

**DIRECCIÓN GENERAL DE FORTALECIMIENTO ACADÉMICO
DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR**

PROGRAMAS DE ESTUDIO DE LA CARRERA

TÉCNICO LABORATORISTA QUÍMICO

MÓDULO PROFESIONAL IV

**ANALIZA MUESTRAS CON
MÉTODOS FÍSICOQUÍMICOS**

Agosto 2019



CONTENIDO GENERAL

MÓDULO PROFESIONAL IV. ANALIZA MUESTRAS CON MÉTODOS FISCOQUÍMICOS

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 IV.
4. Nodos educativos productivos del Estado de México.

SUBMÓDULO I. APLICA LOS FUNDAMENTOS DE GRAVIMETRÍA

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 LOS EFECTOS TOXICOLÓGICOS DE SUSTANCIAS

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

CRÉDITOS
DIRECTORIO
ANEXOS

SUBMÓDULO III. SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS II

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

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.

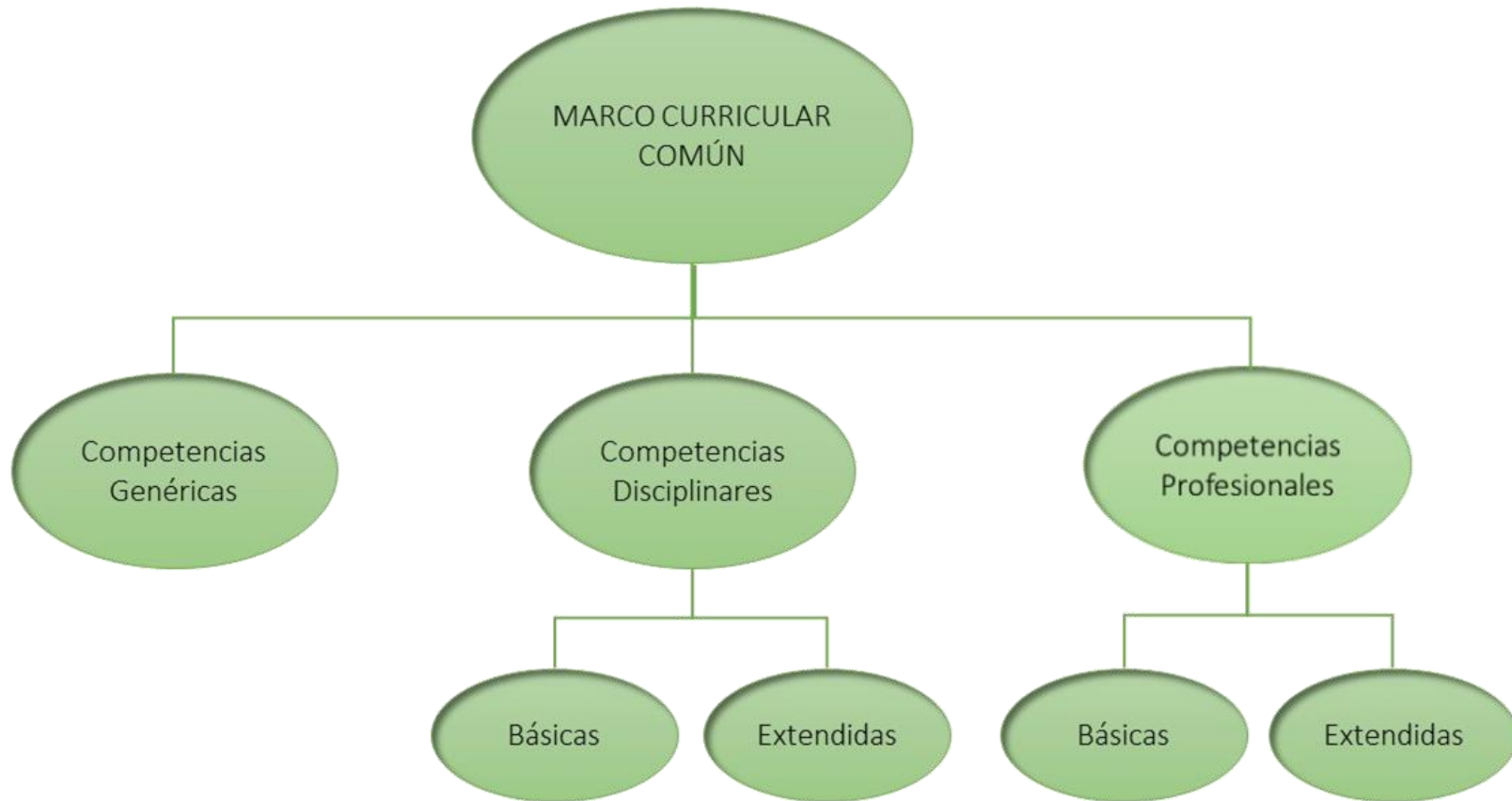
3. CULTURA DIGITAL: Conjunto de procesos socio-culturales derivados de un contexto emergente en el que las tecnologías digitales son centrales, que da lugar a “un conjunto de valores, prácticas y expectativas acerca de la manera en que las personas se comportan e interactúan en la sociedad red”
4. HIPERGLOBALIZACIÓN: 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

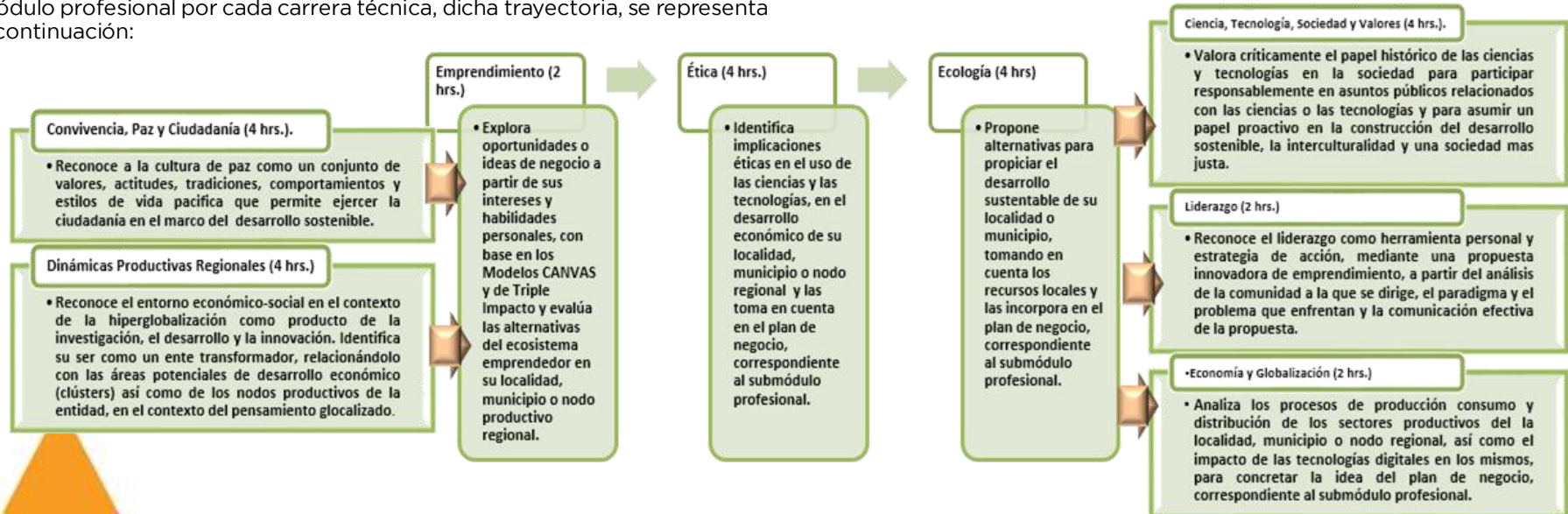
SEMESTRE 1				SEMESTRE 2				SEMESTRE 3				SEMESTRE 4				SEMESTRE 5				SEMESTRE 6							
ÁLGEBRA (4 HRS.)				GEOMETRÍA Y TRIGONOMETRÍA (4 HRS.)				GEOMETRÍA ANALÍTICA (4 HRS.)				CÁLCULO DIFERENCIAL (4 HRS.)				CÁLCULO INTEGRAL (5 HRS.)				PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA (5 HRS.)							
INGLÉS I (3 HRS.)				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.)							
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.)				TEMAS DE CIENCIAS SOCIALES (5 HRS.)							
CONVIVENCIA, PAZ Y CIUDADANÍA (4 HRS.)				EMPRENDIMIENTO (2 HRS.)				ÉTICA (4 HRS.)								ECONOMÍA Y GLOBALIZACIÓN (2 HRS.)				TEMAS DE FILOSOFÍA (5 HRS.)							
LÓGICA (4 HRS.)																				LIDERAZGO (2 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

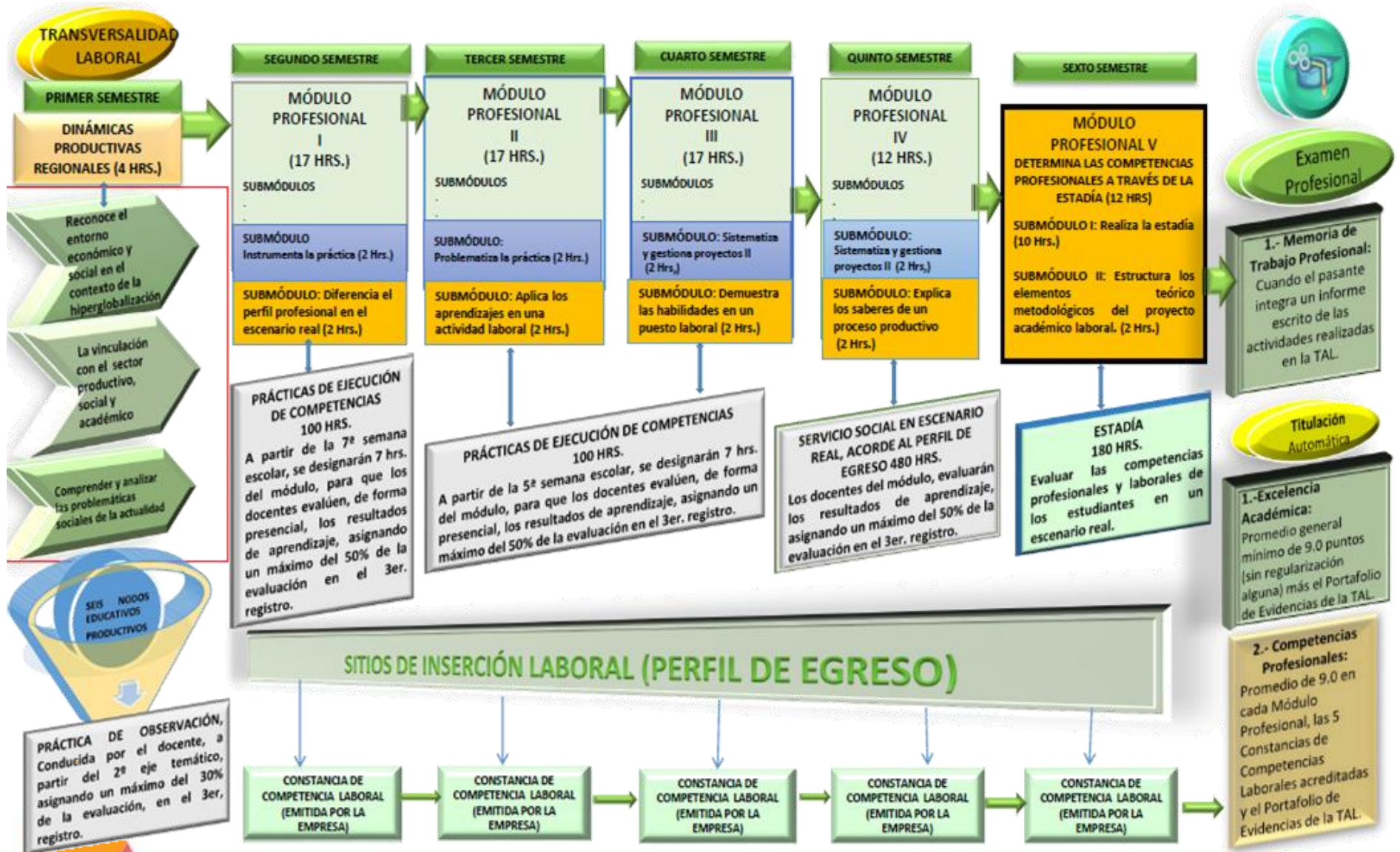
De acuerdo a los componentes de la formación que sustentan al Bachillerato Tecnológico del Estado de México, se han identificado 7 trayectorias: Matemáticas, Tecnologías de la Información y la Comunicación, Expresión Oral y Escrita, Inglés, Ciencias Experimentales, Humanidades y Desarrollo Sostenible. 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.)	<p>MÓDULO I ASISTE EN LAS OPERACIONES BÁSICAS DEL LABORATORIO DE ACUERDO A PROCESOS ESTANDARIZADOS (17 HRS.)</p> <p>SUBMÓDULO I. PREPARA INSTRUMENTAL Y EQUIPO DE LABORATORIO (2 HRS.)</p> <p>SUBMÓDULO II. PREPARA SOLUCIONES Y MUESTRAS PARA LAS OPERACIONES BÁSICAS DEL LABORATORIO (4 HRS.)</p> <p>SUBMÓDULO III. UTILIZA TÉCNICAS DE SEPARACIÓN Y PURIFICACIÓN DE MUESTRAS (3 HRS.)</p> <p>SUBMÓDULO IV. ELABORA PRODUCTOS A TRAVÉS DE PROCESOS BÁSICOS (4 HRS.)</p> <p>SUBMÓDULO V. INSTRUMENTA LA PRÁCTICA (2 HRS.)</p> <p>SUBMÓDULO VI. DIFERENCIA EL PERFIL PROFESIONAL EN EL ESCENARIO REAL (2 HRS.)</p>	<p>MÓDULO II EJECUTA TÉCNICAS DE ANÁLISIS QUÍMICOS CUALITATIVOS Y MICROBIOLÓGICOS (17 HRS.)</p> <p>SUBMÓDULO I. EMPLEA TÉCNICAS DE ANÁLISIS CUALITATIVO (4 HRS.)</p> <p>SUBMÓDULO II. ELABORA PRODUCTOS A TRAVÉS DE PROCESOS INDUSTRIALES (4 HRS.)</p> <p>SUBMÓDULO III. EMPLEA TÉCNICAS DE IDENTIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS (5 HRS.)</p> <p>SUBMÓDULO IV. PROBLEMATIZA LA PRÁCTICA (2 HRS.)</p> <p>SUBMÓDULO V. APLICA LOS APRENDIZAJES EN UNA ACTIVIDAD LABORAL (2 HRS.)</p>	<p>MÓDULO III EJECUTA MÉTODOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS CUANTITATIVOS Y MICROBIOLÓGICOS (17 HRS.)</p> <p>SUBMÓDULO I. APLICA LOS FUNDAMENTOS DE VOLUMETRÍA (4 HRS.)</p> <p>SUBMÓDULO II. ANALIZA MUESTRAS DE AGUAS RESIDUALES (4 HRS.)</p> <p>SUBMÓDULO III. EMPLEA TÉCNICAS DE CUANTIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS (5 HRS.)</p> <p>SUBMÓDULO IV. SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS I (2 HRS.)</p> <p>SUBMÓDULO V. DEMUESTRA LAS HABILIDADES EN UN PUESTO LABORAL (2 HRS.)</p>	<p>MÓDULO IV ANALIZA MUESTRAS CON MÉTODOS FISCOQUÍMICOS (12 HRS.)</p> <p>SUBMÓDULO I. APLICA LOS FUNDAMENTOS DE GRAVIMETRÍA (4 HRS.)</p> <p>SUBMÓDULO II. ANALIZA LOS EFECTOS TOXICOLÓGICOS DE SUSTANCIAS (4 HRS.)</p> <p>SUBMÓDULO III. SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS II (2 HRS.)</p> <p>SUBMÓDULO IV. EXPLICA LOS SABERES DE UN PROCESO PRODUCTIVO (2 HRS.)</p>	<p>MÓDULO V DETERMINA LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A TRAVÉS DE LA ESTADÍA (12 HRS.)</p> <p>SUBMÓDULO I. REALIZA LA ESTADÍA (10 HRS.)</p> <p>SUBMÓDULO II. ESTRUCTURA LOS ELEMENTOS TEÓRICO METODOLÓGICOS DEL PROYECTO ACADÉMICO LABORAL (2 HRS.)</p>

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.	

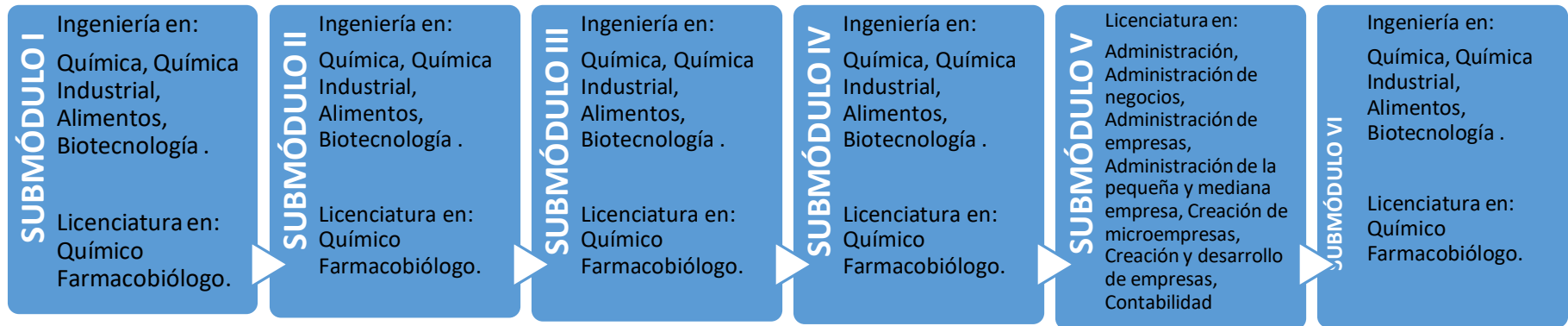
MÓDULO III. EJECUTA MÉTODOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS CUANTITATIVOS Y MICROBIOLÓGICOS	CARGAS HORARIAS
SUBMÓDULO I. APLICA LOS FUNDAMENTOS DE VOLUMETRÍA.	80 HRS.
SUBMÓDULO II. ANALIZA MUESTRAS DE AGUAS RESIDUALES.	80 HRS.
SUBMÓDULO III. EMPLEA TÉCNICAS DE CUANTIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS.	100 HRS.
SUBMÓDULO 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.	

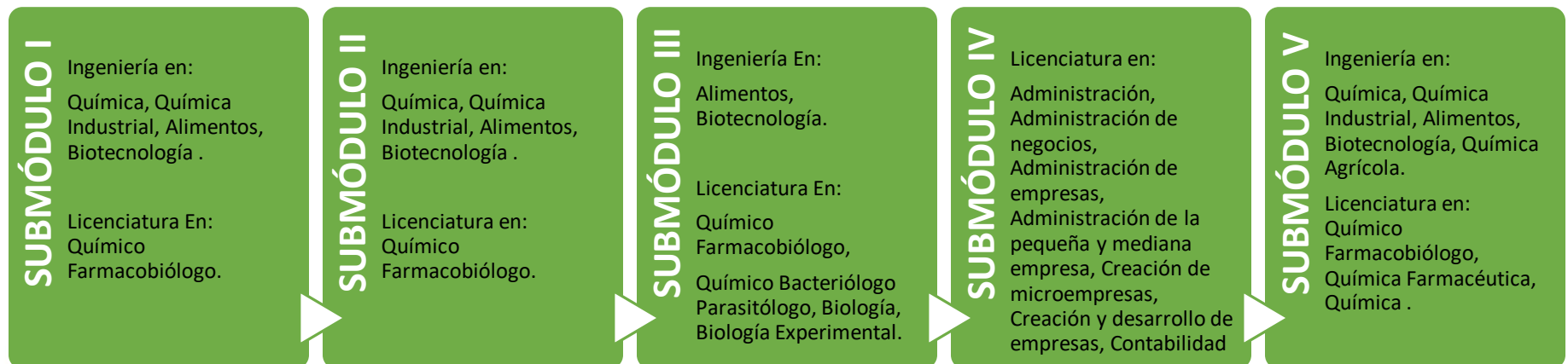
MÓDULO V. DETERMINA LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A TRAVÉS DE LA ESTADÍA	CARGAS HORARIAS
SUBMÓDULO I. REALIZA LA ESTADÍA.	200 HRS.
SUBMÓDULO II. ESTRUCTURA LOS ELEMENTOS TEÓRICO METODOLÓGICOS DEL PROYECTO ACADÉMICO LABORAL.	40 HRS.
OCUPACIONES DE ACUERDO AL SISTEMA NACIONAL DE CLASIFICACIÓN DE OCUPACIONES (SINCO- 2011)	
<p>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.</p>	
SITIOS DE INSERCIÓN DE ACUERDO AL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL DE AMÉRICA DEL NORTE (SCIAN-2013)	
<p>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.</p>	

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 FISCOQUÍMICOS.

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 IV

Profesionales

Competencias profesionales del Módulo Profesional IV.

Módulo IV. Analiza muestras con métodos fisicoquímicos.

Aplica los fundamentos de gravimetría.

Analiza los efectos toxicológicos de sustancias.

- 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.

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.

5.6 Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.

- 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.

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

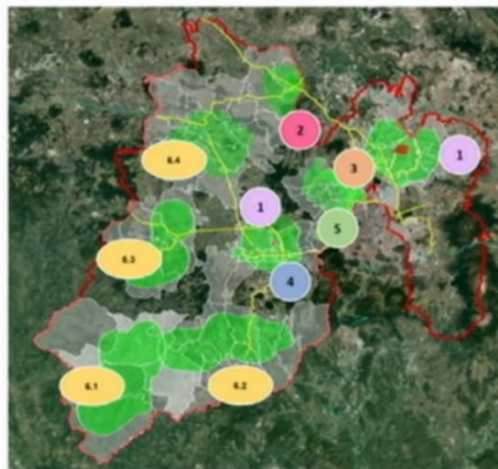
AP2 Verificar el cumplimiento de los parámetros de calidad exigidos.

