



GOBIERNO DEL
ESTADO DE MÉXICO



**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
SUBDIRECCION DE BACHILLERATO TECNOLÓGICO**

**MÓDULO PROFESIONAL III
OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS
QUÍMICOS Y/O CLÍNICOS**

AGOSTO, 2012.

CONTENIDO GENERAL

1 ESTRUCTURA CURRICULAR DEL BACHILLERATO TECNOLÓGICO

2 DESCRIPCIÓN DE LA CARRERA TÉCNICA

A) MAPA CURRICULAR DE LA CARRERA

B) PERFIL DE INGRESO

C) PERFIL DE EGRESO

D) RELACIÓN DE MÓDULOS, COMPETENCIAS PROFESIONALES Y SITIOS DE INSERCIÓN

E) TRAYECTORIAS ACADÉMICAS-LABORALES DE SERVICIO SOCIAL, PRÁCTICAS PROFESIONALES Y TITULACIÓN

F) MODELO INCUBAT

G) MAPA CONCEPTUAL MODULAR

H) CARGA HORARIA

I) PERFIL PROFESIONAL DOCENTE

3 PROGRAMAS DE ESTUDIO DEL MÓDULO PROFESIONAL

3. I. SUBMÓDULO I. OPERA Y MANEJA EQUIPO, MATERIAL Y REACTIVOS DE LABORATORIO.

CÉDULA 1 JUSTIFICACIÓN DEL SUBMÓDULO

CÉDULA 2 CADENA DE COMPETENCIAS

CÉDULA 3 ACTIVIDAD DIDÁCTICA POR COMPETENCIAS

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO

CÉDULA 5 MODELO DE VALORACIÓN

CÉDULA 6 TERMINOLOGÍA

CÉDULA 7 FUENTES DE INTERNET Y BIBLIOGRAFÍA

CONTENIDO GENERAL

3.2 SUBMÓDULO II. APLICA CRITERIOS DE NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL LABORATORIO

CÉDULA 1 JUSTIFICACIÓN DEL SUBMÓDULO

CÉDULA 2 CADENA DE COMPETENCIAS

CÉDULA 3 ACTIVIDAD DIDÁCTICA POR COMPETENCIAS

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO

CÉDULA 5 MODELO DE VALORACIÓN

CÉDULA 6 TERMINOLOGÍA

CÉDULA 7 FUENTES DE INTERNET Y BIBLIOGRAFÍA

3.3 SUBMÓDULO III. APLICA MÉTODOS, TÉCNICAS Y NORMAS PARA ASEGURAR LA CALIDAD DE UN PRODUCTO O SERVICIO

CÉDULA 1 JUSTIFICACIÓN DEL SUBMÓDULO

CÉDULA 2 CADENA DE COMPETENCIAS

CÉDULA 3 ACTIVIDAD DIDÁCTICA POR COMPETENCIAS

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO

CÉDULA 5 MODELO DE VALORACIÓN

CÉDULA 6 TERMINOLOGÍA

CÉDULA 7 FUENTES DE INTERNET Y BIBLIOGRAFÍA

CONTENIDO GENERAL

3.4 SUBMÓDULO IV . INSTRUMENTA LA PRÁCTICA

CÉDULA 1 JUSTIFICACIÓN DEL SUBMÓDULO

CÉDULA 2 CADENA DE COMPETENCIAS

CÉDULA 3 ACTIVIDAD DIDÁCTICA POR COMPETENCIAS

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO

CÉDULA 5 MODELO DE VALORACIÓN

CÉDULA 6 TERMINOLOGÍA

CÉDULA 7 FUENTES DE INTERNET Y BIBLIOGRAFÍA

CRÉDITOS

DIRECTORIO

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.

El Bachillerato Tecnológico está organizado con los componentes de formación básica, propedéutica y profesional; 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.

Los tres componentes de formación, así como el diseño de las asignaturas de los campos disciplinares y las carreras que lo integran, se elaboran de acuerdo con las directrices del Programa Nacional de Educación 2001-2006 (ProNaE), del Programa de Desarrollo de Educación Tecnológica 2001-2006 (ProDET), del Modelo de la Educación Media Superior Tecnológica y de la Estructura del Bachillerato Tecnológico.

El componente de formación profesional tiene como propósito estructurar una oferta organizada y racional de las carreras agrupadas en cuatro campos de formación profesional: 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. Cada carrera técnica se elabora a partir de las competencias profesionales básicas y extendidas que corresponden a sitios de inserción laboral a los que se dirige, y en todos los casos se incluye el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene y de protección del medio ambiente para contribuir al desarrollo sustentable.

La Secretaría de Educación Pública establece los lineamientos generales para la estructuración y operación del componente de formación profesional para la educación tecnológica y de acuerdo con el apartado de organización de la oferta de formación profesional, se establece 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.

1 ESTRUCTURA CURRICULAR DEL BACHILLERATO TECNOLÓGICO

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 básicas y extendidas de los estudiantes.

El carácter transversal, e interdisciplinario tanto de los campos disciplinares (Comunicación y Lenguaje, Ciencias Sociales y Humanidades, Matemáticas y Razonamiento Complejo, Ciencias naturales y Experimentales, Componentes Cognitivos y Habilidades del Pensamiento) como del campo de formación profesional integrado por módulos y submódulos de aprendizaje, promueve articulaciones específicas entre los componentes de formación básica, propedéutica y profesional del bachillerato tecnológico. Asimismo los programas de estudio poseen un abordaje en seis cuadrantes de base didáctica que permiten al docente la aplicación de estrategias para la gestión del conocimiento, procesamiento y manejo de información en el desarrollo de la clase, como una actividad situada fundamentalmente en el aprendizaje del estudiante, orientada a inducir la percepción, identificación, acceso, ordenamiento, asimilación y divulgación de datos e información.

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 las normas 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 ESTRUCTURA CURRICULAR DEL BACHILLERATO TECNOLÓGICO

Para la educación media superior, el profesor es el responsable de las experiencias que se despliegan en el taller, laboratorio o aula, que favorecen el desarrollo de aprendizajes significativos de los estudiantes, por lo que encuentra una serie de recomendaciones para el aprovechamiento de este programa de estudios, que se compone de dos grandes apartados:

a) Descripción de la carrera.

- La descripción de la carrera expresa la justificación de su creación con respecto a las necesidades de formación que den respuesta a las demandas del sector productivo y social, los módulos profesionales que la integran, así como su duración por semestre.
- El plan de estudios del Bachillerato Tecnológico, establece la estructura curricular de las materias del componente básico y propedéutico, así como los módulos profesionales del componente de formación profesional, organizado en seis semestres y el total de horas/semana/mes a cubrir, con el propósito de definir las posibles rutas de formación que el alumno elija conforme a sus necesidades e intereses académicos.
- El perfil de ingreso determina las competencias recomendables que el estudiante debe demostrar al ingresar al Bachillerato Tecnológico con el propósito de obtener información para ajustar tanto contenidos, como estrategias didácticas y formas de evaluación de los resultados de aprendizaje.
- El perfil de egreso describe el repertorio de competencias profesionales básicas y extendidas que el alumno demostrará al concluir su formación y transferir al desempeño de una función productiva.
- La relación de los módulos profesionales de cada carrera técnica con las normas de competencia empleadas como referente para la elaboración de cada programa de estudios y la identificación de los sitios de inserción en el mercado de trabajo, sirven para contextualizar con los estudiantes los requerimientos de formación profesional que demanda el sector productivo.

1 ESTRUCTURA CURRICULAR DEL BACHILLERATO TECNOLÓGICO

b) Desarrollo didáctico del módulo.

La competencia del módulo se integra por el logro progresivo y gradual de las competencias de los submódulos. La justificación de cada módulo se presenta con respecto a los sitios de inserción laboral identificados como necesidades de formación en el sector laboral, eliminando contenidos academicistas sin sustento; el resultado de aprendizaje del módulo profesional entonces, representa la competencia integral demostrada a través del desempeño del estudiante en escenarios reales.

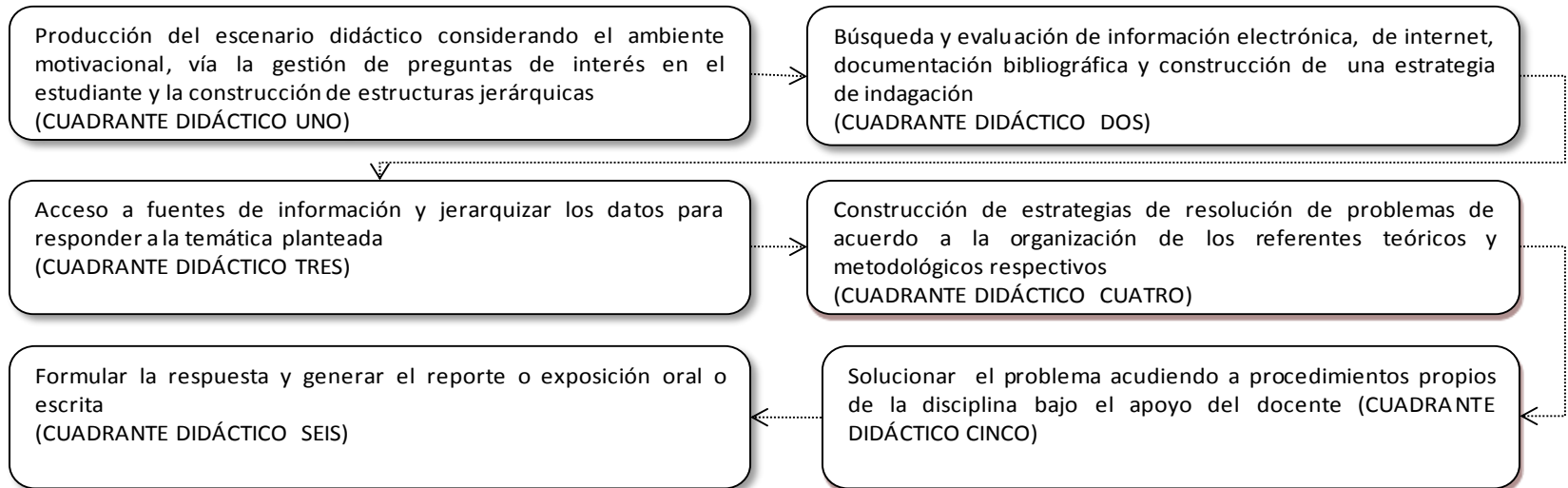
El modelo didáctico global situado en seis cuadrantes para cada submódulo, representa la guía didáctica para el desarrollo de las competencias requeridas por la función productiva expresadas en los resultados de aprendizaje. Se integran por cuatro elementos: **competencias, estrategias didácticas, materiales y equipo de apoyo, evidencias e instrumentos de evaluación.**

Las competencias de módulo y submódulos, dan respuesta al contexto social y laboral, para establecer en los espacios de aprendizaje, un puente entre los saberes y experiencias previas del alumno, con los nuevos conocimientos necesarios para afrontar situaciones de aprendizaje significativo.

Las estrategias didácticas ofrecen al docente posibilidades para seleccionar las actividades necesarias conforme a las condiciones particulares de la entidad y plantel, así como de las características de los estudiantes. Se estructuran en tres momentos: apertura, desarrollo y cierre, correspondientes a seis cuadrantes didácticos.

1 ESTRUCTURA CURRICULAR DEL BACHILLERATO TECNOLÓGICO

Flujo para el proceso didáctico orientado al manejo de información



a) La apertura (cuadrantes 1 y 2), se dirige a realizar el encuadre del curso, explorar y recuperar los saberes previos e intereses del estudiante mediante un diagnóstico, así como los aspectos del contexto que resultan relevantes para su formación. Asimismo se plantean diversas interrogantes que guían el desarrollo del curso y las fuentes de información para su estudio.

b) En la fase de desarrollo (cuadrantes 3 y 4), se avanza en el despliegue de los conocimientos, habilidades y actitudes que conforman las competencias, mediante la promoción de la investigación, el trabajo en equipo, la comunicación, la resolución de problemas, el planteamiento de proyectos, las visitas al sector productivo, el desarrollo de prácticas profesionales, entre otras estrategias.

c) En la fase de cierre (cuadrantes 5 y 6), se propone elaborar las conclusiones y reflexiones que, entre otros aspectos, permiten advertir los resultados del aprendizaje y, con ello, la situación formativa en que se encuentra cada estudiante.

1 ESTRUCTURA CURRICULAR DEL BACHILLERATO TECNOLÓGICO

A partir de estas etapas de construcción de los aprendizajes, en los programas de estudio se sugiere al docente los recursos de apoyo (material y equipo) para el estudio y desarrollo de los contenidos formativos, considerando las características de los estudiantes y las habilidades docentes.

Las evidencias e instrumentos de evaluación refieren desempeños, productos y conocimientos que se logran a partir del estudio y la participación del estudiante en diversos escenarios didácticos que permiten verificar el logro de las competencias profesionales, con instrumentos como: cuestionarios, guías de observación y listas de cotejo, entre otros. Además, la definición de criterios para la integración del portafolio de evidencias por parte del estudiante.

Se encontrará también la infraestructura, equipo y consumibles empleados como apoyos didácticos, definiendo sus características técnicas y la cantidad de unidades que respondan al número de alumnos y condiciones del plantel.

Las fuentes de información recomiendan los materiales bibliográficos y fuentes de internet de consulta para el desarrollo de las actividades de formación y evaluación. Mediante el análisis del programa de estudio, cada profesor podrá establecer su planeación y definir las actividades específicas que estime necesarias para lograr los resultados de aprendizaje, de acuerdo con su experiencia docente, las posibilidades de los alumnos y las condiciones del plantel.

2 DESCRIPCIÓN DE LA CARRERA TÉCNICA

Dado que el mundo laboral es cambiante y en constante crecimiento la carrera de Técnico Laboratorista Químico, presenta una alternativa de salidas profesionales, funciones, actividades y un esbozo de sus perspectivas laborales que puede desempeñar o realizar un Técnico Profesional. Además tiene la opción de continuar sus estudios en el nivel superior dado el carácter bivalente del Bachillerato Tecnológico.

Este técnico desempeñará su actividad en el sector industrial, de cualquier tipo de empresas u organismos, públicos o privados. Llevará a cabo las funciones de analista de laboratorio y/o supervisor en las áreas de: Laboratorio, Calidad, Innovación de Nuevos Productos, Producción y Ventas.

La formación académica del programa de la Carrera de Técnico Laboratorista Químico se desarrolla en 67 horas, las cuales están comprendidas en cinco módulos, en las que se incluyen las herramientas fundamentales para que el Técnico Profesional egresado de esta carrera pueda destacarse en los distintos ámbitos.

A estos conocimientos se inician a partir del segundo semestre con el Módulo I, Identifica los principios de calidad, seguridad, higiene e instrumentación de laboratorio, en el tercer semestre el Módulo II denominado Aplica los principios de calidad, higiene, seguridad e instrumentación de laboratorio en análisis cualitativos y microbiológicos generales, en el cuarto semestre el módulo III denominado Opera instrumentos y equipos para los análisis químicos siguiendo las normas de calidad, seguridad e higiene establecidas, en el quinto semestre Módulo IV Planea, Organiza y Opera el trabajo en el Laboratorio Industrial a través de diferentes tipos de procesos analíticos y finalmente en el sexto semestre se cursa el Módulo V denominado Estadía.

Cada módulo servirá de apoyo para el desarrollo de los subsecuentes, mismos que generan los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes necesarias en el egresado para que pueda insertarse en el mercado laboral y así responder a las tendencias tecnológicas que demanda el sector industrial para desarrollar procesos productivos independientes, según las necesidades de su entorno.

2 DESCRIPCIÓN DE LA CARRERA TÉCNICA

La estructura de la carrera permitirá al alumno insertarse en el sector productivo o de servicios desde que culmina el segundo semestre como Auxiliar de Laboratorio y al finalizar su formación profesional técnica se incorporará Analista Químico.

A la par los componentes de formación básica y propedéutica fortalecen el propósito de la Carrera Técnica Laboratorista Químico así como la formación integral de los alumnos.

A) MAPA CURRICULAR DE LA CARRERA

SEMESTRE 1			SEMESTRE 2			SEMESTRE 3			SEMESTRE 4			SEMESTRE 5			SEMESTRE 6			
COMPRESIÓN LECTORA Y REDACCIÓN I (5 HRS.)			COMPRESIÓN LECTORA Y REDACCIÓN II (4 HRS.)			LITERATURA Y CONTEMPORANIDAD (4 HRS.)			APRECIACIÓN ARTÍSTICA (4 HRS.)			CIENCIA CON TEMPORÁNEA (3 HRS.)			PSICOLOGÍA (3 HRS.)			
INGLÉS I (3 HRS.)			INGLÉS II (3 HRS.)			INGLÉS III (3 HRS.)			INGLÉS IV (3 HRS.)			INGLÉS V (3 HRS.)			PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA DINÁMICA (4 HRS.)			
PENSAMIENTO NUMÉRICO Y ALGEBRAICO (5 HRS.)			PENSAMIENTO ALGEBRAICO Y DE FUNCIONES (5 HRS.)			PENSAMIENTO TRIGONOMÉTRICO (4 HRS.)			PENSAMIENTO GEOMÉTRICO ANALÍTICO (4 HRS.) RAZONAMIENTO COMPLEJO (3 HRS.)			PENSAMIENTO DEL CÁLCULO DIFERENCIAL (5 HRS.)			PENSAMIENTO DEL CÁLCULO INTEGRAL (5 HRS.)			
INFORMÁTICA Y COMPUTACIÓN I (3 HRS.)			INFORMÁTICA Y COMPUTACIÓN II (3 HRS.)			INFORMÁTICA Y COMPUTACIÓN III (3 HRS.)			HISTORIA UNIVERSAL (4 HRS.)			ANTROPOLOGÍA SOCIAL (3 HRS.)			SOCIOLOGÍA (3 HRS.)			
MÉTODOS Y PENSAMIENTO CRÍTICO I (5 HRS.)			MÉTODOS Y PENSAMIENTO CRÍTICO II (3 HRS.)			FÍSICA I (4 HRS.)			FÍSICA II (4 HRS.)			CREATIVIDAD Y TOMA DE DECISIONES (4 HRS.)			GEOGRAFÍA Y MEDIO AMBIENTE (3 HRS.)			
FILOSOFÍA Y LÓGICA (3 HRS.)			ÉTICA (3 HRS.)			QUÍMICA I (4 HRS.)			QUÍMICA II (4 HRS.)			HISTORIA DE MÉXICO (4 HRS.)			NOCIONES DE DERECHO POSITIVO MEXICANO (4 HRS.)			
BIOLOGÍA GENERAL (4 HRS.)						GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO (3 HRS.)												
ETIMOLOGÍAS GRECOLATINAS (4 HRS.)			BIOLOGÍA HUMANA (4 HRS.)															
HABILIDADES BÁSICAS DEL PENSAMIENTO (2 HRS.)																		
DINÁMICAS PRODUCTIVAS REGIONALES (4 HRS.)			MÓDULO I IDENTIFICA LOS PRINCIPIOS DE CALIDAD, SEGURIDAD, HIGIENE E INSTRUMENTACIÓN DE LABORATORIO (15 HRS.)			MÓDULO II APLICA LOS PRINCIPIOS DE USO DE LABORATORIO EN ANÁLISIS CUANTITATIVOS Y MICROBIOLÓGICOS GENERALES (14 HRS.)			MÓDULO III OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS Y/O CLÍNICOS (14 HRS.)			MÓDULO IV PLANEA, ORGANIZA Y OPERA EL TRABAJO EN EL LABORATORIO, A TRAVÉS DE DIFERENTES TIPOS DE ANÁLISIS (17 HRS.)			MÓDULO V APLICA LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A TRAVÉS DE LA ESTADÍA (17 HRS.)			
			SUBMÓDULO I. OPERA Y MANEJA EQUIPO, MATERIAL Y REACTIVOS DE LABORATORIO (5 HRS.)			SUBMÓDULO I. APLICA NORMAS DE CALIDAD EN LOS DIFERENTES CAMPOS LABORALES. (4 HRS.)			SUBMÓDULO I. ANALIZA MUESTRAS DE AGUAS RESIDUALES MEDIANTE LA APLICACIÓN DE NORMAS Y/O MÉTODOS OFICIALES (4 HRS.)			SUBMÓDULO I. ELABORA PRODUCTOS A TRAVÉS DE PROCESOS INDUSTRIALES PARA SATISFACER NECESIDADES DE CONSUMO (5 HRS.)			SUBMÓDULO I. CALCULA LAS CANTIDADES OBTENIDAS EN UN ANÁLISIS GRAVIMÉTRICO DE UNA DETERMINADA MUESTRA (6 HRS.)			SUBMÓDULO I. CONCEPTUALIZA LA TOXICOLOGÍA, DIFERENCIA LOS TÓXICOS Y SUS MECANISMOS DE ACCIÓN (4 HRS.)
SUBMÓDULO II. APLICA CRITERIOS DE NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL LABORATORIO (4 HRS.)			SUBMÓDULO II. APLICA DIFERENTES TÉCNICAS DE IDENTIFICACIÓN EN UNA MUESTRA QUÍMICA O BIOLÓGICA. (4 HRS.)			SUBMÓDULO II. INTERPRETA Y PRACTICA LOS FUNDAMENTOS DE VOLUMETRÍA Y COMPLEJOMETRÍA (4 HRS.)			SUBMÓDULO II. SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS II (2 HRS.)			SUBMÓDULO II. SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS II (2 HRS.)			SUBMÓDULO II. SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS II (2 HRS.)			
SUBMÓDULO III. APLICA MÉTODOS, TÉCNICAS Y NORMAS PARA ASEGURAR LA CALIDAD DE UN PRODUCTO O SERVICIO (4 HRS.)			SUBMÓDULO III. IDENTIFICA LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS MICROORGANISMOS, PARA SU CULTIVO, AISLAMIENTO Y DESTRUCCIÓN. (4 HRS.)			SUBMÓDULO III. PRACTICA Y APLICA ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS EN AGUA, ALIMENTOS Y VINOS (4 HRS.)			SUBMÓDULO III. PRACTICA Y APLICA ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS EN AGUA, ALIMENTOS Y VINOS (4 HRS.)			SUBMÓDULO III. PRACTICA Y APLICA ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS EN AGUA, ALIMENTOS Y VINOS (4 HRS.)			SUBMÓDULO III. PRACTICA Y APLICA ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS EN AGUA, ALIMENTOS Y VINOS (4 HRS.)			
SUBMÓDULO IV. INSTRUMENTA LA PRÁCTICA (2 HRS.)			SUBMÓDULO IV. PROBLEMATIZA LA PRÁCTICA (2 HRS.)			SUBMÓDULO IV. SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS I (2 HRS.)			SUBMÓDULO IV. SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS I (2 HRS.)			SUBMÓDULO IV. SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS I (2 HRS.)			SUBMÓDULO IV. SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS I (2 HRS.)			
ORIENTACIÓN PARA LA VIDA I (2 HRS.)			ORIENTACIÓN PARA LA VIDA II (1HR.)			ORIENTACIÓN PARA LA VIDA III (1 HR.)			ORIENTACIÓN PARA LA VIDA IV (1 HR.)			ORIENTACIÓN PARA LA VIDA V (1 HR.)			ORIENTACIÓN PARA LA VIDA VI (1 HR.)			
34	4	38 HRS.	25	15	40 HRS.	25	14	39 HRS.	26	14	40 HRS.	14	8	17	39 HRS.	22	17	39 HRS.
COMPONENTE DE FORMACIÓN BÁSICA 118 HRS/49.1%			COMPONENTE DE FORMACIÓN PROPEDÉUTICA 36 HRS/15%			COMPONENTE DE FORMACIÓN PROFESIONAL 81 HRS/33.7%			COMPONENTE DE ORIENTACIÓN (SIN VALOR CURRICULAR)			HORAS TOTALES A LA SEMANA POR SEMESTRE 235 HRS/100%						

B) PERFIL DE INGRESO

La carrera de Técnico Laboratorista Químico demanda que el aspirante demuestre las siguientes competencias:

- Habilidad para comunicarse apropiadamente e interpretar instrucciones escritas y verbales.
- Razonamiento Formal que facilite la resolución de problemas lógicos y cotidianos.
- Disponibilidad para el trabajo en equipo.
- Aplicación de los siguientes valores: Ética, Responsabilidad, Equidad y Honestidad.
- Capacidad de construcción de su propio conocimiento.
- Respeto a los aspectos ecológicos y de protección al medio ambiente.
- Manejo de matemáticas básicas e instrumentos de cálculo.
- Utilización de las Tecnologías de la información y de la Comunicación.
- Interés por las Ciencias Naturales y Experimentales.
- Iniciativa y Creatividad para resolver problemas.
- Aplicación del método científico (sentido de observación y experimentación)

C) PERFIL DE EGRESO

El Perfil Profesional define la formación que se debe establecer para con el estudiante, en relación al papel que posteriormente deberá desempeñar como profesionista, tomando en cuenta las necesidades específicas del entorno y con las propias características evolutivas del Técnico Laboratorista Químico para lograr este perfil y con esto reforzar estos conocimientos, habilidades y destrezas, necesarias para su formación, siendo definitivas.

HABILIDADES:

- Identifica los principios de calidad, seguridad, higiene e instrumentación de laboratorio.
- Opera instrumentos y equipos para los análisis químicos y biológicos siguiendo las normas de calidad, seguridad e higiene establecidas.
- Planea, organiza y opera el trabajo en el laboratorio a través de diferentes tipos de análisis.
- Procesa las técnicas para un diagnóstico oportuno en el área químico-biológico
- Observación y Análisis.

CONOCIMIENTOS:

- Identifica las áreas específicas y generales del laboratorio químico, así como su funcionamiento y procedimientos.
- Aplica los procedimientos y técnicas para el manejo de reactivos, materiales y equipos de laboratorio con base a normas oficiales Mexicanas (NOM), internacionales (ISO) y de competencia a laboral (CONOCER).
- Realiza los procedimientos y técnicas para obtención de diferentes tipos de muestras biológicas y/o químicas con base a normas oficiales Mexicanas (NOM), internacionales (ISO) y de competencia laboral (CONOCER).
- Procesa muestras biológicas y/o químicas utilizando las técnicas cualitativas y cuantitativas.
- Maneja las Tecnologías de la Información y de la Comunicación en sus actividades laborales.
- Aplica los lineamientos de Ecología y Protección al Medio Ambiente, para interactuar en su ámbito laboral.

C) PERFIL DE EGRESO

ACTITUDES:

- Sentido de responsabilidad.
- Iniciativa y creatividad para resolver problemas.
- Disponibilidad para trabajar en equipo.
- Ser emprendedor.
- Interés por la actualización constante.
- Impulsar a sus compañeros a progresar.
- Orden.
- Limpieza.

VALORES:

- Honestidad.
- Responsabilidad.
- Integridad.

