} \quad m = 1,01 \text{ g}$$

m

$$T = 0,36$$

- Como el HCl concentrado es muy volátil y corrosivo se vuelve inconveniente y difícil pesarlo. A través de la fórmula de la densidad, transformar ese pesaje en medición de volumen.

$$d = m_{\text{HCl}}(35\%)$$

$$V_{\text{HCl}}(36\%)$$

$$V_{\text{HCl}}(36\%) = m_{\text{HCl}}(36\%)$$

$$D = 1,01 \text{ g} / 1,9 \text{ g/ml}$$

$$V_{\text{HCl}}(36\%) = 0,85 \text{ ml.}$$

Así, 0,85 ml. de HCl a 36% corresponden a 1,01 grs. de HCl a 36%, y contiene 0,365 grs. de HCl puro.

Ese volumen diluido hasta 100 ml. suministra la solución 0,1 M.

ANEXO 2. INTRODUCCIÓN A NUEVOS CONCEPTOS

INSTRUCCIONES: Lee la siguiente información e identifica los conceptos en las imágenes.

Para realizar un **análisis volumétrico** es imprescindible recordar una serie de conceptos:

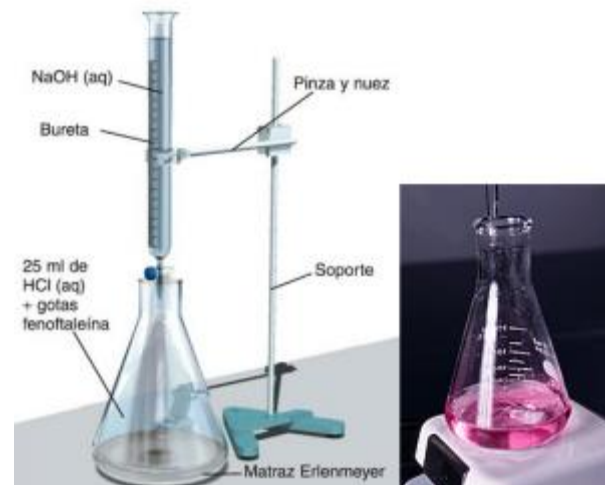
- **Análisis volumétrico:** procedimiento basado en la medida del volumen de reactivo necesario para que reaccione con el analito.
- **Valoración:** a una disolución que contiene al analito se le añaden incrementos de volumen de una disolución del reactivo (valorante) hasta que la reacción se completa. A partir del volumen de valorante consumido se puede calcular la cantidad de analito que hay en la disolución valorada.
- **Reactivo valorante:** Reactivo que reacciona estequiométricamente con el analito.
- **Punto de equivalencia:** Es el punto en que la cantidad de reactivo valorante añadido es exactamente la necesaria para que reaccione estequiométricamente con el analito. Resultado ideal o teórico.
- **Punto final:** Es en realidad el punto que se mide en una volumetría. Se observa por un cambio de una propiedad física de la disolución.
- **Indicador:** Es un compuesto con una propiedad física (normalmente color) que cambia bruscamente cerca del punto de equivalencia. El cambio lo causa la desaparición del analito o la aparición del exceso de valorante.
- **Error de valoración:** Es la diferencia entre el punto final y el punto de equivalencia.
- **Valoración del blanco:** Disolución que no presenta analito, sobre la cual se realiza el mismo proceso de valoración. Permite estimar el error de valoración.
- **Patrón primario:** Disolución de reactivo valorante de concentración exactamente conocida.
- **Patrón secundario:** El valorante no siempre puede ser un patrón primario. En su lugar se utiliza una disolución que tiene aproximadamente la concentración deseada y se valora con un patrón primario. Este procedimiento se llama estandarización o normalización.

¿De qué depende el éxito de una titulación?

Considerando que un operador de laboratorio trabaja en condiciones óptimas, de modo de disminuir los errores sistemáticos al máximo, el éxito de la titulación dependerá de la buena elección del valorante e indicador para el analito en cuestión.

Esta selección deberá estar fundamentada en varios factores:

- Se debe conocer la reacción de titulación que ocurre
- Esta reacción debería tener una constante de equilibrio muy grande (idealmente infinita)
- El valorante debe tener alta selectividad, es decir reaccionar solamente con el analito



Metodología de trabajo

Si consideramos la determinación volumétrica de A basada en la capacidad de reacción con B según la reacción $A + B_n \rightleftharpoons AB_n$

La metodología a seguir para realizar la valoración es:

1. Preparación de una disolución de B de concentración exactamente conocida
2. Introducción de la misma en la bureta
3. Adición de esta de forma gradual sobre un volumen conocido de la disolución problema (que contiene A).
4. Obtención del punto final de la valoración. Volumen de valorante necesario para reaccionar completamente con A.
5. Cálculo de los moles de A presentes.
6. Determinación de A en la muestra problema.



GOBIERNO DEL
ESTADO DE MÉXICO

EDOMÉX
DECISIONES FIRMES, RESULTADOS FUERTES.

GUÍA DE EVALUACIÓN DEL SUBMÓDULO I

Aplica los fundamentos
de volumetría

1. PRESENTACIÓN

La evaluación es un proceso de recolección, sistematización y análisis de información útil, suficiente, variada y pertinente, sobre el objeto de evaluación que permita guiar la toma de decisiones para mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

En la evaluación como proceso, deben considerarse aspectos como los conocimientos semánticos y procedimentales, habilidades de pensamiento fundamentales como la capacidad de síntesis, el nivel de razonamiento lógico, la capacidad de juicio, la habilidad de observar y/o relacionar, de comprensión lectora, etc., así como factores que determinan el contexto escolar y que específicamente hacen referencia a actitudes y valores. Los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales no tienen que ver con disciplinas separadas, son parte integral de todas y se consideran en la evaluación de las competencias.

Se identifican principalmente tres funciones de la evaluación: diagnóstica, formativa y sumativa, que se distinguen por los momentos valorativos y el tiempo en el que se realizan, ofreciendo cada una diferentes finalidades; tienen como propósito cubrir de manera holística todo el proceso de aprendizaje.

- Evaluación diagnóstica: permite identificar las condiciones en que se encuentran los estudiantes en el proceso de aprendizaje generalmente al inicio del curso, estimando los conocimientos previos que ayuden a orientar el proceso educativo.
- Evaluación formativa: tiene por objeto mejorar, corregir o reajustar el avance del estudiante; permite estimar la eficacia de las experiencias de aprendizaje para mejorarlas.
- Evaluación sumativa: se lleva a cabo al final de un proceso considerando el conjunto de evidencias del desempeño correspondientes a los resultados de aprendizaje logrado, mediante ella se asume una acreditación o promoción.

Existen tres tipos de evaluación según el agente que la realiza: autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación

- Autoevaluación: es la que realiza el estudiante acerca de su propio desempeño, haciendo una valoración y reflexión acerca de su actuación en el proceso de aprendizaje.
- Coevaluación: es la que se basa en la valoración y retroalimentación que realizan los pares miembros del grupo de estudiantes.
- Heteroevaluación: es aquella que el docente o agentes externos realizan de los desempeños de los estudiantes, aportando elementos para la retroalimentación del proceso.

El enfoque de la evaluación se centra en cuatro tipos de evidencias: de desempeño, de productos, de actitudes y de conocimientos, que permiten emitir juicios de valor sobre el logro de las competencias. Por lo anterior, se requiere de instrumentos adecuados, pertinentes y acordes al objeto de evaluación, entre los considerados son: rúbrica, lista de cotejo, guía de observación y examen.

2. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN



3. MATRIZ DE EVALUACIÓN

UNIDAD DE APRENDIZAJE 1. MANEJA LOS PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA QUÍMICA ANALÍTICA, PARA EL ANÁLISIS VOLUMÉTRICO.							
RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Manipula reactivos equipo y material para el análisis volumétrico.							
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Manipula reactivos, equipo y material de laboratorio para el análisis volumétrico por medio de prácticas.	Conocimiento	Producto	Lista de cotejo.			X	10 %
	Interpretación del correcto manejo de reactivos, materiales y equipo de laboratorio en el análisis volumétrico.	Informe de prácticas de laboratorio.					
	Desempeño	Actitud					
	Manipulación de reactivos, materiales y equipo de laboratorio en el análisis volumétrico.	Trabajo colaborativo. Proactivo. Respeto por la naturaleza					
RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Emplea unidades químicas de concentración en la preparación de soluciones volumétricas.							
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Prepara soluciones volumétricas empleando unidades químicas de concentración a través de prácticas.	Conocimiento	Producto	Rúbrica.		X	X	8 %
	Cálculos químicos para la preparación de soluciones volumétricas.	Reporte de práctica de la preparación de soluciones volumétricas.					
	Desempeño	Actitud					
	Preparación de soluciones volumétricas.	Trabajo cooperativo. Iniciativa. Orden. Limpieza					

UNIDAD DE APRENDIZAJE 2. REALIZA VALORACIONES ÁCIDO-BASE PARA EL ANÁLISIS DE MUESTRAS QUÍMICAS.

RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Emplea los fundamentos de volumetría en el análisis de muestras químicas.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Emplea los fundamentos de volumetría en el análisis de muestras químicas a través de una práctica.	Conocimiento	Producto	Lista de cotejo.	X		X	12 %
	Fundamentos de volumetría.	Informe de prácticas de laboratorio.					
	Desempeño	Actitud					
	Aplicación de los fundamentos de volumetría.	Trabajo colaborativo. Trabajo cooperativo. Proactivo. Tolerante.					

RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Realiza valoraciones ácido-base en el análisis de muestras.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Realiza valoraciones ácido-base para el análisis de muestras químicas mediante prácticas.	Conocimiento	Producto	Rúbrica.			X	20 %
	Neutralización y valoraciones ácido-base.	Reporte de práctica de valoraciones ácido-base.					
	Desempeño	Actitud					
	Valoraciones ácido-base de muestras químicas.	Trabajo colaborativo. Trabajo cooperativo. Orden. Respeto por la naturaleza.					

UNIDAD DE APRENDIZAJE 3. REALIZA VALORACIONES REDOX, DE PRECIPITACIÓN Y COMPLEJOMÉTRICAS PARA EL ANÁLISIS DE MUESTRAS QUÍMICAS.							
RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Realiza valoraciones redox para el análisis de muestras químicas.							
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Realiza valoraciones redox para el análisis de muestras químicas mediante prácticas.	Conocimiento	Producto	Rúbrica.			X	20 %
	Fundamentos de valoraciones redox y su aplicación en la industria.	Reporte de práctica de valoraciones redox.					
	Desempeño	Actitud					
	Valoraciones redox de muestras químicas.	Trabajo colaborativo. Trabajo cooperativo. Orden. Respeto por la naturaleza.					
RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Realiza valoraciones de precipitación para el análisis de muestras químicas.							
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Realiza valoraciones de precipitación para el análisis de muestras químicas mediante prácticas.	Conocimiento	Producto	Rúbrica.			X	15 %
	Precipitación y detección del punto final de valoración.	Reporte de práctica valoraciones de precipitación.					
	Desempeño	Actitud					
	Valoraciones de precipitación de muestras químicas.	Trabajo colaborativo. Trabajo cooperativo. Orden Proactivo.					
RESULTADO DE APRENDIZAJE 3. Realiza valoraciones complejométricas para el análisis de muestras químicas.							
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Realiza valoraciones complejométricas para el análisis de muestras químicas mediante prácticas.	Conocimiento	Producto	Rúbrica.			X	15 %
	Complejos metal-quelato valoradas con EDTA.	Reporte de práctica de valoraciones complejométricas.					
	Desempeño	Actitud					
	Valoraciones complejométricas de muestras químicas.	Trabajo colaborativo. Trabajo cooperativo. Practicar. Analizar.					

4. SECUENCIA DE EVALUACIÓN

EJEMPLO INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN. LISTA DE COTEJO

UNIDAD DE APRENDIZAJE 1. MANEJA LOS PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA QUÍMICA ANALÍTICA, PARA EL ANÁLISIS VOLUMÉTRICO

LISTA DE COTEJO PARA EVALUAR EL INFORME DE PRÁCTICA		
Unidad de Aprendizaje I: Maneja los principios básicos de la Química Analítica, para el análisis volumétrico.	Valor del instrumento _____	
Resultado de aprendizaje 1. Manipula reactivos, equipo y material para el análisis volumétrico.		
Docente		Grado y grupo: _____

Indicadores	Valor (puntos)	Puntaje obtenido	Observaciones
Portada Título de la práctica Nombre y grado de los estudiantes (equipo). Nombre del Módulo y submódulo. Fecha de entrega.	1.0		
Título Identifica claramente el objetivo de la evaluación planteado.	1.0		
El contexto del objeto de evaluación Está formulado claramente. Aparecen los objetivos de la evaluación especificados claramente. Se citan las referencias consultadas. Se describe la situación, el contexto y los participantes.	2.0		
Método Describe las técnicas utilizadas.	1.0		
Resultados y conclusiones Resume y presenta los resultados obtenidos de la actividad práctica, discute los mismos, presenta cuadros o esquemas y observaciones.	2.0		
Bibliografía Menciona la bibliografía consultada. Según el formato APA.	10		
Organización, presentación, forma y estilo del informe El informe está ordenado, limpio y sin faltas de ortografía. Cumple con las normas de presentación. Las imágenes, gráficos y diagramas son claros. Entrega en tiempo y forma.	2.0		

RÚBRICA PARA EL REPORTE DE PRÁCTICA EN "UVE DE GOWIN"

Criterios/ Desempeño	Excelente (3)	Bueno (2)	Suficiente (1)	Insuficiente (0)
Pregunta central	Se identifica claramente una pregunta central que incluye los conceptos que se van a utilizar y sugiere los acontecimientos principales y los objetos correspondientes.	Se identifica una pregunta central que incluye conceptos, pero no sugiere los objetos o el acontecimiento principal o no existe coherencia en relación con el resto del ejercicio documental o de laboratorio.	Se identifica una pregunta central, pero ésta no coincide con los objetos y del acontecimiento principal ni sobre los componentes conceptuales de la V.	No contiene
Teoría	Se identifica claramente la teoría que orienta y sustenta el trabajo de investigación.	No hay mucha claridad en la teoría que sustenta el trabajo de investigación, sin embargo se identifican algunos principios.	No se logra identificar una teoría que sustente el trabajo de investigación.	No contiene
Conceptos	Los conceptos son sustentados por la teoría, ayudan a dar respuesta (s) a la pregunta central, tienen relación con el procedimiento, observaciones y resultados.	Algunos de los conceptos son sustentados por la teoría, ayudan a dar respuesta (s) a la pregunta central.	No existe relación entre los conceptos y la teoría.	No contiene
Acontecimiento	Se ha identificado el acontecimiento principal y secundarios, ambos son consistentes con la pregunta central.	Se ha identificado el acontecimiento principal y los secundarios pero éstos últimos no son consistentes con la pregunta central.	No se identifica el acontecimiento principal por tanto, no hay coherencia con la pregunta central.	No contiene
Observaciones y afirmaciones	Registra observaciones y afirmaciones que hacen referencia al acontecimiento estudiado.	No registra observaciones, solo registra afirmaciones que hacen referencia al acontecimiento estudiado.	No hay un buen registro de las observaciones y afirmaciones que hacen referencia al acontecimiento estudiado.	No contiene
Resultados	El registro de datos se hizo de forma adecuada y los resultados responden a la pregunta central.	Se registran algunos datos pero hacen falta más elementos para responder a la pregunta central.	El registro de los datos fue inadecuado, por tanto los resultados no corresponden con la pregunta.	No contiene
Calificación de la actividad				

MÓDULO PROFESIONAL III

EJECUTA TÉCNICAS DE
ANÁLISIS QUÍMICOS
CUANTITATIVOS Y
MICROBIOLÓGICOS

SUBMÓDULO II

Elabora productos a través de
procesos industriales

1. PRESENTACIÓN DEL SUBMÓDULO

MÓDULO III. EJECUTA MÉTODOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS CUANTITATIVOS Y MICROBIOLÓGICOS

SUBMÓDULO II. ANALIZA MUESTRAS DE AGUAS RESIDUALES

El Submódulo II **Analiza muestras de aguas residuales**, tiene como finalidad introducir al estudiante bachiller en el área química, de servicios e investigación; para identificar las características del agua residual desde su fuente de generación hasta el tratamiento, reúso y disposición de las aguas tratadas.

El submódulo está integrado por tres unidades de aprendizaje:

1. Explica la importancia del agua y su impacto ambiental.
2. Compara los parámetros físicos, químicos y biológicos de las aguas residuales.
3. Aplica el tratamiento de aguas residuales para su reúso y disposición.

MÓDULO III. EJECUTA MÉTODOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS CUANTITATIVOS Y MICROBIOLÓGICOS.

• 340 HRS.

Aplica los fundamentos de volumetría para cuantificar los componentes químicos de las muestras.

•80 HRS.

Analiza muestras de aguas residuales, tomando en cuenta la normatividad vigente.

•80 HRS.

Emplea técnicas de cuantificación de microorganismos mediante métodos estandarizados.

•100 HRS.

Determina los aspectos operativos del proyecto de microempresa y establece la estructura organizacional.

•40 HRS.

Demuestra las habilidades en un puesto laboral.

•40 HRS.

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

2621 Auxiliares y técnicos industriales y químicos

•OCUPACIONES DE ACUERDO AL SISTEMA NACIONAL DE CLASIFICACIÓN DE OCUPACIONES (SINCO 2011)

541380 Laboratorio de pruebas

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

2. UNIDADES DE APRENDIZAJE

MÓDULO III. EJECUTA MÉTODOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS CUANTITATIVOS Y MICROBIOLÓGICOS
SUBMÓDULO II. ANALIZA MUESTRAS DE AGUAS RESIDUALES

UNIDADES DE APRENDIZAJE

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Explica la importancia del agua y su impacto ambiental.

- Identifica la problemática del agua y su impacto ambiental.
- Identifica los criterios de calidad del agua utilizada en la industria, tomando en cuenta la normatividad vigente.

2. Compara los parámetros físicos, químicos y biológicos de las aguas residuales.

- Identifica los fundamentos de la caracterización de aguas residuales.
- Realiza el análisis físico, químico y biológico para determinar los parámetros de calidad de las aguas residuales aplicando la normatividad vigente.

3. Aplica el tratamiento de las aguas residuales para su reúso y disposición.

- Identifica las etapas del tratamiento de las aguas residuales.
- Diferencia el reúso y disposición de las aguas tratadas, aplicando la normatividad vigente.