OL4 Trabajar hasta alcanzar las metas o retos propuestos.

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 Otzoloapan. 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 Otzoloapan 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.



GOBIERNO DEL
ESTADO DE MÉXICO

EDOMÉX
DECISIONES FIRMES, RESULTADOS FUERTES.

MÓDULO PROFESIONAL IV

ANALIZA MUESTRAS CON
MÉTODOS FÍSICOQUÍMICOS

SUBMÓDULO I

Aplica los fundamentos de
gravimetría

1. PRESENTACIÓN DEL SUBMÓDULO

MÓDULO IV. ANALIZA MUESTRAS CON MÉTODOS FISCOQUÍMICOS

SUBMÓDULO I. APLICA LOS FUNDAMENTOS DE GRAVIMETRÍA

El Submódulo I **Aplica los fundamentos de gravimetría**, tiene como finalidad introducir al estudiante bachiller en el área química, de servicios e investigación; para aplicar los principios básicos de la química analítica, mediante el análisis cuantitativo y empleando métodos gravimétricos en el tratamiento y análisis de muestras químicas.

El submódulo está integrado por tres unidades de aprendizaje:

1. Maneja los principios básicos de la química analítica para el análisis gravimétrico.
2. Aplica métodos gravimétricos para el análisis de muestras químicas.
3. Realiza determinaciones gravimétricas para el análisis de muestras químicas.

MÓDULO IV. ANALIZA MUESTRAS CON MÉTODOS FISCOQUÍMICOS

• 240 HRS.

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

•80 HRS.

Analiza los efectos toxicológicos de sustancias empleadas en la industria química.

•80 HRS.

Identifica los recursos financieros del proyecto de microempresa para determinar la viabilidad económica y comercializar el producto o servicio.

•40 HRS.

Explica los saberes de un proceso productivo.

•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.

3121 Industria de las bebidas.

325412 Fabricación de preparaciones farmacéuticas.

32562 Fabricación de cosméticos, perfumes y otras preparaciones de tocador.

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

2. UNIDADES DE APRENDIZAJE
MÓDULO IV. ANALIZA MUESTRAS CON MÉTODOS FISCOQUÍMICOS
SUBMÓDULO I. APLICA LOS FUNDAMENTOS DE GRAVIMETRÍA

UNIDADES DE APRENDIZAJE

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

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

- Manipula reactivos, equipo y material para el análisis gravimétrico.
- Emplea técnicas de precipitación gravimétrica para el análisis de muestras químicas.

2. Aplica métodos gravimétricos para el análisis de muestras químicas.

- Realiza cálculos estequiométricos empleados para el análisis gravimétrico.
- Realiza análisis de muestras químicas, aplicando métodos gravimétricos.

3. Realiza determinaciones gravimétricas para el análisis de muestras químicas.

- Realiza determinaciones gravimétricas de cationes para el análisis de muestras químicas.
- Realiza determinaciones gravimétricas de aniones para el análisis de muestras químicas.

3.MATRIZ DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE

MÓDULO IV. ANALIZA MUESTRAS CON MÉTODOS FISCOQUÍMICOS

SUBMÓDULO I. APLICA LOS FUNDAMENTOS DE GRAVIMETRÍA

UNIDAD DE APRENDIZAJE 1. MANEJA LOS PRINCIPIOS BÁSICOS DE QUÍMICA ANALÍTICA PARA EL ANÁLISIS GRAVIMÉTRICO.					
RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Manipula reactivos, equipo y material para el análisis gravimétrico.			CARGA HORARIA: 10 hrs.		
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA	
<p>Manipula reactivos, equipo y material de laboratorio para el análisis gravimétrico por medio de prácticas*.</p> <p>*Se sugiere como mínimo, el desarrollo de 3 prácticas, considerando el contexto escolar del laboratorio de cada institución. En caso de contar con laboratorio de Química, considerar las ligas propuestas para acercar al estudiante al contexto práctico.</p>	10 %	Conocimiento	Producto	<p>Terminología del Análisis Gravimétrico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición de Análisis Gravimétrico. • Reacciones de precipitación. <ul style="list-style-type: none"> – Solubilidad y producto de solubilidad. – Factores que intervienen en una precipitación. – Tipos de precipitados. • Preparación de soluciones porcentuales. • Material y equipo gravimétrico. <p>Material</p> <ul style="list-style-type: none"> – Picnómetro – Termómetro – Matraz Kitazato – Cápsula de porcelana – Crisol – Embudo Buchner – Embudo de Gooch – Pinzas para crisol – Medios filtrantes <p>Equipo</p> <ul style="list-style-type: none"> – Balanza granataria – Balanza de precisión – Balanza analítica – Estufa – Mufla – Desecador – Centrifuga – Viscosímetro – Bomba de vacío 	
		Desempeño	Actitud		<p>Informe de práctica de laboratorio.</p> <p>Responsabilidad. Trabajo colaborativo. Proactivo. Respeto por la naturaleza.</p>
		Características del análisis gravimétrico.	Manipulación de reactivos, materiales y equipo de laboratorio en el análisis gravimétrico		

RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Emplea técnicas de precipitación gravimétrica para el análisis de muestras químicas.			CARGA HORARIA: 10 hrs.	
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACION	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
<p>Aplica técnicas de precipitación gravimétricas a muestras químicas a través de prácticas*.</p> <p>*Se sugiere como mínimo, el desarrollo de 3 prácticas, considerando el contexto escolar del laboratorio de cada institución. En caso de contar con laboratorio de Química, considerar las ligas propuestas para acercar al estudiante al contexto práctico.</p>	10 %	Conocimiento	Producto	<ul style="list-style-type: none"> • Normas Generales. <ul style="list-style-type: none"> – Medidas de seguridad. – Limpieza del material empleado en gravimetría. – Manejo de residuos. – Tratamiento y disposición de residuos. • Preparación de la muestra para el análisis. <ul style="list-style-type: none"> – Muestras – Deseccación de muestras – Pesada de la muestra – Descomposición de la muestra • Técnicas de precipitación gravimétrica. <ul style="list-style-type: none"> – Adición de un precipitante – Digestión – Filtración – Lavado – Deseccación y calcinación – Coprecipitación – Peptización – Postprecipitación.
		Proceso de preparación de muestras químicas para aplicar las técnicas de precipitación gravimétrica.	Reporte de práctica de las técnicas de precipitación.	
		Desempeño	Actitud	
		Aplicación de técnicas de precipitación gravimétrica.	Trabajo cooperativo Iniciativa. Orden. Limpieza	

UNIDAD DE APRENDIZAJE 2. APLICA MÉTODOS GRAVIMÉTRICOS PARA EL ANÁLISIS DE MUESTRAS QUÍMICAS.				
RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Realiza cálculos estequiométricos para el análisis gravimétrico.				CARGA HORARIA: 16 hrs.
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
Realiza los cálculos estequiométricos para el análisis gravimétrico, conformando un problemario.	20 %	Conocimiento	Producto	Métodos gravimétricos <ul style="list-style-type: none"> • Concepto y clasificación de los métodos gravimétricos. • Cálculos en análisis gravimétrico – Estequiometría y factores gravimétricos. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Muestras peso-factor. ✓ Cálculos referidos a la muestra seca. ✓ Determinaciones indirectas.
		Procedimiento para realizar cálculos estequiométricos.	Problemario.	
		Desempeño	Actitud	
		Realización de cálculos estequiométricos.	Trabajo colaborativo. Trabajo cooperativo. Proactivo. Tolerante.	
RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Realiza análisis de muestras químicas, aplicando métodos gravimétricos.				CARGA HORARIA: 14 hrs.
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
Realiza prácticas* de laboratorio, aplicando métodos gravimétricos por precipitación y volatización. <p>*Se sugiere como mínimo, el desarrollo de 2 prácticas, considerando el contexto escolar del laboratorio de cada institución. En caso de contar con laboratorio de Química, considerar las ligas propuestas para acercar al estudiante al contexto práctico.</p>	20 %	Conocimiento	Producto	Aplicaciones de los métodos gravimétricos. <ul style="list-style-type: none"> • Gravimetría por precipitación • Gravimetría por volatización
		Características de la gravimetría por precipitación y volatización.	Reporte de práctica de gravimetría por precipitación y por volatización.	
		Desempeño	Actitud	
		Realización de análisis de muestras químicas, aplicando los métodos gravimétricos.	Trabajo colaborativo. Trabajo cooperativo. Orden. Respeto a la naturaleza.	

UNIDAD DE APRENDIZAJE 3. REALIZA DETERMINACIONES GRAVIMÉTRICAS PARA EL ANÁLISIS DE MUESTRAS QUÍMICAS.

RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Realiza determinaciones gravimétricas de cationes para el análisis de muestras químicas. CARGA HORARIA: 16 hrs.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
		Conocimiento	Producto	
Realiza determinaciones gravimétricas de cationes en muestras químicas, mediante prácticas*. *Se sugiere como mínimo, el desarrollo de 3 prácticas, considerando el contexto escolar del laboratorio de cada institución. En caso de contar con laboratorio de Química, considerar las ligas propuestas para acercar al estudiante al contexto práctico.	20 %	Fundamentos de determinaciones gravimétricas de cationes.	Reporte de práctica de determinaciones gravimétricas de cationes.	<ul style="list-style-type: none"> • Determinación de agua. • Determinación de cationes: <ul style="list-style-type: none"> – Plata. – Bario – Silicio. – Hierro. – Aluminio. – Magnesio. – Mercurio. – Sodio. – Potasio.
		Desempeño	Actitud	
		Realización de determinaciones gravimétricas de cationes en muestras químicas.	Trabajo colaborativo. Trabajo cooperativo. Orden. Respeto a la naturaleza.	

RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Realiza determinaciones gravimétricas de aniones para el análisis de muestras químicas. CARGA HORARIA: 14 hrs.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
		Conocimiento	Producto	
Realiza determinaciones gravimétricas de aniones en muestras químicas, mediante prácticas*. *Se sugiere como mínimo, el desarrollo de 3 prácticas, considerando el contexto escolar del laboratorio de cada institución. En caso de contar con laboratorio de Química, considerar las ligas propuestas para acercar al estudiante al contexto práctico.	20 %	Fundamentos de determinaciones gravimétricas de aniones.	Reporte de práctica de determinaciones gravimétricas de aniones.	<ul style="list-style-type: none"> • Determinación de aniones: <ul style="list-style-type: none"> – Cloruro. – Sulfato. – Fosfato.
		Desempeño	Actitud	
		Realización de determinaciones gravimétricas de aniones en muestras químicas.	Trabajo colaborativo. Trabajo cooperativo. Orden. Proactivo.	

4. FUENTES DE CONSULTA

MÓDULO IV. ANALIZA MUESTRAS CON MÉTODOS FISCOQUÍMICOS

SUBMÓDULO I. APLICA LOS FUNDAMENTOS DE GRAVIMETRÍA

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 Química. (s.a.). Manual de laboratorio de Química Analítica I. febrero 13, 2019, de Universidad de Santiago Compostela Sitio web:
http://www.usc.es/export9/sites/webinstitucional/gl/centros/quimica/curso/grao/15_16/Manual_prcticas_Qumica_Analitica_I.pdf
- Granados, E., Santillán, I., Ramos, E., & Briones, C. (2103). Química Analítica Aplicada. febrero 13, 2019, de UNAM Sitio web:
http://asesorias.cuautitlan2.unam.mx/fondo_editorial/comite_editorial/manuales/quimicaanaliticaaplicada_manualprac.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:

asesorias.cuautitlan2.unam.mx/fondo_editorial/comite_editorial/manuales/quimicaanalitica/manualpracparaquimicain
dus.pdf

- Khan Academy (2015). Análisis gravimétrico y gravimetría por precipitación. febrero 15, 2019, de Khan Academy Sitio web: <https://es.khanacademy.org/science/chemistry/chemical-reactions-stoichiome/limiting-reagent-stoichiometry/a/gravimetric-analysis-and-precipitation-gravimetry>
- s.a. (2017). Análisis químico cuantitativo. Manual de prácticas. septiembre 5, 2018, de Universidad de Colima Sitio web: bachillerato4.com/Documentos/Manuales/4to%20semestre/analisis%20Quimico%20cuantitativo.pdf
- Sección Química de Alimentos y Nutrición. (2014). Determinación de cafeína en te, café y yerba mate. Basado en Método AOAC Modificado Método AOAC. febrero 14, 2019, de Instituto de Salud Pública Sitio web: <https://docplayer.es/28592624-Determinacion-de-cafeina-en-te-cafe-y-yerba-mate-basado-en-metodo-aoac-modificado.html>
- Vargas, L. Y., Camargo, F. (s.a.). Manual 4: Prácticas de laboratorio de Análisis Químico I. febrero 15, 2019, de Universidad Industrial de Santander Sitio web: http://matematicas.uis.edu.co/9simposio/sites/default/files/V00Man04AnalQcol-MFOQ-AQ.01_14122012.pdf
- Vega A., Elisa, Verde, C. Ramón y Pérez, C. Ma. Del Carmen. (2003). La teoría y la práctica en el laboratorio de Química Analítica, febrero 13, 2018, Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa., http://www.uamenlinea.uam.mx/materiales/quimica/PEREZ_CESAR_MA_DEL_CARMEN_La_teor%C3%ADa_y_la_pr%C3%A1ctica_en_el_lab.pdf
- 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
- Verde, R. (2012). Practica No. 1 Determinación gravimétrica de azufre o de sulfatos solubles. febrero 14, 2019, de UAM, Iztapalapa Sitio web: http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/jrvc/QA_1/Lab_QA_1/PRACLAB1-4_2012.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-clc3a1sicos.pdf>



GOBIERNO DEL
ESTADO DE MÉXICO

EDOMÉX
DECISIONES FIRMES, RESULTADOS FUERTES.

GUÍA DIDÁCTICA DEL SUBMÓDULO I

Aplica los fundamentos de
gravimetría

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 seis 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"> – Manejo de material de laboratorio. – Manejo de reactivos químicos (Hojas de seguridad). – Medidas de seguridad en el laboratorio. – Normas de seguridad. – Química Analítica (ramas). – Análisis Cualitativo. – Análisis Cuantitativo. – Cationes y aniones. – Reacciones químicas. – Unidades de medida de masa. • Motiva a los estudiantes con una dinámica grupal “Dibujar a ciegas”, para fomentar el trabajo colaborativo: <ul style="list-style-type: none"> – Con el objetivo de reflexionar sobre la dificultad del proceso comunicativo y su relevancia, se plantea a un miembro del grupo que, a través de indicaciones de voz, trate de que sus compañeros dibujen una imagen que sólo él ha visto. 	<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.

- Informa y da a conocer que el producto final es un reporte del proyecto, 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, se sugiere ***“El chocolate es excelente para tomarlo: pero no es muy fácil de analizar.”***

- 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 congestionamiento 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 gravimétricamente 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, dirigiendo 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?

- En equipos de trabajo, identifica y reflexiona sobre los puntos clave del problema.
- Vincula el conocimiento académico con el contenido temático de acuerdo con la problemática planteada.

- ¿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 gravimétricos permiten cuantificar el contenido de cafeína en los productos ingeridos?
- Según los métodos analíticos gravimétricos ¿cuáles son los materiales y equipos necesarios para realizar las determinaciones 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 con 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:

Conozco	Contenido temático	Desconozco
	Material y equipo de laboratorio.	
	Buenas Prácticas de Laboratorio.	

- Participa activamente, emitiendo juicios que permitan abordar la problemática planteada.
- Analiza las ideas planteadas, jerarquizándolas y 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, contestando lo que conoce y desconoce de los contenidos temáticos planteados por el docente.

Manejo de reactivos químicos.	
Métodos de separación.	
Preparación de soluciones.	
Gravimetría.	
Estequiometría.	
Factor gravimétrico.	
Reacciones de precipitación.	
Analito.	
Cationes	
Aniones	

- Recoge las actividades realizadas por los estudiantes, 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 conocimientos, crea un ambiente de aprendizaje en donde el estudiante se estimule a pensar en su indagación, realizando una actividad que promueva el trabajo colaborativo e integrando los nuevos conocimientos:
 - Solicita que, por equipo recolecten en su comunidad, una bolsa de 4 kg de residuos sólidos de tipo inorgánico y presentarse con éstos en la siguiente sesión, con la finalidad de introducirlos al análisis gravimétrico de manera lúdica.
 - Para iniciar la sesión solicita que pesen la bolsa de los artículos recolectados, posteriormente que en su cuaderno de notas, realicen un listado de éstos.
 - Una vez realizada la lista de artículos, requiere la clasificación de los mismos, empleando el criterio que considere pertinente (forma, tamaño, color, material, textura, entre otros).
 - Para continuar con la actividad, se solicita calcular el porcentaje de artículos pertenecientes a cada grupo clasificado, así mismo obtener el porcentaje en masa de los mismos.

- Entrega al docente las actividades realizadas.

- Recolecta por equipo 4 kg de residuos sólidos encontrados en su comunidad y se presenta con ellos a la siguiente sesión.
- Realiza la pesada de los artículos y el listado de éstos.
- Clasifica los artículos, eligiendo el criterio pertinente.
- Realiza los cálculos de porcentaje de artículos clasificados y porcentaje en masa de éstos.

- Para cerrar la actividad, solicita que elijan un grupo de artículos de su interés con la finalidad de construir una “Torre” (a su elección) y que especifiquen las características de la Torre y las propiedades del grupo de artículos que utilizaron para la construcción.
- Una vez terminada la construcción de la “Torre”, solicita la socialización del trabajo frente a los demás equipos y explicando la metodología empleada en la actividad realizada.
- Al término de 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: Análisis Gravimétrico, Reacciones de precipitación, preparación de soluciones porcentuales, material y equipo gravimétrico. 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=8LSzOB6tbiY>
<https://www.youtube.com/watch?v=gkQfEyVh9Cs>
<https://www.youtube.com/watch?v=oik6gbPSouM>
<https://www.youtube.com/watch?v=48NmgMhGuKo>
https://www.youtube.com/watch?v=Bn21PGu_aRc
- Solicita que, plasmen en su cuaderno de notas por medio de organizadores gráficos, el contenido de cada uno de los videos: Métodos gravimétricos, ¿Qué es un precipitado?, Balanza Analítica, Calibración de la Balanza Analítica y Utilización del desecador a vacío.
NOTA: Referir la liga consultada.
Sugerencia de organizadores gráficos: Cuadro sinóptico, mapa mental, mapa radial, diagrama causa-efecto, diagrama de flujo, entre otros.
- Elige un grupo de artículos para construir una “Torre”, especificando las características de ésta y las propiedades del grupo de artículos que utilizaron para su construcción.
- Participa activamente de la socialización del trabajo en equipo.
- Toma nota de las recomendaciones emitidas por el docente.
- Atiende a la explicación del docente tomando notas en su cuaderno de apuntes y consulta las ligas propuestas realizando la descripción del manejo y procedimiento para la calibración de la balanza analítica.
- Observa los videos y elabora los organizadores gráficos considerando el contenido de referencia de cada uno: Métodos gravimétricos, ¿Qué es un precipitado?, Balanza Analítica, Calibración de la Balanza Analítica y Utilización del desecador a vacío.

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

- 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:
 - Reacciones de precipitación.
 - Tipos de precipitados.
 - Preparación de soluciones porcentuales.
 - Material y equipo de gravimetría.
 - Manejo y cuidados de la balanza analítica
 - Calibración de balanza analítica.
- 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.
- 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.

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

- Participa activamente en el desarrollo de la práctica integradora en la que demuestre el manejo las reacciones de precipitación, preparación de soluciones porcentuales, material y equipo de gravimetría y calibrado de balanza analítica.
- Repite el procedimiento, corrigiendo errores.
- Repite el procedimiento hasta lograr la destreza y rapidez requerida.
- Entrega el informe correspondiente.
- Presenta el informe de la práctica de laboratorio con el formato de acuerdo con 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.

- Crea un ambiente de aprendizaje, 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 poner en práctica las técnicas de precipitación gravimétrica.

VER ANEXO 1.

- Solicita la resolución de un **cuestionario** (en equipo), posterior a la práctica de laboratorio, para reafirmar sus conocimientos sobre las técnicas de precipitación gravimétrica:
 - ¿Cuáles son las medidas de seguridad que se deben considerar en el análisis gravimétrico?
 - ¿Describe cómo se realiza la limpieza del material empleado en gravimetría?
 - ¿Qué es una muestra?
 - ¿Cómo se prepara una muestra para el análisis gravimétrico?
 - Describe las técnicas de precipitación gravimétrica.
 - Identifica ¿Cuál técnica de precipitación gravimétrica se aplicó en la práctica?
 - ¿Qué datos se tienen que considerar para el análisis gravimétrico?
 - ¿Cuál es la importancia de conocer los pictogramas de peligro de las sustancias químicas?
 - Identifica y describe el impacto ambiental que tiene el manejo y disposición de residuos, de acuerdo a las Hojas de seguridad de las sustancias químicas empleadas en el análisis gravimétrico.
 - ¿Cuál es el impacto ambiental que presentan los residuos de cromo al ser eliminados sin un tratamiento previo?
 - Identifica en tu entorno las empresas generadoras de residuos de cromo y realiza un análisis del tratamiento y disposición de dichos residuos.
- Una vez terminada la resolución del cuestionario, solicita la socialización de su trabajo frente a los demás equipos y el docente.

- 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 sobre las técnicas de precipitación gravimétrica.

- Participa activamente de la socialización del trabajo en equipo.

- 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.