D) RELACIÓN DE MÓDULOS, NORMAS DE COMPETENCIAS Y SITIOS DE INSERCIÓN

MÓDULO	SUBMÓDULOS	CARGA HORARIA	COMPETENCIA PROFESIONALES	SITIOS DE INSERCIÓN
MÓDULO I IDENTIFICA LOS PRINCIPIOS DE CALIDAD, SEGURIDAD, HIGIENE E INSTRUMENTACIÓN DE LABORATORIO (15 HRS.)	SUBMÓDULO I. OPERA Y MANEJA EQUIPO, MATERIAL Y REACTIVOS DE LABORATORIO	5 HRS.	Clasifica y manipula el material de laboratorio. interpreta instrucciones para el cuidado, almacén y mantenimiento de reactivos y equipo.	El alumno tendrá la capacidad de desenvolverse eficazmente como auxiliar en el área: productiva, de seguridad e higiene o almacén de cualquier Laboratorio.
	SUBMÓDULO II. APLICA CRITERIOS DE NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL LABORATORIO.	4 HRS.	Aplica las normas y reglamento para el manejo de reactivos, material y equipo de laboratorio.	
	SUBMÓDULO III. APLICA MÉTODOS, TÉCNICAS Y NORMAS PARA ASEGURAR LA CALIDAD DE UN PRODUCTO O SERVICIO.	4 HRS.	Aplica Normas Internacionales (ISO). Normas Oficiales Mexicanas (NOM). Relativas a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de reactivos químicos peligrosos.	
	SUBMÓDULO IV. INSTRUMENTA LA PRÁCTICA	2 HRS.	Demuestra el entendimiento de hechos a través de la estructura, descripción y organización para la elaboración de la guía de observación.	
MÓDULO II APLICA LOS PRINCIPIOS DE USO DE LABORATORIO EN ANÁLISIS CUANTITATIVOS Y MICROBIOLÓGICOS GENERALES (14 HRS.)	SUBMÓDULO I. APLICA NORMAS DE CALIDAD EN LOS DIFERENTES CAMPOS LABORALES.	4 HRS.	Aplica estándares y herramientas estadísticas en los resultados de los análisis químicos y microbiológicos con base a la normatividad vigente.	Al término del módulo el estudiante podrá trabajar en cualquier Laboratorio Químico y/o Industrial como auxiliar en el área de toma de muestras, procesamiento de las mismas y aplicación de Normas de Calidad.
	SUBMÓDULO II. APLICA DIFERENTES TÉCNICAS DE IDENTIFICACIÓN EN UNA MUESTRA QUÍMICA O BIOLÓGICA.	4 HRS.	Analiza cualitativamente los componentes de una muestra través de la aplicación de métodos analíticos.	
	SUBMÓDULO III. IDENTIFICA LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS MICROORGANISMOS, PARA SU CULTIVO, AISLAMIENTO Y DESTRUCCIÓN.	4 HRS.	Identifica microorganismos a través del análisis microbiológico.	
	SUBMÓDULO IV. PROBLEMATIZA LA PRÁCTICA	2 HRS.	Identifica las principales problemáticas de su ejercicio laboral proponiendo alternativas de solución.	

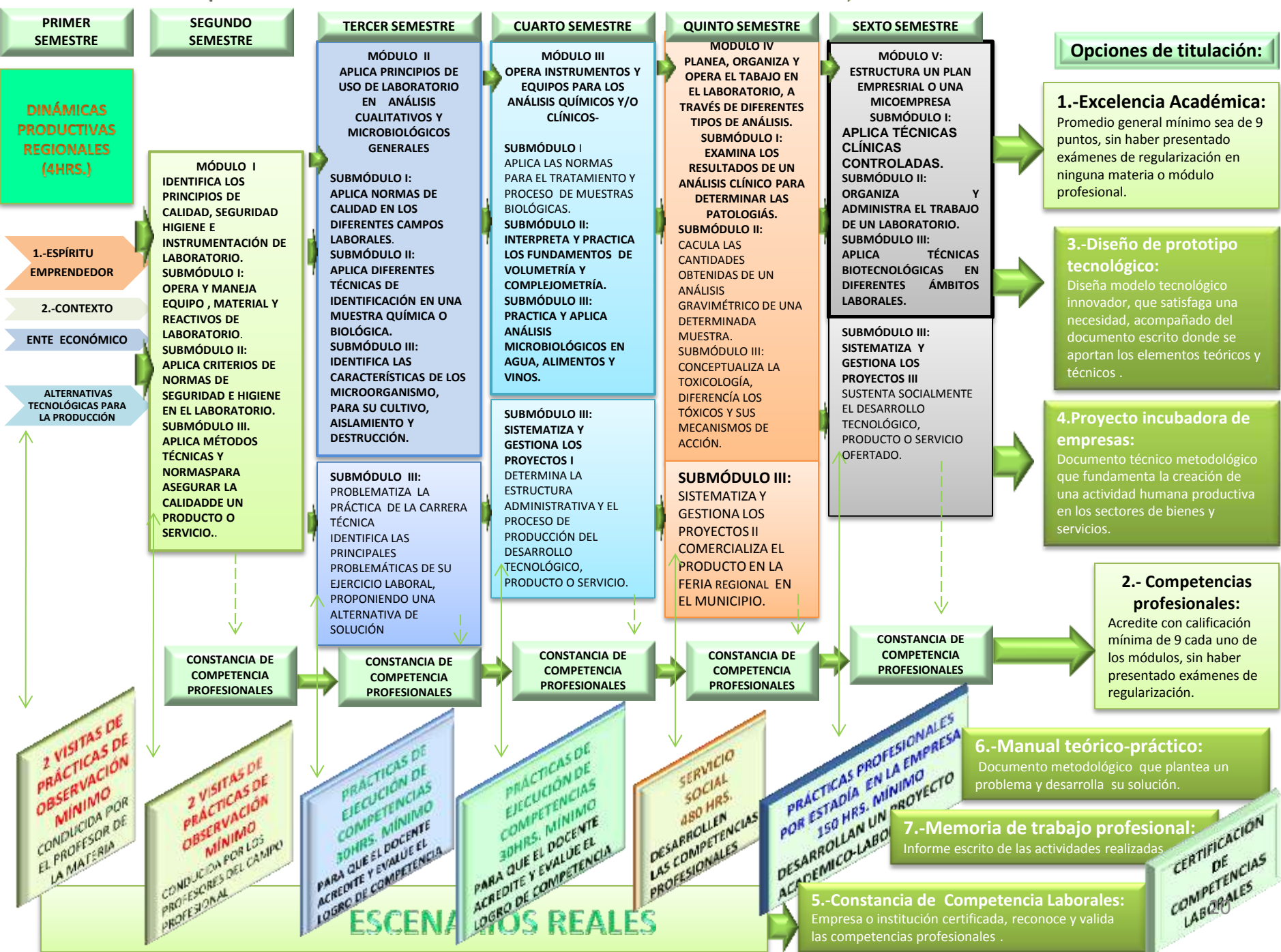
D) RELACIÓN DE MÓDULOS, NORMAS DE COMPETENCIAS Y SITIOS DE INSERCIÓN

MÓDULO	SUBMÓDULOS	CARGA HORARIA	COMPETENCIAS PROFESIONALES	SITIOS DE INSERCIÓN
MÓDULO III OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS Y/O CLÍNICOS (14 HRS.)	SUBMÓDULO I. ANALIZA MUESTRAS DE AGUAS RESIDUALES MEDIANTE LA APLICACIÓN DE NORMAS Y /O MÉTODOS OFICIALES.	4 HRS.	Realiza análisis físico-químicos en muestras de aguas residuales a través de métodos oficiales de análisis.	El discente ya puede ocupar un puesto auxiliar en un área específica de microbiología, o química analítica, de algún Laboratorio.
	SUBMÓDULO II. INTERPRETA Y PRACTICA LOS FUNDAMENTOS DE VOLUMETRÍA Y COMPLEJOMETRÍA.	4 HRS.	Analiza cuantitativamente los componentes de una muestra través de métodos volumétricos y complejométricos.	
	SUBMÓDULO III. PRACTICA Y APLICA ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS EN AGUA, ALIMENTOS Y VINOS.	4 HRS.	Aplica técnicas microbiológicas. Analiza productos alimenticios, agua y vinos con métodos microbiológicos.	
	SUBMÓDULO IV. SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS.	2 HRS.	Determina la estructura administrativa y el proceso de producción del desarrollo tecnológico, producto o servicio.	
MÓDULO IV PLANEA, ORGANIZA Y OPERA EL TRABAJO EN EL LABORATORIO, A TRAVÉS DE DIFERENTES TIPOS DE ANÁLISIS (17 HRS.)	SUBMÓDULO I. ELABORA PRODUCTOS A TRAVÉS DE PROCESOS INDUSTRIALES PARA SATISFACER NECESIDADES DE CONSUMO.	5 HRS.	Elabora productos con estándares de producción.	El alumno podrá laborar como analista en cualquier laboratorio químico, en áreas de producción de la industria de los alimentos, productos de consumo o generar microempresas .
	SUBMÓDULO II. CALCULA LAS CANTIDADES OBTENIDAS EN UN ANÁLISIS GRAVIMÉTRICO DE UNA DETERMINADA MUESTRA.	6 HRS.	Cuantifica los elementos obtenidos de una muestra, aplicando el proceso de gravimetría a diversas muestras.	
	SUBMÓDULO III. CONCEPTUALIZA LA TOXICOLOGÍA, DIFERENCIA LOS TÓXICOS Y SUS MECANISMOS DE ACCIÓN.	4 HRS.	Analiza diferentes tipos de muestras con métodos físico-químicos y bioensayos para identificar el posible daño tóxico de diversas substancias	
	SUBMÓDULO IV. SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS II	2 HRS.	Comercializa el producto en la feria regional.	

D) RELACIÓN DE MÓDULOS, NORMAS DE COMPETENCIAS Y SITIOS DE INSERCIÓN

MÓDULO	ELEMENTOS DEL MÓDULO	CARGA HORARIA		COMPETENCIAS PROFESIONALES	ESCENARIO REAL
		AULA	ESCENARIO REAL		
MÓDULO V APLICA LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A TRAVÉS DE LA ESTADÍA. (17hrs)	DESEMPEÑO PROFESIONAL EN EL ESCENARIO REAL DE LA CARRERA TÉCNICA.	2 HRS.	8 HRS.	Procesa técnicas de valoración del metabolismo.	Es el espacio donde el estudiante demuestra las competencias adquiridas en el transcurso de su formación, desarrollando un proyecto académico laboral, bajo la asesoría de los docentes del módulo profesional, vinculador y personal del escenario real.
	FUNDAMENTOS TEÓRICOS QUE FORTALECEN EL PERFIL PROFESIONAL.	2 HRS.	3 HRS.	Aplica las etapas administrativas en los procesos productivos- Elabora productos con estándares de producción.	
	ELEMENTOS TEÓRICOS PARA ESTRUCTURAR UN PROYECTO ACADÉMICO LABORAL.	2 HRS.		Conoce las diferentes metodologías de laboratorio aplicadas al campo de la biotecnología.	

E) TRAYECTORIAS ACADÉMICO LABORAL DE PRÁCTICAS PROFESIONALES, SERVICIO SOCIAL Y TITULACIÓN



F) MODELO INCUBAT

MÓDULO

PROFESIONAL

MODELO INCUBAT

SUBMÓDULO

REGIONALIZACIÓN

ENTE ECONÓMICO

DINÁMICAS PRODUCTIVAS REGIONALES

ESPIRITU EMPRENDEDOR

ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS Y LA PRODUCCIÓN

Documentar el quehacer práctico del técnico

Detecta problemáticas en los talleres mecánicos

Diseña instrumento de análisis.

Desarrolla la factibilidad de implantar la solución.

(Ver el manual vigente de Titulación en la opción proyecto de microempresa)

Naturaleza del proyecto. Proceso creativo, justificación, nombre de la empresa, ubicación, ventajas competitivas, distingos competitivos, análisis de la industria, producto o servicio, calificaciones para entrar al área, apoyos entre otros

El mercado. Objetivos: investigación de mercado, estudio de mercado, promoción de producto o servicio, fijación y políticas de precio, plan introductorio al mercado, riesgos y oportunidades del mercado

Producción. Objetivos: especificaciones del producto o servicio, descripción del proceso de producción o prestación del servicio, diagrama de flujo del proceso, equipo e instalaciones, materia prima, capacidad instalada, ubicación de la empresa, procedimiento de mejora continua, programa de la organización

Organización. Objetivos: Estructura organizacional, funciones específicas por puesto, capacitación de personal, desarrollo de personal, administración de sueldos y salarios, marco legal de la organización

Finanzas. Objetivos: sistema contable de la empresa, flujo efectivo, estados financieros proyectados, indicadores financieros, supuestos utilizados en las proyecciones financieras, sistema de financiamientos

Documento integrador del proyecto emprendedor como opción de titulación

INSTRUMENTA LA PRÁCTICA DE LABORATORISTA QUÍMICO-CLÍNICO

PROBLEMATIZA LA PRÁCTICA DE LABORATORISTA QUÍMICO-CLÍNICO

SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS I LABORATORISTA QUÍMICO-CLÍNICO

SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS II QUÍMICO-CLÍNICO

SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS III QUÍMICO-CLÍNICO

Campo Laboral

Espíritu Emprendedor

CULTURA EMPRENDEDORA NACE UNA IDEA CREATIVA E INNOVADORA

DEMUESTRA EL ENTENDIMIENTO DE HECHOS A TRAVÉS DE LA ESTRUCTURA, DESCRIPCIÓN Y ORGANIZACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE LA GUÍA DE OBSERVACIÓN

IDENTIFICA LAS PRINCIPALES PROBLEMÁTICAS DE SU EJERCIO LABORAL PROPONIENDO ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

DETERMINA LA ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA Y EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO, PRODUCTO O SERVICIO

COMERCIALIZA EL PRODUCTO EN LA FERIA REGIONAL

SUSTENTA SOCIALMENTE EL DESARROLLO TECNOLÓGICO, PRODUCTO O SERVICIO OFERTADO

TITULACIÓN

PRÁCTICAS DE OBSERVACIÓN

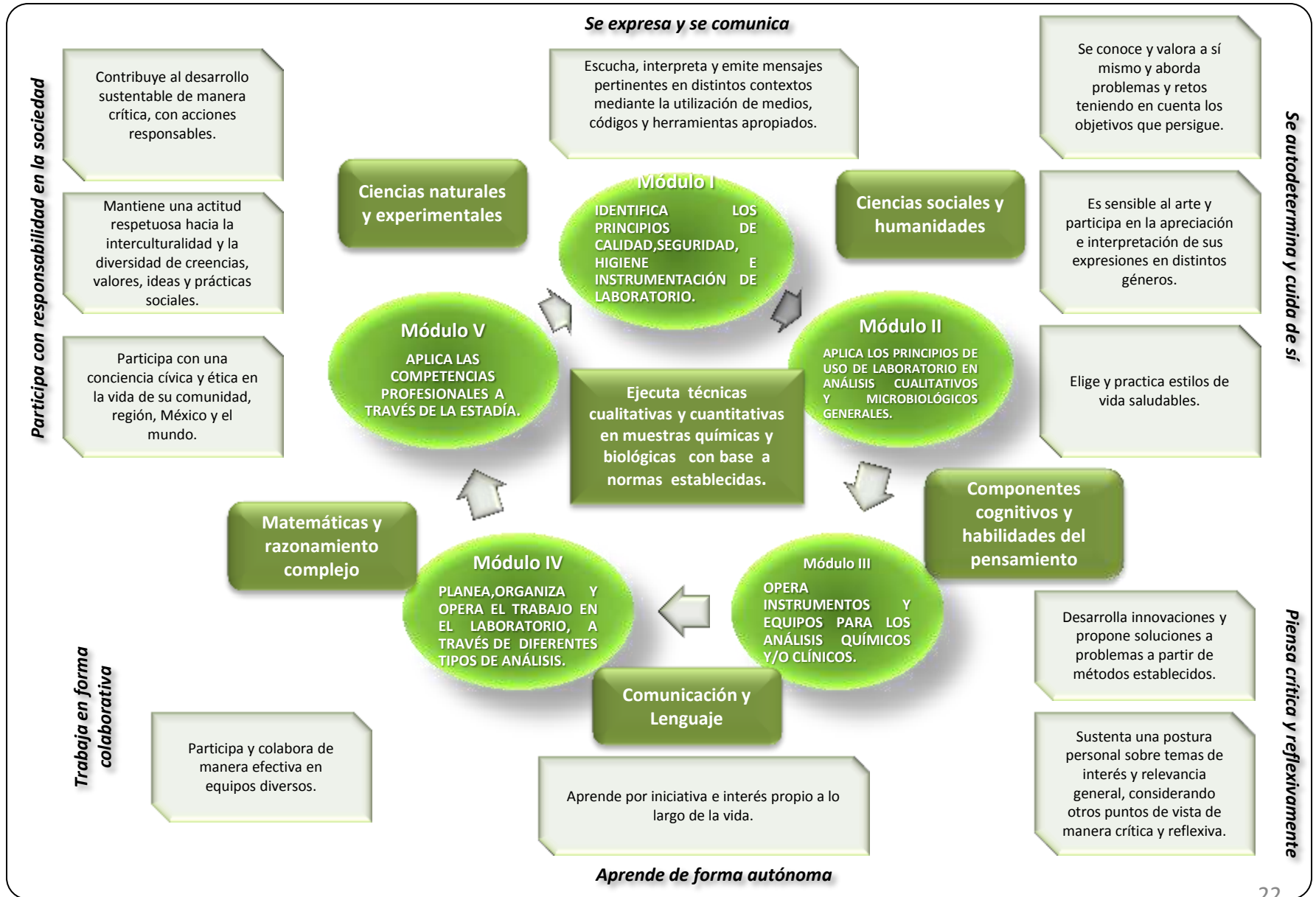
PRÁCTICAS DE OBSERVACIÓN

PRÁCTICAS DE EJECUCIÓN DE COMPETENCIA

INICIO DEL PLAN EMPRENDEDOR

VIABILIDAD DEL PLAN EMPRENDEDOR

G) MAPA CONCEPTUAL MODULAR



H) CARGA HORARIA

MÓDULO IV: PLANEA, ORGANIZA Y OPERA EL TRABAJO EN EL LABORATORIO, A TRAVÉS DE DIFERENTES TIPOS DE ANÁLISIS.

SUBMÓDULO I Elabora productos a través de procesos industriales para satisfacer necesidades de consumo.	SUBMÓDULO II Calculas las cantidades obtenidas en un análisis gravimétrico de una determinada muestra.	SUBMÓDULO III Conceptualiza la toxicología, diferencia los tóxicos y sus mecanismos de acción.	SUBMÓDULO IV Sistematiza y gestiona proyectos II.	HORAS TOTALES DEL MÓDULO III
100	120	80	40	340

I) PERFIL PROFESIONAL DOCENTE

MÓDULO IV : PLANEA, ORGANIZA Y OPERA EL TRABAJO DE LABORATORIO, A TRAVÉS DE DIFERENTES TIPOS DE ANÁLISIS.

MÓDULO	SUBMÓDULO	PERFIL PROFESIONAL
MÓDULO I: IDENTIFICA LOS PRINCIPIOS DE CALIDAD, SEGURIDAD, HIGIENE E INSTRUMENTACIÓN DE LABORATORIO	SUBMÓDULO I: OPERA Y MANEJA EQUIPO, MATERIAL Y REACTIVOS DE LABORATORIO	Químico Farmacobiólogo Ingeniero Bioquímico, Ingeniero Químico Industrial, Químico Biólogo Parasitólogo. PLANIFICAR, ORGANIZAR Y DIRIGIR EL TRABAJO DE LAS DISTINTAS ÁREAS DE LOS LABORATORIOS QUÍMICOS . REPRODUCIR, EVALUAR, MODIFICAR Y DISEÑAR TÉCNICAS Y MÉTODOS DISPONIBLES CON EL FIN DE OPTIMIZAR LOS PROCESOS DE LABORATORIO.
	SUBMÓDULO II: APLICA CRITERIOS DE NORMAS DE SEGURIDAD	
	SUBMÓDULO III: APLICA MÉTODOS, TÉCNICAS Y NORMAS PARA ASEGURAR LA CALIDAD DE UN PRODUCTO O SERVICIO	
	SUBMÓDULO IV: INSTRUMENTA LA PRÁCTICA	
MÓDULO II: APLICA LOS PRINCIPIOS DE USO DE LABORATORIO EN ANÁLISIS CUANTITATIVOS Y MICROBIOLÓGICOS GENERALES	SUBMÓDULO I: APLICA NORMAS DE CALIDAD EN LOS DIFERENTES CAMPOS LABORALES.	Químico Farmacobiólogo Ingeniero Bioquímico, Ingeniero Químico Industrial, Químico Biólogo Parasitólogo. CON EXPERIENCIA EN EL USO Y MANEJO DE PROCESOS QUÍMICOS, ESPECIALMENTE EN EL ÁREA DE ANÁLISIS QUÍMICOS Y CONTROL DE CALIDAD .
	SUBMÓDULO II: APLICA DIFERENTES TÉCNICAS DE IDENTIFICACIÓN EN UNA MUESTRA QUÍMICA O BIOLÓGICA.	
	SUBMÓDULO III: IDENTIFICA LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS MICROORGANISMOS, PARA SU CULTIVO, AISLAMIENTO Y DESTRUCCIÓN.	
	SUBMÓDULO IV: PROBLEMATIZA LA PRÁCTICA	

I) PERFIL PROFESIONAL DOCENTE

MÓDULO IV : PLANEA, ORGANIZA Y OPERA EL TRABAJO DE LABORATORIO, A TRAVÉS DE DIFERENTES TIPOS DE ANÁLISIS.

MÓDULO	SUBMÓDULO	PERFIL PROFESIONAL
MÓDULO III: OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS Y/O CLÍNICOS	SUBMÓDULO I: ANALIZA MUESTRAS DE AGUAS RESIDUALES MEDIANTE LA APLICACIÓN DE NORMAS Y/O MÉTODOS OFICIALES.	Químico Farmacobiólogo Ingeniero Bioquímico, Ingeniero Químico Industrial, Químico Biólogo Parasitólogo. PLANIFICAR, ORGANIZAR Y DIRIGIR EL TRABAJO DE LAS DISTINTAS ÁREAS DE LOS LABORATORIOS QUÍMICOS. REPRODUCIR, EVALUAR, MODIFICAR Y DISEÑAR TÉCNICAS Y MÉTODOS DISPONIBLES CON EL FIN DE OPTIMIZAR LOS PROCESOS DE LABORATORIO.
	SUBMÓDULO II: CALCULA LAS CANTIDADES OBTENIDAS EN UN ANÁLISIS GRAVIMÉTRICO DE UNA DETERMINADA MUESTRA.	Químico Farmacobiólogo Ingeniero Bioquímico, Ingeniero Químico Industrial, Químico Biólogo Parasitólogo. CON EXPERIENCIA EN EL USO Y MANEJO DE PROCESOS QUÍMICOS, ESPECIALMENTE EN EL ÁREA DE DESARROLLO, PRODUCCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE MATERIAS PRIMAS Y ELABORADAS.
	SUBMÓDULO III: PRACTICA Y APLICA ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS EN AGUA, ALIMENTOS Y VINOS.	Químico Farmacobiólogo Ingeniero Bioquímico, Ingeniero Químico Industrial, Químico Biólogo Parasitólogo.
	SUBMÓDULO IV: SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS I.	Químico Farmacobiólogo Ingeniero Bioquímico, Ingeniero Químico Industrial, Químico Biólogo Parasitólogo.

I) PERFIL PROFESIONAL DOCENTE

MÓDULO IV : PLANEA, ORGANIZA Y OPERA EL TRABAJO DE LABORATORIO, A TRAVÉS DE DIFERENTES TIPOS DE ANÁLISIS.

MÓDULO	SUBMÓDULO	PERFIL PROFESIONAL
MÓDULO IV:PLANEA, ORGANIZA Y OPERA EL TRABAJO EN EL LABORATORIO, A TRAVÉS DE DIFERENTES TIPOS DE ANÁLISIS	SUBMÓDULO I:EXAMINA LOS RESULTADOS DE UN ANÁLISIS CLÍNICO PARA DETERMINAR PATOLOGÍAS.	QUIMICO FARMACOBIOLOGO, QUIMICO BIOLOGO PARASITOLOGO, MÉDICO CON ESPECIALIDAD EN EL ÁREA CLÍNICA Y DEBE TENER EXPERIENCIA EN: PLANIFICAR, ORGANIZAR Y DIRIGIR EL TRABAJO DE LAS DISTINTAS ÁREAS DE LOS LABORATORIOS QUÍMICOS CLÍNICOS. REPRODUCIR, EVALUAR, MODIFICAR Y DISEÑAR TÉCNICAS Y MÉTODOS DISPONIBLES CON EL FIN DE OPTIMIZAR LOS PROCESOS DE LABORATORIO. PARTICIPAR EN LABORES EDUCATIVAS DE DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN EN TEMAS RELACIONADOS CON LA SALUD.
	SUBMÓDULO II:CALCULA LAS CANTIDADES OBTENIDAS EN UN ANÁLISIS GRAVIMÉTRICO DE UNA DETERMINADA MUESTRA.	QUIMICO FARMACOBIOLOGO, QUIMICO INDUSTRIAL, INGENIERO BIOQUIMICO, INGENIERO QUIMICO INDUSTRIAL CON EXPERIENCIA EN EL USO Y MANEJO DE PROCESOS QUIMICOS, ESPECIALMENTE EN EL ÁREA DE DESARROLLO, PRODUCCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE MATERIAS PRIMAS Y ELABORADAS.
	SUBMÓDULO III:CONCEPTUALIZA LA TOXICOLOGÍA, DIFERENCIA LOS TÓXICOS Y SUS MECANISMOS DE ACCIÓN.	QUIMICO FARMACOBIOLOGO,INGENIERO EN ALIMENTOS , INGENIERO BIOQUIMICO,QUIMICO, MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA, QUIMICO BIOLOGO PARASITOLOGO, INGENIERO QUIMICO INDUSTRIAL, QUIMICO FARMACOBIOLOGO, QUIMICO INDUSTRIAL CON EXPERIENCIA EN EL USO Y MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS,CONTAMINANTES AMBIENTALES, ADITIVOS ALIMENTARIOS.
	SUBMÓDULO IV:SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS II	QUIMICO FARMACOBIOLOGO,INGENIERO EN ALIMENTOS , INGENIERO BIOQUIMICO,QUIMICO, MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA, QUIMICO BIOLOGO PARASITOLOGO, INGENIERO QUIMICO INDUSTRIAL, QUIMICO FARMACOBIOLOGO, QUIMICO INDUSTRIAL CON EXPERIENCIA EN PROYECTOS

I) PERFIL PROFESIONAL DOCENTE

MÓDULO IV : PLANEA, ORGANIZA Y OPERA EL TRABAJO DE LABORATORIO, A TRAVÉS DE DIFERENTES TIPOS DE ANÁLISIS.

MÓDULO	SUBMÓDULO	PERFIL PROFESIONAL
MÓDULO V: APLICA LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A TRÁVES DE LA ESTADÍA.	DESEMPEÑO PROFESIONAL EN EL ESCENARIO REAL DE LA CARRERA TÉCNICA.	QUIMICO FARMACOBIOLOGO, INGENIERO QUIMICO INDUSTRIAL INGENIERO BIOQUIMICO, QUIMICO INDUSTRIAL.
	FUNDAMENTOS TEÓRICOS QUE FORTALECEN EL PERFIL PROFESIONAL.	QUIMICO FARMACOBIOLOGO, INGENIERO QUIMICO INDUSTRIAL INGENIERO BIOQUIMICO, QUIMICO INDUSTRIAL.
	ELEMENTOS TEÓRICO METODOLÓGICOS PARA ESTRUCTURAR UN PROYECTO ACADÉMICO LABORAL.	QUIMICO FARMACOBIOLOGO, INGENIERO QUIMICO INDUSTRIAL INGENIERO BIOQUIMICO, QUIMICO INDUSTRIAL.
	DESEMPEÑO PROFESIONAL EN EL ESCENARIO REAL DE LA CARRERA TÉCNICA.	QUIMICO FARMACOBIOLOGO, INGENIERO QUIMICO INDUSTRIAL INGENIERO BIOQUIMICO, QUIMICO INDUSTRIAL.



GOBIERNO DEL
ESTADO DE MÉXICO



**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
SUBDIRECCION DE BACHILLERATO TECNOLÓGICO**

**MÓDULO PROFESIONAL III
OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS
QUÍMICOS Y/O CLÍNICOS**

**SUBMÓDULO I
ANALIZA MUESTRAS DE AGUAS RESIDUALES MEDIANTE LA
APLICACIÓN DE NORMAS Y/O MÉTODOS OFICIALES**

AGOSTO, 2012.

CÉDULA 1 JUSTIFICACIÓN DEL SUBMÓDULO

MÓDULO III: OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS Y/O CLÍNICOS

SUBMÓDULO I: ANALIZA MUESTRAS DE AGUAS RESIDUALES MEDIANTE LA APLICACIÓN DE NORMAS Y/O MÉTODOS OFICIALES.