3. MATRIZ DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE

MÓDULO III. EJECUTA TÉCNICAS DE ANÁLISIS QUÍMICOS CUANTITATIVOS Y MICROBIOLÓGICOS SUBMÓDULO II. ANALIZA MUESTRAS DE AGUAS RESIDUALES

UNIDAD DE APRENDIZAJE 1. EXPLICA LA IMPORTANCIA DEL AGUA Y SU IMPACTO AMBIENTAL.				
RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Identifica la problemática del agua y su impacto ambiental.			CARGA HORARIA: 12 hrs.	
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
Produce un video en el que se identifique la problemática del agua y el impacto ambiental en su comunidad.	20 %	Conocimiento	Producto	La molécula del agua. <ul style="list-style-type: none"> • Historia del agua. • Composición del agua. Fuentes de agua y sus usos. <ul style="list-style-type: none"> • Migración del agua. • Usos del agua: industrial, agrícola, doméstico. Problemática del agua. <ul style="list-style-type: none"> • Contaminación natural. • Contaminación por aguas negras. • Contaminación industrial. • Contaminación agrícola. Tipos de agua: NOM-001, 002 y 003-SEMARNAT.
		Propiedades del agua, problemática y su impacto ambiental.	Video sobre la problemática del agua y el impacto ambiental en su comunidad.	
		Desempeño	Actitud	
		Identificación de la problemática del agua y su impacto ambiental.	Trabajo cooperativo. Trabajo colaborativo. Creatividad. Comunicación. Visión del entorno.	
RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Identifica los criterios de calidad del agua utilizada en la industria, tomando en cuenta la normatividad vigente.			CARGA HORARIA: 8 hrs.	
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
Realiza una entrevista a un empresario, en la que se identifique los criterios de calidad del agua empleada en el proceso, que utiliza su empresa o industria.	10 %	Conocimiento	Producto	Agua para procesos industriales: <ul style="list-style-type: none"> • Agua para enfriamiento. • Agua para calderas. • Agua para proceso • Agua para servicios generales. Criterios de calidad del agua. <ul style="list-style-type: none"> • Normas Técnicas Ecológicas: NOM-AG-CC-01
		Criterios de calidad del agua empleada en procesos industriales aplicando la normatividad vigente.	Guión de entrevista. Interpretación de las respuestas o reporte.	
		Desempeño	Actitud	
		Identificación de los criterios de calidad del agua utilizada en la industria.	Respeto. Comunicación. Trabajo colaborativo. Responsable.	

UNIDAD DE APRENDIZAJE 2. COMPARA LOS PARÁMETROS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS DE LAS AGUAS RESIDUALES.				
RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Identifica los fundamentos de la caracterización de aguas residuales.			CARGA HORARIA: 10 hrs.	
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
Elabora un cuadro de doble entrada que incluya la clasificación, parámetros y muestreo que caracterizan a las aguas residuales emanadas de la industria.	10 %	Conocimiento	Producto	Definición de agua residual. Clasificación de agua residual: <ul style="list-style-type: none"> • Negras • Grises • Blancas Parámetros de medición del agua residual: <ul style="list-style-type: none"> • Físicos • Químicos • Biológicos Muestreo de aguas residuales: <ul style="list-style-type: none"> • NMX-AA-003-1980 Aguas residuales-Muestreo.
		Caracterización de las aguas residuales con base en la normatividad vigente.	Cuadro de doble entrada que caracterice a las aguas residuales emanadas de la industria.	
		Desempeño	Actitud	
		Identificación de los fundamentos para la caracterización de las aguas residuales.	Trabajo colaborativo. Proactiva. Iniciativa. Visión del entorno.	
RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Realiza el análisis físico, químico y biológico para determinar los parámetros de calidad de las aguas residuales aplicando la normatividad vigente.			CARGA HORARIA: 30 hrs.	
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
Elabora un reporte de práctica con los valores obtenidos del análisis físico, químico y biológico efectuado a las aguas residuales emanadas de la industria.	30 %	Conocimiento	Producto	Análisis físico: <ul style="list-style-type: none"> • Turbidez. NMX-AA-038-SCFI-2001 • Color. NMX-AA-017-1980 • Olor y sabor. NMX-AA-083-1983 • Temperatura. NMX-AA-007-SCFI-2000 • Sólidos. NMX-AA-034-SCFI-2001 • Conductividad. NMX-AA-093-SCFI.200 • Salinidad. NMX-AA-034-SCFI-2001 Análisis químico: <ul style="list-style-type: none"> • Acidez y alcalinidad. NMX-AA-036-SCFI-2001 • pH. NMX-AA-008-SCRFI-2000 • Dureza. NMX-AA -072-SCFI-2001
		Parámetros de calidad de las aguas residuales aplicando la normatividad vigente.	Reporte de práctica de los parámetros de calidad de las aguas residuales emanadas de la industria.	
		Desempeño	Actitud	
		Realización del análisis físico, químico y biológico para determinar los parámetros de calidad de las aguas residuales emanada de la industria.	Trabajo colaborativo. Proactiva. Analítica. Experimentación.	

				<ul style="list-style-type: none"> • Cloruros. NMX-AA-073-SCFI-2001 • Oxígeno Disuelto (OD). • Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅). NMX-AA-028-SCFI-2001 • Demanda Química de Oxígeno (DQO). NMX-AA-030-SCFI-2001 • Grasas y aceites. NMX-AA-005-SCFI-2000 • Detergentes. <p>Análisis biológico:</p> <p>Bacterias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grupo de Coliformes totales. • Grupo de Coliformes fecales. NMXMX-AA-42-1987 • NMP (número más probable) (NOM-112-SSA1-1994) <p>Protozoarios.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Huevos de helmintos: MNX-AA-113-SCFI-1999 <p>Algas. Virus.</p>
--	--	--	--	---

UNIDAD DE APRENDIZAJE 3. APLICA EL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES PARA SU REÚSO Y DISPOSICIÓN.				
RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Identifica las etapas del tratamiento de las aguas residuales.			CARGA HORARIA: 12 hrs.	
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
Diseña y construye un prototipo tecnológico que represente las etapas del tratamiento de las aguas residuales emanadas de la industria.	20%	Conocimiento	Producto	Etapas de tratamiento de aguas residuales: <ul style="list-style-type: none"> • Pretratamiento. • Tratamiento primario. • Tratamiento secundario. • Tratamiento terciario.
		Etapas de tratamiento de las aguas residuales.	Prototipo tecnológico para el tratamiento de las aguas residuales emanadas de la industria.	
		Desempeño	Actitud	
		Diseño y construcción de un prototipo tecnológico para el tratamiento de las aguas residuales emanadas de la industria.	Trabajo colaborativo. Experimentación. Proactiva. Cuidado del medio ambiente.	
RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Diferencia el reúso y disposición de las aguas tratadas, aplicando la normatividad vigente.			CARGA HORARIA: 8 hrs.	
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
Derivado de la actividad de evaluación 2, de la Unidad de aprendizaje 2, realiza el tratamiento de las aguas residuales emanadas de la industria, para su reúso y disposición, presentando los resultados obtenidos, a través de un informe.	10 %	Conocimiento	Producto	Reúso y disposición de aguas tratadas: <ul style="list-style-type: none"> • Reúso industrial. • Reúso agrícola. • Reúso municipal. • Recarga de acuíferos. NOM-001 (PROY-NOM-001-SEMARNAT-2017). 002 y 003-SEMARNAT.
		Reúso y disposición de las aguas tratadas.	Informe final del tratamiento de las aguas residuales emanadas de la industria, para su reúso y disposición.	
		Desempeño	Actitud	
		Distinción del reúso y disposición de aguas tratadas. Manejo de la normativa aplicable.	Trabajo colaborativo. Proactiva. Analítica. Atención al entorno.	

4. FUENTES DE CONSULTA

MÓDULO III. EJECUTA MÉTODOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS CUANTITATIVOS Y MICROBIOLÓGICOS

SUBMÓDULO II. ANALIZA MUESTRAS DE AGUAS RESIDUALES

Fuentes bibliográficas

- Gama, J.L., et. al. (2010). *Análisis de calidad del agua*. México: UNAM
- Kemmer, F. N. (1997). *Manual del agua* (I, 12-39) México: McGraw-Hill.
- Ramírez, C. (1992). *Tratamiento de aguas residuales industriales*. México: UAM
- Romero, J. A. (1999). *Calidad del agua*. México: Alfaomega.
- Seoáñez, M. (2012). *Manual de las aguas residuales industriales*. España: McGraw-Hill.

Fuentes de internet

- Abarca, B. P. (s.a). Agua de alimentación de calderas. octubre 9, 2018, de ACHS Sitio web: <http://www.achs.cl/portal/trabajadores/Capacitacion/CentrodeFichas/Documents/agua-de-alimentacion-de-calderas.pdf>
- Arce, Ana L. (s.a). Fundamentos técnicos para el muestreo y el análisis de aguas residuales. octubre 31, 2018, de CONAGUA Sitio web: http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd67/Fundamentos_Tecnicos.pdf
- Banco Interamericano de Desarrollo. (1997). *Manual de v caracterización de aguas residuales*. Medellín, Colombia: ANDI.
- CONAGUA. (2015). *NUM3RAGUA*. octubre 4, 2018, de SEMARNAT Sitio web: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/NUMERAGUA2015.pdf>
- Espigares, M. y Pérez, J. (s.a). *Aguas residuales*. Composición. septiembre 27, 2018, de Universidad de Granada Sitio web: http://cidta.usal.es/cursos/EDAR/modulos/Edar/unidades/LIBROS/logo/pdf/Aguas_Residuales_composicion.pdf
- Jiménez, C. A. (2012). *Parámetros del agua de enfriamiento*. octubre 9, 2018, de Universidad Politécnica de Tlaxcala Sitio web: <https://es.scribd.com/doc/118768305/Parametros-del-agua-de-enfriamiento>
- Ojeda, T. (1980). *Manual de análisis de aguas residuales industriales*. septiembre 27, 2018, de Universidad de Guadalajara (UDG) Sitio web: <https://es.scribd.com/doc/37189583/Manual-de-Analisis-de-Aguas-Residuales-i>
- Pérez, C., León, F. & Delgadillo, G. (2013). *Tratamiento de aguas residuales. Manual de laboratorio*. septiembre 27, 2018, de Universidad Nacional Autónoma de México. FES-Cuautitlán Sitio web: http://asesorias.cuautitlan2.unam.mx/fondo_editorial/comite_editorial/manuales/tratamientodeaguas_manualprac.pdf
- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. (1980). NMX-AA-003-1980. septiembre 27, 2018, de Dirección General de Normas Sitio web: <http://www.anig.org.mx/pqta/pdf/NMX-AA-muestreo.pdf>
- Secretaría de Estado de Medio Ambiente y recursos Naturales. (1989). *Norma de Calidad del Agua y Control de Descargas AG-CC-01*. septiembre 27, 2018, de SEMARNAT Sitio web: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/dom60779.pdf>

- Secretaría de Gobernación. (1997). *NORMA Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales*. septiembre 27, 2018, de Diario Oficial de la Federación Sitio web: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4863829&fecha=06/01/1997
- Secretaría de Gobernación. (2018). *PROY-NOM-001-SEMARNAT-2017, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación*. septiembre 28, 2018, de Diario Oficial de la Federación Sitio web: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5510140&fecha=05/01/2018
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. (1997). *Normas Oficiales Mexicanas*. septiembre 27, 2018, de CONAGUA Sitio web: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGAA-15-13.pdf>
- Superintendencia de Servicios Sanitarios. (2010). *Manual operativo de la norma de muestreo de aguas residuales*. septiembre 27, 2018, de Gobierno de Chile Sitio web: http://www.siss.gob.cl/586/articles-8519_Manual_opNMAR.pdf



GOBIERNO DEL
ESTADO DE MÉXICO

EDOMÉX
DECISIONES FIRMES, RESULTADOS FUERTES.

GUÍA DIDÁCTICA DEL SUBMÓDULO II

Analiza muestras de aguas
residuales

1. PRESENTACIÓN

La secuencia didáctica se entiende como una estrategia de trabajo a partir de la cual, el docente traza el recorrido pedagógico que necesariamente deberán transitar sus estudiantes junto a él, para construir y reconstruir el conocimiento, ajustándolo a demandas socioculturales del contexto. El ordenamiento del proceso enseñanza – aprendizaje corresponde a la consideración de tiempos reales, recursos materiales, cantidad de estudiantes, sus conocimientos previos y otras variables contextuales, construyendo redes cada vez más complejas, interrelacionando lo conceptual con lo procedimental y lo actitudinal para el logro de las competencias.

En la secuencia didáctica se evidencia el propósito de generar una variedad de experiencias que determinen en los estudiantes una historia rica en significados de lo que aprende y por lo tanto, una mayor disponibilidad para la acción.

Las actividades de las secuencias toman en cuenta los siguientes aspectos esenciales:

- Indagar acerca del conocimiento previo del estudiante y comprobar que su nivel sea adecuado al desarrollo de los nuevos conocimientos (encuadre del curso).
- Asegurarse que los contenidos sean significativos y funcionales y que representen un reto o desafío aceptable.
- Que promuevan la actividad mental y la construcción de nuevas relaciones conceptuales.
- Que estimulen la autoestima y el autoconcepto.
- Que posibiliten la autonomía y la metacognición.

2. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE



2.1 TABLA DE REFERENCIAS DE ESTRATEGIAS

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	Aprendizaje Significativo	Síntesis	Participación y Trabajo en Equipo	Discusión y Análisis	Toma de Decisiones	Des. habilidades y destrezas manuales	Aprendizaje de Procedimientos de Trabajo	Solución de Problemas	Liderazgo	Transferencia de Conocimientos	Adquisición de Conocimientos	Investigación	Autoconocimiento	Desarrollo de Actitudes	Desarrollo de Habilidades	
DEMOSTRATIVA O MÉTODO DE CUATRO PASOS						x	x									
ESTUDIO DE CASOS			x	x	x			x						x		x
APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS			x		x			x								
APRENDIZAJE IN SITU								x								x
PARTICIPATIVO-VIVENCIAL									x	x				x		
MÉTODO DE PROYECTOS	x		x			x		x			x		x			x

3 ORIENTACIONES DIDÁCTICAS EJEMPLO DE SECUENCIA DIDÁCTICA

UNIDAD DE APRENDIZAJE 1. EXPLICA LA IMPORTANCIA DEL AGUA Y SU IMPACTO AMBIENTAL

RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Identifica las problemática del agua y su impacto ambiental.

DOCENTE	ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none"> • Presenta el curso destacando las competencias a desarrollar, los sitios de inserción laboral y criterios de evaluación, permitiendo con esto que el estudiante comprenda cómo cada uno sus pasos contribuyen al alcance de sus objetivos. • Realiza la evaluación diagnóstica para detectar los conocimientos previos que tienen los estudiantes, en relación a los contenidos de referencia del resultado de aprendizaje, aplicando un SQA (qué sé, qué quiero saber, qué aprendí), de diagnóstico basado en el contexto institucional, solicitando el llenado de las dos primeras columnas (qué sé, qué quiero saber). <ul style="list-style-type: none"> – Agua. – Propiedades del agua. – Usos del agua. – Distribución del agua. – Importancia del agua para la vida. – Calidad del agua. – Tratamiento del agua. • Acerca al estudiante al conocimiento científico, a través de la proyección del video “Oro azul. La guerra del agua”, https://www.youtube.com/watch?v=Sp_WOc5aiGo, puesto que resulta potencialmente útil en la tarea de contextualizar el agua en el mundo sociocultural que rodea al estudiante, y solicita el análisis del video llenando la tercer columna del SQA (qué aprendí), para concientizarlo de la importancia del agua y su impacto ambiental. • Organiza a los estudiantes en equipos especificando los roles de cada integrante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participa activamente identificando los contenidos del submódulo, los sitios de inserción laboral y criterios de evaluación. • Participa activamente en la resolución del instrumento de evaluación diagnóstica con el uso de sus conocimientos previos, llenado únicamente las dos primeras columnas (qué sé, qué quiero saber). • Observa el video proyectado y participa activamente anotando en la tercer columna del cuadro SQA (qué aprendí), para concientizarse de la importancia del agua y su impacto ambiental.

- Explica con el apoyo de las TIC's la historia del agua y su composición:
 - Propiedades físicas
 - Propiedades químicas.
 - Propiedades biológicas.
 - Solicita una visita en equipo a su comunidad, para visualizar de manera directa el sitio en el que identifique las áreas donde existen vertederos de aguas contaminadas.
 - Solicita un álbum fotográfico (8 a 10 fotografías) del lugar visitado, con pie de foto, que justifique la asistencia al sitio señalado; con los siguientes requisitos:
 - Ubicación del sitio.
 - Fecha de visita.
 - Hora de llegada y partida del sitio.
 - Descripción de cada fotografía que muestre los contaminantes existentes en el sitio.
 - Describir la problemática identificada de dicho sitio.
 - Integrantes del equipo.
 - Solicita que socialice el álbum fotográfico ante el grupo.
 - Solicita que indaguen por equipo las fuentes y usos del agua, así como la problemática causada por contaminación, para que realicen una **monografía** ilustrada que cumpla con los siguientes rubros:
 - Tema.
 - Subtemas.
 - Distribución de la información en recuadros con ilustraciones.
 - Simplificar los puntos más relevantes del tema.
 - Realiza preguntas y cuestionamientos referentes a la visita realizada en su comunidad, en la que identificó la problemática existente en vertederos de aguas contaminadas, vinculando los conocimientos teóricos con su contexto.
 - Solicita consultar la NOM-001, 002 y 003-SEMARNAT, para identificar los tipos de agua y hacer un **glosario** de estos términos.
- Se agrupa en equipos de trabajo asignando roles a cada integrante.
 - Atiende a la explicación del docente tomando notas en su cuaderno de apuntes.
- Se coordina en equipo para realizar la visita a su comunidad y visualice de manera directa el sitio en el que identifique las áreas donde existen vertederos de aguas contaminadas.
 - Elabora un álbum fotográfico del lugar visitado que cumpla con los requisitos solicitados por el docente.
- Presenta el álbum fotográfico y lo socializa ante el grupo.
 - Participa activamente de la indagación y elaboración de la **monografía** ilustrada que cumpla con los rubros solicitados.
- Participa activamente respondiendo a los cuestionamientos realizados por el docente en los que vincule los conocimientos teóricos con su contexto.

Aplica la estrategia de evaluación 1 de la Unidad de aprendizaje 1

- Solicita la producción de un vídeo didáctico que permita el reforzamiento del conocimiento respecto a la importancia del agua y el impacto ambiental en su comunidad.

- Consulta la NOM-001, 002 y 003-SEMARNAT y realiza un **glosario** de los tipos de agua.

