

SEP



LABORATORISTA QUÍMICO

CAPACITACIÓN
PARA EL TRABAJO



Vivir Mejor

LABORATORISTA QUÍMICO

Directorio

Mtro. Alonso Lujambio Irazábal
Secretario de Educación Pública

Lic. Miguel Ángel Martínez Espinosa
Subsecretario de Educación Media Superior

Daffny Rosado Moreno
Coordinador Sectorial de Desarrollo Académico de la SEMS

Carlos Santos Ancira
Director General del Bachillerato

Ernesto Guajardo Maldonado
Director General de Educación Tecnológica Agropecuaria

Luis F. Mejía Piña
Director General de Educación Tecnológica Industrial

Francisco Brizuela Venegas
Director General de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar

Ana Belinda Ames Russek
Coordinadora Nacional de Organismos Descentralizados Estatales de CECyTEs

LABORATORISTA QUÍMICO

Créditos

Coordinador General del Componente de Formación Profesional

Daffny Rosado Moreno

Docentes que diseñaron el programa de estudios

Verónica Bárcenas Cruz

Gerardo Belman Vera

Leticia Guadalupe

Chaverri Patrón

Ma. Luisa Domínguez Vitales

Reyna Guadalupe Turriza Cruz

Personal de la Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico que coordinó la elaboración del programa de estudios

Ana Margarita Amezcua Muñoz

Personal del Departamento de Planes y Programas de Estudio y Superación Académica de la DGETI que apoyaron en la elaboración del programa de estudios

Patricia Galán Lara

José Alfredo Pacheco Padilla

Miguel Ángel Mendoza Castro

Sergio Orduña Ortiz

Ma. Luisa Torres Fragoso

Luisa Martínez Rinconcillo

El presente programa constituye una adaptación al Programa de estudios publicado en 2007 para el Bachillerato Tecnológico.

CONTENIDO

1. Descripción de la capacitación

- 1.1 Justificación de la capacitación.
- 1.2 Mapa de la capacitación
- 1.3 Competencias profesionales de egreso.

2. Módulos que integran la capacitación

- 2.1. Módulo I. Manejar material, reactivos, instrumentos y equipo básico para el análisis físico, químico y microbiológico.
Módulo II. Realizar análisis químicos y microbiológicos mediante el uso de técnicas generales y estándares de calidad.

3. Cómo se desarrollan los submódulos en la formación profesional

- 3.1. Lineamientos metodológicos para elaborar los submódulos.

PRESENTACIÓN

A partir del Ciclo Escolar 2009-2010 la Dirección General del Bachillerato incorporó en su plan de estudios los principios básicos de la Reforma Integral de la Educación Media Superior cuyo propósito es fortalecer y consolidar la identidad de este nivel educativo, en todas sus modalidades y subsistemas; proporcionar una educación pertinente y relevante al estudiante que le permita establecer una relación entre la escuela y su entorno; y facilitar el tránsito académico de los estudiantes entre los subsistemas y las escuelas.

Para el logro de las finalidades anteriores, uno de los ejes principales de la Reforma es la definición de un **Marco Curricular Común**, que compartirán todas las instituciones de bachillerato, basado en desempeños terminales, el enfoque educativo basado en el desarrollo de competencias, la flexibilidad y los componentes comunes del currículum.

A propósito de éste destacaremos que el enfoque educativo permite:

- Establecer en una unidad común los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que el egresado de bachillerato debe poseer.

Dentro de las competencias a desarrollar, encontramos las **genéricas**; que son aquellas que se desarrollarán de manera transversal en todas las asignaturas del mapa curricular y permiten al estudiante comprender su mundo e influir en él, le brindan autonomía en el proceso de aprendizaje y favorecen el desarrollo de relaciones armónicas con quienes les rodean. Por otra parte las competencias **disciplinares** refieren los mínimos necesarios de cada campo disciplinar para que los estudiantes se desarrollen en diferentes contextos y situaciones a lo largo de la vida. Asimismo las competencias **profesionales** los preparan para desempeñarse en su vida laboral con mayores posibilidades de éxito.

Dentro de este enfoque educativo existen varias definiciones de lo qué es una competencia, a continuación se presentan las definiciones que fueron retomadas por la Dirección General del Bachillerato para la actualización de los programas de estudio:

*Una **competencia** es la “capacidad de movilizar recursos cognitivos para hacer frente a un tipo de situaciones” con buen juicio, a su debido tiempo, para definir y solucionar verdaderos problemas.*¹

Tal como comenta Anahí Mastache², las competencias van más allá de las habilidades básicas o saber hacer, ya que implican saber actuar y reaccionar; es decir que los estudiantes sepan saber qué hacer y cuándo hacer. De tal forma que la Educación Media Superior debe dejar de lado la memorización sin sentido de temas desarticulados y la adquisición de habilidades relativamente mecánicas, sino más bien promover el desarrollo de competencias susceptibles de ser empleadas en el contexto en el que se encuentren los estudiantes, que se manifiesten en la capacidad de resolución de problemas, procurando que en el aula exista una vinculación entre ésta y la vida cotidiana incorporando los aspectos socioculturales y disciplinarios que les permitan a los egresados desarrollar competencias educativas.

¹ Philippe Perrenoud, “Construir competencias desde la escuela” Ediciones Dolmen, Santiago de Chile.

² Mastache, Anahí et. al. Formar personas competentes. Desarrollo de competencias tecnológicas y psicosociales. Ed. Novedades Educativas. Buenos Aires / México. 2007.

Las anteriores definiciones vinculadas con referentes psicopedagógicos del enfoque constructivista centrado en el aprendizaje, proporcionan algunas características de la enseñanza y del aprendizaje que presenta este enfoque educativo:

- a) El educando es el sujeto que construye sus aprendizajes, gracias a su capacidad de pensar, actuar y sentir.
- b) El logro de una competencia será el resultado de los procesos de aprendizaje que realice el educando, a partir de las situaciones de aprendizaje significativas.
- c) Las situaciones de aprendizaje serán significativas para el estudiante en la medida que éstas le sean atractivas, cubran alguna necesidad, recuperen parte de su entorno actual y principalmente le permitan reconstruir sus conocimientos por medio de la reflexión y análisis de las situaciones.
- d) Toda competencia implica la movilización adecuada y articulada de los saberes que ya se poseen (conocimientos, habilidades, actitudes y valores), así como de los nuevos saberes.
- e) Movilizar los recursos cognitivos, implica la aplicación de diversos saberes en conjunto en situaciones específicas y condiciones particulares.
- f) Un individuo competente es aquél que ha mejorado sus capacidades y demuestra un nivel de desempeño acorde a lo que se espera en el desarrollo de una actividad significativa determinada.
- g) La adquisición de una competencia se demuestra a través del desempeño de una tarea o producto (evidencias de aprendizaje), que responden a indicadores de desempeño de eficacia, eficiencia, efectividad y pertinencia y calidad establecidos.
- h) Las competencias se presentan en diferentes niveles de desempeño.
- i) La función del docente es ser mediador y promotor de actividades que permitan el desarrollo de competencias, al facilitar el aprendizaje entre los estudiantes, a partir del diseño y selección de secuencias didácticas, reconocimiento del contexto que vive el estudiante, selección de materiales, promoción de un trabajo interdisciplinario y acompañamiento del proceso de aprendizaje del estudiante.

El plan de estudio de la Dirección General del Bachillerato tiene como objetivos:

- Proveer al educando de una cultura general que le permita interactuar con su entorno de manera activa, propositiva y crítica (componente de formación básica);
- Prepararlo para su ingreso y permanencia en la educación superior, a partir de sus inquietudes y aspiraciones profesionales (componente de formación propedéutica);
- Y finalmente promover su contacto con algún campo productivo real que le permita, si ese es su interés y necesidad, incorporarse al ámbito laboral (componente de formación para el trabajo).

El programa de Laboratorista químico responde a éste último objetivo.

De las 11 competencias genéricas que componen el perfil de egreso del bachiller, los docentes elaboradores de este programa de estudios seleccionaron las correspondientes a la capacitación de Laboratorista Químico, y a partir de ella la Dirección General del Bachillerato, ha realizado una adaptación de la misma, que permita consolidar los esfuerzos formativos para el componente de formación profesional de los egresados del Bachillerato General.

Sin embargo se ofrece la posibilidad de que otros docentes identifiquen las que consideren pertinentes, de acuerdo con el contexto regional, laboral y académico en que viven con sus estudiantes.