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

- Con el propósito de estructurar y sintetizar los contenidos de referencia, 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.
- Evalúa el desempeño del equipo solicitando el reporte de la práctica en el formato establecido en la rúbrica de evaluación.

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

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

- 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.
- Presenta el reporte de la práctica experimental de laboratorio con el formato de la Uve de Gowin de acuerdo con 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.

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 el estudiante sea estimulado a pensar en su indagación, observando, analizando y relacionando los conceptos que intervienen para clasificar los métodos gravimétricos; solicitando la construcción de un **mapa semántico**. En cada mapa semántico se debe diagramar y representar la información referente a los métodos gravimétricos.
- Solicita la socialización **del mapa semántico** (individual), para reafirmar sus conocimientos sobre los métodos gravimétricos.
- Durante las socializaciones al grupo, realiza las intervenciones pertinentes para corregir los errores conceptuales que presenten los estudiantes y reforzar los conocimientos.

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.

- Analiza la información y la organiza gráficamente mediante la construcción de un **mapa semántico** referente a los Métodos gravimétricos, siguiendo las instrucciones del docente:
 - Se identifica la idea principal.
 - Se identifican las categorías secundarias.
 - Se establecen relaciones entre la idea principal 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.

- Solicita realizar la lectura dirigida del **ANEXO 2**, con la finalidad de aclarar dudas en el momento, reafirmando conocimientos previos que le permitirán al estudiante realizar los cálculos estequiométricos requeridos en gravimetría.
- Con la finalidad de estructurar y sintetizar los contenidos de referencia, organiza al grupo para que todos participen de manera colaborativa en la resolución de problemas estequiométricos propuestos.
- Supervisa y asesora el desempeño de los estudiantes.
- Corrige errores o malas interpretaciones en los procedimientos.

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

- Solicita que de manera individual resuelvan un **problemario** de cálculos estequiométricos utilizados en gravimetría.
- Evalúa el desempeño del estudiante solicitando el problemario resuelto de forma individual, establecido en la lista de cotejo.

Resultado de aprendizaje 2.

- Con la finalidad de introducir nuevos conocimientos, crea un ambiente de aprendizaje en donde el estudiante sea estimulado a pensar en la indagación, solicitando a los

- 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.
- Realiza la lectura dirigida de manera activa, haciendo énfasis en las dudas que identifique a lo largo de ésta, con la finalidad de realizar los cálculos estequiométricos requeridos en gravimetría.
- Participa activamente en el desarrollo de la resolución de problemas estequiométricos propuestos por el docente.
- Repite el procedimiento, corrigiendo errores.
- Repite el procedimiento hasta lograr la destreza y rapidez requerida.

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

- Resuelve y entrega el **problemario** de cálculos estequiométricos utilizados en gravimetría.
- Presenta el problemario resuelto de forma individual con el formato de acuerdo con los siguientes criterios:
 - Portada.
 - Título.
 - Problemas.
 - Procedimiento.
 - Análisis de resultados.
- Se organiza en binas de trabajo e investiga en diversas fuentes para identificar los Métodos Gravimétricos.

estudiantes que se organicen en binas para consultar diversas fuentes de información (libros, revistas, internet, videos, entre otros), y de esta forma abordar el contenido temático sobre los métodos gravimétricos.

- Solicita la elaboración de un **cuadro comparativo**, en el que se identifiquen las semejanzas y diferencias de los diferentes métodos gravimétricos:
 - Gravimetría por precipitación.
 - Gravimetría por volatización.
- Solicita la socialización del **cuadro comparativo** (en equipo), para reafirmar los conocimientos sobre Métodos Gravimétricos
- Durante las socializaciones al grupo, realiza las intervenciones pertinentes para corregir los errores conceptuales que presenten los estudiantes y reforzar los conocimientos.

NOTA: Todos los integrantes del equipo deberán tener las evidencias del diagrama causa-efecto en su cuaderno de apuntes.

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

- 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 gravimétrica de azufre o de sulfatos solubles. **ANEXO 2.**
 - Gravimetría por volatilización. **ANEXO 3.**
- Supervisa y asesora el desempeño de los estudiantes.

- 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 Método Gravimétrico.
 - Se enuncian las afirmaciones donde se mencionen las semejanzas y diferencias de los Métodos Gravimétricos.
- Participa socializando el cuadro comparativo ante sus compañeros y docente.
- Registra la información pertinente en la carpeta de evidencias.
- Atiende a la explicación del docente tomando notas.

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

- 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.

- 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.
- Evalúa el desempeño del equipo solicitando el reporte de la práctica experimental en el formato establecido en la rúbrica.
- Organiza una mesa de discusión donde los estudiantes manifiesten el dominio de la aplicación de métodos gravimétricos en el análisis de muestras químicas.

- Repite el procedimiento hasta lograr la destreza y rapidez requerida.
- Entrega el informe de la práctica correspondiente.
- Presenta el reporte de la práctica experimental de laboratorio con el formato de la Uve de Gowin de acuerdo con 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 la aplicación de métodos gravimétricos en el análisis de muestras químicas.

Unidad 3

Resultado de aprendizaje 1

- Con la finalidad de introducir nuevos conocimientos, organiza a los estudiantes en equipos especificando los roles de cada integrante. Solicita consultar en diversas fuentes como: libros, revistas, internet, videos, entre otros; para obtener información sobre las determinaciones gravimétricas de agua y cationes:
 - Determinaciones de agua.
 - Determinaciones de cationes:
 - ✓ Plata.
 - ✓ Bario.
 - ✓ Silicio.
 - ✓ Hierro.
 - ✓ Aluminio.
 - ✓ Magnesio.
 - ✓ Mercurio.
 - ✓ Sodio.
 - ✓ Potasio.
 - Solicita elaborar los **diagramas de flujo** de cada determinación gravimétrica de agua y cationes.
NOTA: Todos los integrantes del equipo deberán tener las evidencias de los diagramas de flujo en su cuaderno de apuntes.
 - Solicita la socialización del **diagrama de flujo** (en equipo), para reafirmar sus conocimientos sobre las Determinaciones Gravimétricas de agua y cationes.
- Se agrupa en equipos de trabajo asignando roles a cada integrante.
 - Consulta y analiza la información sobre las determinaciones gravimétricas de agua y cationes.
- Elabora los **diagramas de flujo** correspondiente a las determinaciones gravimétricas de agua y cationes, 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 el diagrama de flujo a sus compañeros y docente.

- Durante las socializaciones al grupo, realiza las intervenciones pertinentes para corregir los errores conceptuales que presenten los estudiantes y reforzar los conocimientos.

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

- Con la finalidad de estructurar y sintetizar los contenidos, organiza al grupo para que todos participen de manera colaborativa en el desarrollo de prácticas experimentales.
 - Determinaciones de agua.
 - Determinaciones de cationes:
 - ✓ Plata.
 - ✓ Bario.
 - ✓ Silicio.
 - ✓ Hierro.
 - ✓ Aluminio.
 - ✓ Magnesio.
 - ✓ Mercurio.
 - ✓ Sodio.
 - ✓ Potasio.
- 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.
- Evalúa el desempeño del equipo solicitando el reporte de la práctica experimental en el formato establecido en la rúbrica.

- Registra la información pertinente en la carpeta de evidencias.

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

- Participa activamente en el desarrollo de la práctica experimental en la que demuestre la habilidad para las Determinaciones Gravimétricas de agua y cationes.
- Repite el procedimiento, corrigiendo errores.
- Repite el procedimiento hasta lograr la destreza y rapidez requerida.
- Entrega el reporte de la práctica correspondiente.
- Presenta el reporte de la práctica experimental de laboratorio con el formato de la Uve de Gowin de acuerdo con 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 Determinaciones Gravimétricas de agua y cationes.

Resultado de aprendizaje 2

Introducción de nuevos conocimientos

- Con la finalidad de introducir nuevos conocimientos, organiza a los estudiantes en equipos especificando los roles de cada integrante. Solicita consultar en diversas fuentes como: libros, revistas, internet, videos, entre otros; para obtener información sobre las Determinaciones Gravimétricas de aniones:
 - Cloruro.
 - Sulfato.
 - Fosfato.

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 Determinaciones Gravimétricas de agua y cationes.

- Se agrupa en equipos de trabajo asignando roles a cada integrante.
- Consulta y analiza la información sobre las Determinaciones Gravimétricas de aniones.

- Solicita elaborar los **diagramas de flujo** de cada determinación gravimétrica de aniones.

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

- Solicita la socialización del **diagrama de flujo** (en equipo), para reafirmar sus conocimientos sobre las Determinaciones Gravimétricas de aniones.
- Durante las socializaciones al grupo, realiza las intervenciones pertinentes para corregir los errores conceptuales que presenten los estudiantes y reforzar los conocimientos.

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

- Con la finalidad de estructurar y sintetizar los contenidos, organiza al grupo para que todos participen de manera colaborativa en el desarrollo de prácticas experimentales.
 - Cloruro.
 - Sulfato.
 - Fosfato.
 - Determinación Gravimétrica de cafeína.

ANEXO 4.

- Supervisa y asesora el desempeño de los estudiantes.
- Corrige errores o malas interpretaciones en los procedimientos.

- Elabora los **diagramas de flujo** correspondiente a las determinaciones gravimétricas de aniones, 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 el diagrama de flujo a sus compañeros y docente.

- Registra la información pertinente en la carpeta de evidencias.

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

- Participa activamente en el desarrollo de la práctica experimental en la que demuestre la habilidad para las Determinaciones Gravimétricas de agua y cationes.

- Repite el procedimiento, corrigiendo errores.

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

- Solicita por equipo el reporte de la práctica realizada.
NOTA: Todos los integrantes del equipo deberán tener las evidencias del proyecto.
- Evalúa el desempeño del equipo solicitando el reporte de la práctica experimental en el formato establecido en la rúbrica.

- Organiza una mesa de discusión donde los estudiantes manifiesten el dominio de las determinaciones gravimétricas de agua y cationes.

- Entrega el reporte de la práctica correspondiente.

- Presenta el reporte de la práctica experimental de laboratorio con el formato de la Uve de Gowin de acuerdo con 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 determinaciones gravimétricas de agua y cationes.

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 gravimétricamente el contenido en cafeína de una tableta de chocolate?***

- Entrega el reporte escrito con la solución al problema planteado que incluya las recomendaciones, predicciones y reflexiones, sobre ***¿cómo se determina gravimétricamente el contenido en cafeína de una tableta 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 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.

- 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 formativa y sumativa.
- 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 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

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

Ligas de videos sugeridos

Métodos gravimétricos. <https://www.youtube.com/watch?v=8LSzOB6tbiY>

¿Qué es un precipitado? <https://www.youtube.com/watch?v=gkQfEyVh9Cs>

Balanza analítica. <https://www.youtube.com/watch?v=oik6qbPSouM>

Calibración de la balanza analítica. <https://www.youtube.com/watch?v=48NmgMhGuKo>

Utilización del desecador a vacío. https://www.youtube.com/watch?v=Bn21PGu_aRc

ANEXO 1. PRÁCTICA SEPARACIÓN DE Cr (III) POR PRECIPITACIÓN Y SU CUANTIFICACIÓN POR GRAVIMETRÍA

I. Objetivos

- A. Realizar la separación de Cr (III) a partir de una muestra de residuos de Cr (VI), seleccionando las condiciones químicas de pH apropiadas para efectuar la separación por precipitación y utilizarla como una medida de protección al medio ambiente.
- B. Cuantificar del contenido del Cr (III) formado a partir de la reducción del Cr (VI) haciendo uso de un método gravimétrico.

II. Introducción

Los compuestos de cromo pueden presentarse en estados de oxidación +2, +3 y +6. La más importante, en cuanto a sus efectos en la salud humana es la trivalente, debido a que tiene un papel esencial en el metabolismo de los lípidos e hidratos de carbono, algunos de sus complejos participan en la acción de la insulina, la ausencia de Cr (III) provoca intolerancia a la glucosa.

La forma hexavalente Cr (VI) es agente muy oxidante y carcinógeno potente, absolutamente tóxico en el crecimiento bacteriano, actúa compitiendo con el hierro para unirse a la apotransferrina, por lo que la OMS recomienda una concentración máxima de 0.05 mg/L en aguas de consumo; por ello a nivel local puede controlarse la emisión de sustancias nocivas de Cr (VI) en los centros donde se generan, estableciendo procesos de tratamiento como protección al ambiente.

El *análisis gravimétrico* se basa en la formación de un producto insoluble (sólido) que puede ser pesado y cuya masa puede relacionarse con la del analito; es decir, con la especie que se analiza. Es un procedimiento de separación selectiva, si se mantienen las condiciones químicas adecuadas y se utiliza el agente precipitante sugerido en forma correcta. El producto ideal de un análisis gravimétrico debe ser muy insoluble, fácilmente filtrable, muy puro y de composición conocida y constante, por ello se utiliza esta metodología para separar el Cr (VI) de residuos.

III.- Cuestionario previo (actividades previas a la práctica)

1.- Se tiene una solución de Cr (III) a pH = 7* y se le agrega KOH suficiente para que todo el cromo precipite como $\text{Cr}(\text{OH})_3$ *(Utilizar el diagrama anexo $\text{pCr}(\text{III}) = f(\text{pH})$)

- A) Escribir el equilibrio generalizado de precipitación que tiene lugar a ése.
- B) Escribir el equilibrio representativo de precipitación que tiene lugar a ese pH.

2.- Se tiene 50 mL de una solución que contiene Cr (III) a la cual se le adiciona 50 mL de KOH 0.1M, considerando que todo el cromo se precipitó y dicho sólido tuvo una masa de 0.2534 g, ¿cuál es la concentración inicial de Cr (III) en la solución analizada?

Considerar que se está analizando por gravimetría (ver introducción).

3.- Investigar las ventajas ecológicas de tratar los residuos de Cr (VI).

IV. Parte experimental

Material por equipo	Reactivos
2 vasos de precipitados de 50 mL 1 embudo de vidrio c/ papel Whatman #2	Solución problema: residuos de Cr(VI)
1 pipeta volumétrica de 10 mL 2 pipetas graduadas de 2 mL	Etanol 90% (alcohol comercial)
1 espátula 1 termómetro 1 Parrilla con agitador magnético c/barra	Reactivo analítico de carbonato de sodio (Na ₂ CO ₃) sólido
1 pipeta volumétrica de 3 mL 2 vidrios de reloj Tiras reactivas de pH	Solución de ácido sulfúrico (H ₂ SO ₄) 1.2M
1 piseta con agua destilada	Agua destilada
1 soporte con pinzas 1 balanza analítica	KOH 0.5 M

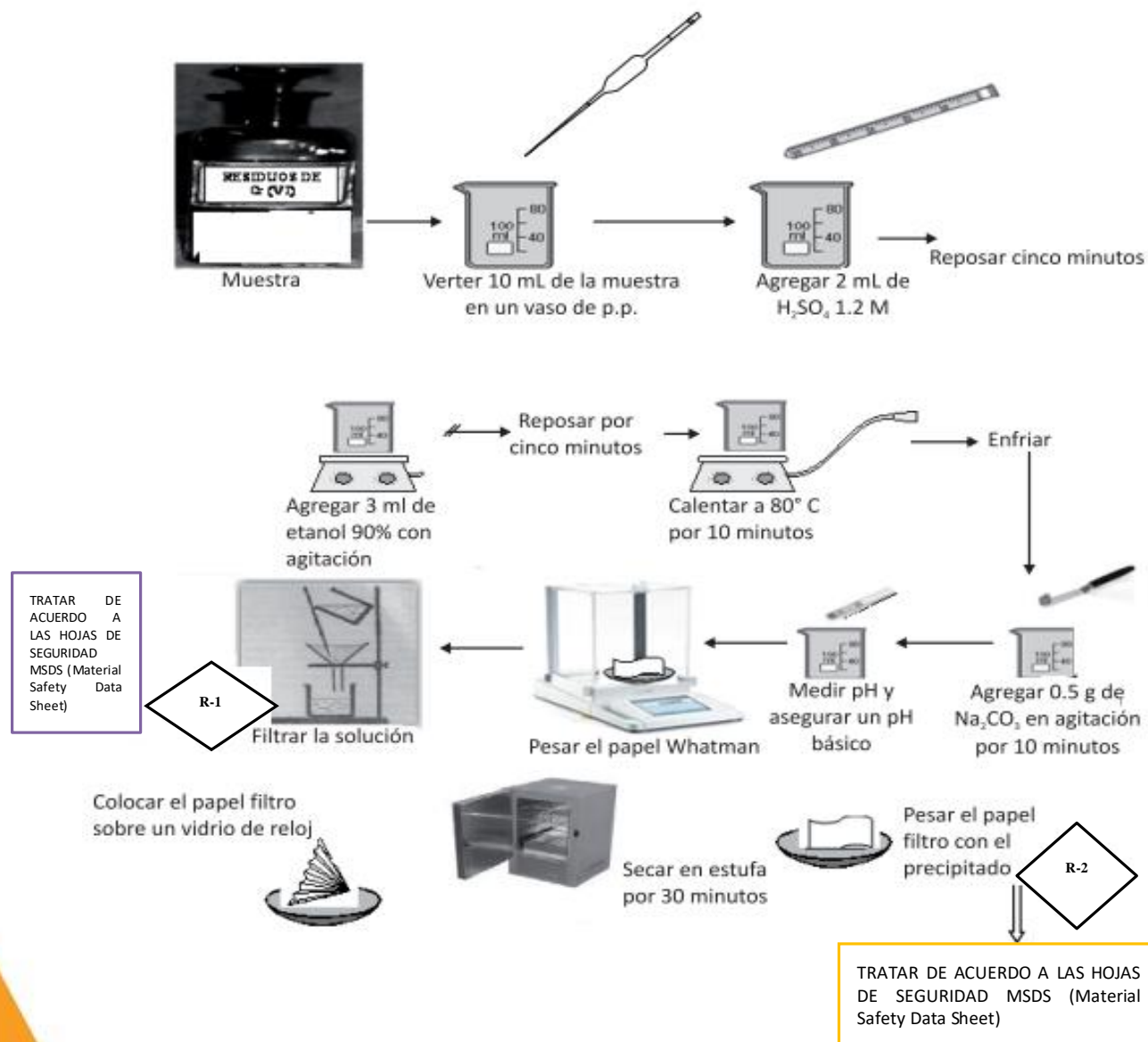
Consulta las hojas de seguridad MSDS (Material Safety Data Sheet) de las siguientes sustancias y completar la tabla de acuerdo con lo que se requiere.

Sustancia	Residuos de Cr(VI)	Etanol 90% (alcohol comercial)	Carbonato de sodio sólido	Ácido sulfúrico	Hidróxido de potasio
Fórmula química					
Masa molar					
Color					
Punto de fusión					
Punto de ebullición					
Pictogramas de peligros físicos de la NOM-018-STP-2018					
Medidas de seguridad					
Manejo de los desechos					

Procedimiento

- 1.- Verter con una pipeta volumétrica 10 mL de la solución problema [residuos de Cr(VI) y Cr(III)] en un vaso de precipitados de 50mL, adicionar 2 mL de H₂SO₄ 1.2M y dejar reposar por cinco minutos.
- 2.- Agregar 3 mL de etanol comercial al 90% con agitación mecánica constante y reposar a temperatura ambiente durante cinco minutos.
- 3.- Posteriormente calentar sobre una parrilla a 80°C con agitación mecánica constante durante 10 minutos. NOTA: se puede observar la transformación de Cr(VI) amarillo a la sal de Cr(III) verde.
- 4.- Enfriar y agregar aproximadamente 0.5g de Na₂CO₃ en forma lenta y con cuidado (porque es efervescente) con agitación mecánica constante por 10 minutos. Agregar 1 mL de KOH 0.5 M y medir pH con tira reactiva, para asegurar que se llegó a un pH básico (pH > 8), en el cual se logra la precipitación total del Cr(III). En caso contrario, adicionar 0.5g de Na₂CO₃ (solución heterogénea).
- 5.- Pesar el papel Whatman #2 sobre un vidrio de reloj en la balanza analítica y anotar la masa en la tabla de resultados.
- 6.- Filtrar la solución heterogénea formada con ayuda de un embudo y utilizando el papel Whatman #1, cuya masa fue previamente determinada en la balanza analítica.
- 7.- Colocar el papel filtro con el precipitado sobre el vidrio de reloj y secar en la estufa a aproximadamente 100°C por 30 minutos, hasta que el precipitado obtenido esté del todo seco.
- 8.- Pesar el papel filtro junto con el vidrio de reloj con exactitud en la balanza analítica para determinar la masa del precipitado por diferencia de masas.

Procedimiento esquematizado



ANEXO 2. ANÁLISIS GRAVIMÉTRICO Y GRAVIMETRÍA POR PRECIPITACIÓN

¿Qué es gravimetría por precipitación?

La gravimetría por precipitación es una técnica analítica en la que se usa una reacción de precipitación para separar iones de una solución. El químico que se agrega para ocasionar la precipitación se llama *precipitante* o *agente precipitante*. El sólido precipitado puede separarse de los componentes líquidos por medio de filtración, y la masa del sólido puede usarse junto con la ecuación química balanceada para calcular la cantidad o concentración de los compuestos iónicos en solución. Es posible que en ocasiones se refiriera a la gravimetría por precipitación solamente como *análisis gravimétrico*, que es una clase más amplia de técnicas gravimétricas que incluye la gravimetría por precipitación y por volatilización.

En este apartado se revisará un ejemplo donde encontramos la cantidad de un compuesto iónico acuoso usando gravimetría por precipitación.

De izquierda a derecha, 3 diferentes sales de plata insolubles como precipitados en tubos de ensayo. A la derecha hay yoduro de plata (I) color amarillo, en el centro, bromuro de plata (I) color crema y a la derecha, cloruro de plata (I) blanco.