Realiza la actividad de evaluación 1 de la Unidad de aprendizaje 1.

- Participa activamente en la producción del video que demuestre la importancia del agua y el impacto ambiental en su comunidad, tomando en cuenta los siguientes criterios:

Fase de preproducción

1. *Elegir la temática:* Definir el tipo de video y el contenido a trabajar. Presentar un máximo de tres ideas.
2. *Crear el guión:* Establecer lo que se pretende transmitir, en el tiempo que se tiene disponible.
3. *Seleccionar el escenario:* Este dependerá del tipo de video (sitio de tu comunidad).

Fase de producción

4. *Revisión y prueba de Video:* Preparar y hacer pruebas con cámara (*esta puede ser cámara web o cámara digital*) y micrófono.
5. *Cuidado con el audio.* Un mal audio puede bajar la calidad de tu video aun cuando el contenido sea muy bueno. Evita ruidos del ambiente y procura no acercarte mucho al micrófono. Consejo: realiza una prueba de audio antes de grabar todo el contenido.
6. *Duración.* El video tendrá una duración de 6 a 10 minutos, con esto mantendrás la atención dl grupo.
7. *Los tres momentos del video.* Inicia el video con una introducción de lo que se verá, luego comparte el tema y por último realiza un resumen o relación del tema con el contexto real.
8. *Transmite energía.* Tu estado de ánimo se proyectará en la imagen y audio del video, así que procura sentirte cómodo, utilizar una dicción clara que transmita tu emoción.

Fase de postproducción para crear videos educativos.

9. *Edición del video.* Al finalizar la grabación del video, habrá

- Solicita la presentación del video, evaluando la adquisición de los elementos cognitivos que sustentan el resultado de aprendizaje esperado.
- Retroalimenta la actividad de evaluación elaborada por el estudiante, estableciendo junto con el grupo la importancia del agua y su impacto ambiental en su comunidad.
- Dependiendo de los resultados de la evaluación, determina si se aplica una estrategia de reforzamiento o se continúa con el desarrollo del siguiente resultado de aprendizaje.

que editarlo, agregando algunos textos, transiciones o imágenes que refuercen visualmente el contenido. Para esto existen programas que facilitan esta labor, entre ellos [Camtasia](#), [Movie Maker](#) (Windows) o [iMovie](#) (iOS) y la opción de edición de Youtube.

10. *Citas y referencias*: Coloca las fuentes de información utilizadas para la producción del video.
11. *Créditos*: Indicar los nombres de los integrantes del equipo de producción.
12. *Publicación del video*. Proyectar el video ante el grupo.
 - Presenta el video ante el grupo con los lineamientos establecidos por el docente.
 - Participa activamente de la retroalimentación.
 - Dependiendo de los resultados de la evaluación, participa en la estrategia de reforzamiento o se continúa con el desarrollo del siguiente resultado de aprendizaje.

RECURSOS DIDÁCTICOS:

Pizarrón, Internet, cámara para grabar video, computadora, marcadores, copias, colores, laboratorio experimental.
Video "Oro azul. La Guerra del agua." https://www.youtube.com/watch?v=Sp_WOc5aiGo,





RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Identifica los criterios de calidad del agua utilizada en la industria, tomando en cuenta la normatividad vigente.

DOCENTE

- Crea un ambiente de motivación mediante la proyección del video “El Agua en las industrias”, <https://www.youtube.com/watch?v=qSEijCfCJfl>, con el objetivo de que el estudiante identifique las características que debe tener el agua empleada en los procesos industriales.
- Organiza a los estudiantes en equipo especificando los roles de cada integrante.
- Proporciona material impreso sobre las características del agua empleada en procesos industriales: calderas, torres de enfriamiento, procesos y servicios generales, para realizar la lectura subrayando las ideas principales.
- Solicita que relacionen las características del agua empleada, en cada uno de los procesos industriales y complementar el siguiente cuadro comparativo de manera individual:

ESTUDIANTE

- Observa el video proyectado y participa activamente anotando en su cuaderno las ideas principales que le permitan identificar las características que debe tener el agua empleada en los procesos industriales.
- Se agrupa en equipos de trabajo asignando roles a cada integrante.
- Realiza la lectura propuesta, bajo la mecánica de la técnica seleccionada.
- Extrae las características del agua empleada en cada uno de los procesos industriales y complementa el cuadro comparativo, relacionando las características con las imágenes de manera individual.

Calderas	Torre de enfriamiento	Proceso	Servicios generales
			

- Proporciona material impreso de las Normas Técnicas Ecológicas: NOM-AG-CC-01, y les concede tiempo para realizar la lectura subrayando las ideas principales.
- Solicita el trabajo cooperativo y colaborativo para elaborar un **cuadro sinóptico** en el que se muestre los criterios de calidad del agua en la industria.

Aplica la estrategia de evaluación 2 de la Unidad de aprendizaje 1.

- Organiza a los estudiantes en equipo especificando los roles de cada integrante.
- Solicita que diseñen el guión de entrevista, para aplicar a un industrial (experto) del área de proceso de transformación de la industria elegida en el resultado de aprendizaje 1 de este Módulo, considerando la dinámica siguiente:

El guión de entrevista.

- Establecer el objetivo del tema de la entrevista.
- Relacionar temas y subtemas a tratarse de acuerdo con el objetivo de investigación.
- Combinar preguntas directas, indirectas y formulaciones generales sobre la temática a tratar.
- El guión debe tener un formato flexible que dé libertad al estudiante para formular las preguntas como considere oportuno, e incluso a cambiar su orden.
- El guión seguirá el orden más apropiado para que se puedan hilar los temas y subtemas que se vayan a tratar.

NOTA:

- No hacer preguntas que puedan responderse con un simple “sí” o “no”.
- Hacer preguntas relevantes para alcanzar el objetivo.

- Realiza la lectura propuesta, bajo la mecánica de la técnica seleccionada.
- Trabaja de manera cooperativa y colaborativa para elaborar un cuadro sinóptico considerando los siguientes aspectos:
 - Identificar los conceptos generales o inclusivos.
 - Derivar los conceptos secundarios o subordinados.
 - Categorizar los conceptos estableciendo relaciones de jerarquía.
 - Utilizar llaves para señalar las relaciones.

Realiza la actividad de evaluación 2 de la Unidad de aprendizaje 1.

- Se agrupa en equipos de trabajo asignando roles a cada integrante.
- Diseñan el guión de entrevista, para aplicar a un industrial (experto) del área de proceso de transformación de la industria elegida en el resultado de aprendizaje 1 de este Módulo, considerando la dinámica establecida por el docente.

- Hacer una pregunta al mismo tiempo, para no confundir al entrevistado.
 - Si no se entiende algo que el industrial dice, preguntar para reencaminar la conversación y evitar error de comunicación.
 - Realizar el análisis de la información y las conclusiones correspondientes.
 - Solicita la presentación de la entrevista, evaluando los elementos que sustentan los criterios de calidad del agua en la industria (elegida) aplicando la normatividad vigente.
 - Retroalimenta la actividad de evaluación elaborada por el estudiante, estableciendo junto con el grupo los criterios de calidad del agua empleada en los procesos industriales aplicando la normatividad vigente.
 - Dependiendo de los resultados de la evaluación, determina si se aplica una estrategia de reforzamiento o se continúa con el desarrollo del siguiente resultado de aprendizaje.
- Presenta la entrevista ante el grupo con los lineamientos establecidos por el docente.
 - Participa activamente de la retroalimentación.
 - Dependiendo de los resultados de la evaluación, participa en la estrategia de reforzamiento o se continúa con el desarrollo del siguiente resultado de aprendizaje.

RECURSOS DIDÁCTICOS:

Computadora, pizarrón, marcadores, borrador, investigación vía internet, cañón, y laboratorio experimental.
 Video "El agua en las industrias." <https://www.youtube.com/watch?v=qSEjjCfCJfI>,





GOBIERNO DEL
ESTADO DE MÉXICO

EDOMÉX
DECISIONES FIRMES, RESULTADOS FUERTES.

GUÍA DE EVALUACIÓN DEL SUBMÓDULO II

Analiza muestras de
aguas residuales

1. PRESENTACIÓN

La evaluación es un proceso de recolección, sistematización y análisis de información útil, suficiente, variada y pertinente, sobre el objeto de evaluación que permita guiar la toma de decisiones para mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

En la evaluación como proceso, deben considerarse aspectos como los conocimientos semánticos y procedimentales, habilidades de pensamiento fundamentales como la capacidad de síntesis, el nivel de razonamiento lógico, la capacidad de juicio, la habilidad de observar y/o relacionar, de comprensión lectora, etc., así como factores que determinan el contexto escolar y que específicamente hacen referencia a actitudes y valores. Los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales no tienen que ver con disciplinas separadas, son parte integral de todas y se consideran en la evaluación de las competencias.

Se identifican principalmente tres funciones de la evaluación: diagnóstica, formativa y sumativa, que se distinguen por los momentos valorativos y el tiempo en el que se realizan, ofreciendo cada una diferentes finalidades; tienen como propósito cubrir de manera holística todo el proceso de aprendizaje.

- Evaluación diagnóstica: permite identificar las condiciones en que se encuentran los estudiantes en el proceso de aprendizaje generalmente al inicio del curso, estimando los conocimientos previos que ayuden a orientar el proceso educativo.
- Evaluación formativa: tiene por objeto mejorar, corregir o reajustar el avance del estudiante; permite estimar la eficacia de las experiencias de aprendizaje para mejorarlas.
- Evaluación sumativa: se lleva a cabo al final de un proceso considerando el conjunto de evidencias del desempeño correspondientes a los resultados de aprendizaje logrado, mediante ella se asume una acreditación o promoción.

Existen tres tipos de evaluación según el agente que la realiza: autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

- Autoevaluación: es la que realiza el estudiante acerca de su propio desempeño, haciendo una valoración y reflexión acerca de su actuación en el proceso de aprendizaje.
- Coevaluación: es la que se basa en la valoración y retroalimentación que realizan los pares miembros del grupo de estudiantes.
- Heteroevaluación: es aquella que el docente o agentes externos realizan de los desempeños de los estudiantes, aportando elementos para la retroalimentación del proceso.

El enfoque de la evaluación se centra en cuatro tipos de evidencias: de desempeño, de productos, de actitudes y de conocimientos, que permiten emitir juicios de valor sobre el logro de las competencias. Por lo anterior, se requiere de instrumentos adecuados, pertinentes y acordes al objeto de evaluación, entre los considerados como prioritarios para la evaluación de competencias profesionales están: rúbrica, lista de cotejo y guía de observación.

2. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN



3. MATRIZ DE EVALUACIÓN

UNIDAD DE APRENDIZAJE 1. EXPLICA LA IMPORTANCIA DEL AGUA Y SU IMPACTO AMBIENTAL.							
RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Identifica la problemática del agua y su impacto ambiental.							
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Produce un video en el que se identifique la problemática del agua y el impacto ambiental en su comunidad.	Conocimiento	Producto	Lista de cotejo				20%
	Propiedades del agua, problemática y su impacto ambiental.	Video sobre la problemática del agua y el impacto ambiental en su comunidad.					
	Desempeño	Actitud			X	X	
	Identificación de la problemática del agua y su impacto ambiental.	Trabajo cooperativo. Trabajo colaborativo. Creatividad. Comunicación. Visión del entorno.					
RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Identifica los criterios de calidad del agua utilizada en la industria, tomando en cuenta la normatividad vigente.							
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Realiza una entrevista a un empresario, en la que se identifique los criterios de calidad del agua empleada en el proceso, que utiliza su empresa o industria.	Conocimiento	Producto	Rúbrica				10%
	Criterios de calidad del agua empleada en procesos industriales aplicando la normatividad vigente.	Guión de entrevista. Interpretación de las respuestas o reporte.					
	Desempeño	Actitud			X	X	
	Identificación de los criterios de calidad del agua utilizada en la industria.	Respeto. Comunicación. Trabajo colaborativo. Responsable.					

UNIDAD DE APRENDIZAJE 2. COMPARA LOS PARÁMETROS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS DE LAS AGUAS RESIDUALES.

RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Identifica los fundamentos de la caracterización de aguas residuales.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Elabora un cuadro de doble entrada que incluya la clasificación, parámetros y muestreo que caracterizan a las aguas residuales emanadas de la industria.	Conocimiento	Producto	Lista de cotejo	X		X	10%
	Caracterización de las aguas residuales con base en la normatividad vigente.	Cuadro de doble entrada que caracterice a las aguas residuales emanadas de la industria.					
	Desempeño	Actitud					
	Identificación de los fundamentos para la caracterización de las aguas residuales.	Trabajo colaborativo. Proactiva. Iniciativa. Visión del entorno.					

RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Realiza el análisis físico, químico y biológico para determinar los parámetros de calidad de las aguas residuales aplicando la normatividad vigente.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Elabora un reporte de práctica con los valores obtenidos del análisis físico, químico y biológico efectuado a las aguas residuales emanadas de la industria.	Conocimiento	Producto	Rúbrica			X	30%
	Parámetros de calidad de las aguas residuales aplicando la normatividad vigente.	Reporte de práctica de los parámetros de calidad de las aguas residuales emanadas de la industria.					
	Desempeño	Actitud					
	Realización del análisis físico, químico y biológico para determinar los parámetros de calidad de las aguas residuales emanadas de la industria.	Trabajo colaborativo. Proactiva. Analítica. Experimentación.					

UNIDAD DE APRENDIZAJE 3. APLICA EL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES PARA SU REÚSO Y DISPOSICIÓN.

RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Identifica las etapas del tratamiento de las aguas residuales.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Diseña y construye un prototipo tecnológico que represente las etapas del tratamiento de las aguas residuales emanadas de la industria.	Conocimiento	Producto	Rúbrica		X	X	20%
	Etapas de tratamiento de las aguas residuales.	Prototipo tecnológico para el tratamiento de las aguas residuales emanadas de la industria.					
	Desempeño	Actitud					
	Diseño y construcción de un prototipo tecnológico para el tratamiento de las aguas residuales emanadas de la industria.	Trabajo colaborativo. Experimentación. Proactiva. Cuidado del medio ambiente.					

RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Diferencia el reúso y disposición de las aguas tratadas aplicando la normatividad vigente

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Derivado de la actividad de evaluación 2, de la Unidad de aprendizaje 2, realiza el tratamiento de las aguas residuales emanadas de la industria, para su reúso y disposición, presentando los resultados obtenidos, a través de un informe.	Conocimiento	Producto	Rúbrica			X	10%
	Reúso y disposición de las aguas tratadas.	Informe final del tratamiento de las aguas residuales emanadas de la industria para su reúso y disposición.					
	Desempeño	Actitud					
	Distinción del reúso y disposición de las aguas tratadas. Manejo de la normatividad aplicable.	Trabajo colaborativo. Proactiva. Analítica. Atención al entorno					

4. SECUENCIA DE EVALUACIÓN

EJEMPLO DE INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN. LISTA DE COTEJO

UNIDAD DE APRENDIZAJE 1. EXPLICA LA IMPORTANCIA DEL AGUA Y SU IMPACTO AMBIENTAL

RESULTADO DE APRENDIZAJE 1

UNIDAD DE APRENDIZAJE 1. EXPLICA LA IMPORTANCIA DEL AGUA Y SU IMPACTO AMBIENTAL.			
RESULTADO DE APRENDIZAJE 1: Identifica la problemática del agua y su impacto ambiental.			
RÚBRICA DE EVALUACIÓN DEL VIDEO SOBRE LA PROBLEMÁTICA DEL AGUA Y EL IMPACTO AMBIENTAL EN SU COMUNIDAD			
Criterios de evaluación		1	0
Guión	Realizó el guión, antes de preparar el video.		
Contenido	Presentó el tema.		
	Objetivos.		
	Introducción.		
	Desarrollo del tema.		
	Conclusión.		
Recursos tecnológicos	Seleccionó la herramienta adecuada la para presentación del video.		
	Recursos multimedia (incluyó audio, animación títulos).		
Construcción	Duración del video: cumplió con el tiempo establecido (6 a 10 min).		
	El tamaño de letra de los títulos es el adecuado.		
Citas y referencias	Utilizó estilo APA en sus fuentes de referencias.		
Créditos	Incluye los créditos de la producción.		
Observaciones			
Total			

RESULTADO DE APRENDIZAJE 2.

UNIDAD DE APRENDIZAJE 1. EXPLICA LA IMPORTANCIA DEL AGUA Y SU IMPACTO AMBIENTAL.					
RESULTADO DE APRENDIZAJE 2: IDENTIFICA LOS CRITERIOS DE CALIDAD DEL AGUA EN LA INDUSTRIA, TOMANDO EN CUENTA LA NORMATIVIDAD VIGENTE.					
RÚBRICA PARA EVALUAR LA ENTREVISTA A UN EMPRESARIO Y CONOCER LOS CRITERIOS DE CALIDAD DEL AGUA REQUERIDOS EN EL PROCESO.					
Nombre del estudiante:			Fecha de evaluación:		
Criterios/ Desempeño	Excelente (10)	Muy Bueno (9)	Bueno (8)	Regular (7)	Insuficiente (6)
Secuencia de las preguntas	La secuencia de las preguntas de la entrevista es lógica, van de lo general a lo particular.	La secuencia de las preguntas de la entrevista es lógica, toca más temas particulares que generales.	La secuencia de las preguntas de la entrevista es lógica toca más temas generales que particulares.	La secuencia de las preguntas de la entrevista no es totalmente lógica.	La secuencia de las preguntas no es lógica
Redacción de las preguntas	La redacción de las preguntas es excelente y deja claramente expuesto la intención de las mismas.	La redacción de las preguntas es muy buena y deja bien expuesta la intención de las mismas.	La redacción de las preguntas es buena y deja bien expuesta la intención de las mismas.	La redacción de las preguntas es regular y no deja bien clara la intención de las mismas	La redacción de las preguntas no es clara.
Relación de las preguntas con las temáticas	Las preguntas están estrechamente relacionadas con la temática.	Las preguntas están muy bien relacionadas con la temática.	Las preguntas están bien relacionadas con la temática.	Las preguntas no están bien relacionadas con la temática.	Las preguntas no están relacionadas con la temática
Análisis de la información	El 100% de la información de la entrevista es analizada a fondo y totalmente.	El 75% de la información de la entrevista es analizada a fondo.	El 50% de la información de la entrevista es analizada a fondo.	Menos del 50% de la información de la entrevista es analizada a fondo.	Un 25% o menos de la entrevista es analizada a fondo.
Conclusiones	El 100% de las conclusiones plantean las principales ideas del tema y propone ideas nuevas.	Las conclusiones plantean un 75% de las principales ideas del tema y propone ideas nuevas.	Las conclusiones plantean un 50% de las principales ideas del tema.	Las conclusiones plantean menos del 50% de las principales ideas del tema.	Las conclusiones no plantean las principales ideas del tema.
Subtotal por escala de evaluación					
Evaluación final del ejercicio					
Nombre del evaluador			Firma del evaluador		
Observaciones					

MÓDULO PROFESIONAL III

EJECUTA TÉCNICAS DE
ANÁLISIS QUÍMICOS
CUANTITATIVOS Y
MICROBIOLÓGICOS

SUBMÓDULO III

Emplea técnicas de cuantificación
de microorganismos

1. PRESENTACIÓN DEL SUBMÓDULO

MÓDULO III. EJECUTA MÉTODOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS CUANTITATIVOS Y MICROBIOLÓGICOS

SUBMÓDULO III. EMPLEA TÉCNICAS DE CUANTIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS

El Submódulo III **Emplea técnicas de cuantificación de microorganismos**, tiene como finalidad introducir al estudiante bachiller en el área de la Microbiología Industrial e investigación; para manipular el metabolismo de los microorganismos de interés industrial y la interacción con los procesos de fermentación en la industria alimentaria, en el área de salud e insumos industriales.