- En los módulos que integran la capacitación se ofrece la justificación para ser considerados como salidas laterales reconocidas en el mundo laboral, los referentes normativos seleccionados para su elaboración, los sitios de inserción en el mercado de trabajo para la integración del egresado, el aprendizaje en términos de resultados, las competencias en el nivel de submódulos, los recursos didácticos que apoyarán el aprendizaje, su estrategia y su evaluación, así como las fuentes de información.
- En el desarrollo de los submódulos para la formación profesional se ofrece un despliegue de consideraciones pedagógicas y lineamientos metodológicos para que usted realice su planeación específica y la concrete en la elaboración de las guías didácticas por submódulo, en las que tendrá que considerar sus condiciones regionales, situación del plantel, características e intereses del estudiante y sus propias habilidades como docente.

Esta planeación específica se caracteriza por ser dinámica y colaborativa, pues responde a situaciones escolares, laborales y particulares del estudiante, y comparte el co-diseño con los docentes del mismo plantel o incluso de la región, por medio de diversos mecanismos, como las academias.

Al ajustar sus componentes en varias posibilidades de desarrollo, estas modificaciones a los programas de estudio del componente de formación profesional apoyan el logro de una estructura curricular flexible en las capacitaciones para el trabajo ofrecidas por el Bachillerato General, y permiten a los estudiantes, tutores y comunidad educativa participar en la toma de decisiones sobre la formación elegida por el estudiante.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CAPACITACIÓN

Justificación de la Capacitación

En los sectores industrial y de desarrollo científico y tecnológico, ámbito de trabajo de la capacitación en Laboratorista Químico, existe una tendencia hacia el uso de materiales y equipos cada vez más sofisticados y precisos, además se están aplicando recientemente tecnologías nuevas como son la biotecnología, la nanotecnología, la robótica, la biología molecular, entre otras.

Asimismo podrá desarrollar competencias genéricas relacionadas principalmente con la participación en los procesos de comunicación en distintos contextos, la integración efectiva a los equipos de trabajo y la intervención consciente, desde su comunidad en particular, en el país y el mundo en general, todo con apego al cuidado del medioambiente.

La capacitación se inicia en el tercer semestre, con el módulo: **“Manejar material, reactivos, instrumentos y equipo básico para el análisis físico, químico y microbiológico”**, que permite al estudiante adquirir las competencias para operar materiales y reactivos de laboratorio de acuerdo a la normatividad vigente, clasificar materiales y reactivos, operar instrumentos y equipos para los análisis físicos, químico y microbiológico, operar instrumentos y equipos de laboratorio, preparar soluciones en unidades químicas y porcentuales, y de preparar soluciones.

Todas estas competencias posibilitan al egresado su incorporación al mundo laboral o desarrollar procesos productivos independientes, de acuerdo con sus intereses profesionales o las necesidades en su entorno social.

La capacitación se compone de dos módulos el primer módulo consta de cinco submódulos tiene una duración de 272 horas, y el último de 176 horas, está formado por tres submódulos. La capacitación del Laboratorista Químico tiene un total de 448 horas.

Mapa de la Capacitación

El mapa de la capacitación está compuesto por submódulos, los cuales se dividen de la siguiente manera:

3er semestre	4° semestre	5° semestre	6° semestre
Operar materiales y reactivos de laboratorio de acuerdo a la normatividad vigente. (48 hrs.)	Operar instrumentos y equipos de laboratorio. (64 hrs.)	Preparar soluciones. (48 hrs.)	Aplicar técnicas de identificación para hongos y levaduras. Analizar cualitativamente los componentes de una muestra a través de la aplicación de métodos analíticos. (64 hrs.)
Crear materiales y reactivos, operar instrumentos y equipos para los análisis físicos, químico y microbiológico (64 hrs.)	Preparar soluciones en unidades químicas porcentuales. (48 hrs.)	Aplicar los estándares y herramientas estadísticas en los resultados de los análisis químicos y microbiológicos con base a la normatividad vigente. (64 hrs.)	Analizar cuantitativamente los componentes de una muestra a través de la aplicación de métodos analíticos. (48 hrs.)

COMPETENCIAS PROFESIONALES DE EGRESO

Durante el proceso de formación de los dos módulos, el estudiante desarrollará o reforzará las siguientes competencias profesionales, correspondientes a la capacitación en Laboratorista Químico:

- Manejar material, reactivos, instrumentos y equipo básico para el análisis físico, químico y microbiológico.
- Realizar análisis químicos y microbiológicos mediante el uso de técnicas generales y estándares de calidad.
- Realizar análisis industriales físico-químicos, microbiológicos y toxicológicos de acuerdo a la normatividad vigente.
- Realizar análisis instrumentales específicos y aplicar operaciones unitarias en procesos industriales.
- Operar procesos de producción.

Además se presentan las 11 competencias genéricas, para que usted intervenga en su desarrollo o reforzamiento, y con ello enriquezca el perfil de egreso del bachiller. Se considera que el egresado de la capacitación en Laboratorista Químico está en posibilidades de desarrollar las competencias genéricas número uno, tres, cinco, nueve y once. Sin embargo se deja abierta la posibilidad de que usted contribuya a la adquisición de otras que considere pertinentes, de acuerdo con el contexto regional, laboral y académico:

1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.
2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.
3. Elige y practica estilos de vida saludables.
4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.
7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.
8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.
10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.
11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.

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.

Al término de cursar y acreditar los ocho submódulos y las asignaturas del Bachillerato General, el alumno recibirá un certificado de estudios que acredita los estudios realizados en el nivel de Educación Media Superior.

MÓDULO I MANEJAR MATERIAL, REACTIVOS, INSTRUMENTOS Y EQUIPO BÁSICO PARA EL ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO 272 HRS.**Justificación del módulo**

En todo laboratorio de análisis se requiere de un auxiliar que prepare soluciones, opere materiales y equipos que permitan el desarrollo correcto de las actividades correspondientes, que actúe con un alto sentido de honestidad, responsabilidad, seguridad, orden y limpieza. Dada la importancia de estas actividades en el mercado laboral, este primer módulo permite el desarrollo de competencias a través de tres submódulos; en el primero el alumno adquiere la habilidad de operar materiales y reactivos para el desarrollo adecuado de los análisis en el laboratorio; en el segundo submódulo desarrolla las competencias necesarias para operar instrumentos y equipos utilizados en los análisis físico-químicos y microbiológicos y finalmente en el tercer submódulo, el alumno desarrolla la habilidad y destreza para preparar soluciones en unidades químicas y porcentuales, todo ello bajo los criterios y normas de seguridad e higiene, contribuyendo al cuidado del medio ambiente.

Referentes normativos para la elaboración del módulo

- **NTCL-CSEGO-190.01** Primera respuesta a emergencias que involucran materiales peligrosos.
- **NOM-005-STPS-1998** Relativa a las condiciones de Seguridad e Higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
- **NOM-010-STPS-1999** Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.
- **NOM-018-STPS-2000** Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
- **NOM-026-STPS-1998** Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
- **NOM-052-SEMARNAT-2005** Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- **NOM-114-STPS- 2000** Exposición laboral a presiones ambientales anormales. Condiciones de seguridad e higiene.
- **ISO-14000** Sistemas de Gestión Ambiental.

Sitios de inserción en el mercado de trabajo del módulo

- Laboratorios escolares.
- Laboratorios de análisis industriales.
- Laboratorios de análisis clínicos.
- Laboratorios de investigación.
- Laboratorios de control de calidad de industrias del sector de producción secundario.

Resultado de aprendizaje del módulo

Manejar material, reactivos, instrumentos y equipo básico para el análisis físico, químico y microbiológico bajo los criterios y normas de seguridad e higiene, contribuyendo al cuidado del medio ambiente, con un alto sentido de honestidad, responsabilidad, seguridad, orden y limpieza.

Submódulo I Operar materiales y reactivos de laboratorio de acuerdo a la normatividad vigente.

48 hrs.

Contenido:

1. Identificar la organización del laboratorio.
2. Aplicar criterios y normas de seguridad e higiene en el laboratorio.

Submódulo II Clasificar materiales y reactivos, operar instrumentos y equipos para los análisis físicos, químico y microbiológico.

64 hrs.

Contenido:

1. Clasificar materiales y reactivos del laboratorio.
2. Operar instrumentos, equipos mecánicos y electromecánicos.
3. Operar instrumentos y equipos de calentamiento.

Submódulo III Operar instrumentos y equipos de laboratorio.

64 hrs.

Contenido:

1. Operar instrumentos y equipos de medición.
2. Operar equipos de montaje.

Submódulo IV Preparar soluciones en unidades químicas y porcentuales.

48 hrs.

Contenido:

1. Aplicar nomenclatura de compuestos químicos.
2. Aplicar cálculos estequiométricos

Submódulo V Preparar soluciones

48 hrs.