Sales de plata solubles como el nitrato de plata (I) pueden usarse como agentes precipitantes para determinar la cantidad de iones haluro presentes en una muestra. No solo la masa del precipitado nos da información sobre la concentración de los iones haluro en solución, también el color es un rasgo distintivo de las diferentes sales de plata. Esta imagen muestra tubos de ensayo que contienen AgI amarillento (izquierda), AgBr color crema (centro) y AgCl blanco (derecha).

Ejemplo: determinar la pureza de una mezcla que contiene $MgCl_2$ y $NaNO_3$

Muchas veces se pueden confundir los frascos de los reactivos, ya que muchos sólidos son blancos y cristalinos, ipero por eso es importante leer las etiquetas!

Como resultado de la confusión de reactivos, se tienes 0.7209g de una misteriosa mezcla que contiene $MgCl_2$ y $NaNO_3$. Se queremos saber la cantidad relativa de cada compuesto en nuestra mezcla, que está completamente disuelta en agua. Se agrega un excedente del agente precipitante nitrato de plata (I), $AgNO_3(ac)$, y observamos la formación de un precipitado, $AgCl(s)$. Una vez que el precipitado se filtra y se seca, se encuentra que la masa del sólido es de 1.032 g.

¿Cuál es el porcentaje en masa de $MgCl_2$ en la mezcla original?

Cualquier cálculo de análisis gravimétrico es en realidad un problema de estequiometría con unos pasos de más. Como este es un problema de estequiometría, se tiene que empezar con una ecuación balanceada. Aquí es de interés la reacción de precipitación entre $MgCl_2(ac)$ y $AgNO_3(ac)$ para hacer $AgCl(s)$, cuando $AgNO_3(ac)$ está en exceso.

Las reacciones de precipitación son un tipo de reacción de sustitución doble, lo que significa que se pueden predecir los productos intercambiando los aniones (o cationes) de los reactivos. Se pueden con las reglas de solubilidad, si es necesario, y después balancear la reacción. En este problema ya se conoce la identidad del precipitado, $AgCl(s)$. Eso significa que solo tenemos que identificar el otro producto, $Mg(NO_3)_2(ac)$, y asegurarse de que la reacción general esté balanceada. La ecuación química balanceada resultante es:



La ecuación balanceada nos dice que por cada 1 mol de $\text{MgCl}_{2(ac)}$, que es el compuesto que interesa cuantificar, se esperan obtener 2 mol de $\text{AgCl}_{(s)}$, que es el precipitado. Se usará esta relación molar para convertir los moles de $\text{AgCl}_{(s)}$ a moles de $\text{MgCl}_{2(ac)}$. También se van a hacer los siguientes supuestos:

- Todo el precipitado es $\text{AgCl}_{(s)}$. No tenemos que preocuparnos por ningún precipitado que se forme con NaNO_3 .
- Todo el $\text{Cl}^-_{(ac)}$ ha reaccionado para formar $\text{AgCl}_{(s)}$. En términos de estequiometría, se tiene que asegurar de añadir un excedente del agente precipitante $\text{AgNO}_{3(ac)}$, para que todo el $\text{Cl}^-_{(ac)}$ del $\text{MgCl}_{2(ac)}$ reaccione.

Cálculos paso a paso

Paso 1: convertir la masa del precipitado, $\text{AgCl}_{(s)}$, a moles

Se supone que toda la masa del precipitado es $\text{AgCl}_{(s)}$, se puede usar el peso molecular de AgCl para convertir la masa del precipitado a moles.

$$\text{mol de AgCl}_{(s)} = 1.032 \text{ g de AgCl} \times \frac{1 \text{ mol de AgCl}}{143.32 \text{ g de AgCl}} = 0.007201 \text{ mol de AgCl} = 7.201 \times 10^{-3} \text{ mol de AgCl}$$

Paso 2: convertir los moles del precipitado a moles de MgCl_2

Convertir los moles de $\text{AgCl}_{(s)}$, el precipitado, a moles de $\text{MgCl}_{2(ac)}$ usando la relación molar de la ecuación balanceada.

$$\text{mol de MgCl}_{2(ac)} = 7.201 \times 10^{-3} \text{ mol de AgCl} \times \frac{1 \text{ mol de MgCl}_2}{2 \text{ mol de AgCl}} = 3.600 \times 10^{-3} \text{ mol de MgCl}_2$$

Paso 3: convertir los moles de MgCl_2 a la masa en gramos

Puesto que nos interesa calcular el porcentaje en *masa* de MgCl_2 en la muestra original, necesitamos convertir los moles de MgCl_2 a gramos usando el peso molecular.

$$\text{Masa de MgCl}_2 = 3.600 \times 10^{-3} \text{ mol de MgCl}_2 \times \frac{95.20 \text{ g de MgCl}_2}{1 \text{ mol de MgCl}_2} = 0.3427 \text{ g de MgCl}_2$$

Paso 4: calcular el porcentaje en masa de MgCl₂ en la muestra original



El porcentaje en masa de MgCl₂ en la mezcla original se puede calcular usando la proporción de la masa de MgCl₂ del **paso 3** y la masa de la mezcla.

$$\% \text{Masa de MgCl}_2 = \frac{0.3427 \text{ g de MgCl}_2}{0.7209 \text{ g de mezcla}} \times 100\% = 47.54\% \text{ MgCl}_2 \text{ en la mezcla}$$

Fuentes de error potenciales

Si se hace un análisis gravimétrico en el laboratorio, se pueden encontrar factores que afectan la precisión de los resultados experimentales (y, por tanto, también los cálculos). Algunas complicaciones comunes incluyen:

- **Errores de laboratorio**, tales como no secar el precipitado completamente.
- **Errores de estequiometría**, tales como no balancear la ecuación para la reacción de precipitación o no añadir un excedente de AgNO_{3(aq)}.

Matraz Erlenmeyer adaptado para vacío con frita de vidrio que contiene un sólido color amarillo-naranja. El matraz está a una capacidad de un tercio de un sobrenadante amarillento ligeramente opaco.

Se puede usar un sistema de filtración al vacío como este para separar el precipitado del sobrenadante en un experimento de gravimetría por precipitación.

Consejo de laboratorio: una forma de verificar si queda agua en la muestra es revisar la masa unas cuantas veces al final del proceso de secado para asegurarse que la masa no esté cambiando, incluso si se continúa secando más tiempo. Esto se llama *secado a masa constante* y aunque no garantiza que la muestra esté completamente seca, ciertamente ayuda! También se puede probar revolver la muestra durante el proceso de secado para romper lo que se aglutina e incrementar el área superficial.

ANEXO 3. PRÁCTICA GRAVIMETRÍA POR VOLATILIZACIÓN

¿Qué es el análisis gravimétrico?

El análisis gravimétrico es una clase de técnica de laboratorio utilizada para determinar la masa o la concentración de una sustancia midiendo un cambio en la masa. El químico que estamos tratando de cuantificar suele llamarse el *analito*. Usamos el análisis gravimétrico para responder preguntas como:

- ¿cuál es la concentración del analito en la solución?
- ¿qué tan pura es nuestra mezcla? La mezcla puede ser un sólido o estar en solución.

Hay 2 tipos comunes de análisis gravimétrico. Ambos implican cambiar la fase del analito para separarlo del resto de la mezcla, lo que resulta en un cambio en la masa. Puedes llegar a escuchar que a alguno de estos análisis, o a ambos, se les llama análisis gravimétrico, aunque también reciben los nombres más descriptivos que te mencionamos a continuación.

¡Generalmente tomarse un líquido misterioso no es recomendado! Tal vez Alicia pudo haber usado un análisis gravimétrico para averiguar qué hay en esa botella. ¿Cómo podría verificar si hay sales de plata solubles?

La *gravimetría por volatilización* conlleva separar los componentes de nuestra mezcla por medio de calor o de descomposición química de la muestra al calentar o descomponer la muestra químicamente. Esto hace que se separe cualquier compuesto volátil, lo que resulta en un cambio de masa que podemos medir.

En la *gravimetría por precipitación* se utiliza una reacción de precipitación para separar una o más partes de una solución al incorporarlas en un sólido. El cambio de fase ocurre puesto el analito empieza en una fase de solución y después reacciona para formar un precipitado sólido. El sólido puede separarse de los componentes líquidos por filtración. La masa del sólido puede usarse para calcular la cantidad o la concentración de los compuestos iónicos en solución.

Se revisará un ejemplo de cómo usar **gravimetría por volatilización** en un laboratorio de química. También se checarán algunas cosas que podrían fallar en un experimento de análisis gravimétrico y cómo esto afectaría nuestros resultados.

Ejemplo: determinar la pureza de un hidrato de metal usando gravimetría por volatilización

¡Malas noticias! Nos acaban de informar que Igor, nuestro torpe asistente de laboratorio, pudo haber contaminado accidentalmente una botella del hidrato de metal $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ con una cantidad desconocida de KCl . Para conocer la pureza de nuestro $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, calentamos 9.51g de la mezcla del hidrato de metal para remover el agua de la muestra. Después de calentarla, la muestra redujo su masa hasta 9.14g.

¿Cuál es el porcentaje de masa $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ en la mezcla original?

Los problemas de análisis gravimétrico solamente son problemas de estequiometría con algunos pasos extra. Antes de empezar a hacer algún cálculo estequiométrico, primero se necesitan los coeficientes de la ecuación química balanceada.

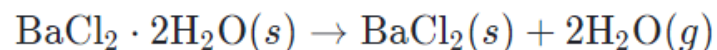
Analizar qué está pasando cuando se calienta la mezcla. Se remueve agua del $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ para formar $\text{BaCl}_2(\text{s})$ anhidro y vapor de agua, $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$. Al terminar el proceso de calentamiento se debe tener una mezcla de $\text{BaCl}_2(\text{s})$ anhidro y $\text{KCl}(\text{s})$. En los cálculos que siguen se harán las siguientes suposiciones:

- Toda la pérdida de masa de la mezcla se debe a la evaporación del H_2O , en contraste con otros procesos de descomposición.

- Toda el agua proviene de la deshidratación del $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Nota: no se sabe nada sobre cuánto del contaminante, KCl, está en la mezcla. ¡Podría ser cualquier cantidad entre 100% KCl de la masa! Aunque probablemente no es 100% KCl porque sí hubo pérdida de agua después de calentarlo.

Se puede escribir la reacción de deshidratación como una ecuación química balanceada:



Con base en la ecuación balanceada anterior, esperamos obtener 2 moles de $\text{H}_2\text{O}(g)$ por cada 1 mol de $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Vamos a usar esta relación estequiométrica en nuestros cálculos para convertir los moles de agua perdida a moles de $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ en la muestra original.

Revisar los cálculos paso a paso.

Paso 1: calcular el cambio en la masa de la muestra

Encontrar la cantidad de agua que se perdió durante el proceso de calentamiento al calcular el cambio en la masa de nuestra muestra.

$$\begin{aligned} \text{Masa de H}_2\text{O} &= \text{Masa inicial de la muestra} - \text{Masa final de muestr} \\ &= 9.51 \text{ g} - 9.14 \text{ g} \\ &= 0.37 \text{ g de H}_2\text{O} \end{aligned}$$

Paso 2: convertir la masa del agua evaporada a moles

Para convertir la cantidad de agua perdida a la cantidad de $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ mediante la relación molar, primero se necesita convertir la masa del agua evaporada a moles. Podemos hacer esta conversión usando el peso molecular del agua, 18.02g/mol.

$$\text{Masa del agua} = 0.37 \text{ g de H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol de H}_2\text{O}}{18.02 \text{ g de H}_2\text{O}} = 2.05 \times 10^{-2} \text{ mol de agua}$$

Paso 3: convertir los moles de agua a moles de $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Convertir los moles de agua a moles de $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ mediante la relación molar de la reacción balanceada.

$$\text{mol de } \text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} = 2.05 \times 10^{-2} \text{ mol de } \text{H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol de } \text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}}{2 \text{ mol de } \text{H}_2\text{O}} = 1.03 \times 10^{-2} \text{ mol de } \text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$$

Paso 4: convertir los moles de $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ a masa en gramos

Puesto que se quiere encontrar el *porcentaje en masa* de $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, se necesita saber cuál es la *masa* de $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ en la muestra original. Se puede convertir los moles de $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ a masa en gramos usando el peso molecular de $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

$$\text{Masa de } \text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} = 1.03 \times 10^{-2} \text{ mol de } \text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \times \frac{244.47 \text{ g de } \text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}}{1 \text{ mol de } \text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}} = 2.51 \text{ g de } \text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$$

Paso 5: calcular el porcentaje de masa de $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ en la muestra original

El porcentaje de masa se puede calcular usando la proporción de la masa del **Paso 4** y la masa de la muestra original.

$$\% \text{Masa de } \text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} = \frac{2.51 \text{ g de } \text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}}{9.51 \text{ g de la mezcla}} \times 100\% = 26.4\%$$

$\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Fuentes de error potenciales

Se acaba de usar de manera exitosa el análisis gravimétrico para calcular la pureza de una mezcla. Sin embargo, a veces, en el laboratorio, las cosas no salen tan bien. Algo de lo que podría ir mal es:

- **Errores de estequiometría**, tales como no balancear la ecuación de la deshidratación del $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.



- **Errores de laboratorio**, tales como no dar suficiente tiempo al agua para que se evapore completamente o que se nos olvide tarar una pieza de cristalería.

¿Qué le pasaría a nuestra respuesta en las situaciones anteriores?

Nota:

Revisar que todas las ecuaciones están correctamente balanceadas

En algunos casos, el color difiere entre el hidrato de metal y el compuesto anhidro. Por ejemplo, el sulfato de cobre (II) en forma de anhidro es un sólido blanco que se torna azul cielo cuando se deshidrata. En esos casos, puedes usar el cambio de color y la masa como indicadores del proceso de deshidratación. Imagen por Benjah-bmm27 en Wikimedia

Commons, dominio público

En la segunda situación no se deshidrató la muestra por completo. Desafortunadamente, esto puede suceder por muchas razones. Por ejemplo, el tiempo no es suficiente, el calor que se puso fue muy bajo o tal vez, por error, se retiró la muestra del calor antes de que estuviera lista. ¿Cómo afecta esto nuestros cálculos?

En esta situación, la diferencia en masa que se calculó en el **Paso 1** será *menor de lo que debe ser* y, por consiguiente, se tiene menos moles de agua en el **Paso 2**. Esto resultó en un cálculo *menor* del porcentaje de masa de $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ en comparación con el caso donde la muestra está completamente deshidratada. Al final se estaría subestimando la pureza del hidrato de metal.

Consejo de laboratorio: el área superficial siempre es un factor a considerar cuando remueves compuestos volátiles de una muestra. El tener un área superficial más grande significa que se incrementará la tasa de evaporación. Se puede aumentar el área superficial de una muestra extendiéndola en una capa lo más delgada posible sobre la superficie de calentamiento o rompiendo los trozos sólidos grandes, debido a que la humedad puede permanecer atrapada dentro de estos trozos.

ANEXO 4 EXTRACCIÓN DE LA CAFEÍNA DE UNA BEBIDA COMERCIAL

Cuestionario previo

1. Investiga la estructura de la cafeína, dibújala. ¿Qué grupos funcionales están presentes en esta?
2. ¿Cómo podrías determinar la presencia de cafeína en un medicamento o producto que la contenga?
3. Suponiendo que disuelves una tableta de cafiaspirina y luego realizas el procedimiento descrito en esta práctica. ¿Extraerías la cafeína contenida en la tableta? Si ¿Por qué? No ¿Por qué?
4. Investiga la estructura química de la teobromina y dibújala, compara sus grupos funcionales con los de la cafeína.
5. Investiga la acción de la cafeína y deduce porque es adictiva, fundamenta tus respuestas.

Objetivo

1. Determinar la presencia de cafeína en bebidas comerciales que lo contengan
2. Determinar por comparación experimental con una tableta de cafiaspirina la cantidad aproximada de cafeína que existe en 365ml de una bebida comercial con cafeína.
3. Plantear la hipótesis del efecto de una bebida con cafeína sobre el estado de alerta del organismo y sus posibles efectos adictivos.

Introducción

La cafeína cuyo nombre químico es la 1,3,7-trimetilxantina, es una sustancia del grupo de los analépticos por que actúa directamente sobre el psiquismo de forma estimulante, pertenece al grupo de las xantinas, es considerada un psicoestimulante o un psicotónico, la cafeína actúa principalmente sobre la corteza cerebral; la acción a dosis terapéuticas de la cafeína es (0.5 a 0.2 gr por vía oral) en personas con fatiga el cansancio desaparece, aumentando la percepción psíquica, la atención y capacidad de razonamiento, en personas en estado normal de alerta no tiene ningún efeto que potencie el rendimiento. Las dosis mencionadas de cafeína se encuentran también en una o dos tazas de café o té e impiden conciliar el sueño. Dosis más elevadas de cafeína dan lugar a fuga de ideas, en quietud y temblor. Tras el efecto excitante de dosis normales, aparece una fase depresiva. Su metabolización incluye desmetilación en el hígado y transformación hasta ácido úrico (por ejemplo, ácido-1metilurico), el cual llega incluso hasta la formación de urea. Recientemente se ha asociado a la cafeína con la descalcificación en los huesos en la mujer premenopáusica, favoreciendo a la aparición de osteoporosis.

Una taza de café contiene 108 mg de cafeína, el consumo de 250mg al día es considerado por muchos investigadores como excesivo y adictivo (Cheraskin y Rinsgsdorf, 1978) los efectos colaterales más frecuentes en el consumo de cafeína son la irritabilidad, diarrea, arrima cardiaca incapacidad para concentrarse.

DATOS:

Una taza de café contiene de 80 a 150mg por taza de 5 a 6 onzas, una de café instantáneo entre 85 y 100mg por taza de 5 a 6 onzas, una de café descafeinado alrededor de 2 a 4mg por taza de 5 a 6 onzas, un refresco de cola entre 25 a 60mg por taza de 8 a 12 onzas y una barra de chocolate alrededor de 25mg por onza.

Material que debe traer el estudiante	Material y equipo	Reactivos
1 Coca cola en envase de vidrio de 360 ml que no esté fría. 1 tableta de Cafiaspirina	1 Soporte universal 1 Anillo de fierro 1 Tela de alambre 1 Mechero 1 Cápsula de porcelana 1 Embudo de separación de 250 ml 1 Probeta graduada de 25ml 1 Vaso de precipitados de 250ml Matraz Erlenmyer de 500 ml Balanza analítica sensibilidad 0,01g Baño de agua termorregulado. Estufa 105 °C Campana de Extracción Química.	Coca cola Cloroformo 10 ml KClO ₃ (clorato de potasio) HCl concentrado NH ₄ OH (hidróxido de amonio) Óxido de magnesio Sulfato de sodio anhidro Ácido sulfúrico 1:9 Hidróxido de potasio 1%

EXPERIMENTO 1

IDENTIFICACIÓN DE LA PRESENCIA DE CAFEÍNA EN COCA COLA

PROCEDIMIENTO

1. En el embudo de separación vierte 30 ml de coca cola, agrega 10 ml de cloroformo (CHCl₃). Agita suavemente (unas 10 veces) destapando el embudo cada vez que agites, después de esto deja en reposo hasta la separación total del líquido en dos capas.
2. Deja salir la capa inferior que corresponde al cloroformo recibido directamente en líquido en la cápsula. Debes tener cuidado de que no pase la capa superior presente en el embudo.
3. Evaporar hasta la sequedad del líquido clorofórmico presente en la cápsula a baño maría. Observa la presencia de un residuo en forma de agujas blancas en el fondo de la cápsula que corresponde a los cristales de la cafeína extraída.
4. **Reacción de la murexida.** Para comprobar que lo que está presente en la cápsula es cafeína, efectúa la siguiente reacción: Agrega a la cápsula 1 o 2 gotas de HCl concentrado y un pequeño cristal de clorato de potasio, calienta a baño maría hasta sequedad. Cuando ocurra esto deberá aparecer en los bordes de la cápsula una coloración roja. Deja enfriar y agrega sobre la cápsula 1 gota de hidróxido de amonio. La aparición de color rojo púrpura nos indica la presencia de cafeína.
5. Se puede apreciar mejor los cristales contenidos en la cápsula poniendo esta sobre el microscopio estereoscópico.

EXPERIMENTO 2

IDENTIFICACION DE PRESENCIA DE CAFEÍNA EN UNA TABLETA DE ANALGÉSICO COMERCIAL

(COMPARACIÓN)

NOTA: (Se recomienda que la mitad del equipo realice este experimento y compare con el experimento).

1. En el embudo de separación vierte la tableta de cafiaspirina o cualquier otra que tenga cafeína, agrega 10ml de cloroformo. Puede ser pulverizada, agita suavemente para mezclar y disolver la tableta.
2. Deja salir la mezcla recibiendo directamente el líquido sobre la cápsula
3. Evaporar la sequedad del líquido clorofórmico presente en la cápsula a baño maría. Observa la presencia de un residuo en forma de agujas blancas en el fondo de la cápsula que corresponde a los cristales de la cafeína extraída.
4. Repite los últimos pasos del experimento 1

EXPERIMENTO 3

CUANTIFICACIÓN DE LA PRESENCIA DE CAFEÍNA EN UN PRODUCTO COMERCIAL

Preparación de la Muestra o etapas previas a realizar la medición.

- Homogeneizar la muestra pulverizada y tamizada.

Análisis de la muestra o realización de la medición.

- Pesar 5 g de muestra pulverizada y tamizada en Erlenmeyer de 1 litro, agregar 400 mL de agua destilada, mezclar y calentar a ebullición.
- Agregar 10 g de óxido de magnesio, hervir lentamente por 2 horas con agitación ocasional.
- Adicionar agua para prevenir la formación de espuma y lavar las paredes del matraz. Enfriar y filtrar.
- Acidular el filtrado con 10 mL de ácido sulfúrico (1:9) y colocar nuevamente a hervir hasta reducir el volumen a un tercio.
- Una vez frío, filtrar y extraer en un embudo de decantación con 3 porciones de cloroformo (30, 25 y 20 mL).
- Pasar la fase orgánica a otro embudo de decantación.
- Extraer la fase clorofórmica con 5 mL de solución de hidróxido de potasio al 1% y pasar la fase orgánica a una cápsula previamente tarada a través de sulfato de sodio anhidro.
- Lavar la solución alcalina 2 veces con 10 mL de cloroformo y reunir estas porciones en la cápsula.
- Evaporar los extractos clorofórmicos en baño de agua hirviente. Secar en estufa a 105 °C hasta peso constante.