El crecimiento desmedido de la población y el incremento en la población industrial inciden en una gran problemática del mundo actual, la contaminación del agua. Este vital líquido es uno de los recursos vitales de nuestro planeta, ya que sin el no habría vida y la industria no funcionaría. El agua es utilizada por el hombre en muchos aspectos, tales como el uso doméstico, en la industria, en la agricultura y para generar energía, entre otros. Sin embargo, todos estos usos han traído como consecuencia su contaminación, degradando su calidad.

Este submódulo busca abordar información básica y precisa para poder realizar análisis de agua correctamente, una manera de evaluarla es mediante la determinación de parámetros fisicoquímicos y biológicos. Por lo tanto es necesario contar con métodos analíticos normalizados. Actualmente tenemos los métodos estandarizados de análisis de aguas de la APHA-AWWA-WEF de Estados Unidos (American Public Health Assosiatón, American Wather Works Assosiation y Wather Enviroment Federation) y en México las Normas Oficiales Mexicanas, las cuales están basadas en gran parte de los métodos americanos.

Tiene como finalidad ser referencia para los Técnicos Laboratoristas Químicos que de cuando en cuando necesitan información acerca de las relaciones entre el agua y sus propias actividades especializadas.

Es un curso de carácter teórico practico con una formación básica e integradora en diversas modalidades, encaminada a trabajo de curso, trabajo investigativo y prácticas de campo.

CÉDULA 2 CADENA DE COMPETENCIAS

MÓDULO III: OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS

SUBMÓDULO I: ANALIZA MUESTRAS DE AGUAS RESIDUALES MEDIANTE LA APLICACIÓN DE NORMAS Y/O MÉTODOS OFICIALES.

COMPETENCIAS GENÉRICAS

Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.

Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.

COMPETENCIAS PROFESIONALES BÁSICAS

Prepara muestras e insumos para el análisis de agua, siguiendo instrucciones y procedimiento de manera reflexiva y aplicando las normas de seguridad.

Determina indicadores físicos y químicos de la calidad del agua, aplicando normas de seguridad y siguiendo instrucciones y procedimientos de manera reflexiva.

Determina los indicadores biológicos de la calidad del agua, aplicando normas .

COMPETENCIAS PROFESIONALES ESXTENDIAS

EVIDENCIAS
C: Conocimiento
D: Desempeño
A: Actitud
P : Producto

	EVIDENCIAS			
	C	D	A	P
Identifica los contaminantes físicos, químicos y biológicos de las aguas residuales.	X			
Identifica los diferentes tipos de muestreo de aguas residuales.	X			
Prepara y conserva muestras para el análisis de aguas residuales.		X	X	X
Opera equipo, materiales y reactivos de laboratorio empleados en el análisis fisicoquímico de aguas residuales.	X	X	X	X
Opera equipo, materiales y reactivos de laboratorio empleados en el análisis biológico de aguas residuales.	X	X	X	X
Interpreta los resultados obtenidos para determinar la calidad del agua.				X
Plantea un tratamiento a seguir de acuerdo a los resultados obtenidos.	X			X

CÉDULA 3 ACTIVIDAD DIDÁCTICA POR COMPETENCIAS
MÓDULO III: OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS
SUBMÓDULO I: ANALIZA MUESTRAS DE AGUAS RESIDUALES MEDIANTE LA APLICACIÓN DE NORMAS Y/O MÉTODOS OFICIALES.

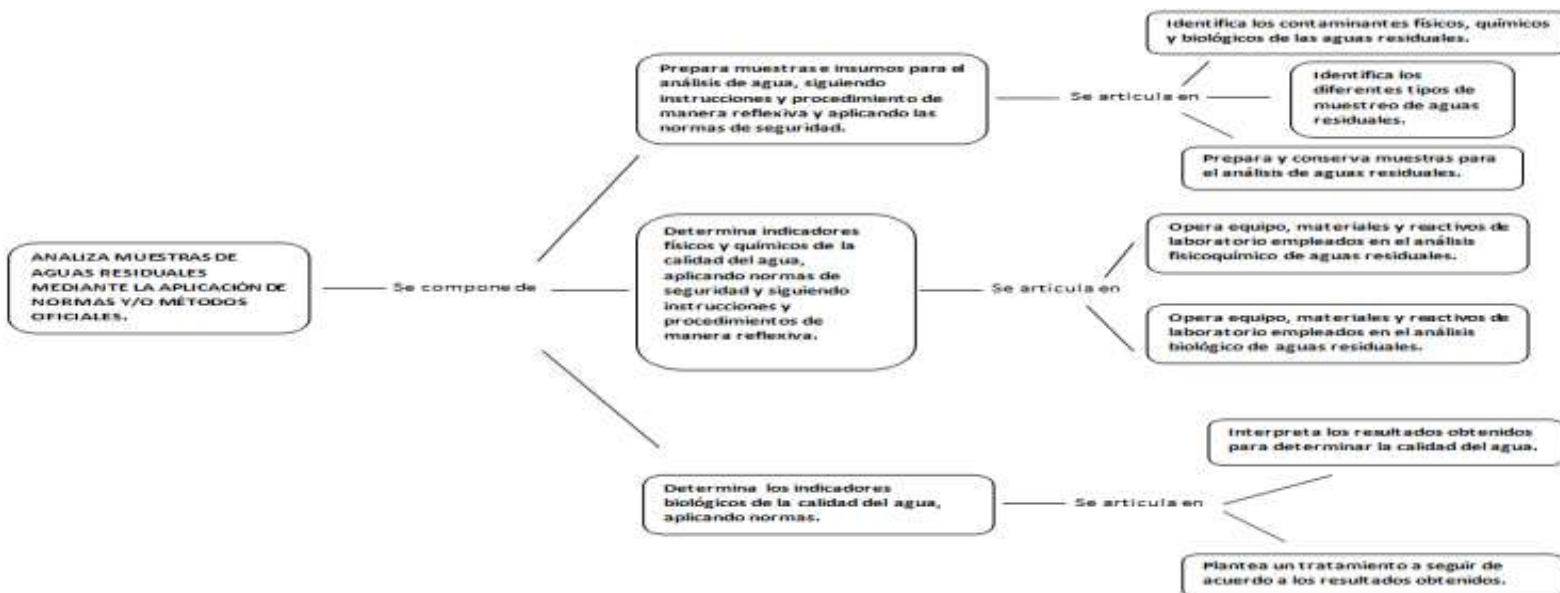
ACTIVIDADES DOCENTES PARA EL APRENDIZAJE COLABORATIVO

- Diseñar actividades que confronten a los alumnos al mundo real con una serie de problemáticas que sean del interés de ellos.
- Desarrollar el aprendizaje comparativo entre pares.
- Propiciar el trabajo en Equipos Colaborativos, eligiendo roles y organizando actividades.
- Diseñar actividades que desarrollen un plan de acción en la resolución de la o las problemáticas a abordar.
- Proponer la forma de evaluación al inicio del submódulo, de acuerdo a las actividades diseñadas.

Solicitar al estudiante información referente a la importancia de la calidad agua en el área clínica e industrial.

Revisar las NOMs referentes a la calidad del agua purificada.

Solicitar al alumno tres muestras de agua purificada de diferentes marcas comerciales distribuidas en su comunidad. Resolución de un compendio de problemas estequiométricos. Realizar práctica de preparación de soluciones en diferentes unidades químicas de concentración. Realizar práctica de valoración de la concentración de un ácido por el método de neutralización. Práctica de valoración de la concentración de la corrosión de metales por el método de óxido-reducción. Práctica de valoración de la concentración de cloro por el método argentométrico. Práctica de valoración de la dureza por el método complejométrico. Entregar un informe integral del Módulo Profesional III de la calidad del agua de las muestras analizadas. Cumpliendo las características del cuadrante 6



CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO

CUADRANTE DIDÁCTICO UNO

Antes del inicio del curso es necesario abrir un espacio para la recepción, bienvenida y familiarización académica de los estudiantes con el submódulo, denominado **ENCUADRE**, cuyo propósito esencial consiste en detectar el punto de partida para la visualización clara del punto de llegada al final del curso, junto con los estudiantes, así como atender las necesidades de la evaluación diagnóstica a través del repaso y/o nivelación.

El Docente:

- **Da la bienvenida a los estudiantes y explora sus expectativas.**
- **Genera ambientes de trabajo en un clima de confianza y de motivación hacia el curso.**
- **Detecta las necesidades de aprendizaje a través de un instrumento de diagnóstico basado en alguno de los siguientes tipos de evidencias , que permitan detectar rasgos de las competencias (conocimiento, destrezas, valores, actitudes):**

Evidencias por desempeño: Refiere los desempeños requeridos por los criterios establecidos de la competencia y delimitados por el campo de aplicación, que permiten evaluarla .

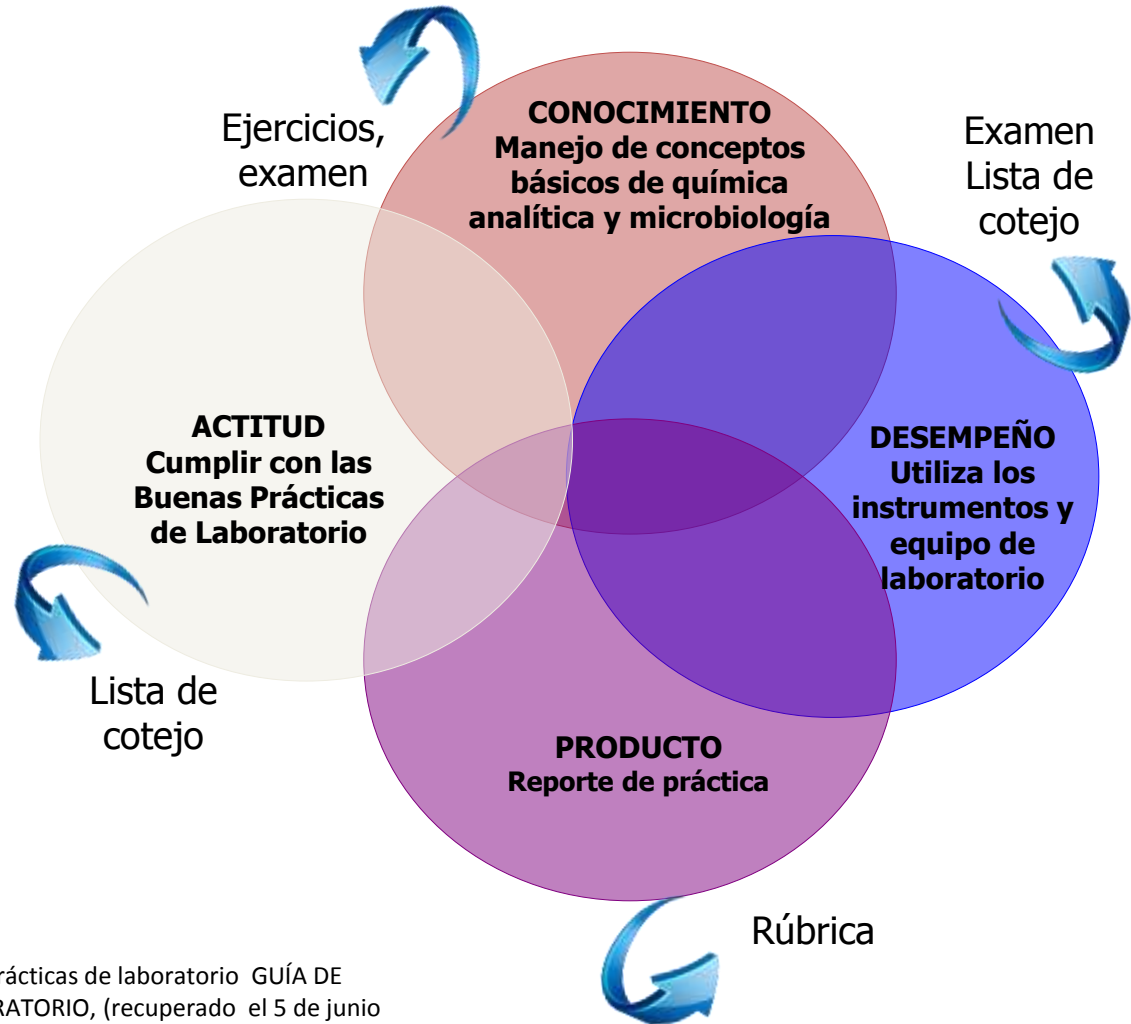
Evidencias por producto: Se trata de los resultados o productos requeridos por los criterios de desempeño y delimitados por el campo de aplicación, que permiten evaluar la competencia de una persona.

Evidencias de conocimientos: Hace referencia a la posesión individual de un conjunto de conocimiento, teorías, principios y habilidades cognitivas que le permiten al alumno contar con una base conceptual para un desempeño eficiente.

Evidencias de actitud: Hacen referencia a las actitudes que se manifiestan durante el desempeño de la función laboral enunciada en la competencia.

- **Toma acuerdos con los estudiantes para establecer normas de convivencia.**
- **Presenta el submódulo con el nombre, justificación, competencias de ingreso, duración y resultado de aprendizaje.**
- **Destaca las competencias por lograr y los sitios de inserción en los que podrá desempeñarse.**
- **Analiza con los estudiantes la lógica que guarda el submódulo respecto al módulo precedente y con los otros submódulos.**
- **Da a conocer la forma de trabajo para el logro de las competencias.**
- **Da a conocer los criterios de evaluación conforme a las evidencias de conocimiento, producto y/o desempeño que se esperan al final del submódulo, y establece, de manera conjunta, las fechas para su cumplimiento.**
- **Señala los escenarios reales para el desarrollo de las prácticas profesionales.**
- **Como resultado del diagnóstico, trabaja en la concientización de los estudiantes respecto a la situación académica por la que atraviesan.**
- **Diseña estrategias de repaso y nivelación de las competencias mínimas para iniciar el curso y las lleva a cabo.**

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO UNO**



Nota: Se recomienda consultar las buenas prácticas de laboratorio GUÍA DE SEGURIDAD Y BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO, (recuperado el 5 de junio del 2012)

<http://www.cps.unizar.es/calidad/docs/guia.pdf>

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO UNO

Producción de un ambiente de motivación vía la gestión de preguntas de interés en el estudiante

La pregunta orientada a una solución, debe tener carácter de aplicación en una situación real en términos de afectación al entorno de los estudiantes, razón por la cual debe buscarse la línea causal y los interrogantes en torno a esta situación real.

¿Por qué el agua huele como a "huevos podridos"?

Oro azul devaluado.

En un futuro las principales guerras se librarán por el recurso básico más necesario: el agua. En la actualidad su progresiva demanda conlleva un aumento en su extracción porque desde hace al menos dos milenios se ha venido deteriorando la calidad del agua natural hasta llegar a niveles de contaminación que limitan estrictamente los usos del agua o la hacen perjudicial para los humanos.

Las primeras manifestaciones de contaminación de las aguas urbanas las encontramos en la Edad Media, con noticias y quejas sobre la insuficiencia de los sistemas de eliminación de los excrementos, los cursos de agua sucia y hedionda en las ciudades superpobladas y otros problemas similares. La primera vez que se estableció una vinculación causal clara entre la mala calidad del agua y los efectos sobre la salud humana se remonta a 1854, año en que John Snow atribuyó el brote de una epidemia de cólera en Londres a una determinada fuente de agua potable.

Desde mediados del siglo XX, y coincidiendo con el inicio de un crecimiento industrial acelerado, se han venido produciendo en rápida sucesión diversos tipos de problemas de contaminación del agua.



Video: Oro azul: La guerra del agua.
Teledocumentales.com , (recuperado el
6 de junio del 2012)

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO UNO**

¿Por qué el agua huele como a "huevos podridos"?

- ¿De dónde viene el agua que usamos?
- ¿Qué actividades humanas contaminan el agua?
- ¿Cuáles son los principales contaminantes del agua?
- ¿Hacia dónde va el agua después de que nosotros la usamos?
- ¿Cuál es el depósito para verter las aguas residuales en tu comunidad?
- ¿Qué son las aguas residuales?
- ¿Cómo se regula la descarga de aguas residuales en tu comunidad?
- ¿Qué tan peligrosa es el agua residual?
- ¿Cómo se puede conocer los constituyentes de las aguas residuales?
- ¿Cuál es el documento oficial en México que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en el agua?
- ¿Por qué tratar el agua de desecho?
- ¿Qué problemas trae consigo las aguas residuales de tu comunidad?



Recursos didácticos: NOM, reglamento de laboratorio, tabla periódica, MSDS (hojas de seguridad), normas de seguridad e higiene (pictogramas de riesgo), revistas, información en multimedia, manual de prácticas de laboratorio, libros.

Equipo y material didáctico: Material y equipo de laboratorio, proyector de acetatos, proyector electrónico, pantalla, equipo de cómputo, reproductor de videos, material fílmico.

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO UNO**

¿Por qué el agua huele como a "huevos podridos"?



¿Pueden los peces y otra vida acuática prosperar en arroyos y lagos que se ven afectados por las actividades humanas?

¿Por qué hay algunos lagos llenos de algas y plantas con mucho follaje?

¿Qué pasa con las bacterias, virus y otros patógenos en el agua?

¿Cuáles son los riesgos que se tienen al utilizar el agua negra para riego de cultivos?

¿Cuáles son las alternativas de tratamiento para esas aguas residuales?

¿Qué alternativas se deben implementar en tu localidad para reutilizar las aguas negras?

¿Quién debe tener la responsabilidad final de la gestión de las aguas residuales?

¿Cuáles son las alternativas de tratamiento para esas aguas residuales?

¿Qué hacemos para enfrentar el problema de la contaminación del agua?

Recursos didácticos: NOM, reglamento de laboratorio, tabla periódica, MSDS (hojas de seguridad), normas de seguridad e higiene (pictogramas de riesgo), revistas, información en multimedia, manual de prácticas de laboratorio, libros.

Equipo y material didáctico: Material y equipo de laboratorio, proyector de acetatos, proyector electrónico, pantalla, equipo de cómputo, reproductor de videos, material fílmico.

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO DOS

Buscar y evaluar fuentes de información.

- Identificar y seleccionar las fuentes de información.
- Acceder a las fuentes de información seleccionadas.
- Evaluar las fuentes encontradas.
- Construcción del plan de investigación Inicialmente para comenzar la investigación, es necesario revisar las fuentes bibliográficas que se sugieren y después buscar sus propias fuentes en libros, revistas especializadas o internet , es fundamental que identifiquen y evalúen las fuentes que les apoyan para resolver la pregunta inicial.

Búsqueda y evaluación de fuentes de Internet, documentación bibliográfica y construcción de una estrategia de indagación



Podemos establecer que hay fuentes primarias que son en donde el tema de investigación se encuentra de manera especializada, por ejemplo si la investigación a realizar esta enfocada a un tema específico las llamadas fuentes primarias son las que estudian la temática a lo largo de un libro, por ejemplo si la temática es Análisis de Aguas Residuales un libro con el título Análisis de Aguas y Tratamiento de Aguas Residuales será una fuente primaria.

Las fuentes secundarias tienen el propósito de ampliar la investigación ya que complementan o resumen la temática.

En la actualidad es muy fácil encontrar información en internet sin embargo, no toda la información en la red es buena, se sugiere siempre confrontar la información que se encuentra en internet con la información de los libros.

En ocasiones el tiempo para realizar una investigación es limitada y no se pueden analizar libros completos de tal forma que se te sugiere la siguiente estrategia:

Lo primero que debemos hacer para desarrollar una investigación es revisar el índice de los libros, es posible que en él se encuentren los conceptos clave.

Recursos didácticos: Bibliografía, NOMs y fuentes electrónicas.

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO DOS**

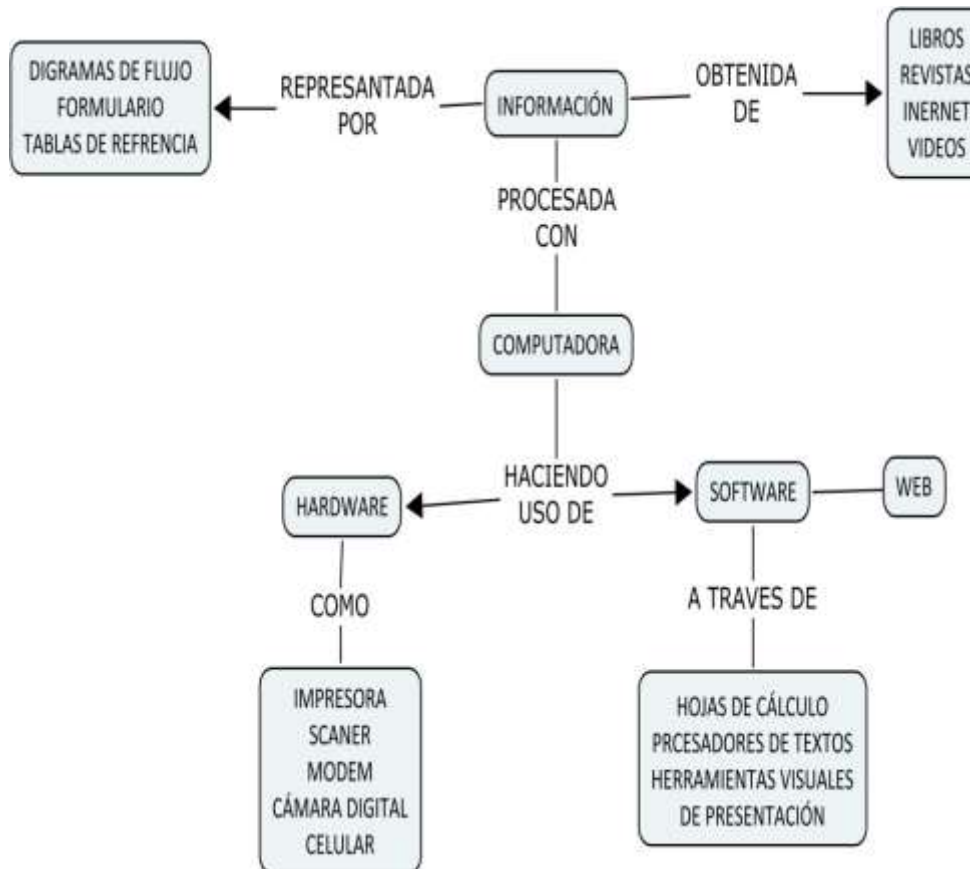
Contenido temático para el logro de competencias	FUENTES DE INFORMACIÓN	ESTRATEGIA DE INDAGACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Contaminantes físicos, químicos y biológicos de las aguas residuales. • Tipos de muestreo de aguas residuales. • Material y equipo en el análisis fisicoquímico de aguas residuales. • Calidad del agua. 	<p>Publicaciones no periódicas (libros) Robles, Esperanza (2008): <i>"Análisis de Aguas, Métodos Físicoquímicos y Bacteriológicos"</i> México, UNAM. Metcalf-Eddy (1996): <i>"Ingeniería de Aguas Residuales, Tratamiento, Vertido y Reutilización"</i> Tomo I y II, España, Mc Graw Hill Kemmer, Frank (1997). <i>"Manual del Agua Su Naturaleza, Tratamiento y Aplicaciones"</i> Tomo I y II, México D. F., Mc Graw Hill Manual de tratamiento de aguas negras, Departamento de Sanidad del Edo., de Nueva York (2002) Limusa</p> <p>Publicaciones periódicas (revistas) Diario Oficial Revistas recomendadas Revista de la Academia Mexicana de Ciencias ¿Cómo ves? UNAM Conversus IPN Muy interesante Conozca más Nature Ciencia para todos Ciencia y desarrollo CONACyT</p> <p>Documental Video: Oro azul: La guerra del agua. Teledocumentales.com, (recuperado el 6 de junio del 2012)</p>	<p align="center">Buscar y evaluar fuentes de información.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar y seleccionar las fuentes de información. • Acceder a las fuentes de información seleccionadas. • Evaluar las fuentes encontradas. <ul style="list-style-type: none"> • Consultar las fuentes para recopilar la información relevante y necesaria de acuerdo a las problemáticas planteadas. • Construcción del plan de investigación <ul style="list-style-type: none"> • Identificar y seleccionar la información que nos ayude a resolver nuestra problemática. <p>Recopilar las fuentes de información en el grupo y elaborar un índice de referencias para cada tema. (Bibliografía e internet).</p> <p>Consultar las fuentes para recopilar la información relevante y necesaria de acuerdo a las problemáticas planteadas.</p> <p>Aplicar encuestas en centros de salud de la región.</p>

Recursos didácticos: Equipo de cómputo con acceso a internet, bibliografía actualizada y especializada, tarjetas bibliográficas y de trabajo bolígrafo, marca textos, hojas bond, entre otros.

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO TRES

Acceso a fuentes de información y documentación y generación de arreglo de datos y referentes

Analizar la información



- Elegir la información para la resolución del problema
- Leer, entender, comparar y evaluar la información seleccionada.

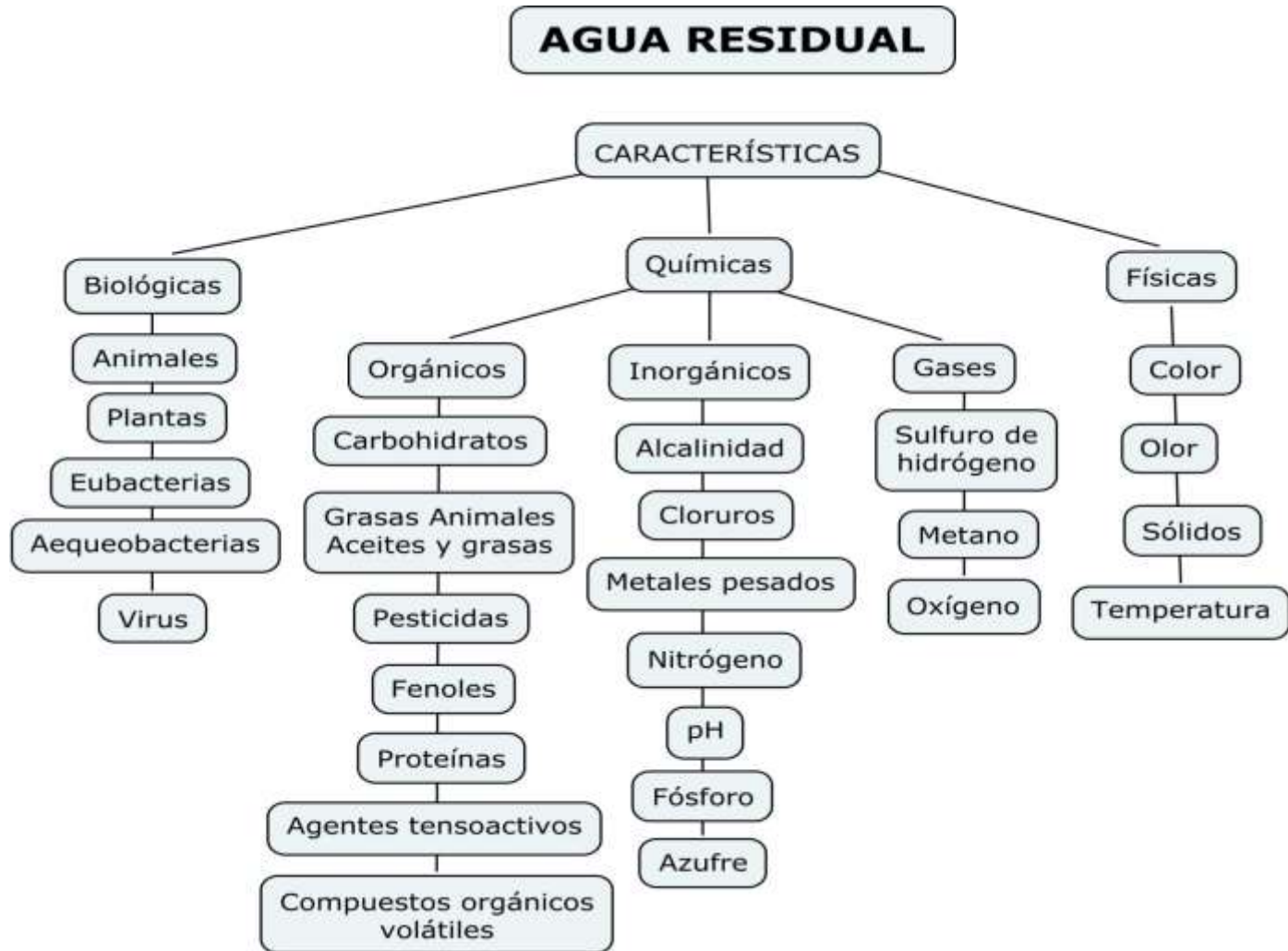
Una vez que hallan trabajado con las fuentes el siguiente paso es leer y analizar la información, es recomendable que el sustento de la investigación sean las fuentes primarias .