Contenido:

1. Preparar soluciones.

Recursos didácticos del módulo

Los documentos, equipo y materiales seleccionados son los mínimos necesarios para apoyar el desarrollo de las competencias del módulo:

Equipo y material didáctico: pintarrón, rotafolio, retroproyector de imágenes, cañón de proyección, computadora, tubos de ensayo, gradillas, buretas, pipetas graduadas, pipetas volumétricas, propipeta, probetas, vasos de precipitados, varilla de vidrio, matraz Erlenmeyer, matraz aforado, matraz Kitasato, matraz balón, matraz de destilación, refrigerantes, vidrio de reloj, cápsula de porcelana, crisol, pesafiltros, cristizador, cucharilla de combustión, mecheros, doble nuez, pinzas para tubo de ensayo, pinzas para bureta, pinzas para matraz, pinza para crisoles, triángulo de porcelana, tela de asbesto, trípoide (tripie), campana de extracción, escobillones, mortero con pistilo, embudos de filtración rápida, embudo de seguridad, embudo buchner, embudos de separación, anillo de hierro, soporte universal, equipo de seguridad (extintor, delantal, casco, guante antiácido, goggles, careta, manta antifuego, entre otros), botiquín, balanza granataria, balanza analítica, bomba de vacío, centrifuga, agitador magnético, microscopio óptico, mecheros, baño maría, horno, estufa, mufla, autoclave, termómetro, densímetro, picnómetro, potenciómetro, colorímetro, refractómetro, viscosímetro, espectrofotómetro, equipo Kjendahl, equipo Soxhlet, equipo Kart Fisher, equipo de destilación simple, equipo de destilación de reflujo.

Estrategia de evaluación del aprendizaje del módulo

Este módulo se evaluará, con la aplicación de una serie de prácticas integradoras, los reportes de resultados y la presentación del portafolio de evidencias, en el que el alumno deberá incluir las evidencias de desempeño indicadas en cada una de las guías didácticas desarrolladas en los submódulos correspondientes.

Fuentes de información del módulo

- Bermejo Martínez, Francisco, Problemas de química general y sus fundamentos teórico, 7ª ed., Dossat, Madrid, 1994.
- Domínguez Reboiras, Miguel Ángel, Química. La Ciencia Básica, Edt. Interamericana, México 2007.
- González Gaudiano, Edgar Javier, Hacia una Estrategia Nacional y Plan de Acción de Educación Ambiental, Edt. SEP, DGETI, SEIT, México, 1995.
- Fank, C.U., Toxicología Básica. Riesgo por Exposición a Sustancias Tóxicas, Edt. HARLA, México 1992.
- Hackett y Robins, Manual de Seguridad y Primeros Auxilios, Edt. Alfa Omega, México, 1989.
- P. Odum, Eugene, Ecología, Edt. Interamericana, México, 1995.
- Seoanez Calvo, Mariano, Auditorias Medioambiental y Gestión Medioambiental de la Empresa, Edt. Mundi-Prensa, Madrid, 1996.
- Skoog, J.y Douglas, A., Principios de Análisis instrumental, Edt. Mc Graw Hill-Interamericana, España, 2000.
- Turk, Jonathan, Ecología. Contaminación. Medioambiente, Edt. Mc Graw Hill-Interamericana, México,1998.
- Zarco Rubio, Esther, Seguridad en el Laboratorio, Edt. Trillas, México.
- UNAM, Manual de Seguridad en los Laboratorios.
- FSTA, Manual de la Asociación Internacional de Capacitación de Bomberos de derrames y Fugas Manual de Protección contra Incendios. Sección IX Cap. XVI NFPA -471 (cap VI), NFPA-472 (Cap II y III).
- CANUTEC, Guía Norteamericana de respuesta en caso de Emergencias, México-EUA- Canadá.

Páginas Web:

- Los colores utilizados para codificar los reactivos.
www.administrativa.udea.edu.co/social/normas_jt_baker.pdf
- Termómetros en la instrumentación y control industrial.
www.monografias.com/trabajos14/termoins/termoins.shtml
- Pérez Schlosser, Ana Irene, Condiciones Adecuadas para el Almacenamiento y Clasificación de Reactivos Químicos.
www.uvg.edu.gt/info-academica/u-academicas/cc-hh/licenciaturas/quimica-farma/congreso/Almacenamiento.ppt - . Noviembre 2007.

MÓDULO II REALIZAR ANÁLISIS QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS MEDIANTE EL USO DE TÉCNICAS GENERALES Y ESTÁNDARES DE CALIDAD 176 HRS.

Justificación del módulo

En todo laboratorio de análisis industrial es importante contar con el apoyo de un auxiliar que analice cualitativa y cuantitativamente los componentes de una muestra, y en los que se requiera de análisis microbiológicos, que identifique microorganismos mediante técnicas específicas, aplicando los estándares y herramientas estadísticas con un alto sentido de honestidad, responsabilidad, seguridad, orden y limpieza.

Dada la importancia de estas actividades en el mercado laboral, este segundo módulo, permite el desarrollo de competencias a través de tres submódulos; en el primero el alumno adquiere la habilidad de identificar microorganismos a través del análisis microbiológico, en el segundo submódulo desarrolla las competencias necesarias para analizar cualitativa y cuantitativamente los componentes de una muestra y finalmente en el tercer submódulo el alumno desarrolla la habilidad y destreza para aplicar los estándares y herramientas estadísticas en los análisis químicos y microbiológicos, todo ello bajo los criterios y normas de seguridad e higiene, contribuyendo al cuidado del medio ambiente.

Referentes normativos para la elaboración del módulo

- NTCL-CSEGO-190.01 Primera respuesta a emergencias que involucran materiales peligrosos.
- NOM-005-STPS-1998 Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
- NOM-008-SCFI-1993 Sistema General de Unidades de Medida.
- NOM-026-STPS-1998 Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
- NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 Protección ambiental – Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo.
- NOM-114-STPS-2000 Exposición laboral a presiones ambientales anormales-Condicion de seguridad e higiene.
- ISO 9000 Sistemas de Gestión de la Calidad.
- ISO 14000 Sistemas de Gestión Ambiental.

Sitios de inserción en el mercado de trabajo del módulo

- Laboratorios escolares.
- Laboratorios de análisis industriales.
- Laboratorios de análisis clínicos.
- Laboratorios de investigación.
- Laboratorios de control de calidad de industrias alimenticia y aguas de consumo humano

Resultado de aprendizaje del módulo

Realizar análisis químicos y microbiológicos generales bajo los criterios y normas de seguridad e higiene, contribuyendo al cuidado del medio ambiente con un alto sentido de honestidad, responsabilidad, seguridad, orden y limpieza.

Submódulo I Aplicar los estándares y herramientas estadísticas en los resultados de los análisis químicos y microbiológicos con base a la normatividad vigente.

64 hrs.

Contenido:

1. Aplicar principios generales de microbiología mediante la operación de métodos microbiológicos.
2. Utilizar técnicas de identificación de bacterias a través de métodos de tinción y pruebas bioquímicas de acuerdo a su metabolismo.

Submódulo II Aplicar técnicas de identificación para hongos y levaduras. Analizar cualitativamente los componentes de una muestra a través de la aplicación de métodos analíticos.

64 hrs.

Contenido:

1. Aplicar técnicas de identificación para hongos y levaduras utilizando métodos de reproducción, crecimiento, tinción y pruebas bioquímicas.
2. Aplicar los principios básicos del análisis químico para la separación e identificación de los componentes de una muestra.

Submódulo III Analizar cuantitativamente los componentes de una muestra a través de la aplicación de métodos analíticos.

48 hrs.

Contenido:

1. Aplicar los métodos gravimétricos en una muestra para determinar y cuantificar sus componentes
2. Aplicar los métodos volumétricos en una muestra para determinar y cuantificar sus componentes.

Recursos didácticos del módulo

Los documentos, equipo y materiales seleccionados son los mínimos necesarios para apoyar el desarrollo de las competencias del módulo:

Pintarrón, rotafolio, retroproyector de imágenes, cañón de proyección, computadora, tubos de ensayo, gradillas, goteros, pipetas graduadas, vasos de precipitados, varilla de vidrio, matraz aforado, vidrio de reloj, mecheros, pinzas para tubo de ensaye, campana de extracción, escobillones, embudos de filtración rápida, papel filtro, papel tornasol azul y rojo, centrifuga, balanza analítica, crisoles de porcelana, goteros, pipetas graduadas, vasos de precipitados, varilla de vidrio, matraz aforado, vidrio de reloj, mecheros, pinzas para tubo de ensaye, campana de extracción, escobillones, embudos de filtración rápida, papel filtro, papel tornasol azul y rojo, mufla, balanza analítica, estufa de aire, desecadores, pinzas para crisol, espátula, soporte universal, bureta, pinzas para bureta, matraz erlenmeyer, probeta, plancha de calentamiento y termómetro.