Cálculo de Resultados.

C= % Cafeína (base húmeda)

$$C = \frac{(a - b) \times 100}{p}$$

Donde:

a: peso de la cápsula más residuo, g

b: peso de la cápsula sin residuo, g

p: peso muestra, g

También se puede calcular% de cafeína en base seca.

$$\% \text{ cafeína (base seca)} = \frac{C \times 100}{100 - \% \text{ humedad}}$$

Para verificar la pureza de la cafeína obtenida, se determina nitrógeno del residuo según Kjeldahl y se calcula la cafeína anhidra multiplicando por 3.464 (1 mL de ácido sulfúrico 0.1 N equivale a 4.85 mg de cafeína).

Promediar valores y expresar resultados con dos decimales.

- Aseguramiento de la calidad del ensayo.
- Realizar las muestras en duplicado
- Realizar prueba de testigo de reactivo



GOBIERNO DEL
ESTADO DE MÉXICO

EDOMÉX
DECISIONES FIRMES, RESULTADOS FUERTES.

GUÍA DE EVALUACIÓN DEL SUBMÓDULO I

Aplica los fundamentos
de gravimetría

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 QUÍMICA ANALÍTICA PARA EL ANÁLISIS GRAVIMÉTRICO.							
RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Manipula reactivos, equipo y material para el análisis gravimétrico.							
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Manipula reactivos, equipo y material de laboratorio para el análisis gravimétrico por medio de prácticas*. *Se sugiere como mínimo, el desarrollo de 3 prácticas, considerando el contexto escolar del laboratorio de cada institución. En caso de contar con laboratorio de Química, considerar las ligas propuestas para acercar al estudiante al contexto práctico.	Conocimiento	Producto	Lista de cotejo.				10 %
	Características del análisis gravimétrico.	Informe de práctica de laboratorio.					
	Desempeño	Actitud					
	Manipulación de reactivos, materiales y equipo de laboratorio en el análisis gravimétrico	Responsabilidad. Trabajo colaborativo. Proactivo. Respeto por la naturaleza.					
RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Emplea técnicas de precipitación gravimétrica para el análisis de muestras químicas.							
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Aplica técnicas de precipitación gravimétricas a muestras químicas a través de prácticas*. *Se sugiere como mínimo, el desarrollo de 3 prácticas, considerando el contexto escolar del laboratorio de cada institución. En caso de contar con laboratorio de Química, considerar las ligas propuestas para acercar al estudiante al contexto práctico.	Conocimiento	Producto	Rúbrica.				10 %
	Proceso de preparación de muestras químicas para aplicar técnicas de precipitación gravimétrica.	Reporte de práctica de técnicas de precipitación.					
	Desempeño	Actitud				X	
	Aplicación de técnicas de precipitación gravimétrica.	Trabajo cooperativo. Iniciativa. Orden. Limpieza.					

UNIDAD DE APRENDIZAJE 2. APLICA MÉTODOS GRAVIMÉTRICOS PARA EL ANÁLISIS DE MUESTRAS QUÍMICAS.							
RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Realiza cálculos estequiométricos para el análisis gravimétrico.							
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Realiza los cálculos estequiométricos para el análisis gravimétrico, conformando un problemario.	Conocimiento	Producto	Lista de cotejo.	X		X	20 %
	Procedimiento para realizar cálculos estequiométricos.	Problemario.					
	Desempeño	Actitud					
	Realización de cálculos estequiométricos.	Trabajo colaborativo. Trabajo cooperativo. Proactivo. Tolerante.					
RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Realiza análisis de muestras químicas, aplicando métodos gravimétricos.							
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Realiza prácticas* de laboratorio, aplicando métodos gravimétricos por precipitación y volatización. *Se sugiere como mínimo, el desarrollo de 2 prácticas, considerando el contexto escolar del laboratorio de cada institución. En caso de contar con laboratorio de Química, considerar las ligas propuestas para acercar al estudiante al contexto práctico.	Conocimiento	Producto	Rúbrica.			X	20 %
	Características de la gravimetría por precipitación y volatización.	Reporte de práctica de gravimetría por precipitación y por volatización.					
	Desempeño	Actitud					
	Realización de análisis de muestras químicas, aplicando los métodos gravimétricos.	Trabajo colaborativo. Trabajo cooperativo. Orden. Respeto a la naturaleza.					

UNIDAD DE APRENDIZAJE 3. REALIZA DETERMINACIONES GRAVIMÉTRICAS PARA EL ANÁLISIS DE MUESTRAS QUÍMICAS.

RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Realiza determinaciones gravimétricas de cationes para el análisis de muestras químicas.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Realiza determinaciones gravimétricas de cationes en muestras químicas, mediante prácticas*. *Se sugiere como mínimo, el desarrollo de 3 prácticas, considerando el contexto escolar del laboratorio de cada institución. En caso de contar con laboratorio de Química, considerar las ligas propuestas para acercar al estudiante al contexto práctico.	Conocimiento	Producto	Rúbrica.			X	20 %
	Fundamentos de determinaciones gravimétricas de cationes.	Reporte de práctica de determinaciones gravimétricas de cationes.					
	Desempeño	Actitud					
	Realización de determinaciones gravimétricas de cationes en muestras químicas.	Trabajo colaborativo. Trabajo cooperativo. Orden. Respeto a la naturaleza.					

RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Realiza determinaciones gravimétricas de aniones para el análisis de muestras químicas.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Realiza determinaciones gravimétricas de aniones en muestras químicas, mediante prácticas*. *Se sugiere como mínimo, el desarrollo de 3 prácticas, considerando el contexto escolar del laboratorio de cada institución. En caso de contar con laboratorio de Química, considerar las ligas propuestas para acercar al estudiante al contexto práctico.	Conocimiento	Producto	Rúbrica.			X	20 %
	Fundamentos de determinaciones gravimétricas de aniones.	Reporte de práctica de determinaciones gravimétricas de aniones.					
	Desempeño	Actitud					
	Realización de determinaciones gravimétricas de aniones en muestras químicas.	Trabajo colaborativo. Trabajo cooperativo. Orden. Proactivo.					

4. SECUENCIA DE EVALUACIÓN
EJEMPLO INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN. LISTA DE COTEJO
UNIDAD DE APRENDIZAJE 1. MANEJA LOS PRINCIPIOS BÁSICOS DE QUÍMICA ANALÍTICA PARA EL ANÁLISIS GRAVIMÉTRICO
RESULTADO DE APRENDIZAJE 1

LISTA DE COTEJO PARA EVALUAR EL INFORME DE PRACTICA	
Unidad de Aprendizaje I: Maneja los principios básicos para el análisis gravimétrico.	Valor del instrumento _____
Resultado de aprendizaje 1. Manipula reactivos, equipo y material para el análisis gravimétrico.	
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 IV

ANALIZA MUESTRAS CON MÉTODOS FÍSICOQUÍMICOS

SUBMÓDULO II

Analiza los efectos toxicológicos
de sustancias

1. PRESENTACIÓN DEL SUBMÓDULO

MÓDULO IV. ANALIZA MUESTRAS CON MÉTODOS FISCOQUÍMICOS

SUBMÓDULO II. ANALIZA LOS EFECTOS TOXICOLÓGICOS DE SUSTANCIAS

El Submódulo II **Analiza los efectos toxicológicos de sustancias**, tiene como finalidad introducir al estudiante bachiller en el área química, de servicios e investigación; para aplicar los principios generales de la Toxicología, por medio del análisis de los mecanismos de acción de los efectos tóxicos de las sustancias, generadas en la industria químicas. El submódulo está integrado por tres unidades de aprendizaje:

1. Maneja los principios generales de la toxicología, para identificar las sustancias tóxicas.
2. Analiza los mecanismos de acción de las sustancias tóxicas.
3. Analiza la toxicidad de las sustancias químicas, empleadas en la industria.

MÓDULO IV. ANALIZA MUESTRAS CON MÉTODOS FISCOQUÍMICOS

• 240 HRS.

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

•80 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)

Analiza los efectos toxicológicos de sustancias empleadas en la industria química.

•80 HRS.

541380 Laboratorio de pruebas.

3121 Industria de las bebidas.

Identifica los recursos financieros del proyecto de microempresa para determinar la viabilidad económica y comercializar el producto o servicio.

•40 HRS.

325412 Fabricación de preparaciones farmacéuticas.

Explica los saberes de un proceso productivo.

•40 HRS.

32562 Fabricación de cosméticos, perfumes y otras preparaciones de tocador.

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

2. UNIDADES DE APRENDIZAJE
MÓDULO I. ANALIZA MUESTRAS CON MÉTODOS FÍSICOQUÍMICOS.
SUBMÓDULO II. ANALIZA LOS EFECTOS TOXICOLÓGICOS DE SUSTANCIAS.

UNIDADES DE APRENDIZAJE

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Maneja los principios generales de la toxicología, para identificar las sustancias tóxicas.

- Identifica los orígenes y alcance de la toxicología.
- Maneja los principios generales de la toxicología, para identificar las sustancias tóxicas.

2. Analiza los mecanismos de acción de las sustancias tóxicas.

- Identifica las fases de acción de las sustancias tóxicas.
- Analiza los efectos adversos de las sustancias tóxicas.

3. Analiza la toxicidad de las sustancias químicas, empleadas en la industria.

- Diferencia las intoxicaciones provocadas por sustancias empleadas en la industria química.
- Aplica el tratamiento general para contrarrestar las intoxicaciones producidas por las sustancias empleadas en la industria química.

3. MATRIZ DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE

MÓDULO IV. ANALIZA MUESTRAS CON MÉTODOS FISCOQUÍMICOS

SUBMÓDULO II. ANALIZA LOS EFECTOS TÓXICOS DE SUSTANCIAS

UNIDAD DE APRENDIZAJE 1. MANEJA LOS PRINCIPIOS GENERALES DE LA TOXICOLOGÍA, PARA IDENTIFICAR LAS SUSTANCIAS TÓXICAS.				
RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Identifica los orígenes y alcance de la toxicología.				CARGA HORARIA: 10 hrs.
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
Identifica los orígenes y alcance de la toxicología, por medio de la exposición de una línea del tiempo.	10 %	Conocimiento	Producto	1. Historia de la Toxicología. <ul style="list-style-type: none"> • Antigüedad • Edad Media • Siglo de las Luces • Toxicología Moderna 2. Campos de la Toxicología. <ul style="list-style-type: none"> • Definición de Toxicología. • Subdivisiones de la Toxicología. <ul style="list-style-type: none"> – Áreas especializadas.
		Características del origen y alcance de la toxicología.	Línea del tiempo sobre los orígenes y alcance de la toxicología.	
		Desempeño	Actitud	
		Identificación de las aportaciones a la toxicología y los alcances de ésta.	Trabajo cooperativo. Trabajo colaborativo. Comunicación. Visión del entorno.	
RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Maneja los principios generales de la toxicología, para identificar las sustancias tóxicas.				CARGA HORARIA: 20 hrs.
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
Aplica los principios generales de la toxicología, para identificar las sustancias tóxicas por medio de prácticas*. *Mínimo 2 prácticas, considerando el contexto escolar del laboratorio de cada institución.	20 %	Conocimiento	Producto	1. Definiciones y conceptos básicos de intoxicación: <ul style="list-style-type: none"> • Intoxicación (aguda, subaguda, crónica), tóxico (xenobiótico, toxinas) y toxicidad (aguda, crónica y subcrónica), veneno. • Criterios de toxicidad. <ul style="list-style-type: none"> – Aguda: Dosis (DE₅₀, DL₅₀, CE₅₀, CL₅₀, CI₅₀) – Dosis repetidas: Índices de toxicidad (NOAEL, LOAEL)
		Características de los conceptos básicos de la toxicología.	Reporte de práctica de los principios generales de la toxicología para identificar las sustancias tóxicas.	
		Desempeño	Actitud	
		Aplicación de los principios generales de la toxicología, para identificar las sustancias tóxicas.	Comunicación. Trabajo colaborativo. Responsable.	

				<ul style="list-style-type: none"> • Curva dosis-respuesta. • Clasificación de tóxicos. <ul style="list-style-type: none"> – Por su estado físico (gas, polvo, líquido, sólido). – Por sus propiedades químicas (Inorgánicas, orgánicas). – Por su mecanismo de acción (Toxicidad global, toxicidad selectiva). – Órgano blanco: Hepatotóxicos, Nefrotóxicos, Hemotóxicos). ➤ Formas de intoxicación. <ul style="list-style-type: none"> – Por productos domésticos. – Por productos industriales. ➤ Etiología general de las intoxicaciones. <ul style="list-style-type: none"> – Sistema digestivo. – Sistema nervioso. – Aparato visual. – Sistema cardiovascular. – Sistema respiratorio. – Piel. – Sistema urinario. – Aparato auditivo. – Hipertermia e hipotermia.
--	--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

UNIDAD DE APRENDIZAJE 2. ANALIZA LOS MECANISMOS DE ACCIÓN DE LAS SUSTANCIAS TÓXICAS.

RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Identifica las fases de acción de las sustancias tóxicas.

CARGA HORARIA:
20 hrs.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
		Conocimiento	Producto	
Identifica las fases de acción de las sustancias tóxicas, por medio de prácticas*. *Mínimo 2 prácticas, considerando el contexto escolar del laboratorio de cada institución.	30 %	Características de las fases de acción de las sustancias tóxicas.	Reporte de práctica de las fases de acción que presentan las sustancias tóxicas	1. Exposición. <ul style="list-style-type: none"> • Características de la exposición. • Formas de exposición (accidental, alimentaria, voluntaria). • Vías y sitio de exposición. • Duración y frecuencia. (Aguda, subaguda, crónica). 2. Toxicocinética <ul style="list-style-type: none"> • Absorción. <ul style="list-style-type: none"> – Mecanismos de paso a través de la membrana. – Principales vías de absorción: digestiva, respiratoria, parental y cutánea. • Distribución. <ul style="list-style-type: none"> – Factores que determinan la distribución y fijación de los tóxicos. – Interés de la fijación selectiva. • Biotransformación. <ul style="list-style-type: none"> – Tipos de reacciones metabólicas. – Relaciones metabolismo-toxicidad. – Factores que afectan la biotransformación de los tóxicos. – Interés toxicológico. • Eliminación. <ul style="list-style-type: none"> – Principales vías de eliminación: urinaria, biliar, respiratoria, saliva y láctea.
		Desempeño	Actitud	
		Identificación de las fases de acción de las sustancias tóxicas.	Trabajo colaborativo. Proactiva. Responsabilidad. Compromiso. Respeto por la naturaleza.	

RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Analiza los efectos adversos de las sustancias tóxicas.

**CARGA HORARIA:
10 hrs.**

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
<p>Analiza los efectos adversos de las sustancias tóxicas, a través de una práctica.</p>	<p>10 %</p>	<p>Conocimiento</p>	<p>Producto</p>	<p>1. Efectos tóxicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición de efecto tóxico. • Efectos de las sustancias tóxicas. <ul style="list-style-type: none"> – Efectos locales (piel, ojos, intestino, vías respiratorias y pulmones). – Efectos generales o sistémicos (cerebro, nervios, corazón, hígado, pulmones, riñones). • Tipos de efectos. <ul style="list-style-type: none"> – Agudos. – Crónicos.
		<p>Características de los efectos adversos que ocasionan las sustancias tóxicas.</p>	<p>Reporte de práctica de los efectos adversos que ocasionan las sustancias tóxicas.</p>	
		<p>Desempeño</p>	<p>Actitud</p>	
		<p>Análisis de los efectos adversos que ocasionan las sustancias tóxicas.</p>	<p>Trabajo colaborativo. Proactiva. Analítica. Experimentación.</p>	

UNIDAD DE APRENDIZAJE 3. ANALIZA LA TOXICIDAD DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS, EMPLEADAS EN LA INDUSTRIA.

RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Diferencia las intoxicaciones provocadas por sustancias empleadas en la industria química. **CARGA HORARIA: 12 hrs.**

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA	
Realiza una práctica de laboratorio, para diferenciar las intoxicaciones provocadas por sustancias empleadas en la industria química.	20%	Conocimiento	Producto	<ul style="list-style-type: none"> • Industria química base. <ul style="list-style-type: none"> – Acetileno – Ácido clorhídrico – Ácido fosfórico y fosfatos – Ácido nítrico – Ácido sulfúrico – Amoníaco – Butadieno – Combustibles – Etileno – Hidróxido de sodio – Metales – Metanol – Propileno – Soda • Industria química de transformación. <ul style="list-style-type: none"> – Adhesivos – Colorantes – Detergentes – Explosivos – Fibras textiles – Lubricantes – Plásticos – Pinturas – Vidrio • Química fina 	
		Características de las intoxicaciones provocadas por sustancias empleadas en la industria química.	Reporte de práctica de las intoxicaciones provocadas por sustancias empleadas en la industria química.		
		Desempeño	Actitud		
		Comparación de las intoxicaciones provocadas por sustancias empleadas en la industria química.	Trabajo colaborativo. Experimentación. Proactiva. Cuidado del medio ambiente.		

RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Aplica el tratamiento general para contrarrestar las intoxicaciones producidas por sustancias empleadas en la industria química.			CARGA HORARIA: 8 hrs.	
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
Realiza una práctica de laboratorio, aplicando el tratamiento general para contrarrestar las intoxicaciones producidas por sustancias empleadas en la industria química.	10 %	Conocimiento	Producto	<ul style="list-style-type: none"> • Generalidades. • Primeros auxilios. • Tratamiento local. • Tratamiento General. • Principales métodos de tratamiento: evacuante, neutralizante, antidótico y eliminador. • Fundamento y aplicaciones.
		Características del tratamiento general para contrarrestar las intoxicaciones producidas por las sustancias empleadas en la industria química.	Reporte de práctica sobre el tratamiento general para contrarrestar las intoxicaciones producidas por las sustancias empleadas en la industria química.	
		Desempeño	Actitud	
		Aplicación del tratamiento general para contrarrestar las intoxicaciones producidas por las sustancias empleadas en la industria química.	Trabajo colaborativo. Proactiva. Analítica. Atención al entorno.	

4. FUENTES DE CONSULTA

MÓDULO IV. ANALIZA MUESTRAS CON MÉTODOS FÍSICOQUÍMICOS

SUBMÓDULO II. ANALIZA LOS EFECTOS TOXICOLÓGICOS DE SUSTANCIAS

Fuentes bibliográficas

- Albert, L. (2004). *Toxicología Ambiental*. México: Limusa.
- Curtis, D. K. (2019). *Manual de Toxicología*. México: Mc Graw Hill.
- Litter, M. (1992). *Compendio de Farmacología*. México: El Ateneo.
- Mencías, R. E. (2000). *Manual de Toxicología Básica*. España: Ediciones Díaz de Santos.
- Repetto, M. (2009). *Toxicología Fundamental*. España: Díaz de Santos.
- Robertson W. & Dreishbach, R. (1987). *Toxicología Clínica*. México: El Manual Moderno.

Fuentes de internet

- De la Rosa M. P. René., Hernández B. L. Joshua (2015). *Práctica 6 Determinación de la concentración letal 50 (CL₅₀) del K₂Cr₂O₇ en Artemia salina*. Marzo 29, 2018, de Universidad Nacional Autónoma de México Sitio web: <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-nacional-autonoma-de-mexico/farmacologia-ii/practica/practica-no5-determinacion-de-la-concentracion-letal-50-cl50-del-k2cr2o7-en-artemia-salina/685520/view>
- Cabré, C. M. T. (2010). *Terminología y Buenas Prácticas*. Enero 11, 2018, de Publif@rum. Sitio web: http://www.publifarum.farum.it/ezine_articles.php?art_id=161
- Servicio de Prevención de Valencia (2017). *Toxicología de Productos Químicos*. marzo 29, 2019, de UNE Sitio web: <http://w1.iata.csic.es/IATA/segl/Riesgos/TOXICIDAD%20DE%20AGENTES%20QUIMICOS.pdf>
- Dean Carter Binational Center for Environmental Health Sciences. (2017). *Antecedentes de la toxicología*. Marzo 29, 2019, de University of Arizona Sitio web: <http://binational.pharmacy.arizona.edu/content/antecedentes-de-la-toxicolog%C3%ADa>
- Depto. Medicina Legal, Toxicología y Psiquiatría. (s.a). *Mecanismos de acción (III)*. marzo 29, 2019, de Universidad de Granada Sitio web: <https://www.ugr.es/~ajerez/proyecto/t4-6.htm>
- J. A. Henry y H. M. Wiseman. (2002). *Tratamiento de la intoxicaciones. Tomo II Parte especial*. marzo 28, 2019, de Ministerio de Salud de la Nación. República Argentina Sitio web: http://www.msal.gob.ar/images/stories/ministerio/intoxicaciones/manual_toxi.pdf
- Mendoza, C. A., & Ize, L. I. (2017). *Las sustancias en México. Perspectivas para un manejo adecuado*. marzo 26, 2019, de Rev. Int. Contam. Ambie. Sitio web: <https://www.revistascca.unam.mx/rica/index.php/rica/article/view/RICA.2017.33.04.15>
- Paz, R. P. (s.a). *Toxicodinamia Toxicodinamia y Toxicocin Toxicocin ética de las principales sustancias de las principales sustancias utilizadas en la industria utilizadas en la industria automotriz*. marzo 13, 2019, de Secretaría de Trabajo y Previsión Social Sitio web: http://www.stps.gob.mx/DGIFT_STPS/PDF/Toxico%20dinamia%20y%20toxico%20cinUtica.pdf



GOBIERNO DEL
ESTADO DE MÉXICO

EDOMÉX
DECISIONES FIRMES, RESULTADOS FUERTES.