Una manera de organizar la información es mediante fichas que rescaten la información fundamental, sin embargo no es la única manera, se pueden realizar esquemas o cualquier otro tipo de **organizadores mentales**, estos esquemas los puedes utilizar incluso mediante software como por ejemplo:

Inspiration
Mind manager
Mind map

Las preguntas generadoras se convierten en los ejes para la elaboración de los **organizadores mentales** de la información consultada como: mapas mentales, mapas conceptuales, diagramas de flujo, cuadros de doble entrada, entre otros.

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES



**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES**

TOXICIDAD DE LAS AGUAS RESIDUALES

COMPONENTE	EFFECTO NOCIVO	CONCENTRACIÓN CRITICA (mg/L)
Solidos suspendidos	Pueden provocar deposiciones de solidos o empeorar la transparencia de las aguas receptoras.	Variable
Materia orgánica biodegradable	Pueden agotar las reservas de oxigeno disponible	Variable
Contaminantes prioritarios	Tóxicos para el hombre; cancerígenos.	Varía en función del constituyente.
Compuestos orgánicos volátiles	Tóxicos para el entorno acuático	Varía en función de la presencia en la columna de agua, masa biológica, o sedimento.
Amoniaco	- Aumenta la demanda de cloro. - Tóxico para los peces. - Puede convertirse en Nitratos.	Cualquier cant. 2.5 Cualquier cant.
Cloruro	- Imparte un sabor salado. - Interfiere en los procesos Industriales.	250 75-200
Mercurio	- Tóxico para los seres humanos. - Tóxico para la vida acuática.	0.005 0.005

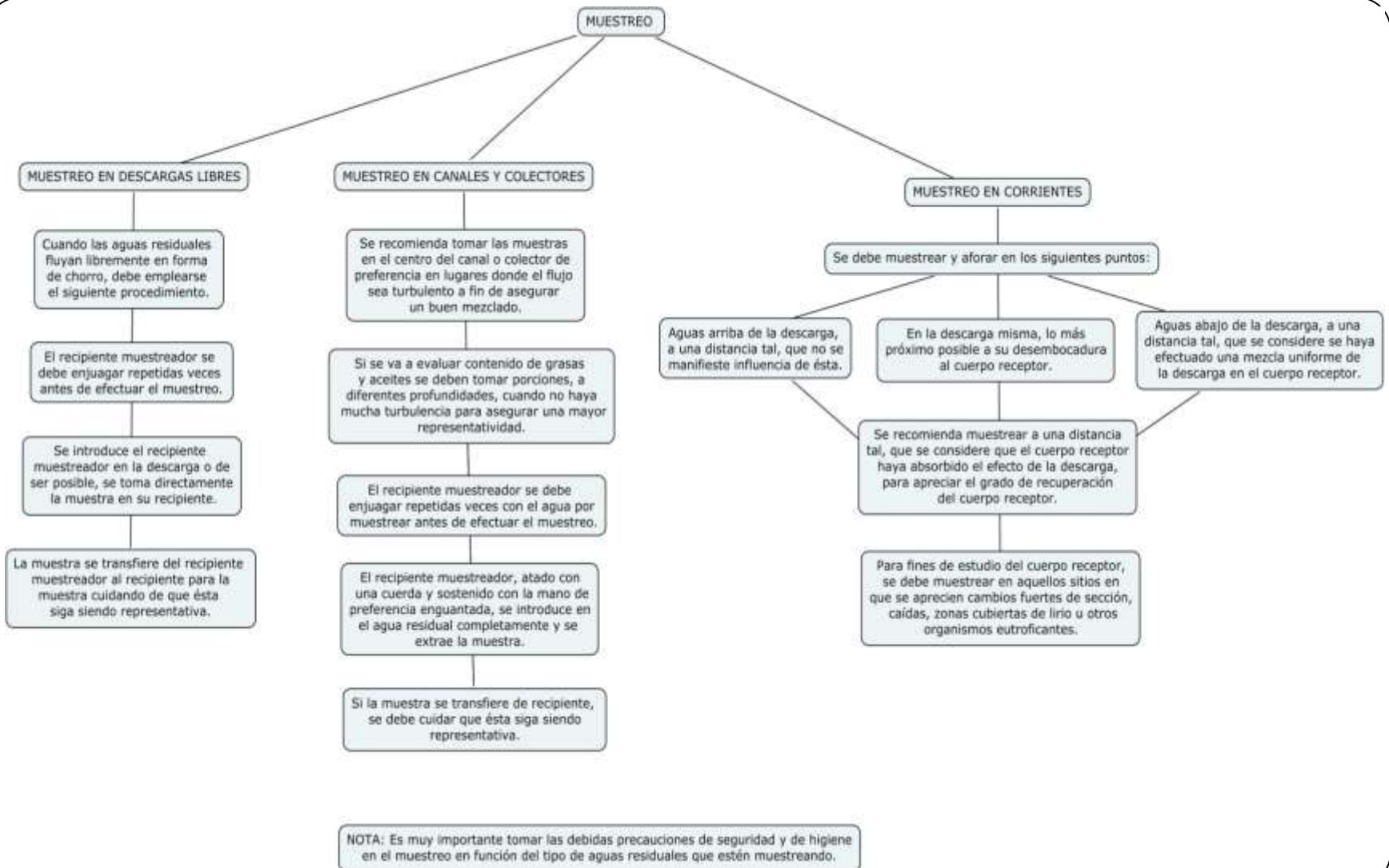
**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES**

TOXICIDAD DE LAS AGUAS RESIDUALES

COMPONENTE	EFFECTO NOCIVO	CONCENTRACIÓN CRITICA (MG/L)
Sulfato	- Acción catártica.	1-3
Fosfato	- Estimula el crecimiento acuático de las algas. - Interfiere en la coagulación.	0.015 0.2-0.4
Nitrato	- Estimula el crecimiento acuático de las plantas. - Puede causar Metahemoglobina (niños azul).	0.3 10
Calcio y Magnesio	- Aumenta la dureza.	Mayor a 100
Cloruro	Imparte sabor salado Infiere en los usos agrícolas e industriales	250 75-200
Sulfato	Acción catártica	600-1.000
Otros compuestos orgánicos Agentes tenso activos	Provocan espumas y pueden inferir con la coagulación.	

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO

CUADRANTE DIDÁCTICO TRES



CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO TRES

MUESTREO

El procedimiento del muestreo de las aguas residuales deberán seguirse las recomendaciones siguientes:

- a) La persona a realizar el muestreo deberá protegerse adecuadamente.
- b) Debe tomarse donde estén bien mezcladas las aguas residuales y de fácil acceso, como puntos de mayor turbulencia, caída libre desde una tubería o justamente en la entrada de una tubería.
- c) Deben excluirse las partículas grandes; es decir, mayores de 6 milímetros (un cuarto de pulgada) ni el material flotante, ya que se relacionan con el volumen del recipiente.
- d) Las muestras deben examinarse tan pronto sea posible, ya que la descomposición bacteriana continúa en el frasco de la muestra. Después de una hora son apreciables los cambios biológicos.
- e) Tomar la temperatura del agua de donde se tomo la muestra.
- f) Identificar muestra, anotar datos de la muestra y colocarlo en hielera.

Se debe respetar los tiempos mínimos entre toma de muestra y llegada a laboratorio especificados por el laboratorio para cada muestra.

Identificación de las muestras:

Se deben tomar las precauciones necesarias para que en cualquier momento sea posible identificar las muestras. Se deben emplear etiquetas pegadas o colgadas, o numerar los frascos anotándose la información en una hoja de registro. Estas etiquetas deben contener como mínimo la siguiente información.

- Identificación de la descarga.
- Número de muestra.
- Fecha y hora de muestreo.
- Punto de muestreo.
- Temperatura de la muestra.
- Profundidad de muestreo.
- Nombre y firma de la persona que efectúa el muestreo.

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES**

REQUERIMIENTOS PARA CONSERVACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MUESTRAS DE AGUA

PARÁMETRO A ANALIZAR	CONSERVACIÓN	MÁXIMO ALMACENAMIENTO RECOMENDADO
Alcalinidad total	Refrigeración	24 h /14d
cloruros	No requiere	28 d
color	refrigeración	48 h /48h
Cianuro total	Adicionar NaOH PH 12,refriegegar en oscuridad	24h/14 d;24 h si hay sulfuro presente
dureza	Adicionar HNO3 a pH 2	6 meses /6meses
Aceites y grasas	Adicionar HCL A PH 2.0,Refrigerar	28 d /28 d
DBO	refrigeración	6 h/48 h
DQO	Analizar tan pronto sea posible o adicionar H2SO4 a pH 2.0 , refrigerar	7 d /28 d
Conductividad eléctrica	refrigeración	28 d /28 d
Metales en general	Para metales disueltos filtrar inmediatamente ,adicionar HNO3 pH 2	6 meses /6 meses
Cromo VI	refrigerar	24 h /24 h
Mercurio	Adicionar HNO3 pH 2, refrigerar	28 d /28 d

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES**

REQUERIMIENTOS PARA CONSERVACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MUESTRAS DE AGUA

PARÁMETRO A ANALIZAR	CONSERVACIÓN	MÁXIMO ALMACENAMIENTO RECOMENDADO
Amonio	Analizar tan pronto como sea posible o adicionar H ₂ SO ₄ pH 2 refrigerar	7 d /28 d
nitrato	Analizar tan pronto como sea posible o refrigerar	48 h /48 h
Nitrato +nitrito	Adicionar H ₂ SO ₄ a PH 2.0	1-2d/28 d
nitrito	Analizar tan pronto como sea posible o refrigerar	Ninguno 48h
Nitrógeno orgánico kjeldahl	Adicionar H ₂ SO ₄ pH 2 refrigerar	7 d/28 d
fenoles	Refrigerar , adicionar H ₂ SO ₄ pH 2	Preferiblemente refrigerar durante el almacenamiento y analizar tan pronto sea posible /28 d después de la extracción.
Grasas y aceites	Adicionar HCL O H ₂ SO ₄ a pH 2.0	28n d/28 d
Oxígeno disuelto, electrodo	Analizar inmediatamente	0.25 h/0.25h
Oxígeno disuelto , winkler	Analizar inmediatamente , puede retrasarse la titulación después de la acidificación	8 h /8h

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES**

FORMULARIO PARA ENVÍO MUESTRA A LABORATORIO

Información para acompañar el frasco o recipiente con la muestra recolectada de aguas residuales.

Institución (municipalidad): _____

Dirección: _____

Teléfonos: _____ Correo electrónico: _____

Nombre de persona que remite la muestra: _____

cargo: _____

Nombre / Identificación de Planta: _____

Punto de colección de la muestra: _____

Temperatura: _____

Tipo de agua residual colectado:

Cruda o sin tratar

Tratada

Tipo de muestra:

Puntual

Compuesta

Otro tipo: _____

Fecha de toma de la muestra: _____

Fecha de remisión de la muestra: _____

Información adicional:

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES**

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA CONTAMINANTES BÁSICOS																				
PARAMETROS	RIOS						EMBALSES NATURALES Y ARTIFICIALES				AGUAS COSTERAS						SUELO			
	Uso en riego agrícola (A)		Uso público urbano (B)		Protección de vida acuática (C)		Uso en riego agrícola (B)		Uso público urbano (C)		Explotación pesquera, navegación y otros usos (A)		Recreación (B)		Estuarios (B)		Uso en riego agrícola (A)		HUMERALES NATURALES (B)	
	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.
Temperatura $^{\circ}\text{C}$ (1)	N.A.	NA.	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	N.A.	N.A.	40	40
Grasas y Aceites (2)	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25
Materia Flotante (A)	A*	A*	A*	A*	A*	A*	A*	A*	A*	A*	A*	A*	A*	A*	A*	A*	A*	A*	A*	A*
Sólidos Sedimentables (ml/l)	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	N.A.	N.A.	1	2
Sólidos Suspendidos Totales	150	200	75	125	40	60	75	125	40	60	100	175	75	125	75	125	N.A.	N.A.	75	125
Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	150	200	75	150	30	60	75	150	30	60	100	200	75	150	75	150	N.A.	N.A.	75	150
Nitrógeno Total	40	60	40	60	15	25	40	60	15	25	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	15	25	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Fosforo Total	20	30	20	30	5	10	20	30	5	10	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	5	10	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

(1) Instantáneo

(2) Muestra Simple Promedio Ponderado

(3) Ausente según el Método de Prueba definido en la NMX-AA-006.

A* Ausente

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES**

⊕

(2) LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA CONTAMINANTES BÁSICOS																				
PARAMETROS	RIOS						EMBALSES NATURALES Y ARTIFICIALES				AGUAS COSTERAS						SUELO			
(miligramos por litro, excepto cuando se especifique)	Uso en riego agrícola (A)		Uso público urbano (B)		Protección de vida acuática (C)		Uso en riego agrícola (B)		Uso público urbano (C)		Explotación pesquera, navegación y otros usos (A)		Recreación (B)		Estuarios (B)		Uso en riego agrícola (A)		HUMERALES NATURALES (B)	
	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.
Arsénico	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2
Cadmio	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2	0.05	0.1	0.1	0.2
Cianuro	2.0	3.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	3.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	1.0	2.0	2.0	3.0	1.0	2.0
Cobre	4.0	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0	4	6.0	4	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0	4	6.0	4.0	6.0
Cromo	1	1.5	0.5	1.0	0.5	1.0	1	1.5	0.5	1.0	0.5	1.0	1	1.5	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0
Mercurio	0.01	0.02	0.005	0.01	0.005	0.01	0.01	0.02	0.005	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.005	0.01	0.005	0.01
Níquel	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
Plomo	0.5	1	0.2	0.4	0.2	0.4	0.5	1	0.2	0.4	0.2	0.4	0.5	1	0.2	0.4	5	10	0.2	0.4
Zinc	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20

(*) Medidos de manera total.

P.D.= Promedio Diario P.M.= Promedio Mensual N.A.= No es aplicable

(A), (B) y (C): Tipo de Cuerpo Receptor según la Ley Federal de Derechos.

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES**

ORGANISMOS PRESENTES EN LAS AGUAS RESIDUALES REGENERADAS QUE PUEDEN AFECTAR LA SALUD HUMANA

Los actuales tratamientos que se aplican a las aguas residuales pueden reducir mucho las concentraciones de organismos patógenos que se pueden encontrar pero aún es muy difícil asegurar la eliminación completa y continua por lo que la posibilidad de transmisión de enfermedades a través de la reutilización es factible. Microorganismos causantes de epidemias en el pasado todavía pueden encontrarse, se trata de controlar los niveles dentro de unos ciertos niveles de seguridad. Los principales agentes infecciosos para el hombre y los animales que pueden encontrarse en el agua residual bruta se pueden clasificar en tres grandes grupos: las bacterias, los parásitos (protozoos y helmintos) y los virus.

CANTIDADES ESPERADAS

MÉTODOS PARA DETERMINAR M.O. PRESENTES EN EL AGUA RESIDUAL

Bacterias	Algas	Parásitos	Virus
Coliformes totales Coliformes fecales Norma	Observación directa en fresco	Técnica de flotación Faust	En placa campo obscuro

MICROORGANISMO	CONCENTRACIÓN, NÚMERO/ ml.
Coliformes	0.5-1.0 x 1000000
Streptococcus fecales	5-20 x 1000
Shigella	Presencia
Salmonella	4-12
Pseudomonas aeruginosa	102
Clostridium perfringens	507
Mycobacterium tuberculosis	Presencia
Quistes de protozoos	100
Huevos de helminto	1
Virus entericos	1-492

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES**

ORGANISMOS PRESENTES EN LAS AGUAS RESIDUALES REGENERADAS QUE PUEDEN AFECTAR LA SALUD HUMANA

En la siguiente tabla pueden encontrarse los principales agentes infecciosos que podemos encontrar en un agua residual doméstica y las enfermedades a que pueden dar lugar:

ORGANISMO PATÓGENO	ENFERMEDAD
Protozoos <i>Entamoeba histolytica</i> <i>Giardia lamblia</i> <i>Balantidium coli</i>	Amebiasis (disentería amébrica) Giardiasis y Balantidiosis (disentería)
Helmintos <i>Ascaris lumbricoides</i> , <i>Ancylostoma duodenale</i> , <i>Necator americanus</i> , <i>Ancylostoma spp.</i> , <i>Strongyloides stercoralis</i> , <i>Trichuris trichiura</i> , <i>Taenia spp.</i> , <i>Enterobius vermicularis</i> y <i>Echinococcus granulosus</i>	Ascariasis, Anquilostomiasis, Necatoriasis, Larva migrant cutánea, Estrongiloïdiasis, Tricuriasis Teniasis, Enterobiasis y Hidatidosis
Bacterias <i>Shigella</i> (4 especies), <i>Salmonella typhi</i> , <i>Salmonella</i> (unas 1700 esp.), <i>Vibrio cholerae</i> , <i>Escherichia coli</i> enteropatógena, <i>Yersinia enterocolitica</i> y <i>Leptospira spp.</i>	Shigelosis, Fiebre tifoidea, Salmonelosis, cólera, Gastroenteritis ,Yersinosis y Leptospirosis
Virus Enterovirus (71 tipos) (polio, echo, Coxsackie) Virus de la hepatitis A Adenovirus (31 tipos) Rotavirus Parvovirus (2 tipos)	Gastroenteritis, anomalías cardíacas, meningitis y otras Hepatitis infecciosa, enfermedades respiratorias, y gastroenteritis

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO TRES



CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO TRES

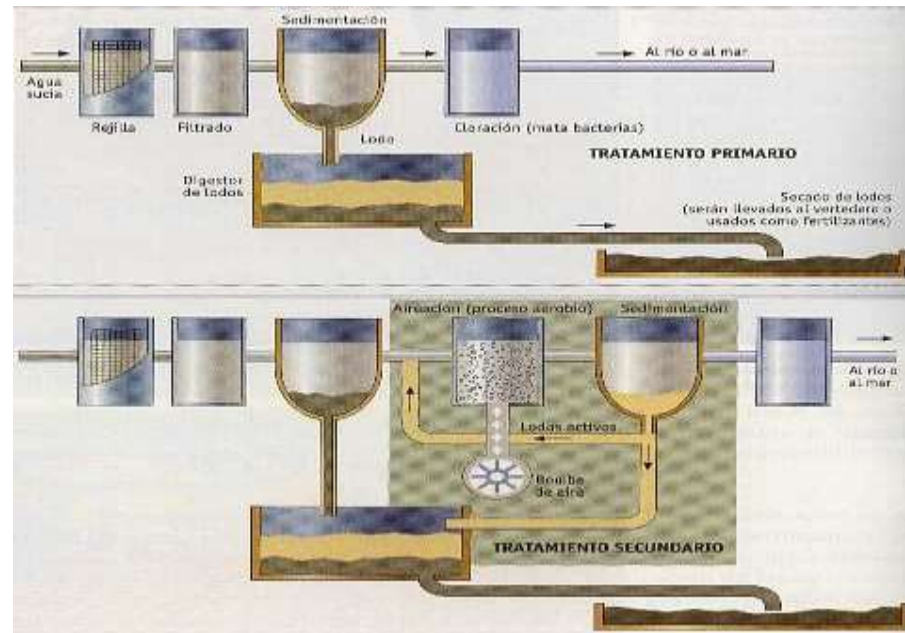
MÉTODOS DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES

El tratamiento de las aguas negras es el conjunto de recursos por medio de los cuales es posible verificar las diferentes etapas que tiene lugar en el auto purificación.

El propósito del tratamiento de las aguas negras, previo a su disposición por dilución, consiste en separar de ellas la cantidad suficiente de sólidos que permita que los que queden al ser descargados de las aguas receptoras no interfieran con el mejor o más adecuado ejemplo de estas, tomando en cuenta la capacidad de las receptoras para asimilar la carga que se agregue. Los sólidos que se eliminan son principalmente orgánicos, pero se incluyen también sólidos inorgánicos.

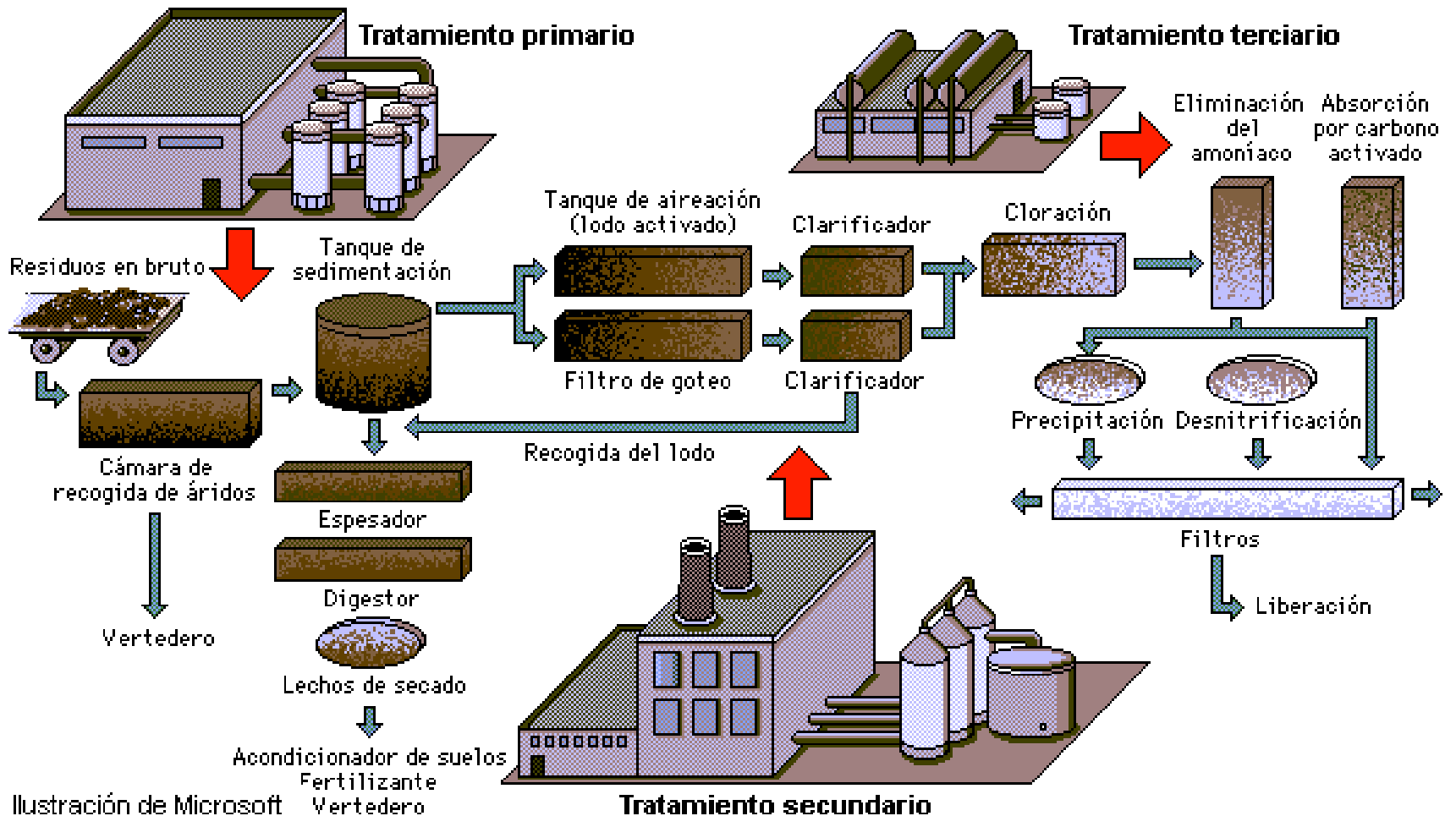
A pesar de que son muchos los métodos usados para el tratamiento de aguas negras, todos pueden incluirse dentro de los cinco procesos:

- Tratamiento preliminar
- Tratamiento primario
- Tratamiento secundario
- Cloración
- Tratamientos de los lodos.



CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES

MÉTODOS DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES



CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO TRES

TRATAMIENTO PRELIMINAR

Sirve para proteger el equipo de bombeo y hacer más fáciles los procesos subsecuentes del tratamiento. Para alcanzar los objetivos de un tratamiento preliminar se emplean comúnmente los siguientes dispositivos:

1. Rejas de barras o más finas
2. Desmenuzadores, ya sea molinos, cortadora o trituradoras.
3. Desarenadores
4. Tanques de preaeración.

TRATAMIENTO PRIMARIO

Por este tratamiento se separan o eliminan la mayoría de los sólidos suspendidos en las aguas negras o sea aproximadamente de 40 a 60 por ciento mediante el proceso físico de asentamiento en tanques de sedimentación. Cuando se agregan ciertos productos primarios en los tanques primario, se eliminan casi todos los sólidos coloidales, así como los sedimentos.

El proceso fundamental de los dispositivos para el tratamiento primario, consiste en disminuir suficientemente la velocidad de aguas negras para que puedan sedimentarse sólidos.

Debido a la diversidad de diseños y operación, los tanques de sedimentación pueden dividirse en cuatro grupos generales son:

- Tanques sépticos
- Tanques de doble acción como lo de Imhoff y algunas otras unidades patentadas.
- Tanques de sedimentación simple con eliminación mecánica de lodos.
- Clarificadores de flujo ascendente con eliminación mecánica de lodos

Cuando se usan productos químicos, se emplean otras unidades auxiliares, que son:

- Unidades alimentadoras de reactivos
- Mezcladores
- Floculadores

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO TRES

TRATAMIENTO SECUNDARIO

Este tratamiento debe hacerse cuando las aguas negras todavía contienen, después del tratamiento primario, más sólidos orgánicos en suspensión o solución que los puedan ser asimilados por las aguas receptoras sin oponerse en su uso normal adecuado. El tratamiento secundario depende principalmente a los organismos aerobios, para la descomposición de los sólidos orgánicos hasta transformarlos en sólidos inorgánicos o en sólidos orgánicos estables.

Los dispositivos que usan para el tratamiento secundario pueden dividirse en cuatro grupos siguientes:

- I. Filtros goteadores con tanques de sedimentación secundaria
- II. Tanques de aireación:
 - a) lodos activados con tanques de sedimentación simple
 - b) aireación por contacto
- III. Filtro de arena intermitentes
- IV. Estanques de estabilización

CLORACIÓN

Este es un método de tratamiento que puede emplearse para muy diversos propósitos en todas las etapas de un tratamiento de aguas negras y aun antes del tratamiento preliminar. Generalmente se aplica el cloro a las aguas negras con los siguientes propósitos.

- Desinfección o destrucción de organismos patógenos
- Prevención de la descomposición de las aguas negras para: a) controlar el olor b) protección de la estructura de las plantas.
- Como auxiliar en la operación de la planta para: a) la sedimentación b) en los filtro goteadores c) el abultamiento de los lodos activados
- Ajusto o abatimiento de la demanda bioquímica del oxígeno

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES**

DESINFECCIÓN DEL AGUA CON CLORAMINAS

Las cloraminas se pueden usar como lejía, desinfectante y oxidante. Los desinfectantes orgánicos liberan cloro, causando una desinfección menor y menos agresiva que con hipoclorito (ClO⁻). Las cloraminas se pueden usar para mejorar olor y sabor en el agua cuando el cloro se usa como desinfectante. Las cloraminas se pueden usar también como desinfectante del agua potable y aguas residuales y también como método de resistencia contra contaminantes orgánicos en sistemas de refrigeración.