El submódulo está integrado por 3 unidades de aprendizaje:

1. Explica los principios generales de la microbiología industrial.
2. Muestra los sustratos y equipo utilizados en los procesos de fermentación industrial.
3. Aplica los procesos microbianos utilizados en la industria.

MÓDULO III. EJECUTA MÉTODOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS CUANTITATIVOS Y MICROBIOLÓGICOS.

• **340 HRS.**

Aplica los fundamentos de volumetría para cuantificar los componentes químicos de las muestras.

•80 HRS.

Analiza muestras de aguas residuales tomando en cuenta la normatividad vigente.

•80 HRS.

Emplea técnicas de cuantificación de microorganismos mediante métodos estandarizados.

•100 HRS.

Determina los aspectos operativos del proyecto de microempresa y establece la estructura organizacional.

•40 HRS.

Demuestra las habilidades en un puesto laboral.

•40 HRS.

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

2621 Auxiliares y técnicos industriales y químicos

•OCUPACIONES DE ACUERDO AL SISTEMA NACIONAL DE CLASIFICACIÓN DE OCUPACIONES (SINCO 2011)

541380 Laboratorio de pruebas

562111 Manejo de residuos peligrosos y servicios de remediación a zonas dañadas por materiales o residuos peligrosos.

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

2. UNIDADES DE APRENDIZAJE

MÓDULO III. EJECUTA MÉTODOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS CUANTITATIVOS Y MICROBIOLÓGICOS
SUBMÓDULO III. EMPLEA TÉCNICAS DE CUANTIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Explica los principios generales de la microbiología industrial.

- Identifica las etapas del desarrollo histórico de la microbiología industrial.
- Explica los principios generales del proceso de fermentación.

2. Muestra los sustratos y equipo utilizados en los procesos de fermentación industrial.

- Distingue los sustratos utilizados en la fermentación industrial.
- Muestra las características de los fermentadores y los factores que afectan al rendimiento de las fermentaciones.

3. Aplica los procesos microbianos utilizados en la industria.

- Aplica los procesos de fermentación utilizados en la industria alimentaria.
- Aplica los procesos de fermentación utilizados en el área de salud e insumos industriales.

3. MATRIZ DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE

MÓDULO III. EJECUTA MÉTODOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS CUANTITATIVOS Y MICROBIOLÓGICOS

SUBMÓDULO III. EMPLEA TÉCNICAS DE CUANTIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS

UNIDAD DE APRENDIZAJE 1. EXPLICA LOS PRINCIPIOS GENERALES DE LA MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL.				
RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Identifica las etapas del desarrollo histórico de la microbiología industrial.			CARGA HORARIA: 5 hrs.	
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
Elabora un cuadro comparativo en el que identifiquen las etapas del desarrollo histórico de la microbiología industrial.	5 %	Conocimiento	Producto	<ul style="list-style-type: none"> Definición de Microbiología Industrial. Desarrollo histórico de la Microbiología Industrial. Definición de Biotecnología.
		Desarrollo histórico de la microbiología industrial.	Cuadro comparativo de las etapas del desarrollo histórico de la microbiología industrial.	
		Desempeño	Actitud	
		Identificación de las etapas del desarrollo histórico de la microbiología Industrial.	Trabajo colaborativo. Responsabilidad. Iniciativa. Compromiso.	
RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Explica los principios generales del proceso de fermentación.			CARGA HORARIA: 15 hrs.	
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
Elabora una presentación digital en la que se visualice el proceso de fermentación y los microorganismos de interés industrial.	15 %	Conocimiento	Producto	<ul style="list-style-type: none"> Metabolismo microbiano. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Metabolismo energético en microorganismos de interés industrial Procesos generadores de ATP. ✓ Conceptos de respiración y fermentación. ✓ Fermentaciones: concepto de fermentación desde el punto de vista bioquímico e industrial. ✓ Tipos de fermentaciones. <ul style="list-style-type: none"> – Según su metabolismo: láctica, alcohólica, butírica y acética. – Según el tipo de producción: discontinua, alimentada y continua. Microorganismos de interés industrial. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Microorganismos GRAS. ✓ Características que deben reunir los microorganismos industriales. ✓ Grupos microbianos de interés industrial. ✓ Mantenimiento y conservación de microorganismos. ✓ Cultivos iniciadores.
		Principios generales del proceso de fermentación. Microorganismos de interés industrial.	Presentación digital.	
		Desempeño	Actitud	
		Explicación de los principios generales del proceso de fermentación con microorganismos de interés industrial.	Proactiva. Compromiso. Cooperativa. Trabajo colaborativo.	

UNIDAD DE APRENDIZAJE 2. MUESTRA LOS SUSTRATOS Y EQUIPO UTILIZADOS EN LOS PROCESOS DE FERMENTACIÓN INDUSTRIAL.

RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Distingue los sustratos utilizados en la fermentación industrial. **CARGA HORARIA: 5 hrs**

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
Elabora una matriz de inducción en la que se distingan los sustratos utilizados en los medios de fermentación.	5 %	Conocimiento	Producto	<ul style="list-style-type: none"> • Sustratos empleados en los medios de fermentación industrial. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sustratos utilizados como fuente de carbono. ✓ Sustratos utilizados como fuente de nitrógeno. ✓ Fuente de vitaminas y sales minerales. ✓ Sustratos complejos.
		Sustratos empleados en los medios de fermentación industrial.	Matriz de inducción.	
		Desempeño	Actitud	
		Distinción de los sustratos utilizados en los medios de fermentación industrial.	Trabajo colaborativo. Iniciativa. Interés. Analítica.	

RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Muestra las características para el diseño de fermentadores y los factores que afectan al rendimiento de las fermentaciones. **CARGA HORARIA: 15 hrs**

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
Diseña y construye un prototipo tecnológico que incluya los componentes básicos de un fermentador.	15 %	Conocimiento	Producto	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño y descripción de los componentes básicos de los fermentadores. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aireación y agitación. ✓ Instrumentación y control. ✓ Sistemas de medida. ✓ Sistemas de esterilización. • Fermentadores de laboratorio. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fermentadores a escala piloto. • Factores que afecten al rendimiento de las fermentaciones. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Agitación, aireación y mezclado. ✓ Potencia necesaria en un fermentador. ✓ Efecto de la viscosidad, temperatura y pH. ✓ Aporte de oxígeno.
		Componentes básicos de los fermentadores. Factores que afectan el rendimiento de las fermentaciones.	Prototipo tecnológico.	
		Desempeño	Actitud	
		Muestra las características de los fermentadores. Explicación del proceso de fermentación.	Trabajo colaborativo. Trabajo cooperativo. Experimentación. Creatividad Analítica.	

UNIDAD DE APRENDIZAJE 3. APLICA LOS PROCESOS MICROBIANOS UTILIZADOS EN LA INDUSTRIA.

RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Aplica los procesos de fermentación utilizados en la industria alimentaria. CARGA HORARIA: 30 hrs

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
<p>Elabora un reporte de práctica con los resultados obtenidos de las fermentaciones utilizadas en la industria alimentaria.</p>	<p align="center">30 %</p>	<p align="center">Conocimiento</p>	<p align="center">Producto</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Producción de bebidas alcohólicas. <ul style="list-style-type: none"> ✓ La cerveza. Aspectos generales de la fabricación: materias primas. Tipos de levaduras que intervienen en el proceso. ✓ El vino. Tipos de fermentaciones y microorganismos implicados. La 2ª fermentación alcohólica y los vinos espumosos. ✓ La sidra. Las bebidas destiladas. • Producción de pan. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Levaduras de panadería. ✓ Metabolismo de la levadura en la masa de pan. ✓ Técnica de fabricación del pan. • Producción de derivados lácteos. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Las bacterias lácticas y sus transformaciones. ✓ El yogur y las leches fermentadas. ✓ Características de los fermentos. ✓ Proceso de fabricación de yogur. • Producción de vinagre. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Metabolismo de las bacterias acéticas. ✓ Proceso de fabricación del vinagre. • Producción de alimentos probióticos y prebióticos. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Microorganismos implicados. ✓ Influencia en la salud. ✓ Utilización de microorganismos en alimentos con fines terapéuticos.
		<p align="center">Fermentaciones utilizadas en la industria alimentaria.</p>	<p align="center">Reporte de práctica.</p>	
		<p align="center">Desempeño</p>	<p align="center">Actitud</p>	
		<p align="center">Realización del análisis de los resultados obtenidos en las fermentaciones utilizadas en la industria alimentaria.</p>	<p align="center">Experimentación. Analítica. Trabajo colaborativo. Trabajo cooperativo.</p>	

RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Aplica los procesos de fermentación utilizados en el área de salud e insumos industriales.

**CARGA HORARIA:
30 hrs**

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
<p>Elabora un reporte de práctica con los resultados obtenidos de las fermentaciones utilizadas en el área de salud e insumos industriales.</p>	<p>30 %</p>	<p>Conocimiento</p>	<p>Producto</p>	<p>Procesos de fermentación aplicados en el área de salud</p> <ul style="list-style-type: none"> • Producción industrial de penicilina. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Definición de antibiótico. ✓ Clasificación de antibióticos. ✓ Proceso de fabricación de penicilina. • Proceso industrial de vitaminas <ul style="list-style-type: none"> ✓ Definición de vitaminas. ✓ Clasificación de las vitaminas. ✓ Proceso de fabricación de vitamina B12. <p>Procesos de fabricación aplicados como insumos industriales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Producción industrial de ácido cítrico. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Funciones de los ácidos orgánicos en la industria. ✓ Producción industrial de Ácido cítrico. • Producción industrial de alcoholes. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Microorganismos productores de etanol. ✓ Producción industrial de etanol. • Producción industrial de enzimas. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Enzimas de interés comercial. ✓ Producción industrial amilasas. • Producción industrial de polisacáridos microbianos <ul style="list-style-type: none"> ✓ Exopolisacáridos microbianos. ✓ Producción industrial de xantano.
		<p>Fermentaciones utilizadas en el área de salud e insumos industriales.</p>	<p>Reporte de práctica.</p>	
		<p>Desempeño</p>	<p>Actitud</p>	
		<p>Realización del análisis de los resultados obtenidos en las fermentaciones utilizadas en el área de salud e insumos industriales.</p>	<p>Experimentación. Analítica. Trabajo colaborativo. Trabajo cooperativo.</p>	

4. FUENTES DE CONSULTA

MÓDULO III. EJECUTA MÉTODOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS CUANTITATIVOS Y MICROBIOLÓGICOS SUBMÓDULO III. EMPLEA TÉCNICAS DE IDENTIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS

Fuentes bibliográficas

1. Abalde, A. J. E. (1999). Biotecnología y aplicaciones de microorganismos pigmentados. España: Servicio de Publicacións.
2. Bibek, R. (2010). Fundamentos de microbiología de los alimentos. México: McGraw-Hill.
3. Burdon, K. (1986). Microbiología. México: Publicaciones Cultural.
4. Crueger, W. y Crueger, A. (1993). Biotecnología: Manual de Microbiología Industrial. España: Acribia.
5. Escolá, R. M. y Corrie Allaert V. (2002). Métodos de Análisis Microbiológicos de los alimentos. España: Díaz de Santos.
6. García, G. M. (2005). Biotecnología Alimentaria. México: Limusa.
7. Hough, J. S. (1990). Biotecnología de la cerveza y de la malta. España: Acribia.
8. Leveau, J. (2006). Microbiología Industrial. Los microorganismos de interés industrial. España: Acribia.
9. Leveau, J. Y. (2000). Microbiología industrial: los microorganismos de interés industrial. España: Acribia.
10. Mossel, D. A. (20067). Microbiología de los alimentos. España: Acribia.
11. Prescott, L. (2000). Microbiología. México: McGraw-Hill Interamericana.
12. Ward, O. (1991). Biotecnología de la fermentación. España: Acribia.
13. Wesley, A. V. (1992). Microbiología básica. México: Harla.
14. Yousef, A. (2003). Microbiología de los alimentos: Manual de laboratorio. España: Acribia.

Fuentes de internet

1. Camilo, D. J. (2014). Tipos de fermentadores industriales. Octubre 31, 2018, de s.d. Sitio web: <https://prezi.com/x4ngda2vq6a1/tipos-de-fermentadores-industriales/>
2. Sánchez, D. (2014). Fermentación. Capítulo 4.- Principales tipos de fermentadores. Noviembre 12, 2018, de Blogger Sitio web: <http://bioprocfarm.blogspot.com/2014/09/capitulo-4-principales-tipos-de.html>
3. Shirai, K. M. y Malpica, S. F. (2013). Manual de prácticas de laboratorio Tecnología de Fermentaciones Alimentarias. Noviembre 12, 2018, de Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa Sitio web: <http://publicacionescbs.izt.uam.mx/DOCS/fermentaciones.pdf>
4. Casanello, M. (2012). Biotecnología Industrial. Producción industrial de Metabolitos en industria. Biorreactores. Noviembre 12, 2018, de PINMATE – Dep. Industrias, FCEyN-UBA Sitio web: www.fbmc.fcen.uba.ar/materias/biotec1/teoricos/CTB-biorreactores.pdf/at_download/file
5. Hough. J. S. (1990). Biotecnología de la cerveza y la malta. Noviembre 12, 2018, de Bio-nica Sitio web: <http://www.bio-nica.info/biblioteca/HoughxxxBiotecnologiaCerveza.pdf>
6. López, M. A. (2007). La vida interior. ¿Cómo ves? Año 9(106), 10-14. Noviembre 9, 2018 Sitio web: http://www.comoves.unam.mx/assets/revista/106/guialmaestro_106.pdf
7. UAM Iztapalapa. (2007). Principios del metabolismo microbiano. Noviembre 9, 2018, de UAM Iztapalapa Sitio web: http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/aura/Principios_Metabolismo_microbiano.pdf
8. s.a. (2014). Capítulo 3 Fermentación de productos industriales. Noviembre 7, 2018, de Wordpress Sitio web: https://compositae.files.wordpress.com/2014/04/mt_procb03_unid.pdf
9. FDA. (2009). Generalmente Reconocido como Seguro (GRAS) EE.UU. Administración de Alimentos y Drogas. Octubre 26, 2018, de FDA Sitio web: <http://www.kukaxoco.org/GRAS/GRAS-Intro-S.pdf>
10. Mariscal, M. J. P. (2011). Evaluación y selección de microorganismos para la producción de etanol a nivel industrial. Octubre 26, 2018, de Universidad Nacional de Colombia Sitio web: <http://www.bdigital.unal.edu.co/4791/1/8108502.2011.pdf>
11. Abate, S. D. (2015). Metabolismo microbiano. Noviembre 7, 2018, de UNRN Sitio web: <https://microbioblogueando.files.wordpress.com/2015/04/metabolismo-i-2015.pdf>
12. UNC. (2014). Metabolismo microbiano. Noviembre 9, 2018, de UNC Facultad de Ciencias Agropecuarias Sitio web: <http://agro.unc.edu.ar/~microbiologia/wp-content/uploads/2014/04/2-metabolismo-1.pdf>
13. Sev México. (2010). Fermentadores. Noviembre 12, 2018, de PrendoSev Sitio web: http://www.sevmexico.com/catalogos/FERMENTADORES_140312.pdf



GOBIERNO DEL
ESTADO DE MÉXICO

EDOMÉX
DECISIONES FIRMES, RESULTADOS FUERTES.

GUÍA DIDÁCTICA DEL SUBMÓDULO III

Emplea técnicas de cuantificación de
microorganismos

1. PRESENTACIÓN

La secuencia didáctica se entiende como una estrategia de trabajo a partir de la cual, el docente traza el recorrido pedagógico que necesariamente deberán transitar sus estudiantes junto a él, para construir y reconstruir el conocimiento, ajustándolo a demandas socioculturales del contexto. El ordenamiento del proceso enseñanza - aprendizaje corresponde a la consideración de tiempos reales, recursos materiales, cantidad de estudiantes, sus conocimientos previos y otras variables contextuales, construyendo redes cada vez más complejas, interrelacionando lo conceptual con lo procedimental y lo actitudinal para el logro de las competencias.

En la secuencia didáctica se evidencia el propósito de generar una variedad de experiencias que determinen en los estudiantes una historia rica en significados de lo que aprende y por lo tanto, una mayor disponibilidad para la acción.

Las actividades de las secuencias toman en cuenta los siguientes aspectos esenciales:

- Indagar acerca del conocimiento previo del estudiante y comprobar que su nivel sea adecuado al desarrollo de los nuevos conocimientos (encuadre del curso).
- Asegurarse que los contenidos sean significativos y funcionales y que representen un reto o desafío aceptable.
- Que promuevan la actividad mental y la construcción de nuevas relaciones conceptuales.
- Que estimulen la autoestima y el autoconcepto.
- Que posibiliten la autonomía y la metacognición.

2. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE



2.1 TABLA DE REFERENCIAS DE ESTRATEGIAS

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	Aprendizaje Significativo	Síntesis	Participación y Trabajo en Equipo	Discusión y Análisis	Toma de Decisiones	Des. habilidades y destrezas manuales	Aprendizaje de Procedimientos de Trabajo	Solución de Problemas	Liderazgo	Transferencia de Conocimientos	Adquisición de Conocimientos	Investigación	Autoconocimiento	Desarrollo de Actitudes	Desarrollo de Habilidades	
DEMOSTRATIVA O MÉTODO DE CUATRO PASOS						x	x									
ESTUDIO DE CASOS			x	x	x			x						x		x
APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS			x		x			x								
APRENDIZAJE IN SITU								x								x
PARTICIPATIVO-VIVENCIAL									x	x			x			
MÉTODO DE PROYECTOS	x		x			x		x			x		x			x

3. ORIENTACIONES DIDÁCTICAS EJEMPLO DE SECUENCIA DIDÁCTICA

UNIDAD DE APRENDIZAJE 1. EXPLICA LOS PRINCIPIOS GENERALES EMPLEADOS EN LA MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL

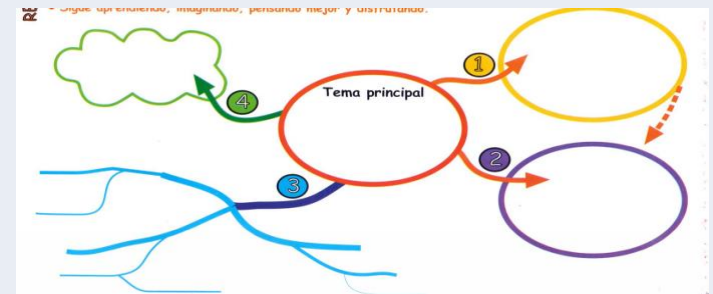
RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Identifica las etapas del desarrollo histórico de la microbiología industrial.

DOCENTE	ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none"> • Presenta el curso destacando las competencias a desarrollar, los sitios de inserción laboral y criterios de evaluación, permitiendo con esto que el estudiante comprenda cómo cada uno sus pasos contribuyen al alcance de sus objetivos. • Realiza la evaluación diagnóstica para detectar los conocimientos previos que tienen los estudiantes, en relación con los contenidos de referencia del resultado de aprendizaje 1, aplicando preguntas exploratorias sobre: <ul style="list-style-type: none"> – Material y equipo de laboratorio. – Medios de cultivo y técnicas de siembra. – Preparación de medios de cultivo y siembra. – Características morfológicas de bacterias, mohos y levaduras. – Pruebas bioquímicas. – Tinciones. • Acerca al estudiante al conocimiento a través de la proyección del video “Microbiología Industrial” https://www.youtube.com/watch?v=jJJkepTScOQ, y “Producción industrial de microorganismos La Finca de Hoy” https://www.youtube.com/watch?v=j14LjsISLrA, puesto que resulta potencialmente útil en la tarea de contextualizar al estudiante en el desarrollo de la microbiología industrial y sus áreas de aplicación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participa activamente identificando los contenidos de referencia del submódulo, los sitios de inserción laboral y criterios de evaluación. • Participa activamente en la resolución del instrumento de la evaluación diagnóstica, respondiendo a las preguntas exploratorias con el uso de sus conocimientos previos. • Observa los videos proyectados y participa activamente anotando en su cuaderno las ideas principales para concientizarse de la importancia de la Microbiología Industrial y sus áreas de aplicación.

- Solicita la elaboración de un mapa mental en el que se muestre la importancia de la microbiología industrial y sus áreas de aplicación, derivado de lo analizado en los videos proyectados.

- Organiza a los estudiantes en equipos.

- Elabora un mapa mental que cumpla con los requisitos solicitados por el docente:
Para desarrollar el mapa mental seguir las instrucciones: (requieres de papel, lápiz, goma y colores).
 - En el centro, anota y dibuja tu tema principal, será la imagen central.
 - De ahí irradian o saldrán todas las ideas que se te ocurran.
 - Usa líneas curvas y formas redondas, utiliza ramas para conectar tus ideas, más dibujos y menos palabras.
 - Utiliza el color rojo, rosa mexicano o anaranjado en el centro y para las ideas más importantes, (recuerda que son colores que tu cerebro ve rápidamente por su onda larga).
 - Utiliza el amarillo de contraste, recuerda que su longitud de onda es mediana.
 - Usa azul, verde o morado para las ramas que conectan, (son colores que descansan), úsalos para las ideas secundarias, las ramas centrales hazlas más gruesas que aquellas que se van alejando.



Fuente: Mapeando con Luz Ma.

http://www.cbtis231.edu.mx/descargas/cbtis231_mapas_mentales.pdf

- Se agrupa en equipos de trabajo.

- Proporciona los recursos didácticos necesarios sobre las etapas del desarrollo histórico de la Microbiología Industrial y sus áreas de aplicación. y les concede tiempo para realizar un resumen.

Aplica la estrategia de evaluación 1 de la Unidad de aprendizaje 1.

- Solicita la elaboración de un **cuadro comparativo** en el que se muestre las etapas del desarrollo histórico de la Microbiología Industrial y sus áreas de aplicación.
- Retroalimenta la actividad elaborada por el estudiante.
- Solicita la presentación de la exposición de su cuadro comparativo de manera individual.
- Selecciona a dos o tres estudiantes al azar, para que presenten las notas durante de la exposición.
- Retroalimenta la actividad de evaluación elaborada por el estudiante.

- Resume y organiza la información considerando los siguientes puntos:
 - Lee el texto.
 - Subraya ideas básicas.
 - Elabora oraciones clave.
 - Realiza un borrador con las ideas clave.
 - Expresa con sus propias palabras lo que comprendió.

Realiza la actividad de evaluación 1 de la Unidad de aprendizaje 1.

- Se organiza para el diseño y construcción del **cuadro comparativo** con base a los criterios establecidos por el docente.
 - Se identifican los elementos que se desea comparar.
 - Se marcan los parámetros a comparar.
 - Se identifican y escriben las características de cada objeto o evento.
 - Se enuncian afirmaciones donde se mencionen las semejanzas y diferencias más relevantes de los elementos comparados.
- Participa en la retroalimentación.
- Expone el material diseñado y toma notas.
- El expositor responde a preguntas propuestas por sus compañeros y el docente.
- Presenta las notas recabadas durante las exposiciones.
- Solicita la evaluación y retroalimentación de su trabajo al docente de la actividad de evaluación.

- Dependiendo de los resultados de la evaluación, determina si se aplica una estrategia de reforzamiento o se continúa con el desarrollo de otro resultado de aprendizaje.

- Dependiendo de los resultados de la evaluación, participa en la estrategia de reforzamiento o se continúa con el desarrollo de otro resultado de aprendizaje.

RECURSOS DIDÁCTICOS:

Pizarrón, Internet, computadora, marcadores, material impreso, colores, Cañón, libros de texto.

RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Explica los principios generales del proceso de fermentación.

DOCENTE	ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none">• Crea un ambiente de motivación mediante la proyección de los videos “Metabolismo microbiano 01. Introducción: Tipos tróficos” https://www.youtube.com/watch?v=ptMSiiDTRLw y “Microorganismos en la fermentación” https://www.youtube.com/watch?v=awQ3eSOR_CE, con el objetivo de que el estudiante identifique las generalidades implicadas en el proceso de fermentación.• Haciendo uso de las TIC´s realiza una exposición sobre los contenidos de referencia que a continuación se enlistan:<ul style="list-style-type: none">✓ Metabolismo microbiano.✓ Metabolismo energético en microorganismos de interés industrial Procesos generadores de ATP.✓ Conceptos de respiración y fermentación.✓ Fermentaciones: concepto de fermentación desde el punto de vista bioquímico e industrial.✓ Tipos de fermentaciones.<ul style="list-style-type: none">– Según su metabolismo: láctica, alcohólica, butírica y acética.– Según el tipo de producción: discontinua, alimentada y continua.• Organiza a los estudiantes en equipo especificando los roles de cada integrante.• Solicita el trabajo colaborativo en equipos para responder las Preguntas Guía en las que se visualice de manera	<ul style="list-style-type: none">• Observa los videos proyectados y participa activamente anotando en su cuaderno las ideas principales que le permitan identificar las generalidades implicadas en el proceso de fermentación.• Toma notas de los contenidos de referencia presentados.• Se agrupa en equipos de trabajo, de acuerdo a la asignación de roles a cada integrante.• Trabaja de manera colaborativa para responder las Preguntas Guía propuestas por el docente, considerando los siguientes aspectos:

integral la temática expuesta anteriormente, con el propósito de esclarecer los contenidos de referencia.

- Proporciona material impreso sobre las características de los Microorganismos de interés industrial:
“Microorganismos de interés industrial”,
<http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/favela/II.02.pdf>,
“Microorganismos en la industria”
<http://biotecindustrial.blogspot.com/>
“Generalmente Reconocido como Seguro (GRAS) EE.UU. Administración de Alimentos y Drogas”,
<http://www.kukaxoco.org/GRAS/GRAS-Intro-S.pdf>, para realizar una lectura, subrayando las ideas principales con el objetivo de conocer las características generales de los microorganismos de interés industrial.
- Solicita elaborar un **mapa semántico** en el que muestre las características de los microorganismos útiles en la industria.

- ✓ Se selecciona un tema.
- ✓ Se formulan preguntas.
- ✓ Las preguntas se contestan haciendo referencia a datos, ideas y detalles expuestos por el docente.
- ✓ Colocando la información en un esquema.

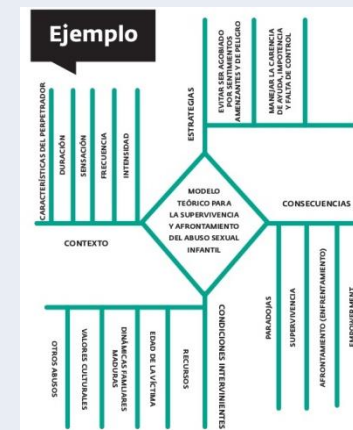


- Realiza la lectura propuesta, bajo la mecánica de la técnica seleccionada.
- Trabaja de manera colaborativa para elaborar un **mapa semántico**, considerando los siguientes aspectos:
 - ✓ Se identifica la idea principal.
 - ✓ Se identifican las categorías secundarias.

Aplica la estrategia de evaluación 2 de la Unidad de aprendizaje 1.

- Organiza a los estudiantes en equipo especificando los roles de cada integrante.
- Solicita el trabajo cooperativo y colaborativo en equipos para elaborar una Presentación digital, en la que se visualice de manera integral, los principios generales del proceso de fermentación.

- ✓ Se establecen relaciones entre la idea principal y las categorías secundarias.
- ✓ Se incluyen detalles complementarios (característica, temas, subtemas)



Realiza la actividad de evaluación 2 de la Unidad de aprendizaje 1.

- Se agrupa en equipos de trabajo, de acuerdo a la asignación de roles a cada integrante.
- Trabaja de manera cooperativa y colaborativa para elaborar una Presentación digital, en la que se visualice de manera integral, los principios generales del proceso de fermentación, considerando los siguientes aspectos:

Portada:

- ✓ Incluir Título del trabajo, nombre y curso
- ✓ Incluir imagen.

Diagramación resto de diapositivas:

- ✓ Incluir título de la diapositiva
- ✓ a 3 párrafos con viñetas
- ✓ Foto(s) relacionada(s) al texto

Consideraciones generales:

Texto

- ✓ El texto debe ser escrito con sus propias palabras.
- ✓ El texto debe ser preciso y corto.
- ✓ Cuidar la ortografía y redacción.
- ✓ Usar letra clara y de tamaño apropiado para ser leída.
- ✓ Usar color de texto que contraste con el fondo.
- ✓ Usar la misma letra en todos los párrafos.
- ✓ Destacar los títulos con letra más grande y/o diferente

Fotografías:

- ✓ Deben estar de acuerdo al tema.
- ✓ Deben ser nítidas y ubicadas ordenadamente.
- ✓ Deben ser interesantes, que aporten información.

Fondo:

Todas las diapositivas deben tener el mismo color de fondo

Disertación

- ✓ Presentar el tema con una pequeña introducción.
- ✓ Mantener una postura derecha y ordenada.
- ✓ Las manos fuera de los bolsillos, no apoyarse en la pared.
- ✓ Pararse al costado para no interferir la visión de la audiencia.
- ✓ Hablar con voz clara y fuerte.
- ✓ Buena dicción.
- ✓ Evitar palabras de uso informal.
- ✓ NO LEER LA INFORMACIÓN.
- ✓ Conocer en profundidad el tema para mostrar seguridad.
- ✓ Hacer participar a la audiencia con preguntas. Se selecciona un tema.
- ✓

- Solicita la presentación de la exposición por equipo con base en los criterios establecidos en el instrumento de evaluación.
- Retroalimenta la actividad de evaluación elaborada por el estudiante.

- Dependiendo de los resultados de la evaluación, determina si se aplica una estrategia de reforzamiento o se continúa con el desarrollo de otro resultado de aprendizaje.

- Expone el material diseñado para presentar el tema.
- El expositor responde a preguntas propuestas por sus compañeros y el docente.
- Participa en una mesa escuchando activamente a sus compañeros reconociendo otros puntos de vista, compara con sus ideas y amplía su criterio para modificar lo que piensa ante argumentos científicos.

- Dependiendo de los resultados de la evaluación, participa en la estrategia de reforzamiento o se continúa con el desarrollo de otro resultado de aprendizaje.

RECURSOS DIDÁCTICOS:

Computadora, pizarrón, marcadores, borrador, investigación vía internet, cañón, laboratorio, libros de texto, material impreso.



GOBIERNO DEL
ESTADO DE MÉXICO

EDOMÉX
DECISIONES FIRMES, RESULTADOS FUERTES.

GUÍA DE EVALUACIÓN DEL SUBMÓDULO III

Emplea técnicas de cuantificación
de microorganismos

1. PRESENTACIÓN

La evaluación es un proceso de recolección, sistematización y análisis de información útil, suficiente, variada y pertinente, sobre el objeto de evaluación que permita guiar la toma de decisiones para mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

En la evaluación como proceso, deben considerarse aspectos como los conocimientos semánticos y procedimentales, habilidades de pensamiento fundamentales como la capacidad de síntesis, el nivel de razonamiento lógico, la capacidad de juicio, la habilidad de observar y/o relacionar, de comprensión lectora, etc., así como factores que determinan el contexto escolar y que específicamente hacen referencia a actitudes y valores. Los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales no tienen que ver con disciplinas separadas, son parte integral de todas y se consideran en la evaluación de las competencias.

Se identifican principalmente tres funciones de la evaluación: diagnóstica, formativa y sumativa, que se distinguen por los momentos valorativos y el tiempo en el que se realizan, ofreciendo cada una diferentes finalidades; tienen como propósito cubrir de manera holística todo el proceso de aprendizaje.

- Evaluación diagnóstica: permite identificar las condiciones en que se encuentran los estudiantes en el proceso de aprendizaje generalmente al inicio del curso, estimando los conocimientos previos que ayuden a orientar el proceso educativo.
- Evaluación formativa: tiene por objeto mejorar, corregir o reajustar el avance del estudiante; permite estimar la eficacia de las experiencias de aprendizaje para mejorarlas.
- Evaluación sumativa: se lleva a cabo al final de un proceso considerando el conjunto de evidencias del desempeño correspondientes a los resultados de aprendizaje logrado, mediante ella se asume una acreditación o promoción.

Existen tres tipos de evaluación según el agente que la realiza: autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación

- Autoevaluación: es la que realiza el estudiante acerca de su propio desempeño, haciendo una valoración y reflexión acerca de su actuación en el proceso de aprendizaje.
- Coevaluación: es la que se basa en la valoración y retroalimentación que realizan los pares miembros del grupo de estudiantes.
- Heteroevaluación: es aquella que el docente o agentes externos realizan de los desempeños de los estudiantes, aportando elementos para la retroalimentación del proceso.

El enfoque de la evaluación se centra en cuatro tipos de evidencias: de desempeño, de productos, de actitudes y de conocimientos, que permiten emitir juicios de valor sobre el logro de las competencias. Por lo anterior, se requiere de instrumentos adecuados, pertinentes y acordes al objeto de evaluación, entre los considerados como prioritarios para la evaluación de competencias profesionales están: rúbrica, lista de cotejo y guía de observación.

2. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN



3. MATRIZ DE EVALUACIÓN

UNIDAD DE APRENDIZAJE 1. EXPLICA LOS PRINCIPIOS GENERALES DE LA MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL.							
RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Identifica las etapas del desarrollo histórico de la microbiología industrial.							
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Elabora un cuadro comparativo en el que identifiquen las etapas del desarrollo histórico de la Microbiología Industrial.	Conocimiento	Producto	Lista de cotejo.		X	X	5%
	Desarrollo histórico de la Microbiología Industrial.	Cuadro comparativo de las etapas del desarrollo histórico de la Microbiología Industrial.					
	Desempeño	Actitud					
	Identificación de las etapas del desarrollo histórico de la microbiología Industrial.	Trabajo colaborativo. Responsabilidad. Iniciativa. Compromiso.					
RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Explica los principios generales del proceso de fermentación.							
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Elabora una presentación digital en la que se visualice el proceso de fermentación y los microorganismos de interés industrial.	Conocimiento	Producto	Rúbrica.		X	X	15%
	Principios generales del proceso de fermentación. Microorganismos de interés industrial.	Presentación digital.					
	Desempeño	Actitud					
	Explicación de los principios generales del proceso de fermentación con microorganismos de interés industrial.	Proactiva. Compromiso. Cooperativa. Trabajo colaborativo.					

UNIDAD DE APRENDIZAJE 2. MUESTRA LOS SUSTRATOS Y EQUIPO UTILIZADOS EN LOS PROCESOS DE FERMENTACIÓN INDUSTRIAL.

RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Distingue los sustratos utilizados en la fermentación industrial.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Elabora una matriz de inducción en la que se distingan los sustratos utilizados en los medios de fermentación.	Conocimiento	Producto	Lista de cotejo.	X		X	5%
	Sustratos empleados en los medios de fermentación industrial.	Matriz de inducción.					
	Desempeño	Actitud					
	Distinción de los sustratos utilizados en los medios de fermentación industrial.	Trabajo colaborativo. Iniciativa. Interés. Analítica.					

RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Muestra las características para el diseño de fermentadores y los factores que afectan al rendimiento de las fermentaciones.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Diseña y construye un prototipo tecnológico que incluya los componentes básicos de un fermentador.	Conocimiento	Producto	Rúbrica.			X	15%
	Componentes básicos de los fermentadores. Factores que afectan el rendimiento de las fermentaciones.	Prototipo tecnológico.					
	Desempeño	Actitud					
	Muestra las características de los fermentadores. Explicación del proceso de fermentación.	Trabajo colaborativo. Trabajo cooperativo. Experimentación. Creatividad Analítica.					

UNIDAD DE APRENDIZAJE 3. APLICA LOS PROCESOS MICROBIANOS UTILIZADOS EN LA INDUSTRIA.

RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Aplica los procesos de fermentación utilizados en la industria alimentaria.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Elabora un reporte de práctica con los resultados obtenidos de las fermentaciones utilizadas en la industria alimentaria.	Conocimiento	Producto	Rúbrica.	x		x	30%
	Fermentaciones utilizadas en la industria alimentaria.	Reporte de práctica					
	Desempeño	Actitud					
	Realización del análisis de los resultados obtenidos en las fermentaciones utilizadas en la industria alimentaria.	Experimentación. Analítica. Trabajo colaborativo. Trabajo cooperativo.					

RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Aplica los procesos de fermentación utilizados en el área de salud e insumos industriales..

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Elabora un reporte de práctica con los resultados obtenidos de las fermentaciones utilizadas en el área de salud e insumos industriales.	Conocimiento	Producto	Rúbrica			x	30%
	Fermentaciones utilizadas en el área de salud e insumos industriales.	Reporte de práctica					
	Desempeño	Actitud					
	Realización del análisis de los resultados obtenidos en las fermentaciones utilizadas en el área de salud e insumos industriales.	Experimentación. Analítica. Trabajo colaborativo. Trabajo cooperativo.					

4. SECUENCIA DE EVALUACIÓN

EJEMPLO DE INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN. LISTA DE COTEJO

UNIDAD DE APRENDIZAJE 1. EXPLICA LOS PRINCIPIOS GENERALES DE LA MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL

RESULTADO DE APRENDIZAJE 1

LISTA DE COTEJO PARA LA ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 1. CUADRO COMPARATIVO				
Nombre _____ del _____		docente:		
Nombre _____ del _____		estudiante:	Fecha: _____	
Indicadores	Valor (puntos)	Si	No	Observaciones
Identifica adecuadamente los elementos a comparar.	25			
Incluye las características de cada elemento.	25			
Presenta afirmaciones donde se mencionan las semejanzas y diferencias más relevantes de los elementos comparados.	25			
Presenta la información organizada lógicamente.	15			
Presenta limpieza y cuidado de la ortografía.	10			
			Total	

Escala de valor	Excelente	Bueno	Regular	Insuficiente
	100	80 - 100	70 - 60	50

EJEMPLO DE INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN. RÚBRICA. RESULTADO DE APRENDIZAJE 2.

UNIDAD DE APRENDIZAJE 1. EXPLICA LOS PRINCIPIOS GENERALES DE LA MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL.				
RESULTADO DE APRENDIZAJE 2: EXPLICA LOS PRINCIPIOS GENERALES DEL PROCESO DE FERMENTACIÓN.				
RÚBRICA PARA EVALUAR LA PRESENTACIÓN DIGITAL DEL PROCESO DE FERMENTACIÓN Y LOS MICROORGANISMOS DE INTERÉS INDUSTRIAL.				
Nombre del estudiante:			Fecha de evaluación:	
Crterios/ Desempeño	Excelente (10)	Bueno (8)	Regular (6)	Insuficiente (4)
Portada	Logotipo del colegio. Aparece el título de la presentación. El título atrae la atención del público y, si hace falta, se acompaña de un subtítulo más informativo. Contiene el/los autores del trabajo. Contiene datos como el nombre del submódulo, y la fecha de entrega. Aparece alguna imagen ilustrativa.	No contiene el logotipo del colegio. Aparece el título de la presentación y atrae la atención del público del tema a abordar. Contiene el/los autores del trabajo. Contiene datos como el nombre del submódulo, y la fecha de entrega. Aparece alguna imagen ilustrativa.	Aparece el título de la presentación. El título no atrae la atención, pero informa de manera eficaz del contenido de la presentación. Contiene el/los autores del trabajo.	Sólo aparece el título de la presentación, pero no informa de manera eficaz sobre el contenido de la presentación. No atrae la atención.
Redacción texto/imagen	Las diapositivas presentan menos texto que imagen. En las diapositivas que presentan texto predominan frases con una longitud no superior a 2 líneas.	Las diapositivas presentan menos texto que imagen.	Las diapositivas presentan más texto que imágenes. Se encuentran tanto frases cortas como largas, sin ninguna justificación.	Las diapositivas se presentan rellenas de texto. Predominan las frases largas. Es difícil comprender su significado con una sola lectura.
Contenido	Las diapositivas contienen información relevante.	Las diapositivas contienen solamente alguna información relevante.	Las diapositivas contienen mínima información relevante.	Las diapositivas no contienen información relevante.
Imágenes	Se utilizan imágenes y efectos para realzar la presentación. El contenido tiene relación con las imágenes.	Más de la mitad de las diapositivas contienen imágenes y efectos para realzar la presentación. El contenido tiene relación con las imágenes.	Menos de la mitad las diapositivas contienen imágenes y efectos para realzar la presentación. El contenido tiene relación solamente en ocasiones, con las imágenes.	Pocas diapositivas contienen imágenes y efectos para realzar la presentación. El contenido tiene poca relación con las imágenes.
Organización	Clasifica y ordena la información, de tal manera que se estructure con una introducción, desarrollo y conclusión. Transforma el texto original en otro con sus propias palabras,	Clasifica y ordena la información, de tal manera que se estructure con una introducción, desarrollo y conclusión. Transforma el texto original en otro con sus propias	Clasifica y ordena la información, introducción, desarrollo, pero no concluye. No se transforma el texto original en otro con sus propias palabras, pero refleja algunas de las ideas principales del texto.	La información no está estructurada en introducción, desarrollo y conclusión. No refleja las ideas principales del texto. No hay claridad, ni continuidad en el escrito.

	reflejando las ideas principales del texto. Existe claridad y continuidad en el escrito.	palabras, reflejando las ideas principales del texto. Existe claridad, pero no continuidad en el escrito.	No existe claridad, ni continuidad en el escrito.	
Ortografía	El texto no presenta ninguna falta de ortografía.	Se detecta alguna falta (acentos, básicamente y menos de 5).	Se detectan menos de 10 faltas de ortografía.	El texto presenta faltas de ortografía de todo tipo.
Redacción de diapositivas	Utiliza un vocabulario llano, simple y preciso. El texto es legible.	Utiliza un vocabulario llano, simple y preciso.	A veces utiliza palabras complejas o de significado pobre.	Todo el texto está lleno de palabras vagas o complejas. La sintaxis del texto es desordenada o poco legible.
Diseño	El contenido de la diapositiva se puede leer fácilmente desde cualquier punto del aula. Esto quiere decir que el cuerpo de la letra y el color respecto al fondo es adecuado. El público puede leer la información de los recursos visuales sin problemas.	En algunas diapositivas cuesta leer el texto. El fondo de algunas diapositivas no permite ver con claridad la letra. Algunos recursos visuales presentan un cuerpo de letra demasiado pequeña. No todo el público puede leer la información de los recursos visuales sin problemas.	En algunas diapositivas cuesta leer el texto. El fondo de algunas diapositivas no permite ver con claridad la letra. Algunos recursos visuales presentan un cuerpo de letra demasiado pequeña.	Gran parte del contenido cuesta de leer. El fondo de las diapositivas y el color de la letra no lo hacen posible. En algunas diapositivas muy rellenas de texto el cuerpo de la letra es demasiado pequeña. Los recursos visuales presentan un cuerpo de letra demasiado pequeña.
Conclusión	La presentación acaba con una diapositiva de conclusión, en la que se resume el contenido en 2 o 3 ideas reflexivas.	La presentación acaba con una diapositiva de conclusión, estableciendo de 2 a 3 ideas, pero algunas de las ideas no representan la idea reflexiva de lo que se ha expuesto.	La presentación acaba con una diapositiva de conclusión, sin embargo no establece 2 a 3 ideas, es muy extensa, pero no de manera reflexiva, sino más bien un resumen de lo expuesto.	No hay diapositiva de conclusión o si la hay, ninguna de las ideas resume aquello que se ha expuesto. Añade ideas nuevas que podía haber expuesto a lo largo del desarrollo.
Evaluación final del ejercicio				
Nombre del evaluador			Firma del evaluador	
Observaciones				

EJEMPLO DE INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN. RÚBRICA

UNIDAD DE APRENDIZAJE 1. EXPLICA LOS PRINCIPIOS GENERALES EMPLEADOS EN LA MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL RESULTADO DE APRENDIZAJE 2

RÚBRICA PARA EVALUAR LA ACTIVIDAD 2. LA EXPOSICIÓN DE LA PRESENTACIÓN DIGITAL.

Exposición del proceso de fermentación y los microorganismos de interés industrial.

Nombre: _____ Submódulo III _____

Fecha: _____

CRITERIOS	Excelente (dos puntos)	Bueno (un punto)	Regular (cero puntos)	Puntaje
Domina el tema que expone	Expresa con claridad y fluidez las ideas y detalles del tema.	Ocasionalmente es claro en sus ideas y detalles.	No demuestra claridad y consistencia en sus ideas	
Seguridad en la exposición de su trabajo	En su puesta en común actúa con seguridad en la exposición y presentación del trabajo.	Durante su puesta en común no siempre actúa con seguridad en la exposición de su trabajo	Durante su puesta en común no expone con seguridad su trabajo.	
Vocabulario	Es capaz de utilizar un vocabulario amplio y sin repetir palabras.	Utiliza vocabulario limitado.	Utiliza un vocabulario limitado y repite palabras.	
Fundamento Personal	Da a conocer su opinión personal con respecto al tema respaldado en el análisis realizado.	Da a conocer su opinión en forma poco clara	No da a conocer su opinión personal.	
Tono de voz	Habla fuerte y claro. Se le escucha bien.	Habla con claridad, pero no siempre se le escucha bien.	Habla con muy poca claridad.	
Evaluación final del ejercicio				
Nombre del evaluador			Firma del evaluador:	
Observaciones				

PUNTAJE: TOTAL: 24 PUNTOS

MÓDULO PROFESIONAL III

EJECUTA TÉCNICAS DE ANÁLISIS
QUÍMICOS CUANTITATIVOS Y
MICROBIOLÓGICOS

SUBMÓDULO IV

Sistematiza y gestiona proyectos I



1. PRESENTACIÓN DEL SUBMÓDULO

MÓDULO III. EJECUTA MÉTODOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS CUANTITATIVOS Y MICROBIOLÓGICOS

SUBMÓDULO IV. SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS I

El Submódulo de Sistematiza y Gestiona Proyectos I ubicado en el cuarto semestre, constituye uno de los submódulos indispensables en la retícula para proveer al estudiante de las herramientas que le permitan fomentar una actitud crítica y emprendedora, para investigar y aplicar sus conocimientos en la continuidad de la elaboración del Plan de Negocios que le posibiliten verificar que exista viabilidad técnica y operativa al elaborar su producto o servicio y que se cuenten con los recursos humanos necesarios y capacitados para llevar a cabo los procesos productivos.

MÓDULO III. EJECUTA MÉTODOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS CUANTITATIVOS Y MICROBIOLÓGICOS

• 340 HRS.

Aplica los fundamentos de volumetría para cuantificar los componentes químicos de las muestras.

•80 HRS.

Analiza muestras de aguas residuales, tomando en cuenta la normatividad vigente.

•80 HRS.

Emplea técnicas de cuantificación de microorganismos mediante métodos estandarizados.

•100 HRS.

Determina los aspectos operativos del proyecto de microempresa y la estructura organizacional.

•40 HRS.

Demuestra las habilidades en un puesto laboral.

•40 HRS.

2612 Auxiliares y Técnicos en ciencias biológicas, químicas y medio ambiente

2621 Auxiliares y técnicos industriales y químicos

•OCUPACIONES DE ACUERDO AL SISTEMA NACIONAL DE CLASIFICACIÓN DE OCUPACIONES (SINCO 2011)

541380 Laboratorio de pruebas

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

2. UNIDADES DE APRENDIZAJE

MÓDULO III. EJECUTA MÉTODOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS CUANTITATIVOS Y MICROBIOLÓGICOS
SUBMÓDULO IV. SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS I

UNIDADES DE APRENDIZAJE

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Diseña el proceso de producción

- Identifica el proceso productivo del producto o servicio a ofrecer.
- Señala los recursos materiales para la elaboración del producto o prestación del servicio a ofrecer.
- Diseña la distribución de la planta o del centro de operaciones de acuerdo al proceso productivo.

2. Diseña la organización de la microempresa

- Muestra de manera gráfica la estructura organizacional de la microempresa y destaca las funciones y perfiles de puesto de acuerdo a dicha estructura.
- Identifica los procesos de reclutamiento, selección, contratación e inducción aplicados en su microempresa.
- Elabora el programa de capacitación y adiestramiento del personal e indica los instrumentos para la evaluación del desempeño.

3. MATRIZ DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE

MÓDULO III. EJECUTA MÉTODOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS CUANTITATIVOS Y MICROBIOLÓGICOS
SUBMÓDULO IV. SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS I

UNIDAD DE APRENDIZAJE 1. DISEÑA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN				
Resultado de aprendizaje 1. Identifica el proceso productivo del producto o servicio a ofrecer.				CARGA HORARIA: 6
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
*El resultado de aprendizaje 1, será evaluado con la actividad del resultado de aprendizaje 3.		Conocimiento	Producto	Lugar de trabajo Producción Proceso de Fabricación Diagrama de Flujo
		Desempeño	Actitud	
Resultado de aprendizaje 2. Señala los recursos materiales para la elaboración del producto o prestación del servicio a ofrecer.				CARGA HORARIA: 10
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
*El resultado de aprendizaje 2, será evaluado con la actividad del resultado de aprendizaje 3		Conocimiento	Producto	Recursos Materiales Materia Prima Control de Calidad Maquinaria y Equipo Proveedores Inventarios
		Desempeño	Actitud	
Resultado de aprendizaje 3. Diseña la distribución de la planta o del centro de operaciones de acuerdo al proceso productivo.				CARGA HORARIA: 4
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
Diseña la parte III del plan de negocios que incluye la producción, a través de la carpeta de evidencias.* *especificaciones en secuencia didáctica	50%	Conocimiento	Producto	Ingeniería de la Planta Tiempos y movimientos Métodos de distribución de maquinaria
		Desempeño	Actitud	
		Características del proceso productivo	Carpeta de evidencias	
		Diseño de la distribución de la planta, considerando el plan de negocios.	Innovación Creatividad Emprendedor	

UNIDAD DE APRENDIZAJE 2. DISEÑA LA ORGANIZACIÓN DE LA MICROEMPRESA				
Resultado de aprendizaje 1. Muestra de manera gráfica la estructura organizacional de la microempresa y destaca las funciones y perfiles de puesto de acuerdo a dicha estructura.				CARGA HORARIA: 4
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
*El resultado de aprendizaje 1, será evaluado con la actividad del resultado de aprendizaje 3.		Conocimiento	Producto	Jerarquía Departamentalización Organigrama Puesto Descripción del puesto Perfil del puesto
		Desempeño	Actitud	
Resultado de aprendizaje 2. Identifica los procesos de reclutamiento, selección, contratación e inducción aplicados en su microempresa.				CARGA HORARIA: 10
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
*El resultado de aprendizaje 2, será evaluado con la actividad del resultado de aprendizaje 3.		Conocimiento	Producto	Captación de personal Reclutamiento Medios de Reclutamiento Selección Métodos de Selección Contratación Sueldo Salario Prestaciones Inducción
		Desempeño	Actitud	

Resultado de aprendizaje 3. Elabora el programa de capacitación y adiestramiento del personal e indica los instrumentos para la evaluación del desempeño.				CARGA HORARIA: 6
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
Diseña la parte IV del plan de negocios que incluye la organización, a través de la carpeta de evidencias.* *especificaciones en secuencia didáctica		Conocimiento	Producto	Capacitación Adiestramiento Necesidades de Capacitación Evaluación del Desempeño Instrumentos de Evaluación del Desempeño
		Características de la estructura organizacional, procesos de reclutamiento, programa de capacitación.	Carpeta de Evidencias	
		Desempeño	Actitud	
		Diseño de la organización de la microempresa.	Innovación Creatividad Emprendedor	

4. FUENTES DE CONSULTA

MÓDULO III. EJECUTA MÉTODOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS CUANTITATIVOS Y MICROBIOLÓGICOS SUBMÓDULO IV. SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS I

Fuentes bibliográficas

- González Salazar, Diana, (2007). *Plan de Negocios para Emprendedores al Éxito*. Mc Graw Hill.
- Balanco, Greg, (2008). *Cómo Preparar un Plan de Negocios Exitoso*. Mc Graw Hill.
- Stettinnius, Wallace, (2009). *Plan de Negocios.Profit*.
- Alcaráz, Rafael, (2011). *El Emprendedor de Éxito*. Mc Graw Hill.
- Freire, Andy, (2011). *Pasión por Emprender: de la idea a la cruda realidad*. Santillana.
- Morales Ochoa, Manuel, (2011). *Sea emprendedor, inicie con éxito su propio negocio*. Pearson Educación.
- Hernández y Rodríguez, Sergio Jorge, (2012). *Administración. Teoría, Procesos, Áreas funcionales*. Mc Graw Hill.
- Palacios Acero, Luis Carlos, (2012). *Estrategias de Creación Empresarial*. ECOE Ediciones.
- Chiavenato, Idalberto, (2011). *Administración de Recursos Humanos*. Mc Graw Hill.
- Arias Galicia, Fernando L., (2009). *Administración de Recursos Humanos*. Trillas

Fuentes de internet

- Facultad de Economía, UNAM (s/a). Estudio técnico. Consultado el 25 de enero de 2019, en sitio web: <http://www.economia.unam.mx/secss/docs/tesisfe/GomezAM/cap2a.pdf> .
- López, M. E.; González, N. (s/a). Estudio técnico. Elemento indispensable en la evaluación de proyectos de inversión. Consultado el 25 de enero de 2019, en sitio web: <http://www.itson.mx/publicaciones/pacioli/Documents/no56/estudiotecnico.pdf>
- E técnico consultores (2011). ¿Qué es el estudio técnico? Consultado el 25 de enero de 2019, en sitio web: <http://e-tecnico.webnode.es/servicios/>
- Miguel, A. (s/a). Estudio técnico del proyecto de inversión. Consultado el 25 de enero de 2019, en sitio web: http://www.redmujeres.org/biblioteca%20digital/estudio_tecnico.pdf
- Gobierno de México (2019). Selección de personal. Consultado el 25 de enero de 2019, en sitio web: <https://www.empleo.gob.mx/empresas/seleccion-de-personal>
- Pérez, O. (2014) Beneficios de una evaluación de desempeño para tu empresa. Consultado el 25 de enero de 2019, en sitio web: <https://blog.peoplenext.com.mx/beneficios-de-una-evaluacion-de-desempeno-para-tu-empresa>

GUÍA DIDÁCTICA DEL SUBMÓDULO IV

Sistematiza y gestiona proyectos I

1. PRESENTACIÓN

La secuencia didáctica se entiende como una estrategia de trabajo a partir de la cual, el docente traza el recorrido pedagógico que necesariamente deberán transitar sus estudiantes junto a él, para construir y reconstruir el conocimiento, ajustándolo a demandas socioculturales del contexto. El ordenamiento del proceso enseñanza - aprendizaje corresponde a la consideración de tiempos reales, recursos materiales, cantidad de estudiantes, sus conocimientos previos y otras variables contextuales, construyendo redes cada vez más complejas, interrelacionando lo conceptual con lo procedimental y lo actitudinal para el logro de las competencias.