GUÍA DIDÁCTICA DEL SUBMÓDULO II

Analiza los efectos
toxicológicos de sustancias

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. MANEJA LOS PRINCIPIOS GENERALES DE LA TOXICOLOGÍA, PARA IDENTIFICAR LAS SUSTANCIAS TÓXICAS.

RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Identifica los orígenes y alcance de la toxicología.

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, llenando una tabla de contenidos temáticos que conoce o desconoce. • Presenta un listado de contenidos temáticos que el estudiante conoce y desconoce. 	<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 evaluación diagnóstica, con el uso de sus conocimientos previos. • Toma nota del listado de contenidos temáticos, proporcionados por el docente y marca en la columna, según corresponda, lo que conoce y desconoce. 																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="247 971 401 1008">Conozco</th> <th data-bbox="401 971 837 1008">Contenido temático</th> <th data-bbox="837 971 1045 1008">Desconozco</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Toxicología</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Veneno</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Tóxico</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Dosis</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Intoxicación</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Toxicología industrial</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Toxicología ambiental</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Formas de intoxicación</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Mecanismo de acción</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Efecto de lo tóxico</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Conozco	Contenido temático	Desconozco		Toxicología			Veneno			Tóxico			Dosis			Intoxicación			Toxicología industrial			Toxicología ambiental			Formas de intoxicación			Mecanismo de acción			Efecto de lo tóxico	
Conozco	Contenido temático	Desconozco																																
	Toxicología																																	
	Veneno																																	
	Tóxico																																	
	Dosis																																	
	Intoxicación																																	
	Toxicología industrial																																	
	Toxicología ambiental																																	
	Formas de intoxicación																																	
	Mecanismo de acción																																	
	Efecto de lo tóxico																																	

	Sustancias que provocan intoxicación	
	Tratamiento para alguna intoxicación	

- Recoge las actividades realizadas por los estudiantes, a partir de ahí asigna las estrategias para el logro del resultado de aprendizaje.
- Presenta los objetivos y contenidos de referencia de la sesión formativa.
- Plantea el contenido de referencia a estudiar, con la lectura del libro: Toxicología fundamental de Repetto Jiménez, Manuel. España: Díaz de Santos, 2009, para introducir al estudiante con los orígenes y alcance de la Toxicología.
Agrupa a los estudiantes en equipos para realizar la lectura.
- Proporciona los recursos didácticos necesarios y les concede tiempo para realizar un resumen, en su cuaderno de notas, en el que se plasmen los orígenes, alcance y áreas de toxicología.

- Entrega la actividad realizada al docente.
- Toma nota de los objetivos y contenidos de referencia de la sesión formativa.
- Forma equipos de trabajo y revisa la información proporcionada por el docente.
- Realiza el resumen sobre los orígenes, alcance y áreas de la toxicología, organiza la información, considerando los siguientes puntos:
 - Lee el texto.
 - Subraya ideas básicas.
 - Identifica las unidades de medida del tiempo (siglo, década, año, mes, entre otros).
 - Identifica las divisiones del tiempo (eras, periodo, épocas, entre otros).
 - Ubica acontecimientos en el orden cronológico en que sucedieron (organizar y ordenar sucesos en el tiempo).
 - Elabora oraciones clave.
 - Realiza un borrador con las ideas clave.
 - Expresa con sus propias palabras lo que comprendió.

- Una vez realizado el resumen, solicita la elaboración de una **línea del tiempo** en el que se muestre los “Orígenes, alcance y áreas de la toxicología”

- Retroalimenta la actividad elaborada por el estudiante.

- Se organiza para el diseño y construcción de la **línea del tiempo**, con base en los criterios establecidos por el docente:

- Identifica los hechos históricos y lugares que te interesa conocer y analizar en forma comparativa.
- Selecciona los datos y fechas más relevantes a partir de una cronología acerca de esos acontecimientos.
- Elabora la línea de tiempo y organiza la secuencia de manera ordenada, respetando la proporción matemática en la representación gráfica. Por ejemplo, 1 cm equivale a 1 año.
- Coloca las fechas y, luego, los datos en forma muy breve, pero a la vez suficiente para comprenderlos.
- Agrega imágenes para complementar y presentar los resultados en forma didáctica.



- Atiende a las observaciones sugeridas por el docente, tomando notas en su cuaderno de apuntes.

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

- Solicita por equipo, la exposición de la línea del tiempo, con base en los criterios establecidos en el instrumento de evaluación.
 - 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.
- 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.

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

- ⊖ Expone la línea del tiempo diseñada.
 - Toma notas del tema presentado.
 - 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, participa en la estrategia de reforzamiento o se continúa con el desarrollo de otro resultado de aprendizaje.

RECURSOS DIDACTICOS:

Pizarrón, Internet, computadora, marcadores, copias, colores, laboratorio experimental.

Libro "Toxicología fundamental" <http://busca->

[tox.com/05pub/Desarrollo%20y%20evolucion%20historica%20de%20la%20toxicologia.%20Toxicologia%20Fundamental%20Repetto%20M%20y%20Repetto%20G.pdf](http://busca-tox.com/05pub/Desarrollo%20y%20evolucion%20historica%20de%20la%20toxicologia.%20Toxicologia%20Fundamental%20Repetto%20M%20y%20Repetto%20G.pdf)

RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Maneja los principios generales de la toxicología, para identificar las sustancias tóxicas.

DOCENTE	ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none"> • Crea un ambiente de motivación, agrupando a los estudiantes en equipos, especificando los roles de cada integrante. • Realiza una breve presentación del problema, por medio de una lectura dirigida, se sugiere “¿Cuándo una sustancia es tóxica?” 	<ul style="list-style-type: none"> • Se agrupa en equipos de trabajo, asignando roles a cada integrante. • Realiza la lectura, bajo la mecánica de la técnica establecida.
<p style="text-align: center;">¿Cuándo una sustancia es tóxica?</p> <p><i>En la mayoría de las celebraciones importantes, se suele compartir y disfrutar la compañía de amigos y familiares con la comida, por medio de la cual se regalan sabores exquisitos para una ocasión especial.</i></p> <p><i>Con la cocción de los alimentos se eliminan casi todas las bacterias que inicialmente pudieran contener; sin embargo, algunas veces la comida que se sirve caliente permanece varias horas sobre la mesa, lo cual favorece la proliferación de bacterias presentes en el ambiente. Estas bacterias comienzan a descomponer los alimentos generando ciertas sustancias que los contaminan, aunque no haya cambios en su apariencia y su sabor siga siendo exquisito.</i></p> <p><i>Lo mismo sucede con las ensaladas, quesos, postres y otros platillos fríos. Un pastel bañado con leche o crema batida debe mantenerse en refrigeración hasta el momento de servirse, pues a una temperatura entre 5 y 60°C, las bacterias que contiene producen sustancias que, al ser ingeridas provocan molestias y alteraciones desagradables y peligrosas para nuestro organismo.</i></p> <p><i>Si la comida caliente o tibia está cubierta o si los alimentos fríos se mantienen sobre recipientes con hielo su descomposición y contaminación se retrasa considerablemente, lo que, incluso permite llegar al “recalentado” del día siguiente con confianza.</i></p> <p><i>Pero, ¿Cómo saber cuándo una sustancia es tóxica?</i></p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Pide a los estudiantes que, recuerden alguna anécdota personal donde un alimento les produjo algún malestar, e invita a compartir su experiencia al respecto. • Proyecta imágenes de alimentos expuestos al ambiente, para reflexionar sobre la contaminación de éstos sin darnos cuenta. • Por medio de una lluvia de ideas, pregunta a los estudiantes las siguientes cuestiones: 	<ul style="list-style-type: none"> • Participa activamente, compartiendo su anécdota personal, donde un alimento le ocasionó algún malestar. • Observa las imágenes de los alimentos y reflexiona sobre la contaminación de éstos sin darse cuenta. • Participa activamente en la lluvia de ideas respondiendo a las cuestiones presentadas.

- ¿Qué sustancias nocivas manejan en su casa?
- ¿Los efectos que ocasionan estas sustancias en los organismos dependen de su concentración?
- ¿Cómo se puede medir la toxicidad de una sustancia?
- ¿Qué es una sustancia tóxica?
- ¿Por qué podemos intoxicarnos?
- ¿Cómo actúa una sustancia tóxica en nuestro organismo?
- ¿Cómo podemos saber si un alimento o una bebida está contaminado? Menciona algunos ejemplos.
- ¿De qué manera se expresa la toxicidad de una sustancia?

- Solicita que, de manera individual, consulten en diversas fuentes de información (libros, revistas, internet, entre otros), los principios generales de la toxicología, tomando nota en su cuaderno de apuntes:

Definiciones y conceptos básicos de intoxicación:

- Intoxicación (aguda, subaguda, crónica), tóxico (xenobiótico, toxinas) y toxicidad (aguda, crónica y subcrónica), veneno.
- Criterios de toxicidad.
 - Aguda: Dosis (DE_{50} , DL_{50} , CE_{50} , CL_{50} , CI_{50})
 - Dosis repetidas: Índices de toxicidad (NOAEL, LOAEL)
- Curva dosis-respuesta.
- Clasificación de tóxicos.
- Formas de intoxicación.
- Etiología general de las intoxicaciones.

- Consulta, de manera individual, los principios generales de la toxicología, tomando nota en su cuaderno de apuntes.

- Plantea una serie de preguntas de estudio y discusión de los principios generales de la toxicología, mediante una actividad lúdica “Tiro al blanco con globos”, en la que dentro de cada globo se colocará una pregunta referente a la investigación realizada, de esta manera se propicia la participación activa de todo el grupo.
Se pide que el estudiante seleccionado, lance el dardo a los globos, y al reventarlo responda a la pregunta contenida en éste.



- Retroalimenta la actividad realizada por el estudiante.
- Solicita que, comparen tres alimentos que hayan consumido recientemente o traigan en sus mochilas, identificando cuál de ellos es mejor para la salud, respondiendo a los siguientes cuestionamientos:
 - ¿De qué depende el efecto de una sustancia nociva? Argumentar la respuesta.
 - ¿Las sustancias contaminantes afectan de la misma manera a todos los organismos? ¿Por qué?
 - Un ejemplo por el cual se puede reconocer, con ayuda de los sentidos, la presencia de una sustancia tóxica, y un ejemplo por el cual no puede reconocerse.
- Agrupa a los estudiantes en equipos, para ejecutar la práctica en la que se observará el efecto tóxico que provocan las sustancias de uso común en los seres vivos. VER ANEXO 1.
- Al término de la práctica, solicita resolver por equipo el cuestionario propuesto en ésta.

- Participa activamente de la actividad lúdica “Tiro al blanco con globos”, en la que reafirmará los principios generales de la Toxicología.

- Atiende a las observaciones sugeridas por el docente, tomando notas en su cuaderno de apuntes.
- Participa activamente, comparando los alimentos consumidos recientemente o que traen en su mochila, identificando cuál de ellos es mejor para su salud y responde a los cuestionamientos establecidos.
- Se agrupan en equipos de trabajo, participando activamente para ejecutar la práctica en la que se observará el efecto tóxico que provocan las sustancias de uso común en los seres vivos
- Resuelve por equipo el cuestionario propuesto en la práctica.

- Con el propósito de identificar las formas de intoxicación y su etiología, organiza al grupo para que todos participen de manera activa la segunda parte de la lectura “¿Cuándo una sustancia es tóxica?”

- Realiza la lectura propuesta, bajo la mecánica de la técnica seleccionada.

¿Cuándo una sustancia es tóxica?

Hace algunos años, los mineros solían introducirse en las minas de carbón portando un casco con linterna y sosteniendo una jaula con un canario. Ya en los túneles subterráneos, si se hacía más difícil respirar o el pájaro fallecía, los mineros debían regresar, pues ello indicaba la falta de oxígeno en el túnel o la presencia de partículas suspendidas de azufre y gases dañinos, como el metano.

Este tipo de gas, como muchas otras sustancias naturales o producidas por el ser humano, se considera nocivo por sus efectos en la salud, pues produce asfixia en un tiempo muy corto. Hay dos características que hacen que el metano hace que sea todavía más peligroso: no se parecía a simple vista ni se percibe su olor; en otras palabras, es un gas incoloro e inodoro.

Pero, ¿qué es lo que lo hace dañino? Una sustancia es nociva o tóxica cuando produce alteraciones en los organismos. Por ejemplo, los piquetes o las mordeduras de insectos y arañas pueden provocar desde una hinchazón y enrojecimiento que dure un par de días, hasta la muerte. Asimismo, ingerir un alimento en mal estado puede producir alteraciones pequeñas o muy graves en el funcionamiento del organismo, que se manifiestan como diarrea, vómito o fiebre.

No todos tenemos una respuesta similar ante una toxina o ante un medicamento. Mientras que la penicilina ayuda a curar la infección en la garganta de algunos de nosotros, puede desencadenar en otras personas una reacción alérgica de consecuencias fatales. En este caso, la penicilina actuaría como una toxina y el daño que puede provocar en una persona alérgica estará relacionado directamente con la dosis del medicamento.

- Solicita la resolución de un cuestionario (en equipo), posterior a la práctica de laboratorio para reafirmar conocimientos sobre los Principios generales de la Toxicología. Ejemplo de cuestionario:

Analicen las siguientes cuestiones:

Responda en su cuaderno de notas:

- ¿Qué es una sustancia tóxica?
- ¿Qué puede ocurrir si a un paciente se le administra por error dos veces el mismo medicamento?
- ¿Por qué una persona puede morir a causa de un piquete de abeja y otras personas no?
- Después de leer el texto, ¿ha cambiado su respuesta inicial al título del texto? Justifique por

- Se agrupa en equipos de trabajo, participando activamente en el análisis de la lectura y el cuestionario posterior a la práctica, para reafirmar conocimientos sobre los Principios generales de la Toxicología.

qué.

- Has revisado los efectos que producen algunas sustancias tóxicas en los organismos. ¿De qué te sirve esto para identificar la etiología general de las intoxicaciones?

- Comenta con los estudiantes, el hecho de que los médicos deben calcular la **dosis correcta** dependiendo del sexo, edad, peso y actividad física de cada persona. En este caso hacer cálculos es fundamental. Reflexionar en torno a los riesgos de automedicación.

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

- En equipo, solicita analicen el efecto de la concentración de una sustancia en el organismo, aplicando la unidad ppm (partes por millón), utilizada para indicar la concentración de sustancias. VER ANEXO 2.
NOTA: Para realizar la práctica de CL_{50} , se sugiere consultar la siguiente liga:
<https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-nacional-autonoma-de-mexico/farmacologia-ii/practica/practica-no5-determinacion-de-la-concentracion-letal-50-cl50-del-k2cr2o7-en-artemia-salina/685520/view>
- Solicita por equipo el reporte de la práctica realizada.

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

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

- Se agrupa en equipos participando activamente en la práctica del efecto de la concentración de una sustancia en el organismo, aplicando la unidad ppm (partes por millón).
- Presenta el reporte de la práctica experimental del laboratorio, con el formato UVE de Gowin, de acuerdo con 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

- Con el propósito de estructurar y sintetizar los contenidos de referencia, organiza al grupo para que todos participen de manera colaborativa, socializando el análisis de las prácticas.
- Durante las socializaciones al grupo, retroalimenta realizando las intervenciones pertinentes para corregir los errores conceptuales que presenten los estudiantes y reforzar los conocimientos.
- 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.

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.
- Analiza la información y la organiza para socializarla ante el grupo. Presenta la entrevista ante el grupo con los lineamientos establecidos por el docente.
 - Participa activamente de la retroalimentación y registra la información pertinente.
 - 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.

LIGAS PROPUESTAS

Práctica Determinación de la concentración letal 50 (CL₅₀) del K₂Cr₂O₇ en *Artemia salina*: <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-nacional-autonoma-de-mexico/farmacologia-ii/practica/practica-no5-determinacion-de-la-concentracion-letal-50-cl50-del-k2cr2o7-en-artemia-salina/685520/view>

ANEXO 1 EFECTO TÓXICO QUE PROVOCAN LAS SUSTANCIAS DE USO COMÚN EN LOS SERES VIVOS

Objetivo

Identificar el efecto tóxico que provocan las sustancias de uso común en los seres vivos.

PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS

Redactar en su cuaderno de apuntes una hipótesis sobre:

- ¿Qué efecto tendrán el alcohol y el blanqueador en un pétalo y en un trocito de sábila?
- ¿Los efectos del alcohol y del blanqueador sobre los tejidos vegetales dependen de su concentración? ¿Por qué?

Material y equipo	Reactivos
2 pipetas graduadas de 10 ml. 6 vasos de precipitados de 10 ml. Tijeras. Reloj o cronómetro. Marcador indeleble. 6 etiquetas adheribles.	200 ml de alcohol etílico de 96°. 200 ml de blanqueador para ropa. Una penca pequeña de sábila o nopal tierno, cortada longitudinalmente en trozos de 1 a 2 cm por lado. Seis pétalos de color vivo.

EXPERIMENTO 1

ALCOHOL

1. Colocar 20 ml de agua en un vaso, marcarlo como *Agua 100%*.
2. En otro vaso agregar 10 ml de agua más 10 ml de alcohol. Marcar como *Agua 50%-Alcohol 50%*.
3. En otro vaso colocar 20 ml de alcohol etílico. Marcar como *Alcohol 100%*.
4. Introducir en cada uno de los tres vasos un trozo de sábila y un pétalo.
5. Esperar 5 minutos.
6. Describir en su cuaderno:
 - El efecto del alcohol sobre las plantas.
 - Si es posible reconocer con los sentidos la presencia del alcohol en los diferentes vasos.

EXPERIMENTO 2

BLANQUEADOR

1. Colocar 20 ml de agua en un vaso, marcarlo como *Agua 100%*.
2. En otro vaso agregar 10 ml de agua más 10 ml de blanqueador. Marcar como *Agua 50%-Blanqueador 50%*.
3. En otro vaso colocar 20 ml de blanqueador. Marcar como *Blanqueador 100%*.
4. Introducir en cada uno de los tres vasos un trozo de sábila y un pétalo.
5. Esperar 5 minutos.
6. Describir en su cuaderno:
 - El efecto del blanqueador sobre las plantas.
 - Si es posible reconocer con los sentidos la presencia del blanqueador en los diferentes vasos.

TABLA DE RESULTADOS

Efectos del alcohol y del blanqueador en las plantas

Muestras de seres vivos	Efectos					
	Alcohol			Blanqueador		
	Agua 100%	Agua-alcohol 50%	Alcohol 100%	Agua 100%	Agua-blanqueador 50%	Blanqueador 100%
Trozo de sábila						
Pétalo						

Percepción por los sentidos

Sustancias de uso común	Percepción (Sí o No)	
	Vista	Olfato
Agua-Alcohol 50%		
Alcohol 100%		
Agua-blanqueador 50%		
Blanqueador 100%		

DISCUSIÓN

Cuestionario

1. ¿Cómo describir el efecto de las dos sustancias en las plantas?
2. ¿Estas sustancias pueden ser consideradas tóxicas? Argumente su respuesta.
3. ¿Se puede reconocer, mediante los sentidos, la presencia del alcohol y del blanqueador en los vasos? Expliquen por qué.
4. ¿Qué peligros tiene para la salud que algunas sustancias nocivas no se puedan detectar por medio de los sentidos?
5. ¿Creen que la concentración de una sustancia influye en los efectos que produce en los organismos? Explique por qué.
6. ¿Son iguales los efectos de las sustancias en la sábila y en los pétalos? ¿A qué creen que se debe?
7. ¿Cuándo consideramos que una sustancia puede ser tóxica o nociva para los organismos?
8. ¿Cómo aplicas la experiencia anterior para dar respuesta a la problemática presentada?: **¿Cómo saber cuándo una sustancia es tóxica?**

ANEXO 2 EFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DE UNA SUSTANCIA EN EL ORGANISMOS, APLICANDO LA UNIDAD ppm (partes por millón).

OBJETIVO

Identificar el efecto de la concentración de una sustancia en el organismo, aplicando la unidad ppm (partes por millón).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cómo se calcula la concentración de una disolución diluida?

Material y equipo	Reactivos
7 tubos de ensaye. 2 pipetas graduadas de 1ml. 1 piseta con agua de la llave. Marcador indeleble.	200 ml de agua de la llave. Colorante vegetal.

EXPERIMENTO

1. Utilizar una pipeta para el agua de la llave y otra para el agua de color.
2. Numerar los tubos de ensaye del 1 al 6 y dejar uno sin número.
3. Verter 9 ml de agua de la llave en cada uno de los tubos numerados del 1 al 6 (ver figura 1).
4. Con una pipeta agregar 10 ml del agua de color en el tubo sin número (ver figura 2). Marcarlo como *Disolución concentrada*.
5. Tomar 1 ml del tubo con la disolución concentrada y vertirla en el tubo 1. Mezclar ambas sustancias agitando un poco. Marcar como *Dilución 1.* (Ver figura 3)
6. Tomar 1 ml del tubo 1y vertirlo en el tubo 2. Mezclar de nuevo. Marcarlo como *Dilución 2.* (Ver figura 4)
7. Continuar este procedimiento hasta llegar al vaso 6: *Dilución 6.*
8. Calcular el Factor de dilución y la concentración para cada tubo.

carga con volumen fijo de solvente (Vf)

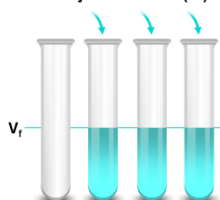


Figura 1. Colocar 9 ml de agua de la llave.

concentración inicial volumen fijo más volumen de paso (Vp)

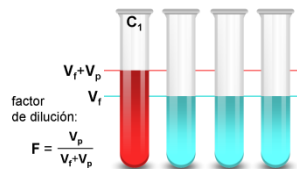


Figura 2. Disolución concentrada.

transvase de volumen de paso (Vp)

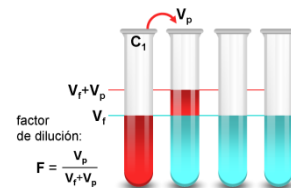


Figura 3. Dilución 1.

banco de diluciones realizado

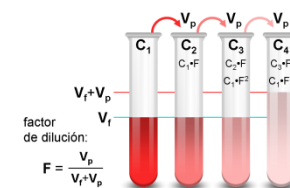


Figura 4. Dilución 2 a 6.