Cuando las cloraminas se usan como desinfectante, se añade amonio al agua tratada con cloro. El amonio es añadido después del cloro, para que el tiempo de contacto sea menor que cuando se añade primero.

Las cloraminas son tan efectivas como el cloro en la desactivación de bacterias y otros microorganismos, pero los mecanismos de la reacción son mas lentos. Las cloraminas, como el cloro, son oxidantes. Las cloraminas pueden matar bacterias penetrando en la pared celular. La monocloramina es la más efectiva para la desinfección porque reacciona directamente con aminoácidos en el DNA bacteriano. Durante desactivación de los microorganismos destruyen la capa que protege los virus. Cuando el pH es 7 o mayor, las monocloraminas son las mas abundantes. El pH no interfiere en la efectividad de la cloramina.

Apariencia	Nombre	Peso molecular	pH requerido	Efecto biocida
NH ₂ Cl	Monocloraminas	52	> 7	Bueno
NHCl ₂	Dicloraminas	85	4 - 7	tolerable
NCl ₃	Tricloramina	119	1 - 3	medio
RNHCl	Cloraminas orgánicas	varios	Desconocido	Malo

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO TRES

TRATAMIENTO DE LOS LODOS

Los lodos de las aguas negras están constituidos por los sólidos que se eliminan en las unidades del tratamiento primario y secundario, junto con el agua que se separa con ellos. Mientras que en algunos cuantos casos es satisfactoria la disposición de ellos sin someterlos a tratamiento, generalmente es necesario tratarlos en alguna forma para prepararlos o acondicionarlos para disponer de ellos sin originar condiciones inconvenientes.

Esto se logra en la combinación de dos o más de los métodos siguientes:

- Espesamiento
- Digestión, con o sin aplicación de calor
- Secado en hechos de arena, cubiertos o descubiertos
- Acondicionamiento con productos químicos
- Elutriación
- Filtración al vacío
- Secado aplicando calor
- Incineración
- Oxidación húmeda
- Flotación con productos químicos y aire
- Centrifugación



**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES**

DESTINO FINAL DE LODOS

Un método bien planeado para la disposición de lodos va a determinar el tipo de proceso y la naturaleza del lodo final. Los métodos de disposición deben cumplir con las reglas y regulaciones locales, estatales, interestatales y federales. El lodo puede encontrarse en forma líquida, como una torta deshidratada, como cenizas de un incinerador, composta o polvo seco.

RELLENO SANITARIO	INCINERACIÓN	APLICACIÓN EN LA TIERRA	PROCESADO
El lodo estabilizado puede ser depositado en un relleno sanitario aprobado, solo o en una mezcla con desechos sólidos en un 20%. Deshidratado, para prevenir los lixiviados en las aguas subterráneas y superficiales.	Parcialmente deshidratado, puede ser incinerado. Queda solo una pequeña cantidad de materia inorgánica y es inocua. Las temperaturas son de 648°C, sin producir olores. El problema es la remoción de las cenizas.	A las tierras de cultivo es simple y económico. Las limitaciones incluyen metales pesados y falta de tierra apta, absorber los nutrientes del lodo depende de la profundidad, textura, drenabilidad, capacidad de percolación pH. Los lodos líquidos pueden ser bombeados directamente a la tierra, la mezcla penetra en el suelo y después de la cosecha, es arada dentro del suelo.	Se puede emplear como composta o secado a calor y luego lo venden como abono para la tierra. Se tienen que desactivar a los microorganismos presente todavía, con los rayos ultravioleta del sol.

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES**

**OPERACIONES Y PROCESOS UNITARIOS UTILIZADOS PARA ELIMINAR LA MAYORÍA DE
CONTAMINANTES PRESENTES EN EL AGUA RESIDUAL**

CONTAMINANTE	OPERACION UNITARIA, PROCESO UNITARIO, O SISTEMA DE TRATAMIENTO.
Sólidos en suspensión	Sedimentación Desbaste y aireación Variaciones de filtración Flotación Adición de polímeros o reactivos químicos Coagulación sedimentación Sistemas de tratamiento por evacuación al terreno
Materia orgánica biodegradable	Variaciones de lodos activados Película fija: filtros percoladores Película fija: discos biológicos Variaciones de lagunaje Filtración intermitente de arena Sistemas de tratamiento por evacuación al terreno Sistemas fisicoquímicos
Patógenos	Cloración Hipocloración Ozonación Sistemas de tratamiento por evacuación al terreno

Evidencias para la evaluación: Bitácora (D), Lista de cotejo (A), Reporte de la práctica (P).

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES**

CONTAMINANTE		OPERACION UNITARIA, PROCESO UNITARIO, O SISTEMA DE TRATAMIENTO.
Nutrientes	Nitrógeno	Variaciones de sistemas de cultivo suspendido con nitrificación y desnitrificación Variaciones de sistemas de película fija con nitrificación y desnitrificación Arrastre de amoníaco (stripping) Intercambio de iones Cloración en el punto crítico Sistemas de tratamiento por evacuación en el terreno
	Fósforo	Adición de sales metálicas Coagulación y sedimentación con cal Eliminación biológica y química del fósforo Sistemas de tratamiento por evacuación en el terreno.
Materia orgánica refractaria		Adsorción en carbón Ozonación terciaria Sistemas de tratamiento por evacuación al terreno
Metales pesados		Precipitación química Intercambio de iones Sistemas de tratamiento por evacuación al terreno
Sólidos inorgánicos disueltos		Intercambio de iones Osmosis inversa Electrodialisis

Evidencias para la evaluación: Bitácora (D), Lista de cotejo (A), Reporte de la práctica (P).

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES**

ELIMINACIÓN DE CONSTITUYENTES POR MEDIO DE OPERACIONES Y PROCESOS DE TRATAMIENTO AVANZADO

PRINCIPAL FUNCIÓN DE ELIMINACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN O DEL PROCESO	TIPO DE AGUA RESIDUAL TRATADA ^A
Eliminación de sólidos suspendidos	Filtración	ETP, ETS
	Micro tamices	ETS
Oxidación de amoníaco	Nitrificación biológica	ETP,ETB,ETS
Eliminación de nitrógeno	Nitrificación/des nitrificación biológica	ETP,ETS
Eliminación biológica de fosforo	Eliminación de fosforo en la línea principal ^b .	ARC, ETP
	Eliminación de fosforo en línea auxiliar.	FAR
Eliminación biológica conjunta de nitrógeno y fosforo	Nitrificación /des nitrificación biológica y eliminación de fosforo.	ARC,ETP
Eliminación física o química de nitrógeno	Arrastre por aire	ETS
	Cloración al breakpoint	ETS +filtración
	Intercambio iónico	ETS +filtración

ETP Efluente de tratamiento primario
 ETB Efluente de tratamiento biológico
 ETS Efluente de tratamiento secundario
 ARC Agua residual cruda (no tratada)
 FAR Fango activado recirculado

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES**

ELIMINACIÓN DE CONSTITUYENTES POR MEDIO DE OPERACIONES Y PROCESOS DE TRATAMIENTO AVANZADO

PRINCIPAL FUNCIÓN DE ELIMINACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN O DEL PROCESO	TIPO DE AGUA RESIDUAL TRATADA ^A
Eliminación de fosforo por adición de reactivos químicos	Precipitación química con sales metálicas.	ARC,ETP,ETB,ETS
	Precipitación química con sal.	ARC,ETP,ETS
Eliminación de compuestos tóxicos y materia orgánica refractaria	Adsorción sobre carbono.	ETS +filtración
	Fangos activados-carbón activados en polvo.	ETP
	Oxidación químicas	ETS +filtración
Eliminación de solidos inorgánicos disueltos	Precipitación química.	ARC,ETP,ETB,ETS
	Intercambio iónico.	ETS +filtración
	Ultrafiltración.	ETS +filtración
	Osmosis inversa	ETS +filtración
	Electrodialisis	ETS +filtración adsorción- sobre carbono.
Compuestos orgánicos volátiles	Volatilización y arrastre con gas.	ARC,ETP

ETP Efluente de tratamiento primario
 ETB Efluente de tratamiento biológico
 ETS Efluente de tratamiento secundario
 ARC Agua residual cruda (no tratada)
 FAR Fango activado recirculado

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES**

DESTINO FINAL DE LODOS

Un método bien planeado para la disposición de lodos va a determinar el tipo de proceso y la naturaleza del lodo final. Los métodos de disposición deben cumplir con las reglas y regulaciones locales, estatales, interestatales y federales. El lodo puede encontrarse en forma líquida, como una torta deshidratada, como cenizas de un incinerador, composta o polvo seco.

RELLENO SANITARIO	INCINERACIÓN	APLICACIÓN EN LA TIERRA	PROCESADO
<p>El lodo estabilizado puede ser depositado en un relleno sanitario aprobado, solo o en una mezcla con desechos sólidos en un 20%. Deshidratado, para prevenir los lixiviados en las aguas subterráneas y superficiales.</p>	<p>Parcialmente deshidratado, puede ser incinerado. Queda solo una pequeña cantidad de materia inorgánica y es inocua. Las temperaturas son de 648°C, sin producir olores. El problema es la remoción de las cenizas.</p>	<p>A las tierras de cultivo es simple y económico. Las limitaciones incluyen metales pesados y falta de tierra apta, absorber los nutrientes del lodo depende de la profundidad, textura, drenabilidad, capacidad de percolación PH.</p> <p>Los lodo líquidos pueden ser bombeados directamente a la tierra, la mezcla penetra en el suelo y después de la cosecha, es arada dentro del suelo.</p>	<p>Se puede emplear como composta o secado a calor y luego lo venden como abono para la tierra. Se tienen que desactivar a los microorganismos presente todavía, con los rayos ultravioleta del sol.</p>

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO**

Construcción de estrategias de solución de problemas de acuerdo a los arreglos establecidos y los referentes teóricos y metodológicos

TRANSDISCIPLINARIEDAD

VERTICALIDAD		HORIZONTALIDAD	
HISTORIA UNIVERSAL	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál crees que llegue a ser el problema más importante sobre el agua en el futuro? • ¿En que rango de importancia crees que se encuentre los problemas del agua en comparación con otros problemas del medio ambiente? 	MÓDULO IV SUBMÓDULO II CALCULA LAS CANTIDADES OBTENIDAS EN UN ANÁLISIS GRAVIMÉTRICO DE UNA DETERMINADA MUESTRA	<ul style="list-style-type: none"> • Determinación de sulfatos • Determinación de sólidos • Determinación de humedad • Determinación de cenizas
MÓDULO III SUBMÓDULO II INTERPRETA Y PRACTICA LOS FUNDAMENTOS DE VOLUMETRÍA Y COMPLEJOMETRÍA	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis químicos volumétricos: • Determinación de alcalinidad • Determinación de dureza cálcica y total • Determinación de cloruros 	MÓDULO IV SUBMÓDULO III CONCEPTUALIZA LA TOXICOLOGÍA, DIFERENCIA LOS TÓXICOS Y SUS MECANISMOS DE ACCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Mutagénesis • Teratogénesis • Cáncer
MÓDULO III SUBMÓDULO III PRACTICA Y APLICA ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS EN AGUA, ALIMENTOS Y VINOS	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis microbiológicos: • Prueba presuntiva para coliformes • Prueba confirmativa para coliformes 	CIENCIA CONTEMPORANEA	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál crees que llegue a ser el problema más importante sobre el agua en el futuro? • Tecnología para el cuidado del medio ambiente. Planta tratadora de agua

Evidencias para la evaluación: Bitácora (D), Lista de cotejo (A), Reporte de la práctica (P).

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO

Construcción de estrategias de solución de problemas de acuerdo a los arreglos establecidos y los referentes teóricos y metodológicos

NORMAS MEXICANAS POR MÉTODOS DE PRUEBA Y MUESTREO PARA AGUAS

El siguiente listado consta de las normas técnicas (NMX) para la determinación de contaminantes presentes en aguas residuales, aguas tratadas y aplicables a diversos efluentes o cuerpos de agua.

NORMA	CARACTERÍSTICA
NMX-AA-003-1980	Para aguas residuales-muestreo
NMX-AA-004-SCFI-2000	Análisis de agua-determinación de turbiedad en aguas naturales, residuales tratadas-método de prueba.
NMX-AA-005-SCFI-2000	Análisis de agua-determinación de grasas y aceites recuperables en aguas naturales, residuales y residuales tratadas-método de prueba.
NMX-AA-006-SCFI-2000	Análisis de agua-determinación de materia flotante en aguas residuales tratadas-método de prueba.
NMX-AA-007-SCFI-2000	Análisis de agua-determinación de la temperatura en aguas naturales, residuales tratadas-método.
NMX-AA-008-SCFI-2000	Análisis de agua-determinación de ph-metodo de prueba.
NMX-AA-012-SCFI-2001	Análisis de agua-determinación de oxígeno disuelto en aguas naturales, residuales tratadas-método de prueba.
NMX-AA-014-1980	Cuerpos receptores-muestreo.
NMX-AA-017-1980	Aguas-determinación de color.

Evidencias para la evaluación: Bitácora (D), Lista de cotejo (A), Reporte de la práctica (P).

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO**

Construcción de estrategias de solución de problemas de acuerdo a los arreglos establecidos y los referentes teóricos y metodológicos

NORMA	CARACTERISTICA
NMX-AA-026-SCFI-2001	Análisis de agua-determinación de nitrógeno total kjeldahl en aguas naturales, residuales tratadas-método de prueba
NMX-AA-028-SCFI-2001	Análisis de agua-determinación de la demanda bioquímica de oxígeno en aguas naturales, residuales (DBO5) y residuales tratadas-método de prueba.
NMX-AA-029-SCFI-2001	Análisis de agua-determinación de fósforo total en aguas naturales, residuales y residuales tratadas-método de prueba.
NMX-AA-030-SCFI-2001	Análisis de agua-determinación de la demanda química de oxígeno en naturales, residuales y residuales tratadas-método de prueba.
NMX-AA-034-SCFI-2001	Análisis de agua-determinación de sólidos y sales disueltas en aguas naturales, residuales y residuales tratadas-método de prueba.
NMX-AA-036-SCFI-2001	Análisis de agua-determinación de acidez y alcalinidad en aguas naturales, residuales y residuales tratadas-método de prueba.
NMX-AA-038-SCFI-2001	Análisis de agua-determinación de la demanda química de oxígeno en naturales, residuales y residuales tratadas-método de prueba.
NMX-AA-039-SCFI-2001	Análisis de agua-determinación de sustancias activas al azul metileno (saam) en aguas naturales, residuales y residuales tratadas-método de prueba.
NMX-AA-042-SCFI-1987	Calidad del agua determinación del número más probable (NMP) de coliformes totales fecales (termo tolerantes) y <i>Escherichia coli</i> presuntiva.

Evidencias para la evaluación: Bitácora (D), Lista de cotejo (A), Reporte de la práctica (P).

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO

MUESTREO

RECIPIENTES PARA EL TRANSPORTE Y CONSERVACION DE MUESTRAS

Los recipientes para las muestras deben ser de materiales inertes al contenido de las aguas residuales. Se recomiendan los recipientes de polietileno o vidrio.

Las tapas deben proporcionar un cierre hermético en los recipientes y se recomienda que sean de material afin al del recipiente.

Se recomienda que los recipientes tengan una capacidad mínima de 2 dm³ (litros).

PRESERVACIÓN DE MUESTRAS

Preservar la muestra durante el transporte por medio de un baño de hielo y conservar las muestras en refrigeración a una temperatura de 277K (4°C).

Se recomienda que el intervalo de tiempo entre la extracción de la muestra y su análisis sea el menor posible y que no exceda de tres días.



**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO**

Construcción de estrategias de solución de problemas de acuerdo a los arreglos establecidos y los referentes teóricos y metodológicos

Muestreo de aguas



1. Se toma la muestra y se determina el tiempo en que se tomará la siguiente muestra por ejemplo cada 15 minutos.

2. Se coloca la muestra en el recipiente marcado de acuerdo a los tiempos de muestreo, previamente rotulado

3. Finalmente se obtendrá por ejemplo una muestra compuesta tomada en un tiempo de 2 horas siempre y cuando las condiciones operativas de la empresa y del sistema de tratamiento lo permitan.

Ejemplo de muestra compuesta de un vertido de agua residual

Evidencias para la evaluación: Bitácora (D), Lista de cotejo (A), Reporte de la práctica (P).

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO**

Construcción de estrategias de solución de problemas de acuerdo a los arreglos establecidos y los referentes teóricos y metodológicos

NORMA	CARACTERISTICA
NMX-AA-44-SCFI-2001	Análisis de agua-determinación de cromo hexavalente en aguas naturales, potables, residuales tratadas-método de prueba.
NMX-AA-045-SCFI-2001	Análisis de agua-determinación de color platino cobalto
NMX-AA-046-SCFI-1981	Análisis de agua-determinación de arsénico.
NMX-AA-050-SCFI-2001	Análisis de agua-determinación de fenoles totales en aguas naturales, potables, residuales tratadas-método de prueba.
NMX-AA-051-SCFI-2001	Análisis de agua-determinación de metales por absorción atómica en aguas naturales, potables, residuales tratadas-método de prueba.
NMX-AA-053-SCFI-1981	Análisis de agua-determinación de materia extractable con cloroformo.
NMX-AA-058-SCFI-2001	Análisis de agua-determinación de cianuros totales en aguas naturales, potables, residuales tratadas-método de prueba.
NMX-AA-063-SCFI-2001	Análisis de agua-determinación de boro en aguas naturales, potables, residuales tratadas-método de prueba.
NMX-AA-065-SCFI-1981	Análisis de agua-determinación de selenio-método colorimétrico.
NMX-AA-066-SCFI-1981	Análisis de agua-determinación de cobre-método colorimétrico de la neocupria.
NMX-AA-071-SCFI-1981	Análisis de agua-determinación de plaguicidas organoclorados.-metodo de cromatografía de gases.
NMX-AA-072-SCFI-2001	Análisis de agua-determinación de dureza total en aguas naturales, potables, residuales tratadas-método de prueba.

Evidencias para la evaluación: Bitácora (D), Lista de cotejo (A), Reporte de la práctica (P).

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO**

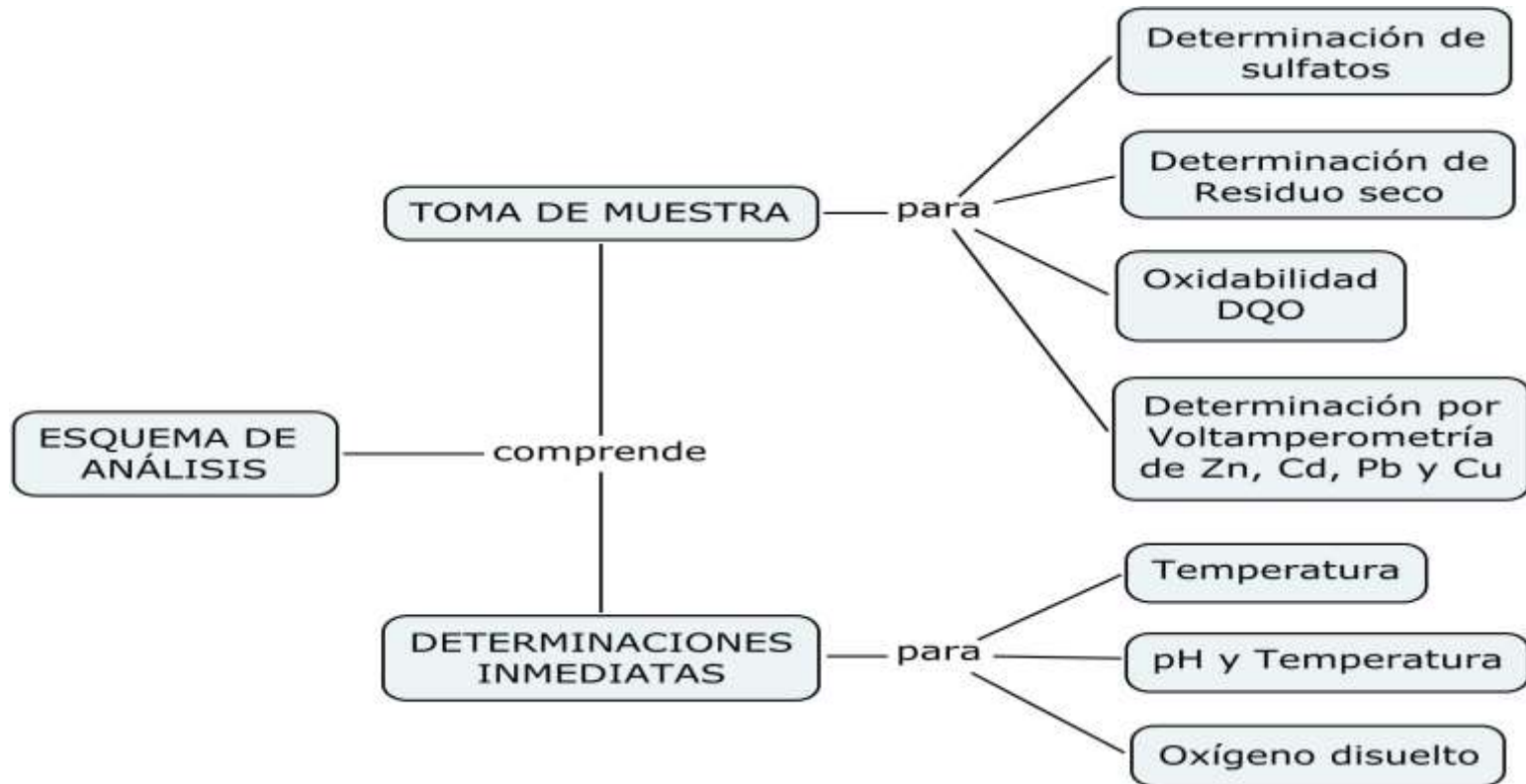
Construcción de estrategias de solución de problemas de acuerdo a los arreglos establecidos y los referentes teóricos y metodológicos

NORMA	CARACTERÍSTICA
NMX-AA-44-SCFI-2001	Análisis de agua-determinación de cromo hexavalente en aguas naturales, potables, residuales tratadas-método de prueba.
NMX-AA-045-SCFI-2001	Análisis de agua-determinación de color platino cobalto
NMX-AA-046-SCFI-1981	Análisis de agua-determinación de arsénico.
NMX-AA-050-SCFI-2001	Análisis de agua-determinación de fenoles totales en aguas naturales, potables, residuales tratadas-método de prueba.
NMX-AA-051-SCFI-2001	Análisis de agua-determinación de metales por absorción atómica en aguas naturales, potables, residuales tratadas-método de prueba.
NMX-AA-053-SCFI-1981	Análisis de agua-determinación de materia extractable con cloroformo.
NMX-AA-058-SCFI-2001	Análisis de agua-determinación de cianuros totales en aguas naturales, potables, residuales tratadas-método de prueba.
NMX-AA-063-SCFI-2001	Análisis de agua-determinación de boro en aguas naturales, potables, residuales tratadas-método de prueba.
NMX-AA-065-SCFI-1981	Análisis de agua-determinación de selenio-método colorimétrico.
NMX-AA-066-SCFI-1981	Análisis de agua-determinación de cobre-método colorimétrico de la neocupria.
NMX-AA-071-SCFI-1981	Análisis de agua-determinación de plaguicidas organoclorados.-metodo de cromatografía de gases.
NMX-AA-072-SCFI-2001	Análisis de agua-determinación de dureza total en aguas naturales, potables, residuales tratadas-método de prueba.

Evidencias para la evaluación: Bitácora (D), Lista de cotejo (A), Reporte de la práctica (P).

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO**

Construcción de estrategias de solución de problemas de acuerdo a los arreglos establecidos y los referentes teóricos y metodológicos



Evidencias para la evaluación: Bitácora (D), Lista de cotejo (A), Reporte de la práctica (P).

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO

OXÍGENO DISUELTO

El OD puede determinarse en el campo utilizando sensores específicos. Sin embargo, debido al elevadísimo costo de los mismos, se utilizará la metodología propuesta por Winkler. De acuerdo a este método, la muestra será fijada en el campo y conducida al laboratorio donde se realizará la titulación y cálculos finales.

PROCEDIMIENTO

1) Las muestras de oxígeno se toman utilizando una botella de Winkler para DBO. Etiquete la botella utilizando la cinta de papel y lápiz o marcador indeleble. La muestra debe ser tomada eliminando absolutamente el burbujeo, ya que el mismo modificaría la [OD]. Con este fin se ha construido un dispositivo muestreador.

Permita desbordar varias veces el frasco de DBO para eliminar la interacción con el O₂ atmosférico. Tape la botella antes de sacarla del agua y controle que no quede ninguna burbuja de aire. Ya que la [OD] será la del sitio exacto donde fue tomada la muestra, registre por escrito exactamente el lugar donde fue tomada, profundidad y temperatura.

2) Los reactivos a utilizar son cáusticos, utilice protección y lávese bien las manos si se moja con los mismos.

El OD se fijará agregando 1 mL del reactivo I introduciendo la punta de la pipeta por debajo de la superficie. Tape siempre cuidando que no queden burbujas atrapadas y agite. De forma equivalente, agregue 1mL del reactivo II. Tape y mezcle cuidadosa pero vigorosamente. Se formará un precipitado marrón en cantidad proporcional al OD que contuviese la muestra. El OD fijado no se verá afectado por el oxígeno atmosférico. Conduzca las muestras al laboratorio de ser posible en posición vertical y cubriendo el tapón con agua de la misma muestra.



CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO

Paso 3) En el laboratorio se titularán esos compuestos formados por fijación del OD. La titulación involucra la adición gota a gota de un reactivo titulante (tiosulfato de sodio) que causa un cambio de color en la solución.

El punto en el que el color desaparece se denomina punto final, y el gasto necesario del reactivo titulante para lograr este punto es proporcional a la [OD].

- a) La titulación se realizará bajo bureta. Complete y enrase (ver cartilla de alcalinidad) la bureta con la solución de tiosulfato de sodio 0,01N.
- b) Destape el frasco de DBO de la muestra y agregue 1ml de ácido sulfúrico concentrado lentamente y por la pared de la botella.
- c) Tome todas las precauciones necesarias para la manipulación del ácido sulfúrico. Tape nuevamente y agite. Si no logra disolver todo el precipitado, agregue un poco más de ácido.
- d) Mida lo más exactamente posible 100mL en matraz aforado y transféralo a un Erlenmeyer.
- e) Titule con el tiosulfato de sodio agitando constantemente hasta obtener un color amarillo pálido.
- f) Añada unas gotas (ej. 3) de reactivo indicador (almidón), la solución tomará una coloración azul-violácea.
- g) Continúe lentamente la titulación hasta que desaparezca el color y permanezca incoloro al menos 20 segundos.

La [OD] es dependiente de la temperatura. Aguas más cálidas son capaces de disolver menores cantidades de oxígeno. Por esto, una descarga de agua caliente puede significar la disminución del OD a niveles por debajo del límite necesario para algunas formas de vida.

Temperatura (°C)	OD (mg/L)
0	14.16
1	13.77
2	13.40
3	13.05
4	12.70
5	12.37
6	12.06
7	11.76
8	11.47
9	11.19
10	10.92
11	10.67
12	10.43
13	10.20
14	9.98
15	9.76
16	9.56
17	9.37
18	9.18
19	9.01
20	8.84
21	8.68
22	8.53
23	8.38
24	8.25
25	8.11
26	7.99
27	7.86
28	7.75
29	7.64
30	7.53
31	7.42
32	7.32
33	7.22
34	7.13
35	7.04

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO**

g) Calcule la concentración de oxígeno disuelto en mg/L

$$[\text{OD}] = \frac{g \cdot 0,8 \cdot V_{\text{DBO}}}{(V_{\text{DBO}} - 2)}$$

Siendo g el gasto del tiosulfato de sodio y V DBO el volumen de la botella de DBO (escrito en la propia botella).

h) Calcule el porcentaje de saturación utilizando la siguiente tabla

[OD] mg/L	Condición	Consecuencias
0	Anoxia	Muerte masiva de organismos aerobios
0-5	Hipoxia	Desaparición de organismos y especies sensibles
5-8	Aceptable	[OD] adecuadas para la vida de la gran mayoría de especies de peces y otros organismos acuáticos.
8-12	Buena	
>12	Sobresaturada	Sistemas en plena producción fotosintética.