Estrategia de evaluación del aprendizaje del módulo

Este módulo se evaluará con la presentación del portafolio de evidencias, en el que el alumno deberá incluir las evidencias de desempeño, producto y conocimiento indicadas en cada una de las guías didácticas desarrolladas en los submódulos correspondientes.

Fuentes de información del módulo

- Alvear Sevilla, Celina, Calidad total, conceptos y herramientas prácticas (2 T), Limusa, México, 2002.
- Atlas, R. M., Microbiología, Fundamentos y Aplicaciones, 4ª. edición, Editorial CECSA, México, 1990.
- Ayres, Gilbert H., Análisis Químico Cuantitativo, 5ª. edición, Oxford University Press, México, 2001.
- Batel, Janet S., Microbiología Médica, Edt. El manual moderno, México, 2002.
- Brumbly, Ray U., Análisis cuantitativo, CECSA, México, 1971.
- Brumbly, Ray U., Análisis cualitativo, 17ª. edición, CECSA, México, 1979.
- Charlot, G., Análisis Cualitativo rápido de cationes y aniones, 2ª. edición, Alhambra, México, 1998.
- Collins, C. H., Lyne, Patricia M., Métodos microbiológicos, 3ª. Edición, Editorial Acribia, España, 1992.
- Deming, W. Eduardo, Calidad, productividad y competitividad, Edt. Díaz de Santos, S. A., Madrid, 1989.
- Feigenbaum, V. Armand, Control total de la calidad, 3ª. Edición, CECSA, México, 2001.
- Freeman, Bob A., Microbiología de Burrows, 22ª. edición, Editorial Interamericana, México, 1989.
- Griffith, Gary K., Manual del técnico de control de calidad (2 T), 5ª. edición, Prentice Hall, México, 1997.
- Holkova Ludmila., Química analítica cualitativa, Teoría y práctica, 2ª. edición, Trillas, México, 1993.
- Jurán, J. M., Manual de control de calidad (2 T), 4ª. edición, Mc Graw Hill, España, 1993.
- Konerman, Elmer W., Diagnóstico Microbiológico, 17ª edición, Editorial Panamericana, Argentina, 1999.
- Ley Federal sobre metrología y normalización, México 1999.
- Munch Galindo, Lourdes, Más allá de la excelencia y la calidad total, 2ª. edición, Trillas, México, 2001.
- Norma Mexicana – 087- ECOL-1995 Protección ambiental – Salud.
- Operé Santillana, Mariano, Calidad total, Instituto superior de estudios empresariales, España, 1995.
- Orozco, Fernando D., Análisis químico cuantitativo, 7ª. edición, Porrúa, México, 1982.
- Pelczar, Reid, Chan., Microbiología, 4ª edición, Mc Graw Hill, México, 1993.
- Rothery, Brian, ISO 9000, 2ª. edición, Panorama, México, 1995.
- Santillán Márquez, José Luis., Cálculos químicos para la preparación de soluciones, Trillas, México, 2003.
- Stanier, Roger Y., Microbiología, 4ª edición, Repla, México, 1986.
- Urmeneta Begoña, Alonso., Microbiología, Editorial Masson, España, 1999
- Vaughn, Richard C., Control de calidad, 2ª. reimpresión, Limusa, México, 1989.

Páginas Web:

Química Analítica

www.escienceducation.galeon.com/analitica.html

Valoración

www.mysvarela.nom.es/valoracion.htm

Volumetría

www.elprisma.com/apuntes/apuntes.asp?page=11&categoria=705

Normas oficiales mexicanas

<http://www.economía-noms.gob.mx>, junio 2005

CÓMO DESARROLLAR LOS SUBMÓDULOS EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL

3.1 LINEAMIENTOS METODOLÓGICOS PARA ELABORAR LOS SUBMÓDULOS

En este apartado encontrará las competencias que el estudiante desarrollará en los módulos y submódulos respectivos de la capacitación, el resultado de aprendizaje para que usted identifique lo que se espera del estudiante y pueda diseñar las experiencias de formación en el taller, laboratorio o aula, que favorezcan el desarrollo de las competencias profesionales y genéricas, a través de los momentos de apertura, desarrollo y cierre, de acuerdo con las condiciones regionales, situación del plantel y características de los estudiantes.

Etapa 1
Análisis

Mediante el análisis del programa de estudios de cada módulo, usted podrá establecer su planeación y definir las actividades específicas que estima necesarias para lograr los resultados de aprendizaje de acuerdo con su experiencia docente, las posibilidades de los estudiantes y las condiciones del plantel.

Etapa 2 Planeación

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

Consideraciones pedagógicas

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

GUÍA DIDÁCTICA DEL SUBMÓDULO POR DESARROLLAR

APERTURA

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

Para apoyar su intervención en el proceso de integración y reconocimiento de sus estudiantes, le sugerimos las siguientes estrategias didácticas mínimas, las cuales podrá enriquecer, modificar u omitir, o cambiar su secuencia, según las necesidades, intereses o condiciones de aprendizaje en su contexto escolar:

- Promover la integración grupal.
- Presentar de manera general el módulo y submódulo de la especialidad y los sitios de inserción laboral.
- Establecer las formas de evaluación para el logro de los resultados de aprendizaje.
- Realizar una evaluación diagnóstica para la recuperación de los conocimientos previos para cada contenido del submódulo.

DESARROLLO

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

Consideraciones pedagógicas

- ✓ Creación de escenarios y ambientes de aprendizaje y cooperación, mediante la aplicación de estrategia, métodos, técnicas y actividades centradas en el aprendizaje, como: Aprendizaje basado en problemas (ABP), método de casos, método de proyectos, visitas al sector productivo, simulaciones o juegos, uso de TIC'S, investigaciones y mapas conceptuales, entre otras, para favorecer la generación, apropiación y aplicación de competencias profesionales y genéricas en diversos contextos.
- ✓ Fortalecimiento de ambientes de cooperación y colaboración en el aula y fuera de ella, a partir del desarrollo de trabajo individual, en equipo y grupal.
- ✓ Integración y ejercitación de competencias y experiencias para aplicarlas, en situaciones reales o parecidas, al ámbito laboral.
- ✓ Aplicación de evaluación continua para verificar y retroalimentar el desempeño del estudiante.
- ✓ Recuperación de evidencias de desempeño, para la integración del portafolio de evidencias

CIERRE

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

Para apoyar su intervención en el proceso de reconocimiento y verificación de las competencias logradas por sus estudiantes, le sugerimos las siguientes estrategias didácticas mínimas, las cuales podrá enriquecer modificar u omitir, o cambiar su secuencia, según las necesidades, intereses o condiciones de aprendizaje en su contexto escolar:

Consideraciones pedagógicas:

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

EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS

Etapa 3 comprobación.

Desde la visión pedagógica, el proceso de evaluación por competencias tiene que ver con la comprensión, regulación y mejora continua de la enseñanza y el aprendizaje, asociado a la acreditación y certificación académica, como función social del mismo proceso.

En el enfoque de competencias, la evaluación se sistematiza con la creación de espacios, la aplicación de instrumentos y la recopilación de evidencias de desempeño, productos y conocimientos que el estudiante demostrará en condiciones reales o simuladas, mediante procedimientos de autoevaluación, co-evaluación y evaluación del docente.

Recomendaciones para la selección de instrumentos a acciones para evaluar el aprendizaje

- ✓ Para evaluar los desempeños y recuperar sus evidencias, puede construir o ensamblar guías de observación, juego de roles y ejercicios prácticos, entre otros.
- ✓ Para evaluar los productos y recuperar sus evidencias, puede construir o ensamblar listas de cotejo, bitácoras, informes, programas y diagramas, entre otros.
- ✓ Para evaluar los conocimientos, puede construir o ensamblar cuestionarios, redes o mapas mentales, proyectos y reseñas, entre otros.

MÓDULO I MANEJAR MATERIAL, REACTIVOS, INSTRUMENTOS Y EQUIPO BÁSICO PARA EL ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO

Submódulo I Operar materiales y reactivos de laboratorio de acuerdo a la normatividad vigente.