En la secuencia didáctica se evidencia el propósito de generar una variedad de experiencias que determinen en los estudiantes una historia rica en significados de lo que aprende y por lo tanto, una mayor disponibilidad para la acción.

Las actividades de las secuencias toman en cuenta los siguientes aspectos esenciales:

- Indagar acerca del conocimiento previo del estudiante y comprobar que su nivel sea adecuado al desarrollo de los nuevos conocimientos (encuadre del curso).
- Asegurarse que los contenidos sean significativos y funcionales y que representen un reto o desafío aceptable.
- Que promuevan la actividad mental y la construcción de nuevas relaciones conceptuales.
- Que estimulen la autoestima y el autoconcepto.
- Que posibiliten la autonomía y la metacognición.

2. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE



2.1 TABLA DE REFERENCIAS DE ESTRATEGIAS

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	Aprendizaje Significativo	Síntesis	Participación y Trabajo en Equipo	Discusión y Análisis	Toma de Decisiones	Des. habilidades y destrezas manuales	Aprendizaje de Procedimientos de Trabajo	Solución de Problemas	Liderazgo	Transferencia de Conocimientos	Adquisición de Conocimientos	Investigación	Autoconocimiento	Desarrollo de Actitudes	Desarrollo de Habilidades	
DEMOSTRATMA O MÉTODO DE CUATRO PASOS						x	x									
ESTUDIO DE CASOS			x	x	x			x						x		x
APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS			x		x			x								
APRENDIZAJE IN SITU								x								x
PARTICIPATIVO-VIVENCIAL									x	x				x		
MÉTODO DE PROYECTOS	x		x			x		x			x		x			x

3. ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

EJEMPLO DE SECUENCIAS DIDÁCTICAS

UNIDAD DE APRENDIZAJE 1. DISEÑA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN

Resultado de aprendizaje 1: Identifica el proceso productivo del producto o servicio a ofrecer.

Resultado de aprendizaje 2: Señala los recursos materiales para la elaboración del producto o prestación del servicio a ofrecer.

Resultado de aprendizaje 3: Diseña la distribución de la planta o del centro de operaciones de acuerdo al proceso productivo.

DOCENTE	ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none"> • Presenta el curso y la finalidad del mismo, se indica la dinámica de trabajo. • Realiza la evaluación diagnóstica para detectar los conocimientos previos que tienen los estudiantes en relación a los contenidos de referencia del resultado de aprendizaje a través de una lluvia de ideas. • Unifica las referencias teóricas de los estudiantes. • Proporciona los conceptos clave conjuntamente con la bibliografía y fuentes de internet adecuadas para obtener la información teórica necesaria. • Pide que se formen equipos (de preferencia los que se hayan integrado en el Submódulo Problematiza la Práctica, del semestre anterior) con un máximo de 5 integrantes para darle continuidad al Plan de Negocio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Toma nota sobre la dinámica de trabajo. • Participa activamente en la lluvia de ideas con el uso de sus conocimientos previos. • Participa en la unificación de referencias teóricas. • Elabora esquemas cognitivos sobre los contenidos teóricos para identificar y jerarquizar los conceptos clave; para ello utiliza mapas conceptuales, cuadro sinóptico, mapas mentales, tablas, y en algunos casos cuestionarios. • Se organiza en equipos y trabajan sobre la continuidad del Plan de Negocio.

- Calendariza y organiza las actividades y productos preliminares y definitivos necesarios para dar cumplimiento al proyecto.
- Da seguimiento y asesora las actividades de desarrollo del proyecto.
- Pide reportes del progreso.
- Pide presentaciones de avance.
- Monitorea el trabajo de cada equipo.
- Realiza correcciones y sugerencias a los avances que se presenten.
- Verifica que todos los informes se presenten en limpio en su Plan de Negocio.

- De acuerdo a la naturaleza del Negocio de la microempresa y a su producto o servicio cada equipo de trabajo:
 - ✓ Determina la ubicación del negocio, dibuja un croquis de ubicación y señala en el mapa a su microempresa.
 - ✓ Determina y describe las especificaciones del producto o servicio utilizando esquemas, dibujos, tablas o gráficos.
 - ✓ Describe el procedimiento de fabricación del producto o prestación del servicio cuidando la lógica secuencial además de señalar tiempos y recursos materiales a utilizar (materias primas, maquinaria, equipo y herramientas).
 - ✓ Elabora el diagrama de flujo de acuerdo al procedimiento de fabricación del producto o prestación del servicio.
 - ✓ Elabora una tabla en la que se describen las materias primas que se utilizan en el proceso de fabricación, indica el nombre, características, cantidad y costo de cada una.
 - ✓ Elabora una tabla en la que se incluye la maquinaria, equipo y herramientas que se necesitan en cada actividad, especifica su costo, tipo de mantenimiento, gastos de instalación y capacidad instalada.

- **Aplica la actividad de evaluación 1 de la Unidad de aprendizaje 1.**

- ✓ Revisa la carpeta de evidencias que incluya la parte III del Plan de Negocio: Producción., con la información necesaria de los aspectos técnicos operativos:

- ubicación del negocio,
- especificaciones del producto o servicio,
- proceso de fabricación, diagrama de flujo,
- recursos materiales, inventarios y distribución de la planta o centro de operaciones.

- ✓ Enlista a los proveedores de materias primas, su ubicación y condiciones de pago.
- ✓ Señala el inventario mínimo de materias primas que se requieren para iniciar operaciones.
- ✓ Diseña la distribución del centro de operaciones en un plano y elabora una maqueta.
- ✓ Presenta su Plan de Negocio por escrito que incluye toda la información reunida y autorizada.

- **Realiza la actividad de evaluación 1 de la Unidad de aprendizaje 1.**

- ✓ Recibe la evaluación del plan de negocio.

RECURSOS DIDÁCTICOS: Fotocopias, bibliografía, páginas web, computadora, pizarrón, marcadores, cuaderno de apuntes.

UNIDAD DE APRENDIZAJE 2. DISEÑA LA ORGANIZACIÓN DE LA MICROEMPRESA

Resultado de aprendizaje 1: Muestra de manera gráfica la estructura organizacional de la microempresa y destaca las funciones y perfiles de puesto de acuerdo a dicha estructura.

Resultado de aprendizaje 2: Identifica los procesos de reclutamiento, selección, contratación e inducción aplicados en su microempresa.

Resultado de aprendizaje 3: Elabora el programa de capacitación y adiestramiento del personal e indica los instrumentos para la evaluación del desempeño.

DOCENTE	ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none">Realiza la evaluación diagnóstica para detectar los conocimientos previos que tienen los estudiantes en relación a los contenidos de referencia del resultado de aprendizaje a través de una lluvia de ideas.Unifica las referencias teóricas de los estudiantes.Proporciona los conceptos clave conjuntamente con la bibliografía y fuentes de internet adecuadas para obtener la información teórica necesaria.Calendariza y organiza las actividades y productos preliminares y definitivos necesarios para dar cumplimiento al proyecto.Da seguimiento y asesora las actividades de desarrollo del proyecto.	<ul style="list-style-type: none">Participa activamente en la lluvia de ideas con el uso de sus conocimientos previos.Participa en la unificación de referencias teóricas.Elabora esquemas cognitivos sobre los contenidos teóricos para identificar y jerarquizar los conceptos clave; para ello utiliza mapas conceptuales, cuadro sinóptico, mapas mentales, tablas, y en algunos casos cuestionarios.Elabora el organigrama de su empresa considerando el personal de producción, mercadotecnia y personal administrativo.Establece el objetivo que se pretende lograr con cada función general.Desarrolla las funciones específicas (actividades), necesarias para llevar a cabo cada función general.

- Pide reportes del progreso.
- Pide presentaciones de avance.
- Monitorea el trabajo de cada equipo.
- Realiza correcciones y sugerencias a los avances que se presenten.
- Verifica que todos los informes se presenten en limpio en su Plan de Negocio.
- Describe los procesos de cada actividad (esto es, cómo se hace, paso por paso, indicando tiempos, recursos necesarios, así como el resultado final esperado.
- Determina el Perfil de cada Puesto en función de lo que se requiere en cuanto a:
 - Características físicas
 - Habilidades mentales
 - Preparación académica
 - Habilidades técnicas
 - Experiencia laboral
- Indica el proceso de reclutamiento de recursos humanos, indica el medio, el mensaje y los costos aproximados para tener un presupuesto.
- Determina el método de selección de personal considerando aspectos como: solicitud de empleo, entrevista, exámenes e investigación de candidatos. También considerará los costos relacionados.
- Describe el proceso de contratación de personal, los aspectos que se deben considerar son:
 - ✓ Tipo de contrato
 - ✓ Sueldos y salarios
 - ✓ Prestaciones
 - ✓ Formas de pago
- Inicia el proceso de inducción con los siguientes aspectos:
 - ✓ Persona que realizará la inducción
 - ✓ El proceso
 - ✓ Material que se utilizará en el proceso
- Elabora el programa de entrenamiento y capacitación en una tabla en donde se indique el Puesto, tipo de Adiestramiento o Capacitación y el Costo.

- **Aplica la actividad de evaluación 1 de la Unidad de aprendizaje 2.**

✓ Revisa carpeta de evidencias que incluya la parte IV del Plan de Negocio: Organización, con la información necesaria de los aspectos operativos en materia de recursos humanos:

- Estructura Organizacional,
- Descripción de funciones,
- Captación de personal,
- Capacitación y Adiestramiento,
- Evaluación del Desempeño.

- Determina el sistema de evaluación del desempeño por lo cual diseña un formato que permita medir entre los objetivos planteados y los resultados semanales o mensuales.

- **Realiza la actividad de evaluación 1 de la Unidad de aprendizaje 2.**

- Recibe los resultados de la evaluación.

RECURSOS DIDÁCTICOS: Fotocopias, bibliografía, páginas web, computadora, pizarrón, marcadores, cuaderno de apuntes.

GUÍA DE EVALUACIÓN DEL SUBMÓDULO IV

Sistematiza y gestiona
proyectos I



1. PRESENTACIÓN

La evaluación es un proceso de recolección, sistematización y análisis de información útil, suficiente, variada y pertinente, sobre el objeto de evaluación que permita guiar la toma de decisiones para mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

En la evaluación como proceso, deben considerarse aspectos como los conocimientos semánticos y procedimentales, habilidades de pensamiento fundamentales como la capacidad de síntesis, el nivel de razonamiento lógico, la capacidad de juicio, la habilidad de observar y/o relacionar, de comprensión lectora, etc., así como factores que determinan el contexto escolar y que específicamente hacen referencia a actitudes y valores. Los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales no tienen que ver con disciplinas separadas, son parte integral de todas y se consideran en la evaluación de las competencias.

Se identifican principalmente tres funciones de la evaluación: diagnóstica, formativa y sumativa, que se distinguen por los momentos valorativos y el tiempo en el que se realizan, ofreciendo cada una diferentes finalidades; tienen como propósito cubrir de manera holística todo el proceso de aprendizaje.

- Evaluación diagnóstica: permite identificar las condiciones en que se encuentran los estudiantes en el proceso de aprendizaje generalmente al inicio del curso, estimando los conocimientos previos que ayuden a orientar el proceso educativo.
- Evaluación formativa: tiene por objeto mejorar, corregir o reajustar el avance del estudiante; permite estimar la eficacia de las experiencias de aprendizaje para mejorarlas.
- Evaluación sumativa: se lleva a cabo al final de un proceso considerando el conjunto de evidencias del desempeño correspondientes a los resultados de aprendizaje logrado, mediante ella se asume una acreditación o promoción.

Existen tres tipos de evaluación según el agente que la realiza: autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación

- Autoevaluación: es la que realiza el estudiante acerca de su propio desempeño, haciendo una valoración y reflexión acerca de su actuación en el proceso de aprendizaje.
- Coevaluación: es la que se basa en la valoración y retroalimentación que realizan los pares miembros del grupo de estudiantes.
- Heteroevaluación: es aquella que el docente o agentes externos realizan de los desempeños de los estudiantes, aportando elementos para la retroalimentación del proceso.

El enfoque de la evaluación se centra en cuatro tipos de evidencias: de desempeño, de productos, de actitudes y de conocimientos, que permiten emitir juicios de valor sobre el logro de las competencias. Por lo anterior, se requiere de instrumentos adecuados, pertinentes y acordes al objeto de evaluación, entre los considerados como prioritarios para la evaluación de competencias profesionales están: rúbrica, lista de cotejo y guía de observación.

2. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN



3. MATRIZ DE EVALUACIÓN

UNIDAD DE APRENDIZAJE 1. DISEÑA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN

Resultado de aprendizaje 1. Identifica el proceso productivo del producto o servicio a ofrecer.

Resultado de aprendizaje 2. Señala los recursos materiales para la elaboración del producto o prestación del servicio a ofrecer.

Resultado de aprendizaje 3. Diseña la distribución de la planta o del centro de operaciones de acuerdo al proceso productivo.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Diseña la parte III del plan de negocios que incluye la producción, a través de la carpeta de evidencias.* *especificaciones en secuencia didáctica	Conocimiento	Producto	Lista de Cotejo	X		X	50%
	Características del proceso productivo	Carpeta de evidencias					
	Desempeño	Actitud					
	Diseño de la distribución de la planta, considerando el plan de negocios.	Innovación Creatividad Emprendedor					

UNIDAD DE APRENDIZAJE 2. DISEÑA LA ORGANIZACIÓN DE LA MICROEMPRESA

Resultado de aprendizaje 1. Muestra de manera gráfica la estructura organizacional de la microempresa y destaca las funciones y perfiles de puesto de acuerdo a dicha estructura.

Resultado de aprendizaje 2. Identifica los procesos de reclutamiento, selección, contratación e inducción aplicados en su microempresa.

Resultado de aprendizaje 3. Elabora el programa de capacitación y adiestramiento del personal e indica los instrumentos para la evaluación del desempeño.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Diseña la parte IV del plan de negocios que incluye la organización, a través de la carpeta de evidencias.* *especificaciones en secuencia didáctica	Conocimiento	Producto	Rúbrica	X		X	50%
	Características de la estructura organizacional, procesos de reclutamiento, programa de capacitación.	Carpeta de Evidencias					
	Desempeño	Actitud					
	Diseño de la organización de la microempresa.	Innovación Creatividad Emprendedor					

UNIDAD DE APRENDIZAJE 2. DISEÑA LA ORGANIZACIÓN DE LA MICROEMPRESA

Resultado de aprendizaje 1: Muestra de manera gráfica la estructura organizacional de la microempresa y destaca las funciones y perfiles de puesto de acuerdo a dicha estructura.

Resultado de aprendizaje 2: Identifica los procesos de reclutamiento, selección, contratación e inducción aplicados en su microempresa.

Resultado de aprendizaje 3: Elabora el programa de capacitación y adiestramiento del personal e indica los instrumentos para la evaluación del desempeño.

RUBRICA DEL REPORTE DE INFORMACIÓN

Criterios/ Desempeño	Excelente (3)	Bueno (2)	Suficiente (1)	Insuficiente (0)
Portada	Nombre de la institución, carrera, módulo, nombre del estudiante, núm. de lista, título del trabajo, fecha de entrega.	Falta algún dato	Faltan varios datos	No contiene
Índice	Estructura correcta del trabajo y paginación correspondiente.	Estructura incorrecta o paginación no corresponde con el índice	Estructura y paginación incorrecta	No contiene
Organigrama	Establece los puestos de acuerdo a la naturaleza de la microempresa y establece de manera congruente las líneas jerárquicas y los departamentos.	Establece los puestos de acuerdo a la naturaleza de la microempresa, falta congruencia en las líneas jerárquicas y los departamentos.	Establece los puestos, en algunos casos no corresponden a la naturaleza de la microempresa, falta congruencia en las líneas jerárquicas y los departamentos.	No incluye el organigrama
Descripción de Puestos	Establece el objetivo de cada puesto, realiza una descripción detallada de las actividades de cada función y establece el perfil.	Establece el objetivo de cada puesto, realiza una descripción general de las actividades de cada función y el perfil está incompleto.	No incluye el objetivo de los puestos, la descripción de las actividades es muy pobre y no incluye el perfil de cada puesto.	No incluye la descripción de puestos.

Capacitación de Personal	Integra todos los temas y subtemas que se abordarán en el Plan de Negocio. Estos temas y subtemas son congruentes con los objetivos del proyecto. Temas: Reclutamiento, Selección, Contratación, Inducción.	Se integran de manera incompleta temas y subtemas falta congruencia, y claridad en el esquema. Faltan 1 ó 2 de los siguientes temas: Reclutamiento, Selección, Contratación, Inducción.	Se integran de manera incompleta temas y subtemas falta congruencia, y claridad en el esquema. Faltan 3 ó 4 de los siguientes temas: Reclutamiento, Selección, Contratación, Inducción.	No contiene la información
Capacitación y Desarrollo	Incluye en el programa de Entrenamiento y Capacitación el puesto, tipo de adiestramiento o capacitación y el costo.	Incluye en el programa de Entrenamiento y Capacitación el puesto, tipo de adiestramiento o capacitación sin considerar costos.	Incluye de manera general aspectos básicos de adiestramiento y capacitación sin mencionar la programación y costos.	No contiene la información
Gramática y ortografía	No contiene faltas de ortografía ni errores gramaticales.	Contiene de 1 a 3 faltas de ortografía y/o gramaticales.	Contiene de 4 a 7 faltas de ortografía y/o gramaticales.	Contiene más de 7 faltas de ortografía y/o gramaticales.

CRÉDITOS APORTACIÓN ESTATAL

Coordinador del Componente de Formación Profesional
Mtra. Monserrat Sandoval Miranda

**Participantes del Comité de Formación Profesional de la
trayectoria INCUBAT**
CBT No. 1 Dr. Leopoldo Río de la Loza, Ixtapaluca
Lic. Guadalupe Marisol Espinoza Cerón

Coordinador Técnico - Metodológico
Mtra. Monserrat Sandoval Miranda

**Participantes del Comité de Formación Profesional de la
Carrera de Técnico Laboratorista Químico**
CBT Dr. Carlos Graef Fernández, Jaltenco
Mtra. Nohemí Sánchez Barrera
CBT Dr. Alfonso León de Garay, Tequixquiac
Mtra. Evelia Martínez Astorga
pDr. Eddy Kei Noriega Peláez
CBT José Antonio Alzate, Temascalapa
Mtra. Ma. Lidia Ramírez Mateos

Caracterización Nodos Productivos del Estado de México
CBT No.2 Metepec
Mtra. Nancy Santana de la Cruz

Subdirección de Bachillerato Tecnológico, enero 2019.