Seguridad:

Manipule todas las sustancias con máximo cuidado.

Particularmente el **ÁCIDO SULFÚRICO** es corrosivo pudiendo generar **quemaduras graves** y tóxico por ingestión. El docente encargado debe planificar la actividad con el fin de disminuir los riesgos asociados a la utilización de esta sustancia. Utilícese protección para los ojos. En caso de contacto con la piel o los ojos lávese prontamente con agua en abundancia y acúdase

inmediatamente al médico. Se adjunta ficha de datos de seguridad.

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO

SÓLIDOS TOTALES

El término "sólidos" se refiere a la materia sólida suspendida o disuelta en agua. Los sólidos pueden alterar el sabor del agua y provocar una reacción fisiológica desagradable momentánea en el consumidor.

La determinación del contenido de sólidos totales se basa en la evaporación total de una muestra de agua. Separando por filtración el material suspendido, se puede conocer por diferencia, el contenido de este último y del material disuelto.

PROCEDIMIENTO

1) Sólidos totales

Agitar la muestra para eliminar el gas. Tomar 50 ml con pipeta volumétrica y colocarlos en una cápsula de porcelana puesta a peso constante y pesada previamente. Evaporar la muestra en baño maría y secar en estufa a 110°C hasta peso constante. Al término de esto, pesar la cápsula con los sólidos.

2) Sólidos disueltos

Tomar 50 ml de la muestra previamente agitada y filtrada a través de papel Whatman No. 41. Colocarlos en una cápsula de porcelana puesta a peso constante y pesada previamente. Evaporar la muestra en baño maría y secar en estufa a 110°C. y a 180°C en caso de agua mineral, hasta peso constante. Al término de esto, pesar la cápsula con los sólidos.

3) Sólidos en suspensión

La diferencia entre los sólidos totales y los sólidos disueltos nos proporcionan una estimación de los sólidos en suspensión existentes.

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO**

4) RESULTADOS

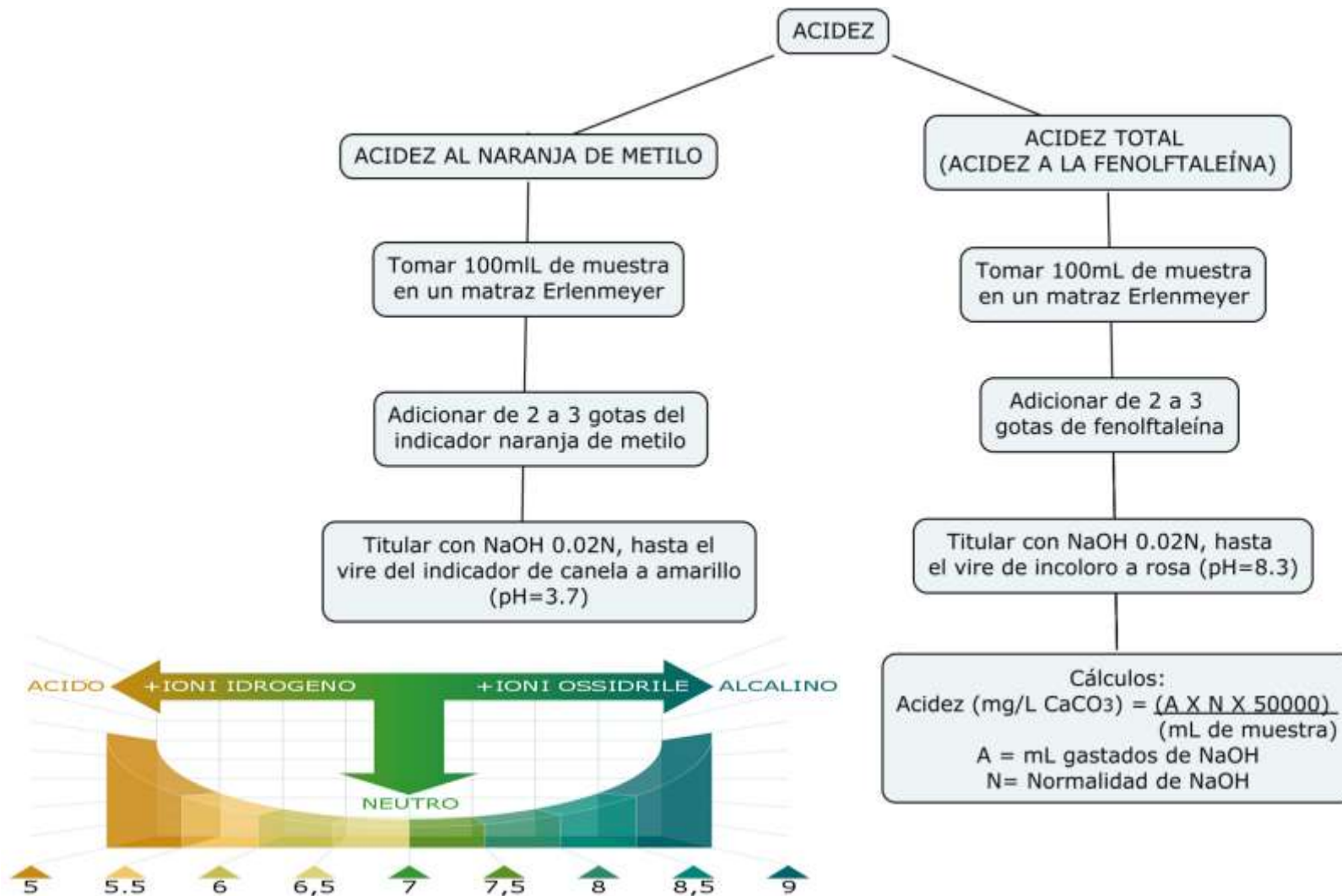
El contenido de sólidos en la muestra se calcula con las siguientes fórmulas:

$$\text{mg/l Sólidos Totales} = \frac{\text{peso del residuo en g} \times 10^6}{\text{ml de muestra}}$$

$$\text{mg/l Sólidos disueltos} = \frac{\text{peso del residuo en g} \times 10^6}{\text{ml de muestra}}$$

mg/l Sólidos en suspensión = mg/l sólidos totales - mg/l sólidos disueltos.

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO



**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CINCO**

A partir de la pregunta generadora y las preguntas secundarias definir el tipo de prácticas requeridas para dar solución a la problemática planteada y evaluar las competencias profesionales del Submódulo Profesional, ya sea en talleres, laboratorios o en los escenarios reales específicos, conforme a los lineamientos de prácticas profesionales que deben realizar los estudiantes de bachillerato.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	LABORATORIO	ESCENARIOS REALES
Preparación de soluciones a diferentes concentraciones.	Laboratorio multidisciplinario	Industria de: <ul style="list-style-type: none"> • Planta tratadora de aguas residuales, Atotonilco. De Tula Hidalgo • Industrias que realicen tratamiento de sus aguas residuales. • Purificadoras de aguas. • ODAPAS (Organismo descentralizado de agua potable, alcantarillado y saneamiento)
Determinación de alcalinidad total una muestra de agua residual.		
Determinación de acidez total una muestra de agua residual.		
Determinación de cloruros.		
Determinación de cloro libre residual.		
Oxígeno Disuelto.		
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DB).		
Determinación de dureza total.		
Prueba presuntiva para coliformes.		
Prueba confirmativa para coliformes.		

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO SEIS

Formular la respuesta y generar el reporte o exposición oral o escrita (portafolio de evidencias)

EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS DEL SUBMÓDULO

La valoración del desempeño logrado por el estudiante con referencia a la función productiva inherente al módulo o submódulo, es posible mediante la conformación de los requerimientos de evidencias que en su conjunto permiten confirmar el dominio de la **competencia**.

Las **evidencias** determinan de manera precisa si la persona es capaz de realizar la función referida en la competencia de manera consistente.

Entre los principios que aplican a las evidencias están: derivarse del ambiente laboral real, ser normalmente, de fácil disposición, válidas y factibles de realizar por el candidato; ser las suficientes y necesarias para emitir el juicio sobre la competencia de la persona a evaluar y, expresarse en el lenguaje usual del medio laboral de referencia.

Para determinar la cantidad de evidencias, se deberá tomar en cuenta el propósito de la competencia, la factibilidad de obtención y los aspectos económicos de su evaluación.

Recursos didácticos: NOM, reglamento de laboratorio, tabla periódica, MSDS, normas de seguridad e higiene (pictogramas de riesgo), revistas, información en multimedia, manual de prácticas de laboratorio, libros.

Equipo y material didáctico: Material y equipo de laboratorio, proyector de acetatos, proyector electrónico, pantalla, equipo de cómputo, reproductor de videos, material fílmico.

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO SEIS**

Formular la respuesta y generar el reporte o exposición oral o escrita (portafolio de evidencias)

EVIDENCIAS E
INSTRUMENTOS DE
EVALUACIÓN DEL
SUBMÓDULO



Nota: Se recomienda consultar las buenas prácticas de laboratorio GUÍA DE SEGURIDAD Y BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO, (recuperado el 5 de junio del 2012)

<http://www.cps.unizar.es/calidad/docs/guia.pdf>

CÉDULA 5 MODELO DE VALORACIÓN EJEMPLO DE LISTA DE COTEJO

Competencia: _____ **Fecha:** _____

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: _____

Instrucciones: A continuación se presentan los criterios que deben ser verificados en el desempeño del estudiante mediante la observación del mismo.

De la siguiente lista marque con X aquellas observaciones que hayan sido cumplidas por el estudiante durante el desempeño. El alumno para acreditar la práctica deberá de tener el 90% de aciertos en su evaluación.

Comportamiento	si	no	observación
1. Llega puntual a la práctica.			
2. Solicita el equipo y materiales en tiempo y forma.			
3. Selecciona el equipo y materiales apropiados para el trabajo.			
4. Organiza el equipo en forma correcta y con eficiencia.			
5. Aplica las buenas prácticas de laboratorio.			
6. Registra todas sus actividades, resultados y observaciones en una bitácora.			
7. Manipula el equipo según las necesidades durante la práctica.			
8. Muestra interés en la realización de su práctica.			
9. Mantiene el orden y limpieza de su área de trabajo.			

PROFESOR: _____

Resultado de la evaluación _____

**CÉDULA 5 MODELO DE VALORACIÓN
EJEMPLO DE GUÍA DE OBSERVACIÓN**

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:

CARRERA: TÉCNICO LABORATORISTA QUÍMICO

MÓDULO III: OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS

SUBMÓDULO I: ANALIZA MUESTRAS DE AGUAS RESIDUALES MEDIANTE LA APLICACIÓN DE NORMAS Y/O MÉTODOS OFICIALES.

EVIDENCIA DE ACTITUD ASOCIADA: RESPONSABILIDAD

INSTRUCCIONES PARA EL ALUMNO: ANALIZA POR MEDIO DE LOS FUNDAMENTOS VOLUMÉTRICOS LA CONCENTRACIÓN DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE UNA MUESTRA DE AGUA PURIFICADA

CRITERIOS	CUMPLIÓ		OBSERVACIONES
	SI	NO	
1. IDENTIFICA EL MATERIAL BÁSICO PARA REALIZAR UNA TITULACIÓN.			
2. MANEJA Y CUIDA EL MATERIAL VOLUMÉTRICO.			
3. CONSTRUYE EL MONTAJE PARA UNA TITULACIÓN.			
4. MANIPULA EL EQUIPO SEGÚN LAS NECESIDADES DURANTE LA PRÁCTICA.			
5. REALIZA LOS CALCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS. NECESARIOS PARA OBTENER LA CONCENTRACIÓN DEL ANALITO VALORADO.			
6. REPORTA LOS RESULTADOS EN FORMA ORDENADA, INTERPRETA LOS RESULTADOS POR COMPARACIÓN CON LA NOM CORRESPONDIENTE.			

**CÉDULA 5 MODELO DE VALORACIÓN
EJEMPLO DE RÚBRICA**

ASPECTOS DE EVALUACIÓN DEL SUBMÓDULO RÚBRICA: REPORTE DE PRÁCTICAS	DESEMPEÑO BAJO (0)			DESEMPEÑO MEDIO (1)			DESEMPEÑO ALTO (2)			DESEMPEÑO MUY ALTO (3)		
	POCO, MUY REDUCIDA, NULA, POBRE, MUY POBRE			RELATIVO, MEDIO, ESCASA			ALTO			MUY ALTO, MUY AMPLIA, EXCELENTE		
	AUTO EVALUACIÓN	COEVALUACIÓN	VALORACIÓN POR EL DOCENTE	AUTO EVALUACIÓN	COEVALUACIÓN	VALORACIÓN POR EL DOCENTE	AUTO EVALUACIÓN	COEVALUACIÓN	VALORACIÓN POR EL DOCENTE	AUTO EVALUACIÓN	COEVALUACIÓN	VALORACIÓN POR EL DOCENTE
A.-INTRODUCCIÓN B.-OBJETIVOS C.-DESARROLLO DE LA PRÁCTICA EN DIAGRAMA DE FLUJO D.-RESULTADOS OBTENIDOS EN UN FORMATO TABULADO E.-INTERPRETACIÓN F.-CONCLUSIONES G.-FUENTES DE INFORMACIÓN												
SUMA PARCIAL												
Suma total												
FÓRMULA Y PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR EL VALOR ASIGNADO AL DESEMPEÑO POR RÚBRICA.	VALORACIÓN DESEMPEÑO			$= \frac{A+B+C+D+E+F+G}{63} (20\%)=$								

NOTA: La autoevaluación y la coevaluación no podrán ser mayores a la evaluación docente. La puntuación máxima de la sumatoria de la evaluación, coevaluación y autoevaluación es 63.

CÉDULA 6 TERMINOLOGÍA

MÓDULO III: OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS

SUBMÓDULO I: ANALIZA MUESTRAS DE AGUAS RESIDUALES MEDIANTE LA APLICACIÓN DE NORMAS Y/O MÉTODOS OFICIALES.

Aguas nacionales: Las aguas propiedad de la Nación, en los términos del párrafo quinto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Aguas residuales: Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas.

Aguas pluviales: Aquéllas que provienen de lluvias, se incluyen las que provienen de nieve y granizo.

Bienes nacionales: Son los bienes cuya administración está a cargo de la Comisión Nacional del Agua en términos del artículo 113 de la Ley de Aguas Nacionales.

Carga contaminante: Cantidad de un contaminante expresada en unidades de masa por unidad de tiempo, aportada en una descarga de aguas residuales.

Condiciones particulares de descarga: El conjunto de parámetros físicos, químicos y biológicos y de sus niveles máximos permitidos en las descargas de agua residual, determinados por la Comisión Nacional del Agua para el responsable o grupo de responsables de la descarga o para un cuerpo receptor específico, con el fin de preservar y controlar la calidad de las aguas conforme a la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.

Contaminantes básicos: Son aquellos compuestos y parámetros que se presentan en las descargas de aguas residuales y que pueden ser removidos o estabilizados mediante tratamientos convencionales. En lo que corresponde a la Norma Oficial Mexicana sólo se consideran los siguientes: grasas y aceites, materia flotante, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales, demanda bioquímica de oxígeno, nitrógeno total (suma de las concentraciones de nitrógeno Kjeldahl de nitritos y de nitratos, expresadas como mg/litro de nitrógeno), fósforo total, temperatura y pH.

Contaminantes patógenos y parasitarios: Son aquellos microorganismos, quistes y huevos de parásitos que pueden estar presentes en las aguas residuales y que representan un riesgo a la salud humana, flora o fauna. Se consideran principalmente los coliformes fecales y los huevos de helminto.

Cuerpo receptor: Son las corrientes, depósitos naturales de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas cuando puedan contaminar el suelo o los acuíferos.

Descarga: Acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor en forma continua, intermitente o fortuita, cuando éste es un bien del dominio público de la Nación.

Embalse artificial: Vaso de formación artificial que se origina por la construcción de un bordo o cortina y que es alimentado por uno o varios ríos o agua subterránea o pluvial.

Embalse natural: Vaso de formación natural que es alimentado por uno o varios ríos o agua subterránea o pluvial.

Humedales naturales: Las zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénegas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos, originadas por la descarga natural de acuíferos.

CÉDULA 6 TERMINOLOGÍA

MÓDULO III: OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS

SUBMÓDULO I: ANALIZA MUESTRAS DE AGUAS RESIDUALES MEDIANTE LA APLICACIÓN DE NORMAS Y/O MÉTODOS OFICIALES.

Límite máximo permisible: Valor o rango asignado a un parámetro, el cual no debe ser excedido en la descarga de aguas residuales.

Metales pesados y cianuros: Son aquéllos que, en concentraciones por encima de determinados límites, pueden producir efectos negativos en la salud humana, flora o fauna. Se consideran los siguientes: arsénico, cadmio, cobre, cromo, mercurio, níquel, plomo, zinc y cianuros.

Muestra compuesta: La que resulta de mezclar el número de muestras simples. Para conformar la muestra compuesta, el volumen de cada una de las muestras simples deberá ser proporcional al caudal de la descarga en el momento de su toma.

Agua residual: Es el líquido de composición variada proveniente de usos municipal, industrial, comercial, agrícola, pecuario o de cualquier otra índole, ya sea pública o privada y que por tal motivo haya sufrido degradación o alteración en su calidad original.

Bitácora: Cuaderno de laboratorio debidamente foliado e identificado, en el cual los analistas anotan todos los datos de los procedimientos que siguen en el análisis de una muestra, así como todas las informaciones pertinentes y relevantes a su trabajo en el laboratorio. Es a partir de dichas bitácoras que los inspectores pueden reconstruir el proceso de análisis de una muestra tiempo después de que se llevó a cabo.

Canal abierto: Cualquier conducto en el cual el agua fluye presentando una superficie libre.

Colector: Es un conducto abierto o cerrado que recibe las aportaciones de agua de otros conductos.

Descarga: Acción de verter, infiltrar o depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor en forma continua, intermitente o fortuita, cuando éste es un bien del dominio público de la Nación. Es el conjunto de aguas residuales que se vierten o disponen en algún cuerpo receptor.

Medición: Conjunto de operaciones que tiene por objeto determinar el valor de una magnitud.

Muestra simple: La que se tome en el punto de descarga, de manera continua, en día normal de operación que refleje cuantitativa y cualitativamente el o los procesos más representativos de las actividades que generan la descarga, durante el tiempo necesario para completar cuando menos, un volumen suficiente para que se lleven a cabo los análisis necesarios para conocer su composición, aforando el caudal descargado en el sitio y en el momento de muestreo.

Parámetro: Variable que se utiliza como referencia para determinar la calidad física, química y biológica del agua.

Promedio diario (P.D.): Es el valor que resulta del análisis de una muestra compuesta. En el caso del parámetro grasas y aceites, es el promedio ponderado en función del caudal, y la media geométrica para los coliformes fecales, de los valores que resulten del análisis de cada una de las muestras simples tomadas para formar la muestra compuesta. Las unidades de pH no deberán estar fuera del rango permisible, en ninguna de las muestras simples.

Promedio mensual (P.M.): Es el valor que resulte de calcular el promedio ponderado en función del caudal, de los valores que resulten del análisis de al menos dos muestras compuestas (Promedio diario).

Riego no restringido: La utilización del agua residual destinada a la actividad de siembra, cultivo y cosecha de productos agrícolas en forma ilimitada como forrajes, granos, frutas, legumbres y verduras.

Riego restringido: La utilización del agua residual destinada a la actividad de siembra, cultivo y cosecha de productos agrícolas, excepto legumbres y verduras que se consumen crudas.

CÉDULA 6 TERMINOLOGÍA

MÓDULO III: OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS

SUBMÓDULO I: ANALIZA MUESTRAS DE AGUAS RESIDUALES MEDIANTE LA APLICACIÓN DE NORMAS Y/O MÉTODOS OFICIALES.

Río: Corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desemboca a otras corrientes, o a un embalse natural o artificial, o al mar.

Suelo: Cuerpo receptor de descargas de aguas residuales que se utiliza para actividades agrícolas.

Tratamiento convencional: Son los procesos de tratamiento mediante los cuales se remueven o estabilizan los contaminantes básicos presentes en las aguas residuales.

Uso en riego agrícola: La utilización del agua destinada a la actividad de siembra, cultivo y cosecha de productos agrícolas y su preparación para la primera enajenación, siempre que los productos no hayan sido objeto de transformación industrial.

Uso público urbano: La utilización de agua nacional para centros de población o asentamientos humanos, destinada para el uso y consumo humano, previa potabilización.

Operaciones unitarias: Las operaciones unitarias incluyen remoción de contaminantes por fuerzas físicas

Procesos unitarios: los procesos unitarios consisten en reacciones biológicas y/o químicas.

Reactor: se refiere al depósito o estructura de contención, junto con todos sus accesorios, en el que tiene lugar la operación unitaria o proceso unitario.

Sistema de tratamiento: está compuesto por una combinación de operaciones y procesos unitarios diseñados para reducir ciertos constituyentes del agua residual a un nivel aceptable.

Aguas de residuo industrial: Las aguas de residuo industrial son las aguas derivadas de los procesos que inciden en manufacturar productos.

Agua potable: Es agua que recibe alguna forma de tratamiento para que este en condiciones de consumo doméstico. El agua es derivada de fuentes diferentes como aguas de río, lagos, aguas subterráneas y pluviales y es disponible al porcentaje de la población conectada a la red municipal.

Alcantarillado: Sistema formado por obras accesorias, tuberías o conductos generalmente cerrados, que no trabajan a presión y que conducen aguas negras y pluviales u otros desechos líquidos. El sistema de alcantarillado consiste en una red de tuberías e instalaciones complementarias que recogen las aguas residuales precedentes de viviendas, edificios en general y servicios públicos, conduciéndolas a través de la población hasta el punto donde se evacuen.

Aguas Pluviales: El agua pluvial es el exceso de agua derivada de las lluvias que no fue absorbido por la vegetación, suelo y otros elementos naturales. El agua pluvial que corre específicamente por áreas más urbanizadas, en todo caso levanta contaminantes de las vías, vivienda, fábricas, cultivos y al cabo termina en ser contaminada a cierto nivel. En lugares donde existe un gran porcentaje de cobertura vegetal, esto sirve para filtrar los elementos que contribuyen a contaminar el agua.

Artefactos sanitarios: Los artefactos sanitarios son los elementos que constituyen el mobiliario fijo de los baños y aseos, tales como inodoros, lavamanos, etc.

Aguas receptoras: Un río, un lago, un océano, una corriente de agua u otro curso de agua, dentro del cual se descargan aguas residuales o efluentes tratados.

CÉDULA 6 TERMINOLOGÍA

MÓDULO III: OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS

SUBMÓDULO I: ANALIZA MUESTRAS DE AGUAS RESIDUALES MEDIANTE LA APLICACIÓN DE NORMAS Y/O MÉTODOS OFICIALES.

Aireación: Técnica que se utiliza en el tratamiento de aguas que exige una fuente de oxígeno, conocida comúnmente como purificación biológica aeróbica del agua. El agua es traída para ponerla en contacto con las gotitas de aire o rociando el aire se trae en contacto con agua por medio de instalaciones de la aireación. El aire es presionado a través de la superficie del agua, este burbujea y el agua se provee de oxígeno.

Alcalinidad: La alcalinidad significa la capacidad tapón del agua; la capacidad del agua de neutralizar. Evitar que los niveles de pH del agua lleguen a ser demasiado básico o ácido. Es También añadir carbón al agua. La alcalinidad estabiliza el agua en los niveles del pH alrededor de 7. Sin embargo, cuando la acidez es alta en el agua la alcalinidad disminuye, puede causar condiciones dañinas para la vida acuática. En química del agua la alcalinidad se expresa en PPM o el mg/l de carbonato equivalente del calcio. La alcalinidad total del agua es la suma de las tres clases de alcalinidad; alcalinidad del carbonato, del bicarbonato y del hidróxido.

Bacteria coliforme: Bacteria que sirve como indicador de contaminantes y patógenos cuando son encontradas en las aguas. Estas son usualmente encontradas en el tracto intestinal de los seres humanos y otros animales de sangre caliente.

Cámara de contacto con cloro: Parte de la planta de tratamiento de agua donde el efluente es desinfectado por cloro.

Carbón activado: Este posiblemente es el medio más comúnmente usado para la adsorción, producido por calentamiento de sustancias carbonosas o bases de celulosa en ausencia de aire. Tiene una estructura muy porosa y se utiliza comúnmente para quitar la materia orgánica y los gases disueltos en el agua. Su aspecto es similar al carbón o a la turba. Disponible en forma granular, en polvo o bloque la; la forma en polvo tiene la capacidad más alta de adsorción.

Centrifugación: Proceso de separación, el cual usa la acción de la fuerza centrífuga para promover el asiento de partículas que se encuentran mezcladas con líquidos.

Cloración: Proceso de purificación del agua en el cual el cloro es añadido al agua para desinfectarla, para el control de organismos presente. También usado en procesos de oxidación de productos impuros en el agua.

Cloraminas: Complejo químico que consiste en amoníaco y cloro. Sirve como desinfectante del agua en suministros de agua público porque el cloro puede reaccionar con partículas orgánicas formando productos peligrosos. Las formas en las que las cloraminas existen dependen de las propiedades físico-químicas de la fuente del agua.

Cloro disponible: Es una medida de la cantidad de cloro disponible en carbonatos de cloro, compuestos del hipoclorito, y otros materiales.

Coagulación: Desestabilización de partículas coloidales por la adición de un reactivo químico, llamado coagulante. Esto ocurre a través de la neutralización de las cargas.

Coagulantes: Partículas líquidas en suspensión que se unen para crear partículas con un volumen mayor.

Concentración: La cantidad de material disuelto en una unidad de solución, expresado en mg/L.

Demanda Biológica de oxígeno: La cantidad de oxígeno (medido en el mg/l) que es requerido para la descomposición de la materia orgánica por los organismos unicelulares, bajo condiciones de prueba. Se utiliza para medir la cantidad de contaminación orgánica en aguas residuales.

CÉDULA 7 FUENTES DE INTERNET Y BIBLIOGRAFÍA
MÓDULO III: OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS
SUBMÓDULO II: INTERPRETA Y PRACTICA LOS FUNDAMENTOS DE VOLUMETRÍA Y COMPLEJOMETRÍA.

FUENTES DE INTERNET

Páginas recuperadas el 13 de Junio de 2012

<http://www.conagua.gob.mx/sustentabilidadhidricadelvalledemexico/ptaratotonilco.aspx>
http://www.aguamarket.com/sql/temas_interes/239.asp#actividades_contaminan
<http://www.cmp.org/apoyos/cna-01-001.pdf>
<http://water.usgs.gov/gotita/qachemical.html>
http://imasd.fcien.edu.uy/difusion/educamb/propuestas/red/curso_2007/cartillas/tematicas/OD.pdf
http://www.frbb.utn.edu.ar/carreras/efluentes/tema_9.pdf
<http://www.agualatinoamerica.com/docs/pdf/DeLaLaveSepOct02.pdf>
<http://www.consorcioaa.com/cmscaa/opencms/CAA/el-agua/ciclo-del-uso-del-agua.htm>
<http://www.aguasnegras.com.mx/info.html>
<http://www.bioaguachile.cl/2011/01/11/aguas-residuales/>
<http://civilgeeks.com/2010/09/29/tratamiento-terciario-de-aguas-residuales/>



CÉDULA 7 FUENTES DE INTERNET Y BIBLIOGRAFÍA
MÓDULO III: OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS
SUBMÓDULO II: INTERPRETA Y PRACTICA LOS FUNDAMENTOS DE VOLUMETRÍA Y COMPLEJOMETRÍA.