1. Identificar la organización del laboratorio.

Contenido	Estrategias Didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evidencias e Instrumentos de Evaluación
<p>1 - Identificar la organización del laboratorio.</p> <p>1.1 Identificar los tipos de laboratorio de acuerdo a la actividad que desempeñan (investigación, clínico, industrial, escolar, etc.).</p>	<p>Apertura</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promover la integración grupal. • Presentar de manera general el módulo y submódulo de la especialidad y los sitios de inserción laboral. • Establecer las formas de evaluación para el logro de los resultados de aprendizaje. • Realizar una evaluación diagnóstica para la recuperación de los conocimientos previos para cada contenido del submódulo. <p>Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investigar los tipos de laboratorio, su diseño y organización. • Dirigir técnicas de presentación para la información investigada. 	<p>Equipo didáctico</p> <p>Pintarrón Rotafolio Retroproyector de imágenes Cañón de proyección Computadora</p> <p>Material de Laboratorio</p> <p>Tubos de ensayo Gradillas Buretas Pipetas graduadas Pipetas volumétricas Propipeta (perilla) Probetas Vasos de precipitados Varilla de vidrio Matraz Erlenmeyer Matraz Aforado</p>	<p>Los tipos de laboratorio identificados (esquema gráfico).</p> <p>Los tipos de laboratorio identificados (guía de observación).</p>

2. Aplicar criterios y normas de seguridad e higiene en el laboratorio.

Contenido	Estrategias Didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evidencias e Instrumentos de Evaluación
<p>2.1 Describir las áreas de trabajo en un laboratorio.</p> <p>2.1 Explicar las características que deben tener las instalaciones de un laboratorio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vincular el conocimiento de las áreas de un laboratorio con una visita al sector productivo o laboratorio escolar. • Dirigir técnicas de presentación para la visita realizada. <ul style="list-style-type: none"> • Vincular el conocimiento de las áreas de un laboratorio con una visita al sector productivo o laboratorio escolar. • Dirigir técnicas de presentación para la visita realizada. • Plantear situaciones problemáticas a resolver para la adecuación e innovación de instalaciones de un laboratorio. 	<p>Matraz Kitasato Matraz Balón Matraz de destilación Refrigerantes Vidrio de reloj Cápsula de porcelana Crisol Pesafiltros Cristalizador Cucharilla de combustión Mecheros Doble Nuez Pinzas para tubo de ensaye Pinzas para bureta Pinzas para matraz Pinza para crisoles Triángulo de porcelana Tela de asbesto Trípode (tripie) Campana de extracción Escobillones Mortero con pistilo Embudos de filtración rápida Embudo de seguridad Embudo Buchner Embudos de separación Anillo de hierro Soporte universal Equipo de seguridad (extintor, delantal, casco, guantes antiácido, goggles, careta, manta antifuego, entre otros) Botiquín</p>	<p>Las áreas de trabajo de un laboratorio descritas (cuestionario).</p> <p>Las áreas de trabajo de un laboratorio descritas (guía de observación).</p> <p>Reporte de visita (lista de cotejo).</p> <p>Esquema de un laboratorio (lista de cotejo).</p> <p>Las instalaciones de un laboratorio explicadas (cuestionario).</p> <p>Las instalaciones de un laboratorio explicadas (guía de observación).</p> <p>Reporte de visita (lista de cotejo).</p>

Submódulo II Clasificar materiales y reactivos, operar instrumentos y equipos para los análisis físicos, químico y microbiológico.

1. Clasificar materiales y reactivos del laboratorio.

Contenido	Estrategias Didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evidencias e Instrumentos de Evaluación
<p>1. Clasificar materiales y reactivos del laboratorio.</p> <p>1.1 Ordenar materiales de laboratorio de acuerdo a su uso.</p> <p>1.2 Ordenar los reactivos para su almacenamiento de acuerdo al código de colores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presentar en forma colaborativa y ordenada los diferentes materiales de laboratorio al alumno. • Realizar esquemas del material de laboratorio describiendo su uso. • Utilizar prácticas para el manejo adecuado del material de laboratorio. • Investigar el código de colores utilizado en los reactivos. • Investigar señalizaciones en los frascos de los reactivos. • Realizar práctica de almacenamiento de reactivos en el laboratorio. <p>Cierre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organizar como parte de la vinculación con el sector productivo conferencias o presentaciones con expertos en la materia. • Realizar las actividades de retroalimentación y evaluación correspondiente. • Las competencias que se obtuvieron en este submódulo están ligadas a los submódulos 2 y 3. • Realizar práctica integradora del submódulo para la inducción del alumno al siguiente módulo. 		<p>Materiales de laboratorio ordenados de acuerdo a su uso (listado).</p> <p>Materiales de laboratorio ordenados de acuerdo a su uso (guía de observación).</p> <p>Materiales de laboratorio ordenados de acuerdo a su uso (reporte de práctica).</p> <p>Reactivos de laboratorio ordenados de acuerdo al código de colores (listado).</p> <p>Reactivos de laboratorio ordenados de acuerdo al código de colores (guía de observación).</p> <p>Reactivos de laboratorio ordenados de acuerdo al código de colores (reporte de práctica).</p>

2. Operar instrumentos, equipos mecánicos y electromecánicos.

Contenido	Estrategias Didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evidencias e Instrumentos de Evaluación
<p>2 Operar instrumentos, equipos mecánicos y electromecánicos.</p> <p>2.1 Utilizar la balanza granataria.</p> <p>2.2 Utilizar la balanza analítica.</p>	<p>Apertura.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentar el submódulo (descripción general de éste, importancia dentro de la carrera, competencias a lograr resultados de aprendizaje, evidencias y duración). • Establecer las formas de evaluación para el logro de los resultados de aprendizaje. • Aplicar la evaluación diagnóstica para la recuperación de saberes (conocimientos, habilidades y destrezas). <p>Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plantear una actividad de contextualización acerca de cada uno de los instrumentos y equipos del submódulo. • Investigar acerca de las normas que rigen la calibración de los instrumentos y equipo para el uso en el laboratorio. • Investigar las partes de las balanzas granataria y analítica. 	<p>Equipo didáctico</p> <p>Pintarrón Rotafolio Retroproyector de imágenes Cañón de proyección Computadora Material de Laboratorio Balanza granataria Balanza analítica Bomba de vacío Centrífuga Agitador magnético Microscopio óptico Mecheros Baño María Horno Estufa Mufla Autoclave</p>	<p>La balanza granataria utilizada (guía de observación).</p> <p>La balanza analítica utilizada (guía de observación).</p> <p>Reporte de práctica (lista de cotejo).</p> <p>La balanza granataria</p>

Contenido	Estrategias Didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evidencias e Instrumentos de Evaluación
<p>2.3 Usar la bomba de vacío.</p> <p>2.4 Utilizar la centrifuga.</p> <p>2.5 Usar el agitador magnético.</p> <p>2.6 Manejar el microscopio óptico.</p>	<p>Realizar ejercicios prácticos de calibración para las balanzas granataria y analítica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentar diferentes tipos de materiales para el uso de las balanzas granataria y analítica. • Plantear una actividad de contextualización acerca de cada uno de los instrumentos y equipos del submódulo. • Investigar acerca de las normas que rigen la calibración de los instrumentos y equipo para el uso en el laboratorio. • Realizar prácticas guiadas de filtración y precipitación para el uso de la bomba de vacío y la centrifuga • Preparar diferentes mezclas para el uso del agitador magnético. • Solicitar la elaboración de un esquema gráfico del funcionamiento del microscopio. • Realizar una visita guiada para el manejo del microscopio óptico en vinculación con el sector productivo. • Realizar ejercicios prácticos de calibración y manejo adecuado del microscopio óptico, en forma colaborativa con respeto. 	<p>Termómetro Densímetro Picnómetro Potenciómetro Colorímetro Refractómetro Viscosímetro Espectrofotómetro Equipo Kjendahl Equipo Soxhlet Equipo Kart Fisher Equipo de destilación simple Equipo de destilación de reflujo Equipo de seguridad (extintor, delantal, casco, guantes antiácido, goggles, careta, manta antifuego, entre otros) Botiquín</p>	<p>La balanza analítica utilizada (cuestionario). La bomba de vacío utilizada (guía de observación). La bomba de vacío utilizada (problemario). La centrifuga utilizada (guía de observación). La centrifuga utilizada (cuestionario). El agitador magnético utilizado (guía de observación). Reporte de práctica (lista de cotejo). El microscopio óptico manejado (esquema gráfico). El microscopio óptico manejado (guía de observación). Reporte de práctica</p>

3. Operar instrumentos y equipos de calentamiento.

Contenido	Estrategias Didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evidencias e Instrumentos de Evaluación
<p>3. Operar instrumentos y equipos de calentamiento.</p> <p>3.1 Utilizar los diferentes tipos de mecheros.</p> <p>3.2 Usar el baño María.</p> <p>3.3 Utilizar el horno.</p> <p>3.4 Manipular la estufa.</p> <p>3.5 Usar la mufla.</p> <p>3.6 Manejar el autoclave</p>	<p>Investigar los instrumentos y equipos de calentamiento básicos que se utilizan en los análisis físico-químicos y microbiológicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solicitar la elaboración de esquemas gráficos para describir los usos de dichos equipos. • Investigar acerca de las zonas de calentamiento de la flama del mechero para un manejo adecuado. • Realizar problematización sobre el uso de la flama del mechero. • Realizar ejercicios prácticos de aplicación para el funcionamiento del baño María. • Realizar una práctica guiada para el uso del horno, la estufa y la mufla. • Realizar ejercicios prácticos para el uso de la autoclave. • Realizar problematización sobre el uso de la autoclave. 		<p>Los diferentes tipos de mecheros utilizados (cuestionario).</p> <p>Los diferentes tipos de mecheros utilizados (guía de observación).</p> <p>Los diferentes tipos de mecheros utilizados (esquema gráfico).</p> <p>El baño maría usado (guía de observación).</p> <p>Reporte de práctica (lista de cotejo).</p> <p>El Horno utilizado (guía de observación).</p> <p>La estufa manipulada (guía de observación).</p> <p>La mufla usada (guía de observación).</p> <p>Reporte de práctica (lista de cotejo).</p>

Submódulo III Operar instrumentos y equipos de laboratorio.