TABLA DE RESULTADOS

Registrar las observaciones para cada tubo de ensaye en la siguiente tabla:

Tubo	Dilución	Tonalidad de la dilución	Concentración de la dilución (Decimal, base 10)	Concentración de la dilución (Porcentual)
Concentrada	1:1 Disolución original del agua de color.			
1	1:10 Una parte por cada diez.			
2	1:100 Una parte por cada cien.			
3	1:1 000 Una parte por cada mil.			
4	1:10 000 Una parte por cada diez mil.			
5	1:100 000 Una parte por cada cien mil.			
6	1: 1 000 000 Una parte por cada millón.			

DISCUSIÓN

Cuestionario

1. A medida que se hacen nuevas diluciones, ¿cómo cree que sea la concentración del agua de color en un tubo con respecto al anterior?
2. ¿En cuál de los tubos es menor la concentración del agua de color?
3. ¿Qué pasaría con el color del agua después de hacer una serie de 20 diluciones como las anteriores?
4. Explicar por qué ocurren los cambios observados.
5. ¿Qué es diluir?
6. ¿Para qué se diluye tanto el agua de color en esta actividad?
7. ¿Qué significa una parte por millón?
8. ¿Para qué se puede emplear la unidad de partes por millón?
9. ¿Cómo se relaciona las unidades de ppm con una dosis de medicamento para la gripe?
10. ¿Cómo aplicas la experiencia anterior para dar respuesta a la problemática presentada?: **¿Cómo saber cuándo una sustancia es tóxica?**

REFLEXIÓN SOBRE LO APRENDIDO

Las ciencias y la comunidad científica

El conocimiento y uso de plantas y hierbas curativas ha estado presente desde la época prehispánica. Los pueblos indígenas de Oaxaca – como los mixtecos, mazatecos o zapotecas- aún utilizan hierbas como la ololiuqui (*Iponema sp.*), el palo de muela y la matador para sus rituales curativos.

Estos pueblos también han desarrollado conocimientos notables sobre los malestares que provocan plantas como la mala mujer, mal hombre y revientacabra, así como los efectos tóxicos de yerbas como la tornaloco o yerba del diablo. Evidentemente la toxicidad de

todas estas plantas dependen no solamente de la cantidad ingerida, sino también de la sensibilidad de cada persona a las sustancias contenidas en estas plantas, como han demostrado los estudios que realizan los científicos actuales.

Año 2000. Fuente. CDI-CONAPO

- Solicitar a los estudiantes un listado de plantas medicinales que conozcan en el que expliquen sus efectos.



GOBIERNO DEL
ESTADO DE MÉXICO

EDOMÉX
DECISIONES FIRMES, RESULTADOS FUERTES.

GUÍA DE EVALUACIÓN DEL SUBMÓDULO II

Analiza los efectos
toxicológicos de
sustancias

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. MANEJA LOS PRINCIPIOS GENERALES DE LA TOXICOLOGÍA, PARA IDENTIFICAR LAS SUSTANCIAS TÓXICAS.							
RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Identifica los orígenes y alcance de la toxicología.							
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Identifica los orígenes y alcance de la toxicología, por medio de la exposición de una línea del tiempo.	Conocimiento	Producto	Lista de cotejo		X	X	10%
	Características del origen y alcance de la toxicología.	Línea del tiempo sobre los orígenes y alcance de la toxicología.					
	Desempeño	Actitud					
	Identificación de las aportaciones a la toxicología y los alcances de ésta.	Trabajo cooperativo. Trabajo colaborativo. Comunicación. Visión del entorno.					
RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Maneja los principios generales de la toxicología para identificar las sustancias tóxicas.							
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Aplica los principios generales de la Toxicología, para identificar las sustancias tóxicas por medio de prácticas*. *Mínimo 2 prácticas, considerando el contexto escolar del laboratorio de cada institución.	Conocimiento	Producto	Rúbrica		X	X	20%
	Características de los conceptos básicos de la Toxicología.	Reporte de práctica de los principios generales de la toxicología para identificar las sustancias tóxicas.					
	Desempeño	Actitud					
	Aplicación de los principios generales de la Toxicología para identificar las sustancias tóxicas.	Respeto. Comunicación. Trabajo colaborativo. Responsable.					

UNIDAD DE APRENDIZAJE 2. ANALIZA LOS MECANISMOS DE ACCIÓN DE LAS SUSTANCIAS TÓXICAS.

RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Identifica las fases de acción de las sustancias tóxicas.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Identifica las fases de acción de las sustancias tóxicas, por medio de prácticas*. *Mínimo 2 prácticas, considerando el contexto escolar del laboratorio de cada institución.	Conocimiento	Producto	Rúbrica	X		X	30%
	Características de las fases de acción de las sustancias tóxicas.	Reporte de práctica de las fases de acción que presentan las sustancias tóxicas.					
	Desempeño	Actitud					
	Identificación de las fases de acción de las sustancias tóxicas.	Trabajo colaborativo. Proactiva. Responsabilidad. Compromiso. Respeto por la naturaleza.					

RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Analiza los efectos adversos de las sustancias tóxicas.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Analiza los efectos adversos de las sustancias tóxicas, a través de una práctica.	Conocimiento	Producto	Rúbrica			X	10%
	Características de los efectos adversos que ocasionan las sustancias tóxicas.	Reporte de práctica de los efectos adversos que ocasionan las sustancias tóxicas.					
	Desempeño	Actitud					
	Análisis de los efectos adversos que ocasionan las sustancias tóxicas.	Trabajo colaborativo. Proactiva. Analítica. Experimentación.					

UNIDAD DE APRENDIZAJE 3. ANALIZA LA TOXICIDAD DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS, EMPLEADAS EN LA INDUSTRIA.

RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Diferencia las intoxicaciones provocadas por sustancias empleadas en la industria química.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Realiza una práctica de laboratorio, para diferenciar las intoxicaciones provocadas por sustancias empleadas en la industria química.	Conocimiento	Producto	Rúbrica		X	X	20%
	Características de las intoxicaciones provocadas por sustancias empleadas en la industria química.	Reporte de práctica de las intoxicaciones provocadas por sustancias empleadas en la industria química.					
	Desempeño	Actitud					
	Comparación de las intoxicaciones provocadas por sustancias empleadas en la industria química.	Trabajo colaborativo. Experimentación. Proactiva. Cuidado del medio ambiente.					

RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Aplica el tratamiento general para contrarrestar las intoxicaciones producidas por sustancias empleadas en la industria química.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Realiza una práctica de laboratorio, aplicando el tratamiento general para contrarrestar las intoxicaciones producidas por sustancias empleadas en la industria química.	Conocimiento	Producto	Rúbrica			X	10%
	Características del tratamiento general para contrarrestar las intoxicaciones producidas por las sustancias empleadas en la industria química.	Reporte de práctica sobre el tratamiento general para contrarrestar las intoxicaciones producidas por las sustancias empleadas en la industria química.					
	Desempeño	Actitud					
	Aplicación del tratamiento general para contrarrestar las intoxicaciones producidas por las sustancias empleadas en la industria química.	Trabajo colaborativo. Proactiva. Analítica. Atención al entorno.					

4. SECUENCIA DE EVALUACIÓN

EJEMPLO DE INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN. LISTA DE COTEJO

UNIDAD DE APRENDIZAJE 1. MANEJA LOS PRINCIPIOS GENERALES DE LA TOXICOLOGÍA PARA IDENTIFICAR LAS SUSTANCIAS TÓXICAS

RESULTADO DE APRENDIZAJE 1

LISTA DE COTEJO PARA ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 1			
Aspectos		1	0
Legibilidad	La apariencia total de la línea del tiempo es agradable y fácil de leer.		
Contenido de fechas	Una fecha precisa, coherente y completa ha sido incluida para cada evento.		
Contenido, hechos	Describe los hechos más relevantes de cada etapa histórica.		
Contenido, recursos	Contiene imágenes relacionadas con el tema tratado.		
Redacción y ortografía	Buena redacción sin faltas de ortografía.		
Citas	Utilizó estilo APA en sus citas de referencias.		
Observaciones			
Total			

NOTA:

- **Si la línea del tiempo es copia parcial y/o total de algún trabajo publicado en internet o en un libro se anula la actividad y su calificación es cero.**
- **Si es copia de otro trabajo del grupo, se anula la actividad para ambos trabajos.**

RESULTADO DE APRENDIZAJE 2.

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 IV

ANALIZA MUESTRAS CON MÉTODOS FÍSICOQUÍMICOS

SUBMÓDULO III

Sistematiza y gestiona proyectos II

1. PRESENTACIÓN DEL SUBMÓDULO

MÓDULO IV. ANALIZA MUESTRAS CON MÉTODOS FISCOQUÍMICOS

SUBMÓDULO III. SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS II

El Submódulo de Sistematiza y Gestiona Proyectos II ubicado en el quinto semestre, se constituye como el submódulo que culmina la trayectoria Incubat, el cual provee 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.

Asimismo, le posibilita verificar que exista viabilidad económica y financiera al elaborar su producto o servicio, para que se cuenten con los recursos necesarios y capacitados para llevar a cabo los procesos productivos.

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

•80 HRS.

Analiza los efectos toxicológicos de sustancias empleadas en la industria química.

•80 HRS.

Identifica los recursos financieros del proyecto de microempresa para determinar la viabilidad económica y comercializar el producto o servicio.

•40 HRS.

Explica los saberes de un proceso productivo.

•40 HRS.

MÓDULO IV. ANALIZA MUESTRAS CON MÉTODOS FISCOQUÍMICOS

• 240 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.

3121 Industria de las bebidas.

325412 Fabricación de preparaciones farmacéuticas.

32562 Fabricación de cosméticos, perfumes y otras preparaciones de tocador.

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

2. UNIDADES DE APRENDIZAJE
MÓDULO IV. ANALIZA MUESTRAS CON MÉTODOS FISCOQUÍMICOS
SUBMÓDULO III. SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS II

UNIDADES DE APRENDIZAJE

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Determina el marco legal de la microempresa.

- Establece el tipo de sociedad mercantil para el registro de la microempresa.
- Identifica los trámites para establecer la legalidad y funcionamiento de la microempresa.

2. Realiza las actividades financieras de la microempresa para comercializar el producto o servicio.

- Establece el sistema contable que permita registrar las operaciones para la toma de decisiones.
- Elabora la proyección del flujo de efectivo, identificando los ingresos, costos y gastos.
- Utiliza los indicadores financieros para determinar la salud económica futura de la empresa, a partir de los estados financieros proyectados.
- Evalúa las fuentes de financiamiento, que permitan obtener capital, para llevar a cabo las actividades de la microempresa.
- Comercializa el producto o servicio en la demostración de microempresas.

3. MATRIZ DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE

MÓDULO IV. ANALIZA MUESTRAS CON MÉTODOS FÍSICOQUÍMICOS

SUBMÓDULO III. SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS II

UNIDAD DE APRENDIZAJE 1. DETERMINA EL MARCO LEGAL DE LA MICROEMPRESA.				
RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Establece el tipo de sociedad mercantil para el registro de la microempresa.			CARGA HORARIA: 4 HRS.	
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
Elabora el acta constitutiva de la microempresa, considerando los requisitos establecidos en una Notaría Pública.	25%	Conocimiento	Producto	<ul style="list-style-type: none"> • Persona Física • Persona Moral • Denominación y razón social • Sociedad Mercantil • Tipos de Sociedades Mercantiles • Notario Público • Cláusulas • Acta Constitutiva • Secretaría de Economía
		Requisitos para elaborar un acta constitutiva	Acta constitutiva	
		Desempeño	Actitud	
		Establecimiento del tipo de sociedad de la microempresa	Iniciativa Responsabilidad Respeto	
RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Identifica los trámites para establecer la legalidad y funcionamiento de la microempresa.			CARGA HORARIA: 6 HRS.	
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
Realiza diagramas de flujo de procedimientos para el registro de la microempresa, acompañados con los formatos respectivos e instructivos de llenado.	25%	Conocimiento	Producto	<ul style="list-style-type: none"> • RFC • Seguro Social • Infonavit • Cofepris • Licencia de uso del suelo • Registro de marca y patente • Cámaras de comercio y de la industria. • Protección Civil
		Procedimientos para el registro de la microempresa	Flujograma de trámites	
		Desempeño	Actitud	
		Identificación de trámites para establecer legalidad y funcionamiento de la microempresa.	Iniciativa Responsabilidad Respeto	

UNIDAD DE APRENDIZAJE 2. REALIZA ACTIVIDADES FINANCIERAS DE LA MICROEMPRESA PARA COMERCIALIZAR EL PRODUCTO O SERVICIO.

RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Establece el sistema contable que permita registrar las operaciones para la toma de decisiones.

**CARGA HORARIA:
4 HRS.**

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
Establece el sistema contable de la microempresa, a través de la elaboración del catálogo de cuentas.	5%	Conocimiento	Producto	<ul style="list-style-type: none"> • La cuenta • Cargo • Abono • Debe • Haber
		Concepto de cuenta, cargo, abono	Catálogo de cuentas	
		Desempeño	Actitud	
		Establecimiento del sistema contable de la microempresa.	Iniciativa Responsabilidad Respeto	

RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Elabora la proyección del flujo de efectivo, identificando los ingresos, costos y gastos.

**CARGA HORARIA:
8 HRS.**

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
Elabora la proyección del flujo de efectivo anual, considerando el modelo común.	5%	Conocimiento	Producto	<ul style="list-style-type: none"> • Costos fijos • Costos variables • Gastos fijos • Gastos variables • Flujo de Efectivo • Ingresos • Egresos Capital
		Concepto de flujo de efectivo.	Proyección anual del flujo de efectivo	
		Desempeño	Actitud	
		Elaboración de la proyección del flujo de efectivo de la microempresa	Iniciativa Innovación Responsabilidad Respeto	

RESULTADO DE APRENDIZAJE 3. Utiliza los indicadores financieros para determinar la salud económica futura de la empresa, a partir de los estados financieros proyectados				CARGA HORARIA: 10 HRS.
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
<p>A. Presenta el balance general (anual) y el estado de resultados proyectados (anual).</p> <p>B. Aplica los indicadores financieros a los estados financieros y muestra la interpretación.</p>	10%	Conocimiento	Producto	<ul style="list-style-type: none"> • Balance General • Activo • Pasivo • Capital • Estado de Resultados • Depreciación • Amortización
		Características de los indicadores financieros	Balance general, estado de resultados, indicadores financieros e interpretación	
		Desempeño	Actitud	
		Interpretación de indicadores financieros	Iniciativa Responsabilidad Respeto	
RESULTADO DE APRENDIZAJE 4. Evalúa las fuentes de financiamiento que permitan obtener capital, para llevar a cabo las actividades de la microempresa.				CARGA HORARIA: 4 HRS.
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
<p>Evalúa las fuentes de financiamiento que permitan obtener capital, determinando las más idóneas, a través de una tabla comparativa.</p>	10%	Conocimiento	Producto	<ul style="list-style-type: none"> • Financiamiento • Sociedades de inversión • Microfinancieras • Banca de desarrollo • Intereses fijos, variables, moratorios
		Concepto de financiamiento	Tabla comparativa de las fuentes de financiamiento	
		Desempeño	Actitud	
		Evaluación de fuentes de financiamiento	Iniciativa Responsabilidad Respeto	

RESULTADO DE APRENDIZAJE 5. Comercializa el producto o servicio en la demostración de microempresas.			CARGA HORARIA: 4 HRS.	
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	EVIDENCIAS		CONTENIDOS DE REFERENCIA
Comercializa el producto o servicio, participando en una demostración de microempresas, donde utilice un stand para exponerlo.	20%	Conocimiento	Producto	<ul style="list-style-type: none"> • Publicidad punto de venta • Promoción • Precio • Canal de distribución
		Contenido del plan de comercialización	Producto o servicio con los elementos para la venta	
		Desempeño	Actitud	
		Comercialización de producto o servicio.	Iniciativa Responsabilidad Respeto, Creatividad	

4. FUENTES DE CONSULTA

MÓDULO IV. ANALIZA MUESTRAS CON MÉTODOS FÍSICOQUÍMICOS

SUBMÓDULO III. SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS II

Fuentes bibliográficas

- González Salazar, Diana, (2007). Plan de Negocios para Emprendedores al Éxito. Mc Graw Hill.
- Balanko, Greg, (2008). Cómo preparar un plan de negocios exitoso. Mc Graw Hill.
- Stettinnius, W. (2009). Plan de negocios. Profit.
- Alcaráz, R. (2015). El emprendedor de éxito. Mc Graw Hill.
- Freire, A. (2019). Pasión por emprender: de la idea a la cruda realidad. De Bolsillo.
- Morales, M. (2011). Sea emprendedor, inicie con éxito su propio negocio. Pearson Educación.
- Munch, L. (2015). Administración. Proceso administrativo, clave del éxito empresarial. Pearson Educación.
- Hernández, S. (2012). Administración. Teoría, procesos, áreas funcionales. Mc Graw Hill.
- Rubio, M. (2014). Costos y finanzas un enfoque práctico. Flores Editor y Distribuidor.
- Guajardo, G. (2012). Contabilidad para no contadores. Mc Graw Hill.

Fuentes de internet

- Flores Quintero Contadores (2017). Diferencia entre Razón Social y Denominación Social. Consultado el 11 de julio de 2019, en sitio web: <https://www.fqcontadores.com.mx/single-post/2017/09/26/Diferencia-entre-%E2%80%9CRaz%C3%B3n-Social%E2%80%9D-y-%E2%80%9CDenominaci%C3%B3n-Social%E2%80%9D>
- Gobierno de México (2019). Secretaría de Economía. Consultado el 11 de julio de 2019, en sitio web: <https://www.gob.mx/se/>
- Gobierno de México (2019). Instituto Nacional del Emprendedor. Consultado el 11 de julio de 2019, en sitio web: <https://www.inadem.gob.mx/institucional/>
- Gobierno del Estado de México (2019). Instituto Mexiquense del Emprendedor. Consultado el 11 de julio de 2019, en sitio web: <http://ime.edomex.gob.mx/>
- Gobierno del Estado de México (2019). Directorio de Incubadoras de Empresas en el Estado de México. Consultado el 11 de julio de 2019, en sitio web: http://ime.edomex.gob.mx/directorio_de_incubadoras_estado_mexico
- Gobierno del Estado de México (2019). Desarrollo de un plan de negocios. Consultado el 11 de julio de 2019, en sitio web: http://ime.edomex.gob.mx/plan_de_negocios

GUÍA DIDÁCTICA DEL SUBMÓDULO III

Sistematiza y gestiona proyectos II

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 SECUENCIAS DIDÁCTICAS

UNIDAD DE APRENDIZAJE 1. DETERMINA EL MARCO LEGAL DE LA MICROEMPRESA

Resultado de aprendizaje 1: Establece el tipo de sociedad mercantil para el registro de la microempresa.

Resultado de aprendizaje 2: Identifica los trámites para establecer la legalidad y funcionamiento de la microempresa.

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 con 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, e indica a los estudiantes elaborar organizadores gráficos.• Pide que se formen equipos (de preferencia los que se hayan integrado en el Submódulo IV Problematiza la Práctica, del semestre anterior), con un máximo de 5 integrantes para darle continuidad al Plan de Negocio.• Calendariza y organiza las actividades y productos preliminares y definitivos necesarios para dar cumplimiento al proyecto.	<ul style="list-style-type: none">• Toma nota y plantea sugerencias sobre la dinámica de trabajo.• Participa activamente en la lluvia de ideas con el uso de sus conocimientos previos.• Participa en la dinámica indicada por el docente, respecto a la unificación de referencias teóricas.• Elabora organizadores gráficos 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 organizan en equipos y trabajan sobre la continuidad del Plan de Negocio.• De acuerdo con la naturaleza del Negocio de la microempresa y a su producto o servicio, cada equipo de trabajo: elabora un cuadro comparativo sobre las sociedades mercantiles para analizar y decidir el tipo que

- 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.
- **Aplica las estrategias de evaluación 1 y 2 de la Unidad de aprendizaje 1.**
 - Para la actividad de evaluación 1, solicita a los estudiantes elaborar el acta constitutiva de la microempresa, considerando los requisitos establecidos en una Notaría Pública, entre ellos: Denominación social, domicilio, Socios,

más le conviene, considerando: número de socios y sus responsabilidades, capital, manejo de acciones, etc.

- Consulta la página de la Secretaría de Economía, identifica el proceso para registrar una microempresa y su denominación o razón social, busca e imprime los formatos.
- Elabora un borrador del Acta Constitutiva, considerando el tipo de sociedad mercantil que se ha determinado, indica la denominación social, número de socios, capital y cláusulas que determinen la administración y responsabilidad de los socios.
- Identifica cada una de las dependencias federales y municipales ante las que debe realizar trámites, que le permitan a la microempresa funcionar dentro de un marco legal, elabora un diagrama de flujo del procedimiento de registro de cada una e imprime los formatos de cada dependencia, cuando sea posible: SAT, IMSS, INFONAVIT, COFEPRIS, IMPI, Permiso de Uso de Suelo y Licencia de Funcionamiento, Protección Civil, etc.
- Presenta el Plan de Negocio por escrito, que incluye la información reunida y autorizada acerca del Marco Legal.
- **Realiza la actividad de evaluación 1 y 2 de la Unidad de aprendizaje 1.**
 - Para la actividad de evaluación 1, elabora el acta constitutiva de la microempresa, considerando los requisitos establecidos en una Notaría Pública, entre ellos: Denominación social, domicilio, Socios,

Aportaciones, Capital, Administración y manejo de las acciones y utilidades etc.