BIBLIOGRAFÍA

- Robles, Esperanza (2008): “Análisis de Aguas, Métodos Físicoquímicos y Bacteriológicos” México, UNAM.
- Metcalf-Eddy (1996): “Ingeniería de Aguas Residuales, Tratamiento, Vertido y Reutilización” Tomo I y II, España, Mc Graw Hill
- Kemmer, Frank (1997). “Manual del Agua Su Naturaleza, Tratamiento y Aplicaciones” Tomo I y II, México D. F., Mc Graw Hill
- Manual de tratamiento de aguas negras, Departamento de Sanidad del Edo., de Nueva York (2002) Limusa
- Gordon M. Fair, John Ch. Geyer (1988), Ingeniería sanitaria y de aguas residuales, Limusa, México.
- Comisión Nacional del Agua (Dic.1995). Estudio de Factibilidad del Saneamiento del Valle de México. Informe Final. Departamento del Distrito Federal, Estado de Hidalgo y Estado de México.
- Comisión Nacional del Agua, Subdirección General de Infraestructura Hidráulica Urbana e Industrial. México (1994). Sistemas Alternativos de Tratamiento de Aguas Residuales y Lodos Producidos.
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (noviembre de 1993). Evaluación de la Toxicidad de Descargas Municipales. Comisión Nacional del Agua.
- Instituto de Ingeniería de la UNAM (1995-1996). Proyecto de Normatividad Integral para Mejorar la Calidad del Agua en México.
- Instituto de Ingeniería de la UNAM (1995). Estudio de Disponibilidad de Agua en México en Función del Uso, Calidad y Cantidad.
- SEDUE. México, D.F. (1989). Criterios Ecológicos de Calidad del Agua.



GOBIERNO DEL
ESTADO DE MÉXICO



**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
SUBDIRECCION DE BACHILLERATO TECNOLÓGICO**

**MÓDULO PROFESIONAL III
OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS
QUÍMICOS Y/O CLÍNICOS**

**SUBMÓDULO II
INTERPRETA Y PRACTICA LOS FUNDAMENTOS
DE VOLUMETRÍA Y COMPLEJOMETRÍA.**

AGOSTO, 2012.

CÉDULA 1 JUSTIFICACIÓN DEL SUBMÓDULO
MÓDULO III: OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS
SUBMÓDULO II: INTERPRETA Y PRACTICA LOS FUNDAMENTOS DE VOLUMETRÍA Y COMPLEJOMETRÍA.

Nuestra sociedad demanda hombres y mujeres con una formación técnica capaces de desenvolverse en un ámbito laboral, resolviendo problemas, establecer una relación activa del conocimiento con base en las habilidades que implica desde un contexto científico, tecnológico, social, cultural e histórico que le permita ser significativo su aprendizaje, promover la toma de decisiones y la importancia de ellas en el que hacer diario, permitiendo dirigir su interés hacia la investigación y experimentación.

Es indispensable que el Técnico Laboratorista Químico adquiera las competencias necesarias que le ayuden a comprender la necesidad y la importancia de conocer el contenido cualitativo y cuantitativo de la materia prima, materiales o productos así como los cambios que sufren éstos en el proceso de transformación en las distintas ramas industriales, biológicas y alimenticias.

El manejo de los principios éticos del Técnico Laboratorista Químico se deben realizar con una gran responsabilidad y compromiso social dentro y fuera del sector productivo. Dentro de la profesión, los jóvenes adquieren estos valores como parte de su identidad como joven bachiller profesional, para completar su formación ellos aprenden el buen manejo y procesamiento de información lo que les permite identificarse con su que hacer profesional.

Este Submódulo Profesional II proporciona a los estudiantes de la carrera de Técnico Laboratorista Químico los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes para operar los instrumentos y equipos de laboratorio que le permitan cuantificar la composición de la materia, a través de los fundamentos de la volumetría.

CÉDULA 2 CADENA DE COMPETENCIAS

MÓDULO III: OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS

SUBMÓDULO II: INTERPRETA Y PRACTICA LOS FUNDAMENTOS DE VOLUMETRÍA Y COMPLEJOMETRÍA.

COMPETENCIAS GENÉRICAS

Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.

Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.

COMPETENCIAS PROFESIONALES BÁSICAS

Maneja material, reactivos, instrumentos y equipo básico para el análisis físico-químico.

Analiza cuantitativamente los componentes de una muestra a través de la aplicación de métodos analíticos volumétricos y complejométricos.

Aplica los estándares en los resultados de los análisis para la interpretación la normatividad vigente.

COMPETENCIAS PROFESIONALES ESXTENDIAS

EVIDENCIAS
C: Conocimiento
D: Desempeño
A: Actitud
P : Producto

	C	D	A	P
	Identifica los conceptos de análisis volumétrico.	X		
Resuelve y utiliza diferentes cálculos básicos estequiométricos.	X			X
Prepara soluciones en diferentes unidades químicas.		X	X	X
Identifica los patrones primarios utilizados en volumetría.	X			X
Opera valoraciones ácido-base para determinar la concentración del analito de una muestra.		X	X	X
Opera valoraciones oxido-reducción para determinar la concentración del analito de una muestra.		X	X	X
Opera valoraciones argentométricas para determinar la concentración del analito de una muestra.		X	X	X
Opera valoraciones complejométricas para determinar la concentración del analito de una muestra.		X	X	X

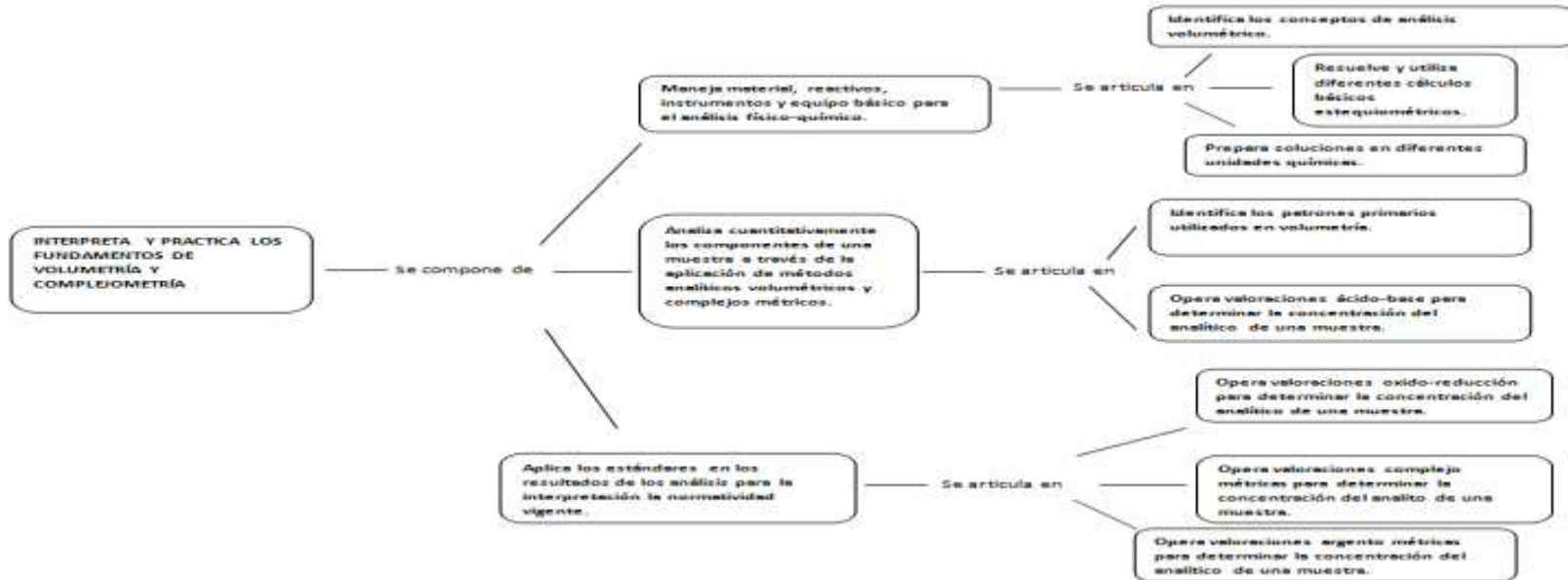
CÉDULA 3 ACTIVIDAD DIDÁCTICA POR COMPETENCIAS
MÓDULO III: OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS
SUBMÓDULO II: INTERPRETA Y PRACTICA LOS FUNDAMENTOS DE VOLUMETRÍA Y COMPLEJOMETRÍA.

ACTIVIDADES DOCENTES PARA EL APRENDIZAJE COLABORATIVO

- **Diseñar actividades que confronten a los alumnos al mundo real con una serie de problemáticas que sean del interés de ellos.**
- **Desarrollar el aprendizaje comparativo entre pares.**
- **Propiciar el trabajo en Equipos Colaborativos, eligiendo roles y organizando actividades.**
- **Diseñar actividades que desarrollen un plan de acción en la resolución de la o las problemáticas a abordar.**
- **Proponer la forma de evaluación al inicio del submódulo, de acuerdo a las actividades diseñadas.**
- **Solicitar al estudiante que:**

Se remita a información referente a la importancia de la calidad agua en el área clínica e industrial.
 Revisar las NOMs referentes a la calidad del agua purificada.

Solicitar al alumno tres muestras de agua purificada de diferentes marcas comerciales distribuidas en su comunidad. Resolución de un compendio de problemas estequiométricos. Realizar práctica de preparación de soluciones en diferentes unidades químicas de concentración. Realizar práctica de valoración de la concentración de un ácido por el método de neutralización. Práctica de valoración de la concentración de la corrosión de metales por el método de óxido-reducción. Práctica de valoración de la concentración de cloro por el método argentométrico. Práctica de valoración de la dureza por el método complejométrico. Entregar un informe integral del Módulo Profesional III de la calidad del agua de las muestras analizadas. Cumpliendo las características del cuadrante 6



CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO

CUADRANTE DIDÁCTICO UNO

Antes del inicio del curso es necesario abrir un espacio para la recepción, bienvenida y familiarización académica de los estudiantes con el submódulo, denominado **ENCUADRE**, cuyo propósito esencial consiste en detectar el punto de partida para la visualización clara del punto de llegada al final del curso, junto con los estudiantes, así como atender las necesidades de la evaluación diagnóstica a través del repaso y/o nivelación.

El Docente:

- **Da la bienvenida a los estudiantes y explora sus expectativas.**
- **Genera ambientes de trabajo en un clima de confianza y de motivación hacia el curso.**
- **Detecta las necesidades de aprendizaje a través de un instrumento de diagnóstico basado en alguno de los siguientes tipos de evidencias , que permitan detectar rasgos de las competencias (conocimiento, destrezas, valores, actitudes):**

Evidencias por desempeño: Refiere los desempeños requeridos por los criterios establecidos de la competencia y delimitados por el campo de aplicación, que permiten evaluarla .

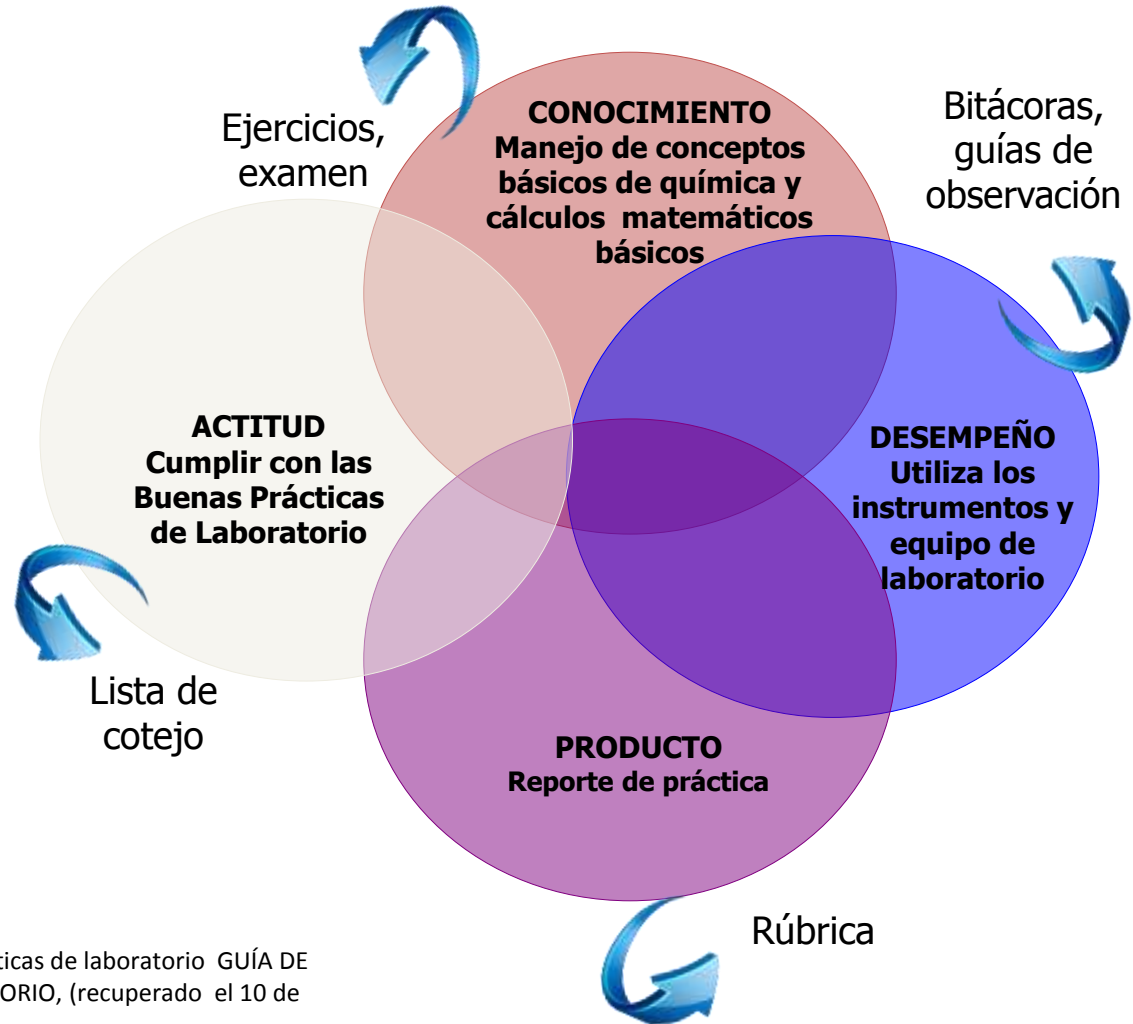
Evidencias por producto: Se trata de los resultados o productos requeridos por los criterios de desempeño y delimitados por el campo de aplicación, que permiten evaluar la competencia de una persona.

Evidencias de conocimientos: Hace referencia a la posesión individual de un conjunto de conocimiento, teorías, principios y habilidades cognitivas que le permiten al alumno contar con una base conceptual para un desempeño eficiente.

Evidencias de actitud: Hacen referencia a las actitudes que se manifiestan durante el desempeño de la función laboral enunciada en la competencia.

- **Toma acuerdos con los estudiantes para establecer normas de convivencia.**
- **Presenta el submódulo con el nombre, justificación, competencias de ingreso, duración y resultado de aprendizaje.**
- **Destaca las competencias por lograr y los sitios de inserción en los que podrá desempeñarse.**
- **Analiza con los estudiantes la lógica que guarda el submódulo respecto al módulo precedente y con los otros submódulos.**
- **Da a conocer la forma de trabajo para el logro de las competencias.**
- **Da a conocer los criterios de evaluación conforme a las evidencias de conocimiento, producto y/o desempeño que se esperan al final del submódulo, y establece, de manera conjunta, las fechas para su cumplimiento.**
- **Señala los escenarios reales para el desarrollo de las prácticas profesionales.**
- **Como resultado del diagnóstico, trabaja en la concientización de los estudiantes respecto a la situación académica por la que atraviesan.**
- **Diseña estrategias de repaso y nivelación de las competencias mínimas para iniciar el curso y las lleva a cabo.**

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO UNO**



Nota: Se recomienda consultar las buenas prácticas de laboratorio GUÍA DE SEGURIDAD Y BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO, (recuperado el 10 de Diciembre del 2009)

<http://cc.bingj.com/cache.aspx?q=buenas+practic+de+laboratorio&d=4878979816096418&mkt=es-MX&setlang=es-MX&w=b2b8bebf,8d9692f0>

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO UNO

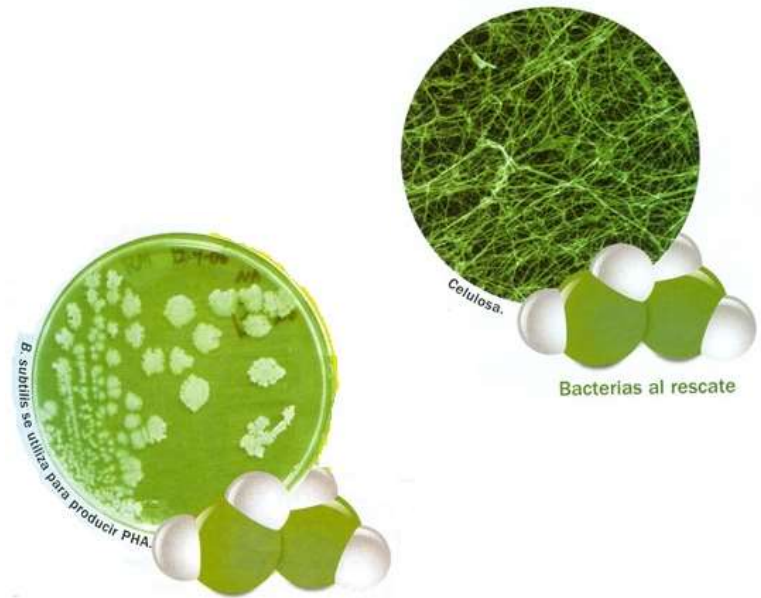
Producción de un ambiente de motivación vía la gestión de preguntas de interés en el estudiante

La pregunta orientada a una solución, debe tener carácter de aplicación en una situación real en términos de afectación al entorno de los estudiantes, razón por la cual debe buscarse la línea causal y los interrogantes en torno a esta situación real.

¿Cómo podemos identificar que existen plásticos amigables con el ambiente?

Los polihidroxicanoatos (PHA) son polímeros naturales producidos por bacterias a partir de sustratos orgánicos como azúcar o alcohol. Pueden biodegradarse completamente por acción de microbios u hongos sin dejar ningún residuo salvo agua, dióxido de carbono y metano en ciertos casos.

Otro tipo de biopolímeros son el almidón y la celulosa. Que se extraen directamente de fuentes vegetales como maíz, trigo y bagazo de caña para fabricar platos, vasos, etc. También están los que se producen a través de síntesis química clásica, pero con precursores biológicos en vez de sustancias sintéticas. Un ejemplo es el ácido poliáctico, monómero natural obtenido por fermentación de carbohidratos que luego es polimerizado por el hombre.

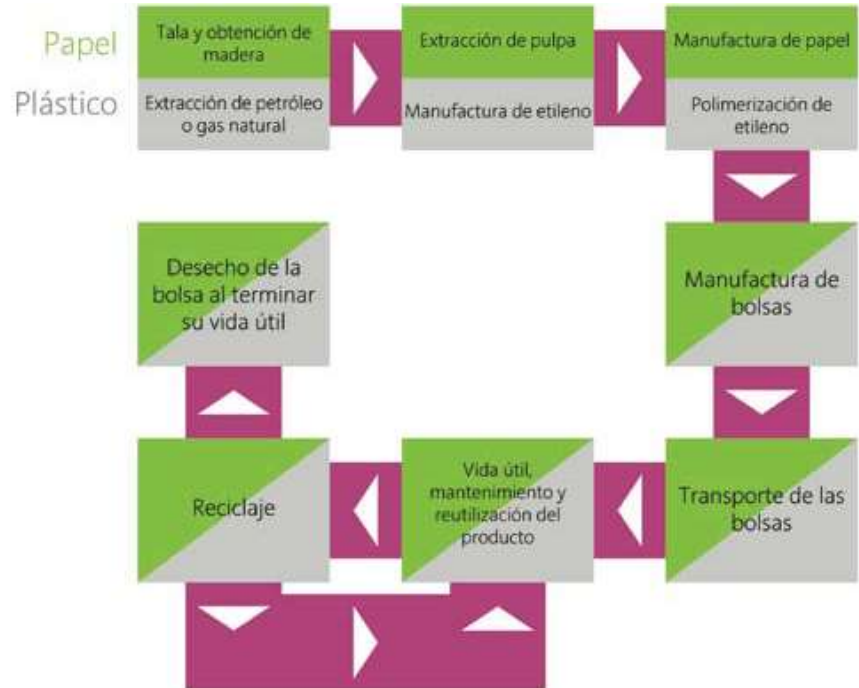


CÁRDENAS G. Guillermo, Hacia una nueva era del plástico, ¿Cómo ves? Revista de divulgación de la Ciencia de la UNAM, año 12. N° 139

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO

CUADRANTE DIDÁCTICO UNO

¿Qué ventajas a traído la era del plástico a la vida del hombre?
 ¿Cuáles son las propiedades del plástico que al hombre tanto interesan?
 ¿Cuánto tiempo tarda en degradarse los plásticos elaborados a partir del petróleo?
 ¿Cuál es el ciclo de vida de las bolsas desechables?
 ¿Papel o plástico?
 ¿Qué problemas han surgido por el abuso en la producción de plásticos a partir del petróleo?
 ¿Qué otras alternativas han surgido a partir de esta situación?



RUÍZ L. Benjamín, ¿Papel o plástico?, ¿Cómo ves? Revista de divulgación de la Ciencia de la UNAM, año 12. N° 138

Recursos didácticos: NOM, reglamento de laboratorio, tabla periódica, MSDS (hojas de seguridad), normas de seguridad e higiene (pictogramas de riesgo), revistas, información en multimedia, manual de prácticas de laboratorio, libros.

Equipo y material didáctico: Material y equipo de laboratorio, proyector de acetatos, proyector electrónico, pantalla, equipo de cómputo, reproductor de videos, material fílmico.

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO DOS

Búsqueda y evaluación de fuentes de Internet, documentación bibliográfica y construcción de una estrategia de indagación



Buscar y evaluar fuentes de información.

- Identificar y seleccionar las fuentes de información.
- Acceder a las fuentes de información seleccionadas.
- Evaluar las fuentes encontradas.
- Construcción del plan de investigación

Inicialmente para comenzar la investigación, es necesario revisar las fuentes bibliográficas que se sugieren y después buscar sus propias fuentes en libros, revistas especializadas o internet, es fundamental que identifiquen y evalúen las fuentes que les apoyan para resolver la pregunta inicial.

Podemos establecer que hay fuentes primarias que son en donde el tema de investigación se encuentra de manera especializada, por ejemplo si la investigación a realizar esta enfocada a un tema específico las llamadas fuentes primarias son las que estudian la temática a lo largo de un libro, por ejemplo si la temática es Análisis Cuantitativos un libro con el título Química Analítica Cuantitativa o Análisis Químico Cuantitativos será una fuente primaria.

Las fuentes secundarias tienen el propósito de ampliar la investigación ya que complementan o resumen la temática.

En la actualidad es muy fácil encontrar información en internet sin embargo, no toda la información en la red es buena, se sugiere siempre confrontar la información que se encuentra en internet con la información de los libros.

En ocasiones el tiempo para realizar una investigación es limitada y no se pueden analizar libros completos de tal forma que se te sugiere la siguiente estrategia:

✓ Lo primero que debemos hacer para desarrollar una investigación es revisar el índice de los libros, es posible que en él se encuentren los conceptos clave.

Recursos didácticos: Bibliografía, NOMs y fuentes electrónicas.

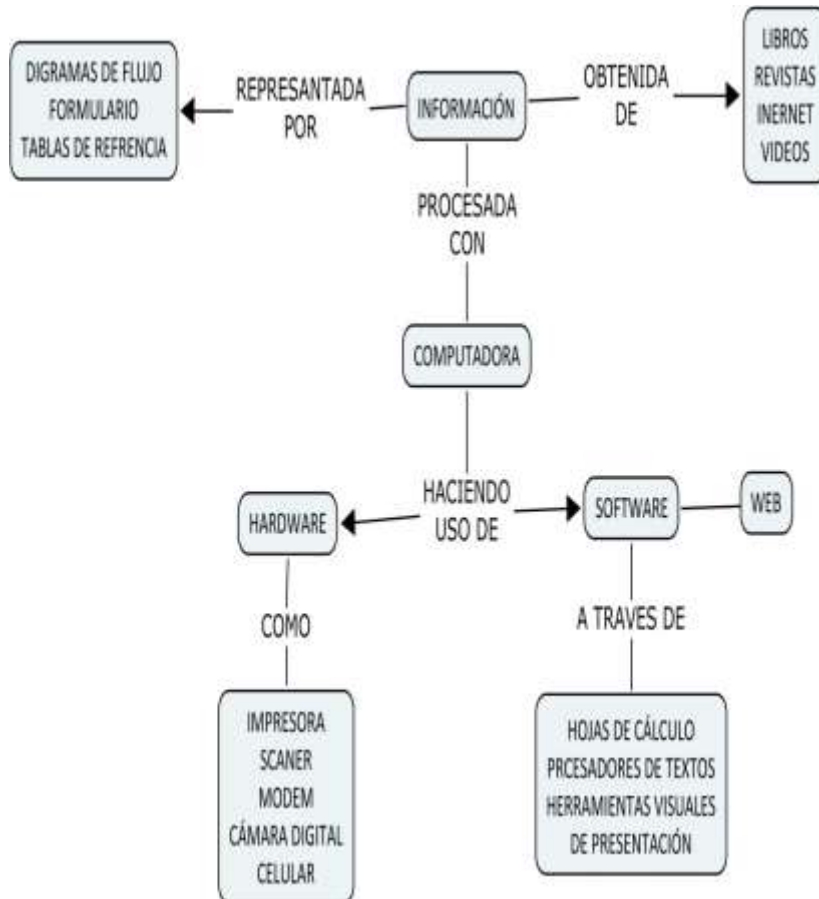
**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO DOS**

Contenido temático para el logro de competencias	FUENTES DE INFORMACIÓN	ESTRATEGIA DE INDAGACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Análisis volumétrico. • Cálculos estequiométricos. • Unidades químicas. • Patrones primarios utilizados en volumetría. • Valoración ácido-base para determinar la concentración del analito de una muestra. • Valoraciones oxido-reducción para determinar la concentración del analito de una muestra. • Valoraciones argentométricas para determinar la concentración del analito de una muestra. • Valoraciones complejométricas para determinar la concentración del analito de una muestra. 	<p>Publicaciones no periódicas (libros)</p> <p>Holkova, Ludmila. (1986): “<i>Química Analítica Cuantitativa</i>”, México, Trillas.</p> <p>Underwood, A. L. (2003): “<i>Química Analítica Cuantitativa</i>”, México, Pearson Prentice Hall.</p> <p>Harris, Daniel (2001): “<i>Análisis Químico Cuantitativo</i>”, España, Reverté.</p> <p>Ayres, Gilbert H. (2003), “<i>Análisis Químico Cuantitativo</i>”, México, Harla.</p> <p>Espriella, Andrés (2008) “<i>Química Moderna, de lo cuantitativo a lo significativo</i>”, México, Espriella-Magdalen.</p> <p>Benson, Sidney W., «Cálculos químicos», México, Limusa.</p> <p>Orozco, «Análisis cuantitativos», México, Porrúa</p> <p>Rivas Ramos J., et. al., «Experimentos de química», Parte 1, 2 y 3, México, Trillas .</p> <p>García Sancho Josefina, «Soluciones y fenómenos ácido-base», México, Trillas.</p> <p>Publicaciones periódicas (revistas)</p> <p>Guerrero Mothelet, Verónica Agua, el recurso más valioso (, No. 88, p. 10). México: Revista ¿cómo ves?</p> <p>Revistas recomendadas</p> <p>Revista de la Academia Mexicana de Ciencias</p> <p>¿Cómo ves? UNAM</p> <p>Conversus IPN</p> <p>Muy interesante</p> <p>Conozca más</p> <p>Nature</p> <p>Ciencia para todos</p> <p>Ciencia y desarrollo CONACyT</p>	<p align="center">Buscar y evaluar fuentes de información.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar y seleccionar las fuentes de información. • Acceder a las fuentes de información seleccionadas. • Evaluar las fuentes encontradas. • Construcción del plan de investigación <p>Recopilar las fuentes de información en el grupo y elaborar un índice de referencias para cada tema. (Bibliografía e internet).</p> <p>Consultar las fuentes para recopilar la información relevante y necesaria de acuerdo a las problemáticas planteadas.</p> <p>Aplicar encuestas en centros de salud de la región.</p>

Recursos didácticos: Equipo de cómputo con acceso a internet, bibliografía actualizada y especializada, tarjetas bibliográficas y de trabajo bolígrafo, marca textos, hojas bond, entre otros.