1. Operar instrumentos y equipos de medición.

Contenido	Estrategias Didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evidencias e Instrumentos de Evaluación
<p>1. Operar instrumentos y equipos de medición.</p> <p>1.1 Utilizar el termómetro.</p> <p>1.2 Utilizar los densímetros.</p> <p>1.3 Usar el picnómetro.</p> <p>1.4 Manipular el potenciómetro.</p> <p>1.5 Utilizar el colorímetro.</p> <p>1.6 Usar el refractómetro.</p> <p>1.7 Manipular el viscosímetro.</p> <p>1.8 Utilizar el espectrofotómetro.</p>	<p>Investigar instrumentos y equipos de medición útiles en los análisis físico-químicos y microbiológicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solicitar la elaboración de esquemas gráficos para describir los usos de dichos equipos. • Realizar ejercicios prácticos para el uso de cada uno de los instrumentos y equipos de medición. • Realizar una visita guiada para el manejo de instrumentos y equipos de medición en vinculación con el sector productivo. 		<p>El autoclave manejada (cuestionario).</p> <p>El autoclave manejada (guía de observación).</p> <p>Reporte de práctica (lista de cotejo).</p> <p>El termómetro utilizado (guía de observación).</p> <p>Los densímetros utilizados (guía de observación).</p> <p>El picnómetro utilizado (guía de observación).</p> <p>El potenciómetro manipulado (guía de observación).</p> <p>El colorímetro utilizado (guía de observación).</p> <p>El refractómetro usado (guía de observación).</p> <p>El viscosímetro manipulado (guía de observación).</p>

2. Operar equipos de montaje.

Contenido	Estrategias Didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evidencias e Instrumentos de Evaluación
<p>Operar equipos de montaje.</p> <p>2.1 Identificar el equipo Karl-Fisher.</p> <p>2.2 Identificar el equipo Kjeldahl.</p> <p>2.3 Instalar equipo Soxhlet.</p> <p>2.4 Utilizar el equipo de destilación simple</p> <p>2.5 Usar el equipo de destilación de reflujo.</p>	<p>Investigar la aplicación de los equipos de montaje útiles en los análisis físico-químicos y microbiológicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar ejercicios prácticos de montaje <p>Cierre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organizar como parte de la vinculación con el sector productivo conferencias o presentaciones con expertos en la materia. • Realizar las actividades de retroalimentación. • Realizar ejercicios prácticos para la evaluación integral del submódulo. • Las competencias que se obtuvieron en este submódulo están ligadas a los submódulos 1 y 3. • Realizar práctica integradora del submódulo para la inducción del alumno al siguiente módulo. 		<p>El espectrofotómetro utilizado (guía de observación).</p> <p>Reporte de práctica (lista de cotejo).</p> <p>El equipo Kart Fisher identificado (guía de observación).</p> <p>El equipo Kjeldahl identificado (guía de observación).</p> <p>El equipo Soxhlet instalado (guía de observación).</p> <p>El equipo de destilación simple utilizado (guía de observación).</p> <p>El equipo de destilación de reflujo usado (guía de observación).</p> <p>Reporte de práctica (lista de cotejo)</p>

Submódulo IV Preparar soluciones en unidades químicas y porcentuales.

1. Aplicar nomenclatura de compuestos químicos.
2. Aplicar cálculos estequiométricos

Contenido	Estrategias Didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evidencias e Instrumentos de Evaluación
<p>1 Aplicar nomenclatura de compuestos químicos.</p> <p>1.1 Nombrar a los compuestos inorgánicos.</p> <p>1.2 Clasificar los compuestos inorgánicos.</p> <p>1.3 Utilizar fórmulas químicas.</p> <p>2. Aplicar cálculos estequiométricos.</p> <p>2.1 Aplicar métodos de balanceo de ecuaciones químicas.</p> <p>2.2 Relacionar cálculos estequiométricos.</p>	<p>Apertura</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentar el submódulo (resultado de aprendizaje, competencias y duración). • Establecer las formas de evolución para el logro de los resultados de aprendizaje. • Aplicar la evaluación diagnóstica para la recuperación de saberes (conocimientos, habilidades y destrezas). <p>Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investigar las reglas de nomenclatura de los diferentes compuestos inorgánicos. • Realizar ejercicios de denominación para diferentes compuestos inorgánicos. <p>Presentar diferentes compuestos inorgánicos al alumno para que los clasifique de acuerdo a su grupo funcional (óxidos, ácidos, bases y sales).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investigar las características químicas de los diferentes compuestos inorgánicos. • Realizar ejercicios prácticos para formar compuestos a partir de iones. • Realizar prácticas guiadas para formar compuestos inorgánicos, en forma colaborativa con respeto. • Realizar el balanceo de reacciones químicas (tanteo, redox, ión-electrón). • Proponer ejercicios prácticos de balanceo de ecuaciones químicas. • Plantear situaciones reales para el balanceo de ecuaciones químicas. • Conducir técnicas de exposición de los conceptos básicos de estequiometría para el intercambio de información (mol, peso atómico, peso molecular, peso equivalente, átomo-gramo, equivalente-gramo). • Realizar ejercicios prácticos para la aplicación de la relación de conceptos estequiométricos en forma colaborativa con respeto. 	<p>Equipo didáctico</p> <p>Pintarrón Rotafolio Cañón de proyección Computadora</p> <p>Material de laboratorio</p> <p>Balanza granataria Balanza analítica Espátula Probetas Pipetas Matraz Erlenmeyer Matraz aforado Vaso de precipitados Agitador Pizeta Mecheros Tripie Tela de asbesto Triángulo de porcelana Cápsulas de porcelanas Fracos reactivos Equipo de seguridad (extintor, delantal, casco, guantes antiácido, goggles, careta, manta antifuego, entre otros) Botiquín</p>	<p>Los compuestos inorgánicos nombrados (cuestionario).</p> <p>Los compuestos inorgánicos clasificados (lista de cotejo).</p> <p>La nomenclatura de compuestos inorgánicos aplicada (lista de cotejo).</p> <p>Práctica realizada (guía de observación).</p> <p>Reporte de práctica (lista de cotejo)</p> <p>Balanceo de ecuaciones químicas aplicado (problemario).</p> <p>Los cálculos estequiométricos relacionados (problemario)</p>

Submódulo V Preparar soluciones

1. Preparar soluciones.

Contenido	Estrategias Didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evidencias e Instrumentos de Evaluación
<p>1. Preparar soluciones.</p> <p>1.1 Utilizar unidades físicas para la preparación de soluciones.</p> <p>1.2 Utilizar unidades químicas para la preparación de soluciones.</p>	<p>Investigar las unidades físicas que se utilizan para preparar soluciones (%m/v, v/v, m/m).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentar el uso de las unidades físicas en la preparación de soluciones. • Realizar ejercicios prácticos de cálculos para preparar soluciones en unidades físicas. • Preparar diferentes soluciones empleando unidades físicas. • Realizar una problematización para aplicar las unidades físicas en la preparación de soluciones buffer y soluciones de limpieza de material. • Investigar las unidades químicas que se utilizan para preparar soluciones (N, M, m). • Presentar el uso de las unidades químicas en la preparación de soluciones. • Realizar ejercicios prácticos de cálculos para preparar soluciones en unidades químicas. • Preparar soluciones empleando unidades químicas. <p>Cierre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organizar como parte de la vinculación con el sector productivo conferencias o presentaciones con expertos en la materia. • Realizar las actividades de retroalimentación. • Realizar ejercicios prácticos para la evaluación integral del submódulo. • Las competencias que se obtuvieron en este submódulo están ligadas a los submódulos 1y 2. • Realizar práctica integradora del submódulo para la inducción del alumno al siguiente módulo. 		<p>Las soluciones en unidades físicas calculadas (problemario).</p> <p>Las soluciones en unidades físicas preparadas (guía de observación).</p> <p>Reporte de práctica de las soluciones preparadas en unidades físicas (lista de cotejo).</p> <p>Las soluciones en unidades químicas calculadas (problemario).</p> <p>Las soluciones en unidades químicas preparadas (guía de observación).</p> <p>Reporte de práctica de las soluciones preparadas en unidades químicas (lista de cotejo).</p>

MÓDULO II REALIZAR ANÁLISIS QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS MEDIANTE EL USO DE TÉCNICAS GENERALES Y ESTANDARES DE CALIDAD

Submódulo I Aplicar los estándares y herramientas estadísticas en los resultados de los análisis químicos y microbiológicos con base a la normatividad vigente.