CRÉDITOS REFERENTE NACIONAL

Comité Técnico Directivo de la Formación Profesional

Daniel Hernández Franco / Coordinador Sectorial de Desarrollo Académico

Francisco Calderón Cervantes / Director Técnico de la DGETA

Carolina Armenta Bojórquez / Directora Técnica de la DGETI

Víctor Manuel Rojas Reynosa / Director Técnico de la DGECyTM

Alejandra Ortiz Boza / Directora Técnica de la DGCFT

María Elena Salazar Peña / Secretaria de Desarrollo Académico y de Capacitación del CONALEP

Coordinadores del Componente de Formación Profesional

Daniel López Barrera / Asesor en Innovación Educativa / CoSDAc

Silvia Aguilar Martínez / Coordinadora Pedagógica del PROFORHCOM / CoSDAc

Cristina Araya Umaña / Asesor SEMS / CoSDAc

Oscar Samuel González Ochoa / Asistente del PROFORHCOM / CoSDAc

Coordinadores del Comité Pedagógico

Miguel Ángel Mendoza Castro/ DGETI

Lucía María Luisa Martínez Rinconcillo/ DGETI

Participantes del Comité de Formación Profesional de la carrera de Técnico en Laboratorista Químico

Leticia Guadalupe Chaverri Patrón / DGETI

Ma. Luisa Domínguez Vitales / DGETI

María Guadalupe Zumaya Téllez / DGETI

María Varela Coronel / DGETI

Diana Margarita Orozco López / CECyTE

Fernando Orta Guevara / CECyTE

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Agosto, 2016

DIRECTORIO

Gobernador Constitucional del Estado de México

Lic. Alfredo del Mazo Maza

Secretario de Educación

Lic. Alejandro Fernández Campillo

Subsecretario de Educación Media Superior y Superior

Director General de Educación Media Superior

Profr. Héctor Ulises Castro Gonzaga

Subdirector de Bachillerato Tecnológico

Lic. Héctor Efrén Villicaña Moctezuma

ANEXOS DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS DEL MÓDULO III

EJECUTA TÉCNICAS DE ANÁLISIS
QUÍMICOS CUANTITATIVOS Y
MICROBIOLÓGICOS

1. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		RECURSOS DIDÁCTICOS
	DOCENTE	ESTUDIANTE	
<p>Usos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crear entornos y experiencias de aprendizaje que permitan resolver problemas relevantes para un determinado contexto. • Enfrentar problemas auténticos de la vida • Promover el razonamiento, la identificación y el empleo de la información. • Estimular el pensamiento crítico y creativo. • Tomar decisiones que tienen implicaciones éticas. • Crear condiciones de aprendizaje colaborativo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrena, apoya y mantiene una distancia cautelosa para no generar una dependencia total de parte de los estudiantes. • Crea condiciones para desarrollar la necesidad de pensar en el desarrollo de ABP. • Los temas que se abordaron pueden ser vinculados con facilidad a la realidad. • Supervisa responsablemente el aprendizaje. • Provoca desafío en el pensamiento de los participantes. • Supervisa y ajusta el nivel de dificultad para apoyar y mejorar las habilidades básicas. • Mantiene la dinámica del grupo sin olvidar el propósito del mismo. • Promueve aportaciones y argumentaciones válidas para ese contexto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Le permite identificar qué habilidades cognitivas posee y cuáles debe fortalecer. • Le genera la necesidad de trabajar en forma colaborativa. • Como alternativa metodológica le estimula a trabajar en equipo. • La dinámica le genera la necesidad de utilizar el pensamiento analítico, crítico y reflexivo. • El método le permitió identificar la aplicación de lo que estuvo aprendiendo. • El método le lleva a replantear conceptos sobre la realidad que le rodea. • El método de trabajo le lleva a pensar sobre las consecuencias de las decisiones. • El método le genera la necesidad de considerar el ámbito científico, social y personal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Televisión • Videograbadora • Películas • Materiales de laboratorio • Libros • Revistas • Modelos biológicos • Textos escritos (escenarios didácticos) • Presentaciones electrónicas • Internet • Pizarrón • Marcadores

PARTICIPATIVO VIVENCIALES	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		RECURSOS DIDÁCTICOS
	DOCENTE	ESTUDIANTE	
<p>Proporciona un sentido de titularidad de lo aprendido por parte del estudiante, que difícilmente se obtiene con metodologías tradicionales. Esto es posible gracias al proceso de autodescubrimiento que se promueve, lo que garantiza que el conocimiento que se genera, surja como consecuencia directa de la experiencia de cada individuo y no como resultado de una transferencia de saberes desde un tercero.</p> <p>Usos: Los ejercicios vivenciales son una alternativa para llevar a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje, no sólo porque facilitan la transmisión de conocimientos, sino porque además permiten identificar y fomentar aspectos de liderazgo, motivación, interacción y comunicación del grupo, etc., los cuales son de vital importancia para la organización, desarrollo y control de un grupo de aprendizaje.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explica el tema y la competencia inherente al mismo. • Coordina una actividad vivencial en la que se exponen las generalidades de una situación o contexto asociado a un tema determinado. • Inicia la exploración profunda de los significantes de la experiencia vivida. • Analiza con el grupo las conclusiones particulares de la experiencia reciente con generalizaciones que permitan ligar lo que allí ha sucedido con lo que habitualmente sucede. • Promueve la elaboración del plan de acción que abra alternativas y posibilidades tendientes a alcanzar dicho objetivo. • Obtiene con el grupo una nueva generalización y transferencia y una nueva aplicación de estrategias para el evento vivido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Atiende las indicaciones previas a la actividad vivencial. • Participa en la actividad vivencial, identificando todos sus componentes. • Identifica elementos significativos de la experiencia vivida. • Identifica las particularidades de la experiencia vivida, con respecto a otras experiencias. • Elabora un plan de acción que abra alternativas y posibilidades tendientes a alcanzar dicho objetivo. • Generaliza los aspectos comunes para situaciones similares. 	<p>Guía de observación</p>

MÉTODO DE PROYECTOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		RECURSOS DIDÁCTICOS
	DOCENTE	ESTUDIANTE	
<p>Es una técnica didáctica que incluye actividades que pueden requerir que los estudiantes investiguen, construyan y analicen información que coincida con los objetivos específicos de una tarea determinada en la que se organizan actividades desde una perspectiva experiencial, donde el estudiante aprende a través de la práctica personal, activa y directa con el propósito de aclarar, reforzar y construir aprendizajes.</p> <p>Usos: Se aboca a los conceptos fundamentales y principios de la disciplina del conocimiento y no a temas seleccionados con base en el interés del estudiante o en la facilidad en que se traducirían a actividades o resultados. Sus usos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprender ideas y habilidades complejas en escenarios realistas. • Aplicar sus habilidades a una variedad de contextos. • Combinar sus habilidades completando tareas "expertas", deberes profesionales, simulaciones de trabajo o demostraciones de la vida real. • Resolver problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Establece el alcance y la complejidad del proyecto. • Determina las metas del proyecto. • Define la duración del proyecto. • Determina los recursos y apoyos para el desarrollo del proyecto. • Establece preguntas guía. Las preguntas guía conducen a los estudiantes hacia el logro de los objetivos del proyecto. La cantidad de preguntas guía es proporcional a la complejidad del proyecto. • Calendariza y organiza las actividades y productos preliminares y definitivos necesarios para dar cumplimiento al proyecto. • Da seguimiento y asesora las actividades de desarrollo del proyecto. <ul style="list-style-type: none"> • Pide reportes del progreso. • Pide presentaciones de avance, • Monitorea el trabajo individual o en grupos. • Solicita una bitácora en relación con el proyecto. • Calendariza sesiones semanales de reflexión sobre avances en función de la revisión del plan de proyecto. • Verifica y evalúa el proyecto desarrollado. • Emite la calificación final del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica competencias adquiridas en el salón de clase en proyectos reales, cuyo planteamiento se basa en un problema real e involucra distintas áreas. • Participa en un proceso de investigación, en el que utiliza diferentes estrategias de estudio. • Desarrolla estrategias de indagación, interpretación y presentación del proceso seguido. <ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla reportes del progreso. • Presenta avances, • Desarrolla trabajo individual o en grupos. • Elabora una bitácora en relación con el proyecto. • Asiste a sesiones semanales de reflexión sobre avances en función de la revisión del plan de proyecto 	<p>Guía de observación</p> <p>Proyecto escrito</p>

ESTUDIOS DE CASO	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		RECURSOS DIDÁCTICOS
<p>Un caso es la descripción detallada de una situación o hecho, ante el cual es preciso tomar una posición o llegar a una decisión para solucionarlo, resolverlo o mejorarlo.</p> <p>Usos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Someter a prueba y desarrollar la capacidad de los estudiantes para enfrentar y resolver problemas reales de diversa índole. • Instruir en el estudio y solución de casos. • Desarrollar la habilidad de usar conocimientos en situaciones concretas. • Considerar diversas alternativas de solución. 	<ul style="list-style-type: none"> • Divide al grupo en equipos y repartirá la descripción escrita del caso que haya preparado. • Responde preguntas o dudas. • Lee el caso con el grupo, haciendo preguntas clave para solucionarlo. • Supervisa el análisis del caso en cada grupo. • Solicita al grupo el intercambio de las conclusiones y soluciones a las que han llegado. • Orienta la discusión y la búsqueda de soluciones, con base en su conocimiento y de las teorías aplicables al mismo, eligiendo las más convenientes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recibe el escrito que contiene el caso y expresa sus dudas sobre los objetivos y mecánica a seguir. • Lee, estudia y analiza el caso en todos sus componentes. • Propondrá y expondrá posibles soluciones y conclusiones. • Critica y discutirá las conclusiones con otros estudiantes. • Anota las conclusiones a las que llega el grupo. 	<p>Descripción del caso</p>

DEMOSTRATIVA O MÉTODO DE CUATRO PASOS.	ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		RECURSOS DIDÁCTICOS
	Docente	Estudiante	
<p>Usos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Enseñar a manejar maquinaria, herramienta y equipo. -Ubicar a los estudiantes en una situación real de trabajo. -Perfeccionar con la práctica, habilidades y destrezas manuales. -Instruir sobre nuevos métodos y procedimientos de trabajo. 	<p>Ejecuta el procedimiento en cuatro etapas:</p> <p>1.- Preparación: Explica el resultado de aprendizaje a lograr en la sesión y la mecánica a seguir. Señala las partes que conforman el equipo, el material y la herramienta que requiere utilizar. Explica el procedimiento que se va a ejercitar y el tipo de tareas que aprenderán.</p> <p>2.- Ejecución: Ejecuta paso a paso el procedimiento. Explica lo que hace, cómo se hace y cuáles son los puntos importantes que se deben cuidar. Realiza la demostración completa. Enfatiza los aspectos clave relacionados con los riesgos y formas de realizar el trabajo.</p> <p>3.- Ejercitación: Organiza al grupo para que todos pasen a realizar una operación específica. Supervisa y asesora el desempeño de los estudiantes. Corrige errores o malas interpretaciones en los procedimientos.</p> <p>4.- Evaluación: Supervisa periódicamente el trabajo, sugiriendo detalles para perfeccionar cada vez más la tarea.</p> <p>Evalúa el desempeño de cada participante.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Observa el procedimiento realizado por el docente. • Contesta y hace preguntas sobre la demostración del docente. • Pide la repetición de todo el procedimiento o de alguna parte de él, cuando sea necesario. • Explica el uso o funcionamiento del equipo. • Opera la maquinaria o equipo adecuadamente. • Repite el procedimiento, corrigiendo errores. • Repite el procedimiento hasta lograr la destreza y rapidez requerida. 	<ul style="list-style-type: none"> * Maquinaria, herramienta o equipos. * Maquetas. * Ilustraciones. * Simuladores. * Software educativo. * Pizarrón magnético.

APRENDIZAJE <i>IN SITU</i>	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		RECURSOS DIDÁCTICOS
	DOCENTE	ESTUDIANTE	
<p>Se basa en el modelo contemporáneo de cognición situada que toma la forma de un aprendizaje cognitivo.</p> <p>Usos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar habilidades y conocimientos propios de la profesión. 2. Participar en la solución de problemas sociales o de la comunidad de pertenencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explica el tema y la competencia inherente al mismo. • Coordina una visita guiada al sitio en el que se desarrolla el procedimiento, proceso o tarea a analizar. • Realiza preguntas y cuestionamientos referentes al evento desarrollado identificando y aclarando posibles errores de interpretación. • Asegura que los estudiantes adquieran los elementos cognitivos que sustentan la competencia fomentada. • Establece junto con el grupo los conceptos, teorías y leyes que fundamentan el procedimiento, proceso o tarea evaluada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asiste a la visita guiada. • Contesta las preguntas del docente identificando los detalles del proceso evaluado. • Identifica la competencia requerida para realizar el procedimiento. • Determina los conceptos, teorías y leyes que fundamentan el procedimiento, proceso o tarea evaluada. 	<p>Guía de observación</p>

2. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

RÚBRICA

Una rúbrica es una matriz de doble entrada en la cual se establecen los indicadores y criterios a considerar para evaluar, ya sea un producto, un desempeño o una actitud.

Tipo de aprendizaje que evalúa	Uso	Propósito
<p>Aprendizajes específicos que se deben tomar en cuenta como mínimo indispensable para garantizar que se ha logrado el resultado de aprendizaje esperado:</p> <ul style="list-style-type: none">• Aprendizaje colaborativo.• Aprendizaje basado en la solución de problemas.• Aprendizaje basado en el desarrollo de proyectos.	<p>Se utiliza principalmente para evaluar actividades integradoras en las cuales se pueden abordar simultáneamente aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales tales como:</p> <ul style="list-style-type: none">• Prácticas de campo y de laboratorio con enfoque constructivo, de incorporación de aspectos de innovación o de diseño.• Procedimientos elaborados y aplicados a situaciones reales.• Resolución de problemas complejos que siguen un procedimiento específico.	<p>Establecer con claridad los indicadores y los criterios o niveles de calidad o satisfacción a alcanzar por parte del estudiante, para evidenciar la adquisición total de una competencia.</p>

LISTA DE COTEJO

Es un instrumento de verificación que consiste en un listado de aspectos a evaluar (contenidos, capacidades, habilidades, conductas, etc.), al lado de los cuales se puede calificar ("O" visto bueno, o por ejemplo, una "X" si la conducta no es lograda) un puntaje, una nota o un concepto.

Tipo de aprendizaje que evalúa	Uso	Propósito
<p>Aprendizajes que se deben tomar en cuenta para garantizar que se ha logrado complementar la formación, al considerar de manera sistematizada el seguimiento de procedimientos estandarizados complementados con aspectos actitudinales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje cooperativo. • Aprendizaje formativo. • Aprendizaje continuo. • Aprendizaje dinámico. 	<p>Sirve como mecanismo de revisión durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de ciertos indicadores prefijados y la revisión de su logro o de la ausencia del mismo. Por ello, se utiliza principalmente para evaluar actividades integradoras en las cuales se pueden abordar simultáneamente aspectos procedimentales y actitudinales tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificación de la aplicación de procedimientos estandarizados. • Validación de actividades en las que se incluya el trabajo en equipo. • Elaboración de documentos técnicos tales como manuales, fichas técnicas, cuadros comparativos, etc. • Validación de procesos aplicados. 	<p>Asegurar que se cumple con procedimientos secuenciales estandarizados y preestablecidos en actividades asignadas y que servirán como referente para validar la adquisición de la competencia.</p>

GUÍA DE OBSERVACIÓN

La guía de observación es una escala de apreciación que incorpora un nivel de desempeño, que puede ser expresado en una escala numérica (o conceptual) gráfica o descriptiva.

Tipo de aprendizaje que evalúa	Uso	Propósito
<p>Aprendizajes que se deben tomar en cuenta para garantizar que se ha logrado complementar la formación, al considerar de manera visual o demostrable el comportamiento o desempeño del estudiante en aspectos formativos clave:</p> <ul style="list-style-type: none">• Aprendizaje transformador.• Aprendizaje desarrollador.• Aprendizaje creativo.• Aprendizaje vivencial.	<p>Se utiliza para evidenciar el grado de formación que el estudiante va adquiriendo a lo largo de su proceso de aprendizaje. Esto implica no sólo observar la presencia o ausencia de una conducta o contenido, sino el grado de intensidad de dicha manifestación. Es por esto que las guías de observación son más eficientes que las listas de cotejo a la hora de organizar los resultados en un modelo jerárquico (de mayor a menor, del puntaje más alto al más bajo, etc.).</p>	<p>Discriminar con un grado de mayor precisión el comportamiento a observar o el contenido a medir.</p>

3. EQUIPAMIENTO

Espacios

- Laboratorio
- Aula

Sustancias

- Agua destilada
- Ácido clorhídrico, HCl
- Ácido nítrico, HNO₃
- Ácido sulfúrico, H₂SO₄
- Hidróxido de amonio, NH₄OH
- Agua regia, HNO₃:HCl, 2:1
- Mezcla crómica, K₂Cr₂O₇, H₂SO₄
- Nitratos de plata, plomo, mercurio, hierro, cobre.
- Cloruros de sodio, litio, potasio, calcio, estroncio, bario, cobre(II), cobalto (II), cromo (III), hierro (III), amonio.
- Tiosulfato de sodio, Na₂S₂O₃
- Caseína
- Clorato de potasio, KClO₃

Equipo de apoyo didáctico

- Computadora
- Equipo de sonido
- Impresora laser
- Pantalla de plasma
- Pantalla en pared
- Pizarrón interactivo
- Unidad de DVD
- Video proyector
- Proyector
- Laptop
- Rotafolio
- Cámara fotográfica
- Pantalla para cañón

Equipo de laboratorio

- Mechero
- Estufa
- Balanza granatría
- Balanza analítica
- Pesafiltros
- Tubo de ensayo
- Matraces Erlenmeyer
- Pipetas graduadas
- Termómetro
- Vaso de precipitados
- Probetas
- Pissetas
- Gradilla para tubo de ensayo
- Pinza para tubo de ensayo
- Embudo de tallo largo