- Para la actividad de evaluación 2, indica realizar diagramas de flujo de procedimientos para el registro de la microempresa, acompañados con los formatos respectivos e instructivos de llenado.

- Verifica el logro de los resultados de aprendizaje y competencias asociadas.
- Dependiendo los resultados de la evaluación, determina el desarrollar una estrategia de reforzamiento o continuar con el tratamiento de otro resultado de aprendizaje.

Aportaciones, Capital, Administración y manejo de las acciones y utilidades etc.

- Para la actividad de evaluación 2, realiza diagramas de flujo de procedimientos para el registro de la microempresa, acompañados con los formatos respectivos e instructivos de llenado.

- Participa en la dinámica indicada por el docente.
- Participa en la dinámica indicada por el docente.

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

UNIDAD DE APRENDIZAJE 2. REALIZA ACTIVIDADES FINANCIERAS DE LA MICROEMPRESA PARA COMERCIALIZAR EL PRODUCTO O SERVICIO

- Resultado de aprendizaje 1: Establece el sistema contable que permita registrar las operaciones para la toma de decisiones.
- Resultado de aprendizaje 2: Elabora la proyección del flujo de efectivo, identificando los ingresos, costos y gastos.
- Resultado de aprendizaje 3: Utiliza los indicadores financieros para determinar la salud económica futura de la empresa, a partir de los estados financieros proyectados.
- Resultado de aprendizaje 4: Evalúa las fuentes de financiamiento que permitan obtener capital, para llevar a cabo las actividades de la microempresa.
- Resultado de aprendizaje 5: Comercializa el producto o servicio en la demostración de microempresas.

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 con los contenidos de referencia de los resultados de aprendizaje. ○ Unifica las referencias teóricas de los estudiantes. ○ Proporciona los conceptos clave, conjuntamente con la bibliografía y fuentes de internet, para obtener la información teórica necesaria. Asimismo, les solicita elaborar organizadores gráficos. ○ Calendariza y organiza las actividades y productos preliminares y definitivos necesarios para dar cumplimiento al proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Toma nota y realiza aportaciones, referente a 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 organizadores gráficos 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. ○ Establece los objetivos de la empresa en el área de contabilidad, en el corto, mediano y largo plazo.

- Da seguimiento y asesora las actividades de desarrollo del proyecto.
- Pide reportes del progreso.
- Pide presentaciones de avance.
- Monitorea el trabajo de cada equipo.
- **Aplica la estrategia de evaluación 1 de la Unidad de aprendizaje 2.**
 - Indica al estudiante establecer el sistema contable de la microempresa, a través de la elaboración del catálogo de cuentas, incluyendo: la clave de la cuenta y su nombre, identificando las cuentas acreedoras y las deudoras.
 - Evalúa la actividad y comparte resultados.
 - Emite recomendaciones, para que los estudiantes mejoren el trabajo.
- Proporciona un modelo de presupuesto de inversión, para que los estudiantes puedan elaborar el de sus microempresas.
- Explica la diferencia entre costos fijos y variables, así como gastos fijos y variables y proporciona ejemplos. Solicita a los estudiantes elaboren un listado.
- Indica quién llevará a cabo el proceso contable de la empresa, si existirá el puesto o si será más apropiado pagar con honorarios a un Contador Externo.
- Elabora el catálogo de cuentas de la microempresa, para poder registrar las operaciones de manera ordenada, para ello se utiliza una tabla que incluya el número de cuenta y el nombre de la cuenta.
- Indica cuál es el Software que se utilizará para llevar la contabilidad de su negocio, cuánto cuesta y quién lo utilizará.
- **Realiza la actividad de evaluación 1 de la Unidad de aprendizaje 2.**
 - Establece el sistema contable de la microempresa, a través de la elaboración del catálogo de cuentas, incluyendo: la clave de la cuenta y su nombre, identificando las cuentas acreedoras y las deudoras.
 - Participa en el proceso de evaluación y recibe resultados.
 - Toma en cuenta las recomendaciones del docente, para mejorar el trabajo.
- Realiza el presupuesto de inversión, considerando: bienes inmuebles, bienes muebles, maquinaria, enseres, papelería y equipo de oficina, inventarios de materia prima, publicidad y propaganda, servicios, sueldos y salarios.
- Elabora un listado con los costos variables (materia prima), costos fijos, gastos variables y gastos fijos.

- Realiza correcciones y sugerencias a los avances que se presenten.
- Da seguimiento y asesora las actividades de desarrollo del proyecto.
- Proporciona un formato común de flujo de efectivo, para que los estudiantes identifiquen los conceptos y fórmulas que se deben aplicar.
- **Aplica la estrategia de evaluación 2 de la Unidad de aprendizaje 2.**
 - Indica a los estudiantes, elaborar la proyección del flujo de efectivo anual, considerando el modelo común.
 - Evalúa la actividad y comparte resultados.
 - Emite recomendaciones, para que los estudiantes mejoren el trabajo.
- Explica el formato común del Estado de Resultados, presenta varios ejemplos para su análisis. Solicita a los estudiantes, elaborar el correspondiente a la microempresa.
- Explica los diferentes conceptos del Balance General y muestra ejemplos para su análisis y solicita a los
- Determina el monto del capital social de la microempresa, considerando el presupuesto de inversión y dinero que podrían invertir los dueños. Así mismo, establece las necesidades de crédito.
- Desglosa las entradas por concepto de ventas, aportaciones de los accionistas, créditos u otros conceptos durante los primeros doce meses de operación.
- Desglosa todas las salidas por concepto de costo de ventas, administración o producción, considerando los primeros doce meses de operación.
- Elabora el flujo de efectivo de la microempresa, para los próximos doce meses con los datos de entradas y salidas de dinero.
- **Realiza la actividad de evaluación 2 de la Unidad de aprendizaje 2.**
 - Elabora la proyección del flujo de efectivo anual, considerando el modelo común.
 - Participa en el proceso de evaluación y recibe resultados.
 - Toma en cuenta las recomendaciones del docente, para mejorar el trabajo.
- Elabora el Estado de Resultados Proyectado a un año, tomando en cuenta la explicación del docente.

estudiantes, elaborar el correspondiente a la microempresa.

- Proporciona información escrita sobre los indicadores financieros: concepto, utilidad y fórmulas. Indica a los estudiantes, elaborar un formulario.
- **Aplica la estrategia de evaluación 3A y 3B de la Unidad de aprendizaje 2.**
 - Indica a los estudiantes, para la actividad A, presentar el balance general anual y el estado de resultados proyectados anual.
 - Para la actividad de evaluación 3B, le indica al estudiante aplicar los indicadores financieros a los estados financieros y mostrar la interpretación, tomando en cuenta: prueba de liquidez, prueba del ácido, capital de trabajo, rotación de activo total, razones de endeudamiento, rentabilidad sobre ventas, rentabilidad sobre activo total, rentabilidad sobre capital.
 - Evalúa las actividades y comparte resultados.
 - Emite recomendaciones, para que los estudiantes mejoren el trabajo.
- Sugiere la consulta de diversas fuentes de financiamiento, para establecer los montos, requisitos y tasas de interés de la microempresa.
- Verifica avances.

- Realiza el Balance General proyectado durante el primer año de operación de su empresa.
- Elabora un formulario y aplica los indicadores financieros utilizando como base los Estados Financieros Proyectados.
- **Realiza la actividad de evaluación 3ª y 3B de la Unidad de aprendizaje 2.**
 - Presenta el balance general anual y el estado de resultados proyectados anual.
 - Aplica los indicadores financieros a los estados financieros y muestra la interpretación, tomando en cuenta: prueba de liquidez, prueba del ácido, capital de trabajo, rotación de activo total, razones de endeudamiento, rentabilidad sobre ventas, rentabilidad sobre activo total, rentabilidad sobre capital.
 - Participa en el proceso de evaluación y recibe resultados.
 - Toma en cuenta las recomendaciones del docente, para mejorar el trabajo.
- Investiga las fuentes de financiamiento a las que puede tener acceso su microempresa, especifica los montos, requisitos y tasas de interés para la toma de decisiones.
- Establece las opciones de financiamiento de acuerdo con el análisis anterior, indicando cuál es la más apropiada y por qué.

- Verifica que los informes se presenten con las recomendaciones atendidas, en el Plan de Negocio.
- **Aplica la estrategia de evaluación 4 de la Unidad de aprendizaje 2.**
 - Indica al estudiante que, en la tabla comparativa, determinar cuáles son las fuentes de financiamiento idóneas a las necesidades de la microempresa, indicando el monto de crédito, requisitos y tasas de interés.
- Elabora el Proyecto de Demostración de Microempresas, en donde programa fecha, preparación de stands, preparación de productos y/o servicios, y toda la logística que implique una Feria empresarial, para que los estudiantes puedan comercializar su producto o servicio, utilizando estrategias mercadológicas y técnicas.
- **Aplica la estrategia de evaluación 5 de la Unidad de aprendizaje 2.**
 - Indica a los estudiantes, comercializar el producto o servicio, participando en una demostración de microempresas, donde utilice un stand para exponerlo.
 - Evalúa a los estudiantes y comparte resultados.
- Presenta el Plan de Negocio por escrito, que incluye toda la información reunida y autorizada acerca del área de Finanzas
- **Realiza la actividad de evaluación 4 de la Unidad de aprendizaje 2.**
 - Evalúa las fuentes de financiamiento que permitan obtener capital, determinando las más idóneas, a través de una tabla comparativa.
- Prepara la publicidad, promoción y estrategias de venta para comercializar el producto.
- Fabrica el producto o diseña el servicio, para poder ofrecerlo en la Demostración de microempresas.
- Diseña el arreglo del stand, para tener una exhibición del producto o servicio adecuada.
- **Realiza la actividad de evaluación 5 de la Unidad de Aprendizaje 2.**
 - Comercializa el producto o servicio, participando en una demostración de microempresas, donde utilice un stand para exponerlo.
 - Participa en el proceso de evaluación y recibe resultados.

- Realiza una retroalimentación, sobre el primer acercamiento del estudiante al ámbito empresarial, fomenta el interés en continuar con el desarrollo de la microempresa.
- Sugiere continuar la formalización en una incubadora, les proporciona Directorio de Incubadoras de Empresas en el Estado de México: http://ime.edomex.gob.mx/directorio_de_incubadoras_estado_mexico
- Verifica el logro de los resultados de aprendizaje y competencias asociadas.
- Dependiendo los resultados de la evaluación, determina el desarrollar una estrategia de reforzamiento o dar por concluido el submódulo.
- Participa en la retroalimentación y expresa su opinión sobre su experiencia en la creación de una microempresa.
- Consulta la información proporcionada por el docente, sobre el Directorio de Incubadoras de Empresas. Valora la posibilidad de formalizar el proyecto.
- Participa en la dinámica indicada por el docente.
- Participa en la dinámica indicada por el docente.

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

GUÍA DE EVALUACIÓN DEL SUBMÓDULO III

Sistematiza y gestiona proyectos II

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. DETERMINA EL MARCO LEGAL DE LA MICROEMPRESA							
RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Establece el tipo de sociedad mercantil para el registro de la microempresa.							
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Elabora el acta constitutiva de la microempresa, considerando los requisitos establecidos en una Notaría Pública.	Conocimiento	Producto	Lista de Cotejo		X	X	25%
	Requisitos para elaborar un acta constitutiva	Acta constitutiva					
	Desempeño	Actitud					
	Establecimiento del tipo de sociedad de la microempresa	Iniciativa Responsabilidad Respeto					
RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Identifica los trámites para establecer la legalidad y funcionamiento de la microempresa.							
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Realiza diagramas de flujo de procedimientos para el registro de la microempresa, acompañados con los formatos respectivos e instructivos de llenado.	Conocimiento	Producto	Lista de Cotejo	X		X	25%
	Procedimientos para el registro de la microempresa	Flujograma de trámites					
	Desempeño	Actitud					
	Identificación de trámites para establecer legalidad y funcionamiento de la microempresa.	Iniciativa Responsabilidad Respeto					

UNIDAD DE APRENDIZAJE 2. REALIZA ACTIVIDADES FINANCIERAS DE LA MICROEMPRESA PARA COMERCIALIZAR EL PRODUCTO O SERVICIO.

RESULTADO DE APRENDIZAJE 1. Establece el sistema contable que permita registrar las operaciones para la toma de decisiones.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Establece el sistema contable de la microempresa, a través de la elaboración del catálogo de cuentas.	Conocimiento	Producto	Lista de Cotejo	X		X	5%
	Concepto de cuenta, cargo, abono	Catálogo de cuentas					
	Desempeño	Actitud					
	Establecimiento del sistema contable de la microempresa.	Iniciativa Responsabilidad Respeto					

RESULTADO DE APRENDIZAJE 2. Elabora la proyección del flujo de efectivo, identificando los ingresos, costos y gastos.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Elabora la proyección del flujo de efectivo anual, considerando el modelo común.	Conocimiento	Producto	Lista de cotejo	X		X	5%
	Concepto de flujo de efectivo.	Proyección anual del flujo de efectivo					
	Desempeño	Actitud					
	Elaboración de la proyección del flujo de efectivo de la microempresa	Iniciativa Innovación Responsabilidad Respeto					

RESULTADO DE APRENDIZAJE 3. Utiliza los indicadores financieros para determinar la salud económica futura de la empresa, a partir de los estados financieros proyectados

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
<p>A. Presenta el balance general (anual) y el estado de resultados proyectados (anual).</p> <p>B. Aplica los indicadores financieros a los estados financieros y muestra la interpretación.</p>	Conocimiento	Producto	Lista de Cotejo	X		X	10%
	Características de los indicadores financieros	Balance general, estado de resultados, indicadores financieros e interpretación					
	Desempeño	Actitud					
	Interpretación de indicadores financieros	Iniciativa Responsabilidad Respeto					

RESULTADO DE APRENDIZAJE 4. Evalúa las fuentes de financiamiento que permitan obtener capital, para llevar a cabo las actividades de la microempresa.

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
<p>Evalúa las fuentes de financiamiento que permitan obtener capital, determinando las más idóneas, a través de una tabla comparativa.</p>	Conocimiento	Producto	Lista de Cotejo	X		X	10%
	Concepto de financiamiento	Tabla comparativa de las fuentes de financiamiento					
	Desempeño	Actitud					
	Evaluación de fuentes de financiamiento	Iniciativa Responsabilidad Respeto					

RESULTADO DE APRENDIZAJE 5. Comercializa el producto o servicio en la demostración de microempresas.							
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	TIPO			PONDERACIÓN
				Au	Co	He	
Comercializa el producto o servicio, participando en una demostración de microempresas, donde utilice un stand para exponerlo.	Conocimiento	Producto	Lista de Cotejo	X		X	20%
	Contenido del plan de comercialización	Producto o servicio con los elementos para la venta					
	Desempeño	Actitud					
	Comercialización de producto o servicio.	Iniciativa Responsabilidad Respeto, Creatividad					

4. SECUENCIA DE EVALUACIÓN

EJEMPLO DE INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN. LISTA DE COTEJO

UNIDAD DE APRENDIZAJE 1. DETERMINA EL MARCO LEGAL DE LA MICROEMPRESA

UNIDAD DE APRENDIZAJE 1. DETERMINA EL MARCO LEGAL DE LA MICROEMPRESA		
Resultado de aprendizaje 1. Establece el tipo de sociedad mercantil para el registro de la microempresa.		
Resultado de aprendizaje 2. Identifica los trámites para establecer la legalidad y funcionamiento de la microempresa.		
LISTA DE COTEJO PARA LAS ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN 1 Y 2 DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE 1		
Aspectos a evaluar	SI	NO
Identifica los conceptos básicos de la unidad		
Se integra en su equipo de microempresa		
Trabaja de forma colaborativa		
Participa activamente con su equipo de microempresa proponiendo soluciones y aportando ideas		
Identifica los tipos de sociedades mercantiles		
Presenta borradores del Acta Constitutiva		
Su Acta Constitutiva muestra lo siguiente:		
<ul style="list-style-type: none"> • Nombres, nacionalidad y domicilio de las personas físicas o morales que constituyan la sociedad. • Su razón social o denominación. • Su duración. • Importe del Capital Social. • Aportaciones de los socios. • Domicilio de la sociedad • Administración y facultades de los administradores. • Distribución de utilidades y pérdidas. • Fondo de reserva • Bases para la disolución y liquidación de la sociedad. 		
Investiga las dependencias en las que se realizan trámites de registro de la microempresa		
Consulta los requisitos que piden dichas dependencias		
Incluye diagrama de flujo de cada dependencia		
Integra formatos e instructivos de cada dependencia		
Muestra iniciativa, responsabilidad y respeto hacia la actividad.		
Puntaje recibido:		

**UNIDAD DE APRENDIZAJE 2. REALIZA ACTIVIDADES FINANCIERAS DE LA MICROEMPRESA PARA
COMERCIALIZAR EL PRODUCTO O SERVICIO
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE 1 Y 2**

UNIDAD DE APRENDIZAJE 2. REALIZA ACTIVIDADES FINANCIERAS DE LA MICROEMPRESA PARA COMERCIALIZAR EL PRODUCTO O SERVICIO		
Resultado de aprendizaje 1: Establece el sistema contable que permita registrar las operaciones para la toma de decisiones.		
Resultado de aprendizaje 2: Elabora la proyección del flujo de efectivo, identificando los ingresos, costos y gastos.		
LISTA DE COTEJO PARA LAS ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN 1 Y 2 DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE 2		
Elementos a evaluar	SI	NO
Maneja los conceptos básicos de la unidad		
Se integra en su equipo de microempresa		
Trabaja de forma colaborativa		
Participa activamente con su equipo de microempresa proponiendo soluciones y aportando ideas		
Presenta borradores de los avances		
Presenta el catálogo de cuentas en una tabla		
Calcula sus costos y gastos		
Identifica sus ingresos y egresos		
Identifica los elementos del Flujo de Efectivo		
Elabora el Flujo de Efectivo de su microempresa		
El flujo de efectivo es presentando de manera anual		
Puntaje		

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE 3, 4 Y 5

UNIDAD DE APRENDIZAJE 2. REALIZA ACTIVIDADES FINANCIERAS DE LA MICROEMPRESA PARA COMERCIALIZAR EL PRODUCTO O SERVICIO.

Resultado de aprendizaje 3: Utiliza los indicadores financieros para determinar la salud económica futura de la empresa, a partir de los estados financieros proyectados

Resultado de aprendizaje 4: Evalúa las fuentes de financiamiento que permitan obtener capital, para llevar a cabo las actividades de la microempresa.

LISTA DE COTEJO PARA LAS ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN 3 Y 4 DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE 2

Elementos a evaluar	SI	NO
Maneja los conceptos básicos de la unidad		
Se integra en su equipo de microempresa		
Trabaja de forma colaborativa		
Participa activamente con su equipo de microempresa proponiendo soluciones y aportando ideas		
Presenta borradores de los avances		
Identifica los elementos que constituyen los Estados de Resultados		
Elabora sus formularios de indicadores financieros		

Presenta la siguiente información:

Elementos	Se ha incluido en el Plan de Negocios (si o no)	La información Está clara (si o no)	La información Está completa (si o no)	Puntaje
Objetivos del área contable y financiera				
Sistema contable de la empresa				
Estados Financieros Proyectados: Balance General Estado de Resultados				
Indicadores Financieros				
Fuentes de Financiamiento				

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 5

UNIDAD DE APRENDIZAJE 2. REALIZA ACTIVIDADES FINANCIERAS DE LA MICROEMPRESA PARA COMERCIALIZAR EL PRODUCTO O SERVICIO.		
RESULTADO DE APRENDIZAJE 5: Comercializa el producto o servicio en la demostración de microempresas.		
LISTA DE COTEJO PARA LA ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN 5, UNIDAD DE APRENDIZAJE 2.		
Elementos a evaluar	SI	NO
La microempresa cuenta con un stand		
El arreglo del stand va acorde a su producto o servicio		
Incluye elementos publicitarios: volantes, trípticos, tarjetas, etc.		
Presenta elementos visuales publicitarios: proyección de diapositivas, comercial, etc.		
Muestra maqueta o diseño de la empresa, producto o servicio		
Presenta el producto con los elementos para la venta: envase, empaque, etiqueta, precio		
Los integrantes de la microempresa presentan una exposición coherente y clara de su producto o servicio		
La microempresa muestra el Plan de Negocio completo		
La presentación personal de los estudiantes es apropiada para el evento		
PUNTAJE		

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
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

Dirección General de Fortalecimiento Académico
de Educación Media Superior, agosto 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

Dr. Israel Jerónimo López

Director General de Fortalecimiento Académico de Educación Media Superior

Profr. Héctor Ulises Castro Gonzaga

Director General de Educación Media Superior

Dr. Jorge Galileo Castillo Vaquera

Subdirector de Bachillerato Tecnológico

Lic. Héctor Efrén Villicaña Moctezuma

ANEXOS DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS DEL MÓDULO IV

ANALIZA MUESTRAS CON
MÉTODOS FÍSICOQUÍMICOS

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 • Videogradora • 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:</p> <p>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> <p>-Enseñar a manejar maquinaria, herramienta y equipo.</p> <p>-Ubicar a los estudiantes en una situación real de trabajo.</p> <p>-Perfeccionar con la práctica, habilidades y destrezas manuales.</p> <p>-Instruir sobre nuevos métodos y procedimientos de trabajo.</p>	<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, HNO_3
- Ácido sulfúrico, H_2SO_4
- Hidróxido de amonio, NH_4OH
- Agua regia, $\text{HNO}_3:\text{HCl}$, 2:1
- Mezcla crómica, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, H_2SO_4
- 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, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
- Caseína
- Clorato de potasio, KClO_3

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