1. Aplicar principios generales de microbiología mediante la operación de métodos microbiológicos.

Contenido	Estrategias Didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evidencias e Instrumentos de Evaluación
<p>1 Aplicar principios generales de microbiología mediante la operación de métodos microbiológicos.</p> <p>1.1 Operar material y equipo para el análisis microbiológico</p>	<p>Apertura</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promover la integración grupal. • Presentar de manera general el módulo y submódulo de la especialidad y los sitios de inserción laboral. • Establecer las formas de evaluación para el logro de los resultados de aprendizaje. • Realizar una evaluación diagnóstica para la recuperación de los conocimientos previos para cada contenido del submódulo. <p>Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solicitar una investigación documental sobre los tipos de microorganismos. • Dirigir técnicas de presentación para el intercambio de la información. • Solicitar investigación de los diferentes materiales y equipos utilizados en laboratorio de microbiología. • Realizar prácticas guiadas para la identificación, uso y manejo adecuado del material y equipo utilizado en los análisis microbiológicos. 	<p>Equipo didáctico Pintarrón Rotafolio Retroproyector de imágenes Cañón de proyección Computadora Material de laboratorio Tubos de ensayo Gradillas Pipeta Torundas de algodón Termómetro Pipetas Pasteur Frascos goteros Probetas de 100 ml. Tubos para cultivo Abatelenguas Mechero Bunsen Pizetas Asas de inoculación Hisopos Porta objetos Cubreobjetos Tripié Caja petri Cubrebocas Guantes</p>	<p>Material y equipo para el análisis microbiológico investigado (Esquema gráfico).</p> <p>Material y equipo para el análisis microbiológico operado (Cuestionario).</p> <p>Material y equipo para el análisis microbiológico operado (Guía de observación).</p>

Contenido	Estrategias Didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evidencias e Instrumentos de Evaluación
1.2 Aplicar los métodos de esterilización.	<ul style="list-style-type: none"> • Proponer una Investigación documental sobre los métodos de esterilización. • Dirigir técnicas de presentación para socializar la información investigada. • Reforzar la información obtenida, mediante la participación del facilitador. • Realizar prácticas guiadas, trabajando en equipo, donde aplique los métodos de esterilización, con responsabilidad orden y limpieza. 	Varilla de vidrio Tela de asbesto Charola de tinción Cinta indicadora Matraz Erlenmeyer Vasos de precipitado Espátula Soluciones y reactivos: Medios de cultivo Medio RM-VP Medio Hugo Leifson Medio SIM Medio descarboxilasa de moeller Medio TSI Agar nutritivo Caldo nutritivo Agar saboraund Agar soya tripticasa Agua destilada Alcohol etílico Acetona Aceite de inmersión Set de colorantes de Gram Colorantes Para tinción Ziehl Neelsen Reactivo prueba oxidasa Reactivo prueba catalasa Papel y solución especial	Métodos de esterilización aplicados (Práctica). Esquema gráfico de medios de cultivo realizado (Lista de cotejo). Medios de cultivo usados (Práctica y guía de observación). Los diferentes métodos de cultivo descritos (Esquema gráfico). Los métodos de cultivo aplicados (Práctica y guía de observación).
1.3 Utilizar los medios de cultivo.	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un esquema gráfico sobre medios de cultivo para su clasificación. • Realizar ejercicios prácticos, trabajando en equipo, sobre el uso de los medios de cultivo. • Plantear situaciones problemáticas para el uso correcto de los medios de cultivo. 		
1.4 Aplicar los métodos de cultivo.	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitar la elaboración de esquemas gráficos de los diferentes métodos de cultivo. • Realizar prácticas guiadas para la aplicación de los métodos de cultivo. 		

Contenido	Estrategias Didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evidencias e Instrumentos de Evaluación
<p>1.5 Aplicar métodos para la obtención de cultivos puros.</p> <p>1.6 Aplicar la secuencia de tinción según la técnica a utilizar.</p> <p>1.7 Manipular adecuadamente los residuos peligrosos biológicos infecciosos (RPBI).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar prácticas guiadas para la obtención de cultivos puros. • Vincular el conocimiento de los métodos para la obtención de cultivos puros con una visita al sector productivo o laboratorio particular. • Solicitar una investigación en equipo sobre las diferentes técnicas de tinción para bacterias, hongos y levaduras. • Reforzar la información obtenida, mediante la participación del facilitador. • Realizar prácticas guiadas sobre las diferentes técnicas de tinción. • Solicitar una investigación documental, trabajando en equipo, de la normatividad vigente para el manejo adecuado de los RPBI. • Proponer una investigación de campo sobre el manejo, recolección, almacenamiento y tratamiento de los residuos peligrosos biológicos infecciosos generados en los laboratorios microbiológicos. • Invitar a expertos en la materia para dar una conferencia sobre residuos peligrosos biológico-infecciosos. 	<p>Peróxido de hidrógeno Rojo de metilo Reactivo de Kovacs</p> <p>Equipo de laboratorio Balanza granataria Balanza analítica Autoclave Estufa de cultivo bacteriológica Cuenta colonias Quebec Microscopio óptico Refrigerador Campana bacteriológica Horno eléctrico para secar o esterilizar</p>	<p>Los métodos para la obtención de cultivos puros manipulados (Reporte de práctica). Informe sobre los métodos para la obtención de cultivos puros elaborados (Lista de cotejo).</p> <p>La secuencia de tinción aplicada (Práctica y guía de observación).</p> <p>Los residuos peligrosos biológicos infecciosos adecuadamente manipulados (Guía de observación). Pasos a seguir para el manejo adecuado de los residuos peligrosos biológicos infecciosos enlistados (Esquema gráfico). Informe del manejo adecuado de los residuos peligrosos biológicos infecciosos</p>

2. Utilizar técnicas de identificación de bacterias a través de métodos de tinción y pruebas bioquímicas de acuerdo a su metabolismo.

Contenido	Estrategias Didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evidencias e Instrumentos de Evaluación
<p>2. Utilizar técnicas de identificación de bacterias a través de métodos de tinción y pruebas bioquímicas de acuerdo a su metabolismo.</p> <p>2.1 Aplicar métodos para la reproducción y crecimiento de bacterias.</p> <p>2.2 Aplicar técnicas de tinción para reconocer la morfología y estructura anatómica de bacterias.</p> <p>2.3 Aplicar técnicas de identificación de bacterias mediante pruebas bioquímicas de acuerdo a su metabolismo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar prácticas guiadas para la reproducción y crecimiento de bacterias. • Realizar una visita a laboratorios de investigación para vincular el conocimiento de los métodos de reproducción y crecimiento de bacterias. • Proponer una Investigación documental sobre morfología y estructura anatómica de bacterias. • Dirigir técnicas de presentación para socializar la información investigada. • Reforzar la información obtenida, mediante la participación del facilitador. • Realizar prácticas guiadas sobre técnicas de tinción para morfología y estructura anatómica de bacterias. • Realizar prácticas guiadas sobre las técnicas de identificación de acuerdo a su metabolismo. • Proponer visita guiada a un laboratorio de análisis microbiológico para verificar las técnicas de identificación de bacterias de acuerdo a su metabolismo. • Realizar prácticas guiadas para la reproducción y crecimiento de hongos y levaduras. 		<p>Los métodos de reproducción y crecimiento de bacterias aplicados (Práctica y guía de observación).</p> <p>Informe sobre los métodos para la reproducción y crecimiento de bacterias elaborado (Lista de cotejo).</p> <p>Las técnicas de tinción para estructura anatómica de bacterias aplicadas. (Práctica y guía de observación).</p> <p>Reporte de las técnicas aplicadas (Lista de cotejo).</p> <p>Técnicas de identificación de bacterias de acuerdo a su metabolismo aplicadas. (Práctica y guía de observación).</p> <p>Reporte de las técnicas de identificación de acuerdo a su metabolismo elaborado (Lista de cotejo).</p>

Submódulo II Aplicar técnicas de identificación para hongos y levaduras. Analizar cualitativamente los componentes de una muestra a través de la aplicación de métodos analíticos.

1. Aplicar técnicas de identificación para hongos y levaduras utilizando métodos de reproducción, crecimiento, tinción y pruebas bioquímicas.

Contenido	Estrategias Didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evidencias e Instrumentos de Evaluación
<p>1. Aplicar técnicas de identificación para hongos y levaduras utilizando métodos de reproducción, crecimiento, tinción y pruebas bioquímicas.</p> <p>1.1 Aplicar métodos para la reproducción y crecimiento de hongos y levaduras.</p> <p>1.2 Aplicar técnicas de tinción para morfología y estructura anatómica de hongos y levaduras.</p> <p>1.3 Operar técnicas de identificación de hongos y levaduras de acuerdo a su metabolismo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proponer una visita a laboratorios de investigación para vincular el conocimiento de los métodos de reproducción y crecimiento de hongos y levaduras. • Realizar prácticas guiadas sobre técnicas de tinción para morfología y estructura anatómica de hongos y levaduras. <ul style="list-style-type: none"> • Realizar prácticas guiadas sobre las técnicas de identificación de hongos y levaduras de acuerdo a su metabolismo en forma colaborativa con orden y limpieza. • Proponer visita guiada a un laboratorio de análisis microbiológico para vincular el conocimiento de las técnicas de identificación de hongos y levaduras de acuerdo a su metabolismo. <p>Cierre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar las actividades de retroalimentación y evaluación correspondiente. • Realizar actividades, trabajando en equipo, para conclusión del submódulo. • Las competencias que se obtuvieron en este submódulo están ligadas a los submódulos 2 y 3. 		<p>Métodos de reproducción y crecimiento de hongos y levaduras aplicados (Práctica y guía de observación).</p> <p>Informe sobre los métodos de reproducción y crecimiento de hongos y levaduras elaborado (Lista de cotejo).</p> <p>Técnicas de tinción para morfología y estructura anatómica de hongos y levaduras aplicadas. (Práctica y guía de observación).</p> <p>Reporte de las técnicas aplicadas (Lista de cotejo).</p> <p>Las técnicas de identificación de hongos y levaduras de acuerdo a su metabolismo aplicadas (Práctica y guía de observación).</p> <p>Reporte de las técnicas de identificación de hongos y levaduras de acuerdo a su metabolismo elaborado (Lista de cotejo).</p>

2. Aplicar los principios básicos del análisis químico para la separación e identificación de los componentes de una muestra.

Contenido	Estrategias Didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evidencias e Instrumentos de Evaluación
<p>2. Aplicar los principios básicos del análisis químico para la separación e identificación de los componentes de una muestra.</p> <p>2.1 Aplicar los principios generales sobre los fundamentos de los análisis químicos.</p>	<p>Apertura</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promover la integración grupal. • Presentar de manera general el módulo y submódulo de la especialidad y los sitios de inserción laboral. • Establecer las formas de evaluación para el logro de los resultados de aprendizaje. • Realizar una evaluación diagnóstica para la recuperación de los conocimientos previos para cada contenido del submódulo. <p>Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proponer una investigación documental sobre los principios generales para el análisis químico (incluir muestreo). • Dirigir técnicas de presentación para la información investigada. • Realizar esquema de la información obtenida para su presentación. 	<p>Equipo didáctico</p> <p>Pintarrón Rotafolio Retroproyector de imágenes Cañón de proyección Computadora</p> <p>Material de laboratorio</p> <p>Tubos de ensayo Gradillas Goteros Pipetas graduadas Vasos de precipitados Varilla de vidrio Matraz Aforado Vidrio de reloj Mecheros Pinzas para tubo de ensaye Campana de extracción Escobillones Embudos de filtración rápida Papel filtro</p>	<p>Principios generales sobre los fundamentos de los análisis químicos aplicados (Guía de observación).</p> <p>Principios generales para el análisis químico enlistados (Lista de cotejo).</p> <p>Esquema de los principios generales para el análisis químico elaborado (Lista de cotejo).</p>

Contenido	Estrategias Didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evidencias e Instrumentos de Evaluación
<p>2.2 Aplicar el equilibrio químico en el análisis cualitativo.</p> <p>2.3 Manipular una muestra para la identificación de los iones que la constituyen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proponer investigación documental, trabajando en equipo, sobre equilibrio químico. • Presentar el tema de equilibrio químico llevando a cabo estrategias de interacción con los alumnos. • Plantear problemas para la aplicación del equilibrio químico en el análisis cualitativo. <ul style="list-style-type: none"> • Solicitar la investigación de un esquema gráfico general sobre las marchas analíticas para la identificación de los componentes de una muestra. • Solicitar la presentación de la investigación anterior. • Solicitar la investigación, trabajando en equipos de laboratorio, de la marcha de cationes I. • Reforzar la información obtenida, mediante la participación del facilitador. • Realizar prácticas guiadas para la identificación de aniones y cationes. 	<p>Papel tornasol azul y rojo Centrifuga Balanza analítica Crisoles de porcelana Goteros Pipetas graduadas Vasos de precipitados Varilla de vidrio Matraz aforado Vidrio de reloj Mecheros Pinzas para tubo de ensaye Campana de extracción Escobillones Embudos de filtración rápida Papel filtro Papel tornasol azul y rojo Mufla Balanza analítica Estufa de aire Desecadores Pinzas para crisol Espátula Soporte universal Bureta Pinzas para bureta Matraz Erlenmeyer Probeta Plancha de calentamiento Termómetro</p>	<p>El equilibrio químico en el análisis cualitativo aplicado (Lista de cotejo). Los problemas resueltos (Lista de cotejo). La identificación de iones en una muestra manipulada (Guía de observación). Investigación realizada (Lista de cotejo). El reporte de resultados (Lista de cotejo).</p>

Submódulo III Analizar cuantitativamente los componentes de una muestra a través de la aplicación de métodos analíticos.

1. Aplicar los métodos gravimétricos en una muestra para determinar y cuantificar sus componentes

Contenido	Estrategias Didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evidencias e Instrumentos de Evaluación
<p>1. Aplicar los métodos gravimétricos en una muestra para determinar y cuantificar sus componentes.</p> <p>1.1 Aplicar los métodos gravimétricos para la cuantificación de los componentes de una muestra.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitar una investigación documental, trabajando en equipo, sobre los métodos gravimétricos para la cuantificación de los componentes de una muestra. • Dirigir técnicas de presentación para la información investigada. • Solicitar esquema sobre los principales conceptos de gravimetría. • Realizar presentación de los cálculos básicos del análisis gravimétrico: factor gravimétrico, porcentaje en muestra seca y húmeda. • Realizar prácticas guiadas sobre gravimetría en forma colaborativa con responsabilidad, orden y limpieza • Conducir técnicas para el intercambio de información de los resultados obtenidos en las prácticas e incluir las reacciones efectuadas en el proceso. • Reforzar la información obtenida, mediante la participación del facilitador. • Plantear problemas prácticos sobre métodos gravimétricos. • Acudir a empresas de distinto tipo para observar los análisis gravimétricos que se llevan a cabo. 		<p>Los métodos gravimétricos para la cuantificación de los componentes de una muestra aplicados (Cuestionario).</p> <p>Los métodos gravimétricos para la cuantificación de los componentes de una muestra aplicados (Guía de observación).</p> <p>Reporte de práctica (Lista de cotejo).</p> <p>Problemas prácticos resueltos (Lista de cotejo).</p>

2. Aplicar los métodos volumétricos en una muestra para determinar y cuantificar sus componentes.

Contenido	Estrategias Didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evidencias e Instrumentos de Evaluación
<p>2. Aplicar los métodos volumétricos en una muestra para determinar y cuantificar sus componentes.</p> <p>2.1 Aplicar los métodos volumétricos para la cuantificación de los componentes de una muestra.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitar una investigación documental, trabajando en equipo, sobre los métodos volumétricos para la cuantificación de los componentes de una muestra (neutralización, óxido-reducción, argentometría, complejometría, permanganimetría, yodometría, dicromatometría y ceriometría). • Dirigir técnicas de presentación para la información investigada. • Realizar presentación de los cálculos básicos del análisis volumétrico. • Solicitar esquema gráfico sobre los principales conceptos de volumetría. • Realizar prácticas guiadas sobre volumetría en forma colaborativa con responsabilidad, orden y limpieza. • Conducir técnicas para el intercambio de información de los resultados obtenidos en las prácticas e incluir las reacciones efectuadas en el proceso. • Plantear problemas para la aplicación de la volumetría. <p>Cierre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar las actividades de retroalimentación y evaluación correspondiente. 		<p>Los métodos volumétricos en el análisis químico utilizados (Guía de observación).</p> <p>Los problemas resueltos (Lista de cotejo).</p> <p>El reporte de las prácticas (Lista de cotejo).</p>



DGB

CARLOS SANTOS ANCIRA
Director General del Bachillerato

PAOLA NÚÑEZ CASTILLO
Directora de Coordinación Académica



José María Rico no. 221, Colonia Del Valle, Delegación Benito Juárez. C.P. 03100, México D.F.