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO TRES

Acceso a fuentes de información y documentación y generación de arreglo de datos y referentes



Analizar la información

- Elegir la información para la resolución del problema
- Leer, entender, comparar y evaluar la información seleccionada.

Una vez que hallan trabajado con las fuentes el siguiente paso es leer y analizar la información, es recomendable que el sustento de la investigación sean las fuentes primarias . Una manera de organizar la información es mediante fichas que rescaten la información fundamental, sin embargo no es la única manera, se pueden realizar esquemas o cualquier otro tipo de **organizadores mentales**, estos esquemas los puedes utilizar incluso mediante software como por ejemplo:

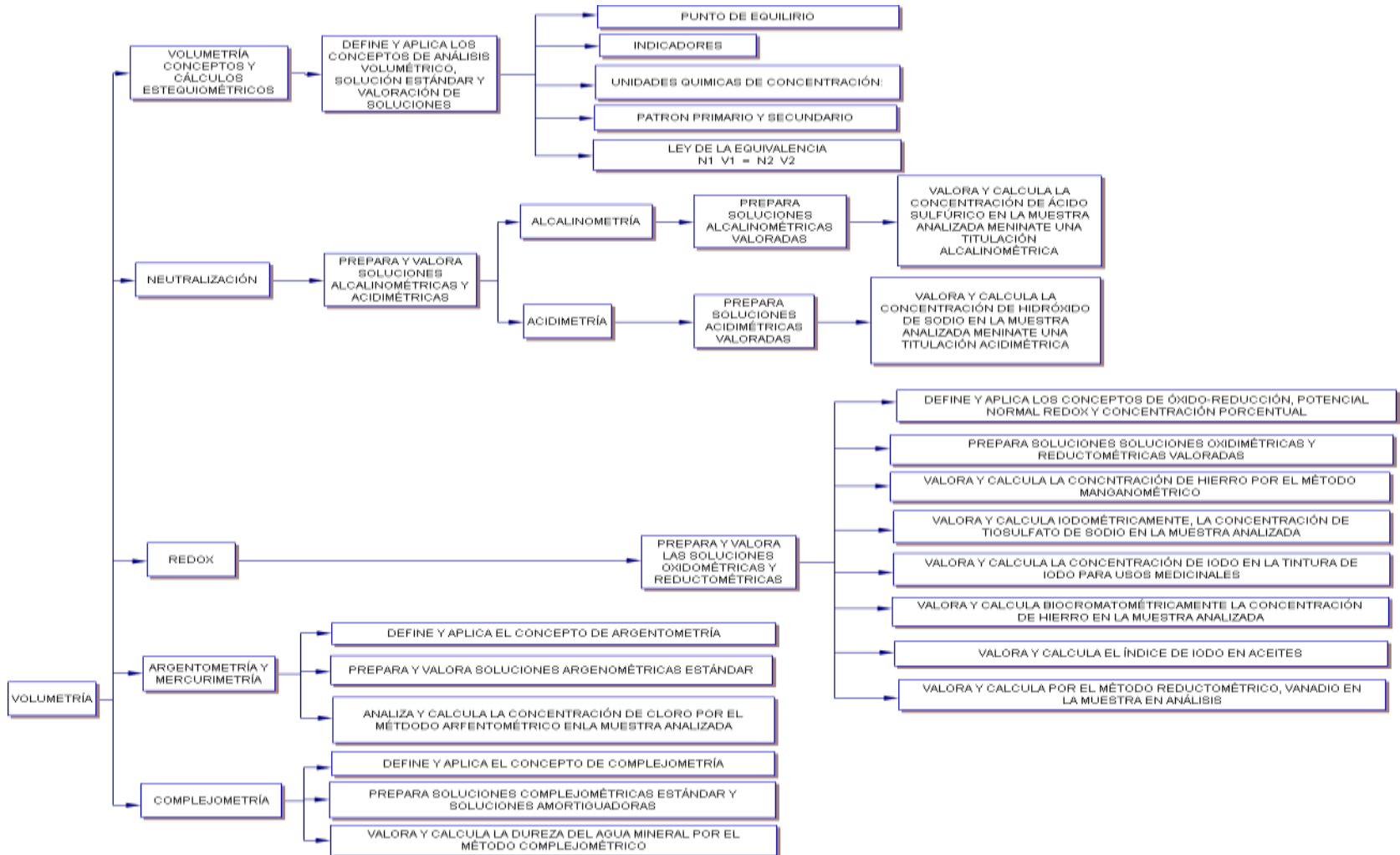
Inspiration

Mind manager

Mind map

Las preguntas generadoras se convierten en los ejes para la elaboración de los **organizadores mentales** de la información consultada como: mapas mentales, mapas conceptuales, diagramas de flujo, cuadros de doble entrada, entre otros.

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO TRES



**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES**

Acceso a fuentes de información y documentación y generación de arreglo de datos y referentes

MOLARIDAD: Se define como el número de moles de soluto presentes en un litro de solución.

$$M = \frac{n}{V(L)}$$

Donde:

M es la molaridad

n el número de moles

V el volumen en litros de solución.

NORMALIDAD: Se define como el número de equivalentes de soluto presentes en un litro de solución.

$$N = \frac{eq}{V(L)}$$

Donde:

N es la normalidad

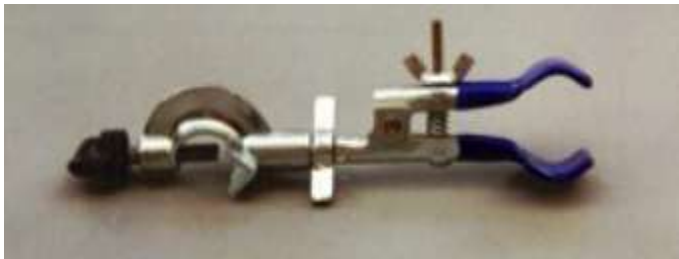
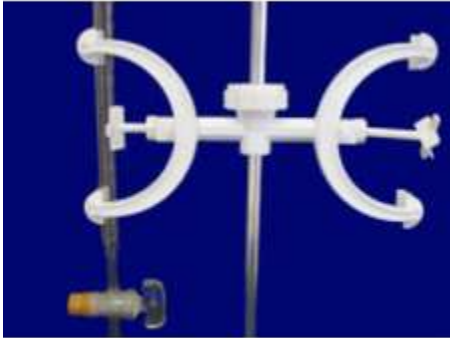
eq es el número de equivalentes

V el volumen en litros de solución.

Función química	No. EQUIVALENTES es igual al número de:
ÁCIDO	H ⁺
BASE	OH ⁻
OTRO	VALENCIA TOTAL O CARGA IÓNICA

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES**

Acceso a fuentes de información y documentación y generación de arreglo de datos y referentes



**PINZAS PARA
BURETA**

**PIPETAS
VOLUMÉTRICAS**



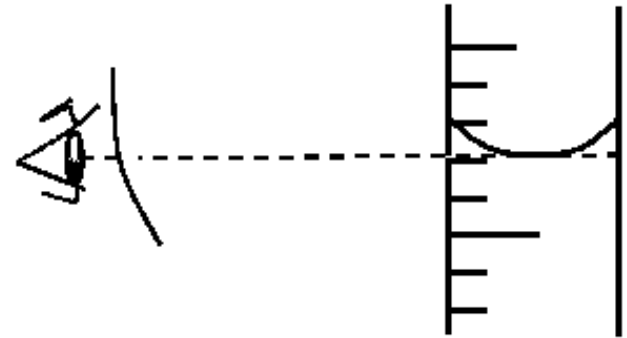
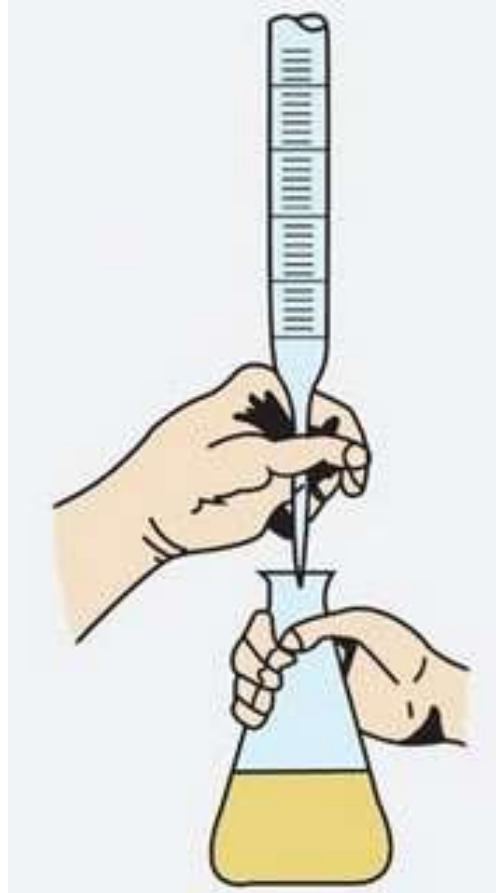
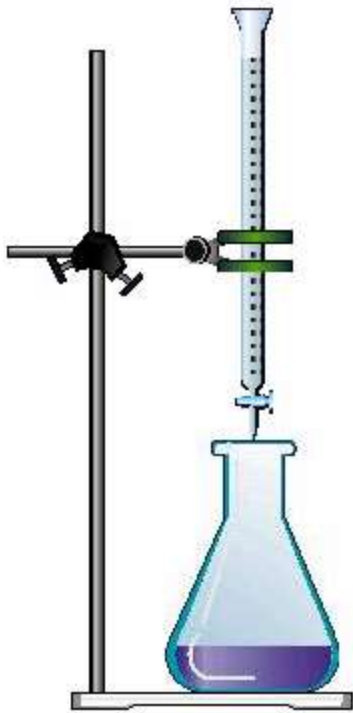
**MATRAZ
VOLUMÉTRICO**

BURETAS



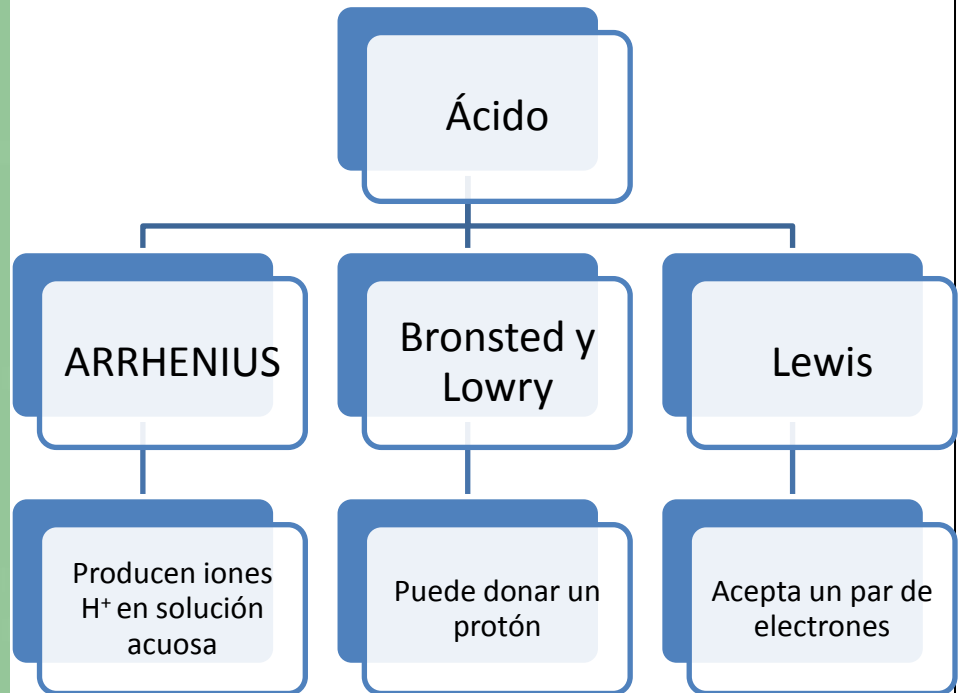
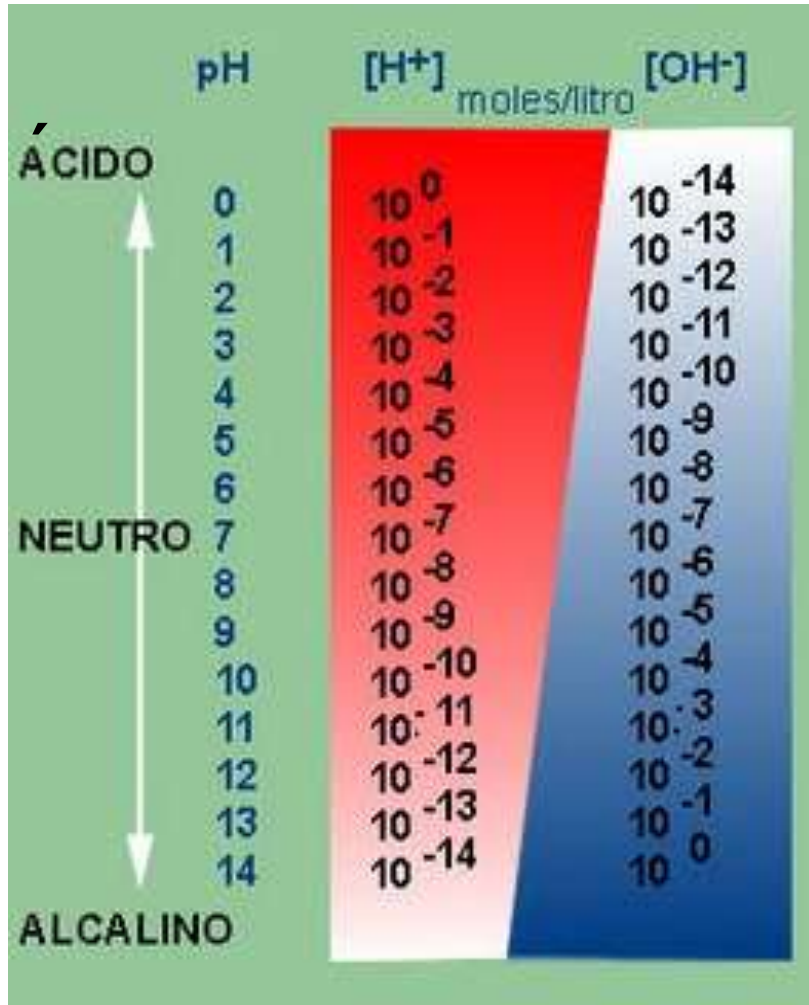
CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES

Acceso a fuentes de información y documentación y generación de arreglo de datos y referentes



CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES

Acceso a fuentes de información y documentación y generación de arreglo de datos y referentes



$$pH = -\log[H^+]$$

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES**

Acceso a fuentes de información y documentación y generación de arreglo de datos y referentes

El agua está disociada en una pequeña extensión en iones OH^- y H_3O^+ , tenemos que:

$$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

En donde $[\text{H}_3\text{O}^+]$ es la concentración de iones hidronio, $[\text{OH}^-]$ la de iones hidroxilo, y K_w es una constante conocida como *producto iónico del agua*, que vale 10^{-14} .

Por lo tanto:

$$\log K_w = \log [\text{H}_3\text{O}^+] + \log [\text{OH}^-]$$

$$-14 = \log [\text{H}_3\text{O}^+] + \log [\text{OH}^-]$$

$$14 = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] - \log [\text{OH}^-]$$

$$\mathbf{pH + pOH = 14}$$

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO TRES

Ecuación de Henderson-Hasselbalch

Considera la ionización de un ácido débil HA que tiene algún valor de pK_a . Es conveniente poder relacionar el pH de una disolución de un ácido débil con su pK_a y con el grado de ionización. La reacción sería: $HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$

La constante de disociación del ácido (K_a) para esta reacción, vendría dada por la ecuación

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

Esta ecuación se puede reorganizar para despejar la concentración de iones hidrógeno porque, recuerda, queremos una ecuación que relacione el pH de la disolución con el pK_a y con el grado de ionización del ácido débil. La forma en la que queda la ecuación es

$$\frac{1}{[H^+]} = \frac{1}{[K_a][HA]} [A^-]$$

Por definición, $\log (1/ [H^+]) = pH$ y $\log (1/K_a) = pK_a$, así que, aplicando logaritmos a la ecuación anterior, obtenemos:

$$pH = pK_a + \log \frac{[A^-]}{[HA]}$$

Esta es la conocida ecuación de Henderson-Hasselbalch que se utiliza a menudo para realizar los cálculos que requiere la preparación de disoluciones tampón en el laboratorio, o para otras aplicaciones. Fíjate en varios aspectos interesantes relacionados con esta ecuación.

Primero, si $pH = pK_a$, el logaritmo de la relación de concentraciones de las formas disociada y sin disociar será cero, de manera que estas concentraciones serán iguales. En otras palabras, cuando el pH es igual al pK_a , el ácido estará disociado al 50%.

Segundo, date cuenta de que cuando el pH aumenta o disminuye una unidad en relación con el pK_a , la relación entre las formas del ácido disociada y sin disociar cambia en un factor de 10. Es decir, si el pH de una disolución es 6 y el pK_a es 7, la relación $[A^-]/[HA]$ será 0,1; si el pH fuera 5, la relación sería 0,01 y si el pH fuera 7, la relación sería 1.

También, date cuenta de que si el pH está por debajo del pK_a , la relación es < 1 , mientras que si el pH está por encima del pK_a , la relación será > 1 . Resumiendo, la ecuación de Henderson-Hasselbalch aporta mucha información. Debes estudiarla para comprender todo lo que deriva de ella.

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES**

PATRONES PRIMARIOS PARA TITULACIONES ÁCIDO - BASE

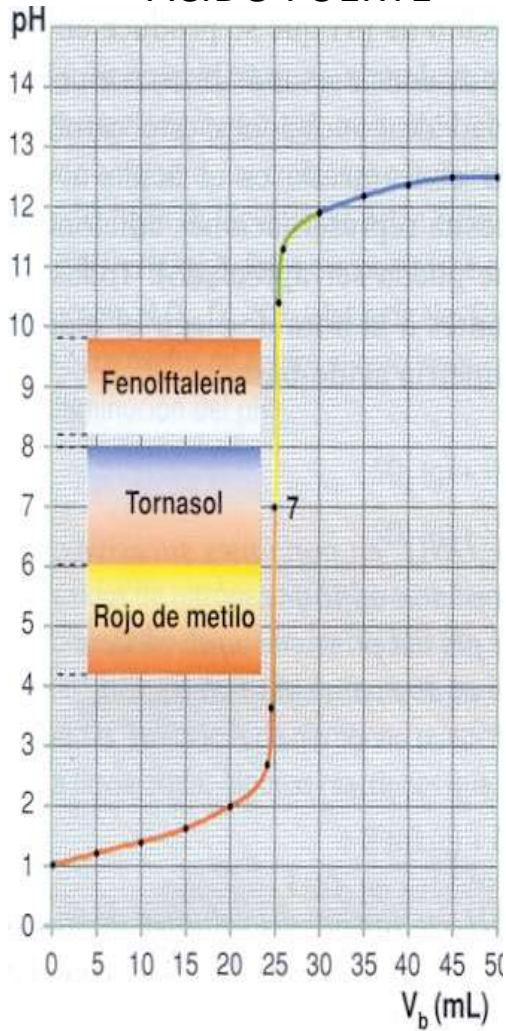
Compuesto	Notas
ÁCIDOS	
KHC ₈ H ₄ O ₄ Dihidrogenoftalato de potasio PMF=204.233	El producto comercial puro se seca a 105 °C y se usa para estandarizar bases. El punto final de fenolftaleína es satisfactorio.
HCl (Ácido clorhídrico) PMF= 36.461	El ácido clorhídrico y el agua destilan como un azeótropo (una mezcla), cuya composición depende de la presión. Se conoce la composición en función de la presión durante la destilación.
KH(IO ₃) ₂ (Hidrogenoyodato de potasio) PMF=389.912	Este es un ácido fuerte, de manera que cualquier indicador que vire entre 5 y 9 es adecuado.
KHC ₇ H ₄ SO ₆ ·K ₂ C ₇ H ₄ SO ₆ Sal doble de ácido sulfosalicílico PMF= 550.645	Se hace reaccionar un mol de ácido sulfosalicílico de calidad comercial con 0.75 moles de KHCO ₃ , calidad reactivo recristalizado varias veces en agua y secado a 110oC para producir la sal doble con tres iones K+ y un H+ valorable. Se valora con NaOH con fenolftaleína como indicador.
NH ₂ SO ₃ H (Ácido sulfámico) PMF=97.095	El ácido sulfámico es un ácido fuerte, con un protón ácido, de modo que cualquier indicador de punto final entre 5 y 9 es adecuado.
BASES	
H ₂ NC(CH ₂ OH) ₃ Tris –(Hidroximetil) aminometano (También llamado TRIS o THAM) PMF= 121.136	El producto comercial puro se seca a 100-103 °C, y se valora con un ácido fuerte. El punto final esta en el intervalo de pH de 4.5-5 .
HgO (Oxido mercúrico) PMF= 216.59	El HgO puro se disuelve en un gran exceso de I ⁻¹ o Br ⁻¹ , liberándose 2 OH ⁻¹ por cada HgO.
Na ₂ CO ₃ (Carbonato de sodio) PMF=105.989	La base se valora usando un indicador para detectar el punto final. Existe en el comercio un Na ₂ CO ₃ patrón primario. O alternativamente se puede calentar 3NaHCO ₃ recristalizado durante 1 hora a 260-270 °C para producir el Na ₂ CO ₃ puro. El carbonato sódico se valora con ácido hasta el punto final de pH 4-5 . Justo antes del punto final, hervir la disolución para eliminar el CO ₂ .
Na ₂ B ₄ O ₇ ·10H ₂ O Bórax PMF=381.367	El producto recristalizado se mantiene seco en una cámara que contiene una disolución acuosa saturada de NaCl y sacarosa. Este procedimiento produce decahidrato en estado puro. El estándar se valora con ácido hasta el punto final de rojo de metilo.

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES**

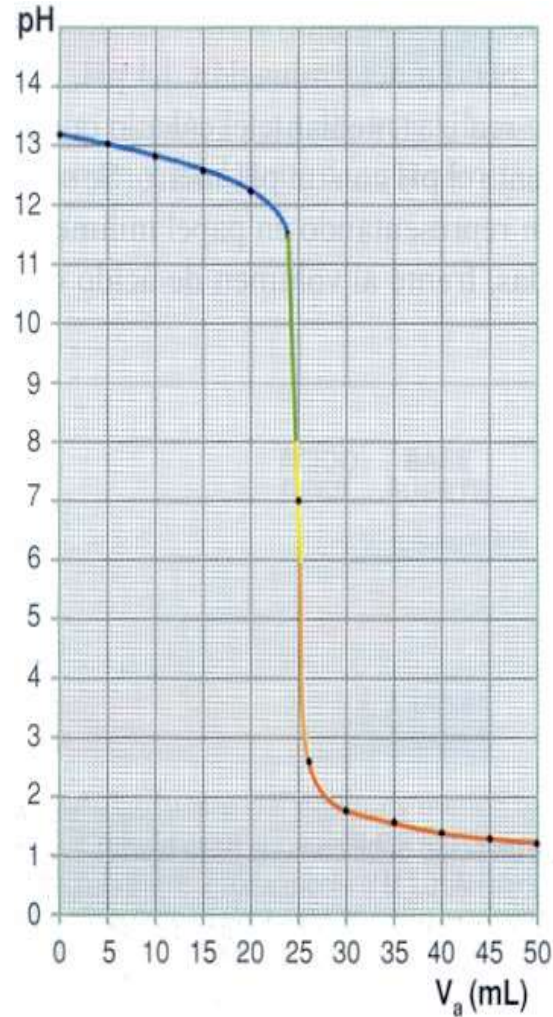
INDICADORES COMUNES				
INDICADOR	INTERVALO DE TRANSICIÓN (pH)	COLOR DEL ÁCIDO	COLOR DE LA BASE	PREPARACIÓN
Violeta de metilo	0.0-1.6	Amarillo	Violeta	0.05% p en H ₂ O
Rojo de cresol	0.2-1.8	Rojo	Amarillo	0.1g en 26.2ml NaOH 0.01M después añadir ≈ 225ml de H ₂ O
Azul de timol	1.2-2.8	Rojo	Amarillo	0.1g en 21.5ml NaOH 0.01M después añadir ≈ 225ml de H ₂ O
Púrpura de cresol	1.2-2.8	Rojo	Amarillo	0.1g en 26.2ml NaOH 0.01M después añadir ≈ 225ml de H ₂ O
Eritrosina disódica	2.2-3.6	Naranja	Rojo	0.1% p en H ₂ O
Naranja de metilo	3.1-4.4	Rojo	Amarillo	0.01%p en H ₂ O
Rojo Congo	3.0-5.0	Violeta	Rojo	0.1%p en H ₂ O
Naranja de etilo	3.4-4.8	Rojo	Amarillo	0.1%p en H ₂ O
Verde de bromocresol	3.8-5.4	Amarillo	Azul	0.1g en 14.3ml NaOH 0.01M después añadir ≈ 225ml de H ₂ O
Rojo de metilo	4.8-6.0	Rojo	Amarillo	0.02g en 60ml de etanol después añadir 40ml de H ₂ O
Rojo de clorofenol	4.8-6.4	Amarillo	Rojo	0.1g en 23.6ml NaOH 0.01M después añadir ≈ 225ml de agua
Púrpura de bromocresol	5.2-6.8	Amarillo	Púrpura	0.1g en 18.5ml NaOH 0.01M después añadir ≈ 225ml de H ₂ O
p-nitrofenol	5.6-7.6	Incoloro	Amarillo	0.1%p en H ₂ O
Tornasol	5.0-8.0	Rojo	Azul	0.1%p en H ₂ O
Azul de bromotimol	6.0-7.6	Amarillo	Azul	0.1g en 16.0ml NaOH 0.01M después añadir ≈ 225ml de H ₂ O
Rojo de fenol	6.4-8.0	Amarillo	Rojo	0.1g en 28.2ml NaOH 0.01M después añadir 50ml de H ₂ O
Rojo neutro	6.8-8.0	Rojo	Amarillo	0.1g en 50ml etanol después añadir 50ml de H ₂ O
Rojo de cresol	7.2-8.8	Amarillo	Rojo	Ver arriba
α-Naftolftaleína	7.3-8.7	Rosa	Verde	0.1g en 50ml etanol después añadir 50ml de H ₂ O
Púrpura de cresol	7.6-9.2	Amarillo	Púrpura	Ver arriba
Azul de timol	8.0-9.6	Amarillo	Azul	Ver arriba
Fenolftaleína	8.0-9.6	Incoloro	Rojo	0.05g en 50ml etanol después añadir 50ml de H ₂ O
Timolftaleína	8.3-10.5	Incoloro	Azul	0.04g en 50ml etanol después añadir 50ml de H ₂ O
Amarillo de alizarina	10.1-12.0	Amarillo	Rojo-naranja	0.1%p en H ₂ O
Nitramina	10.8-13.0	Incoloro	Marrón-naranja	0.04g en 50ml etanol después añadir 50ml de H ₂ O
Tropeolina O	11.1-12.7	Amarillo	Naranja	0.1%p en H ₂ O

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES

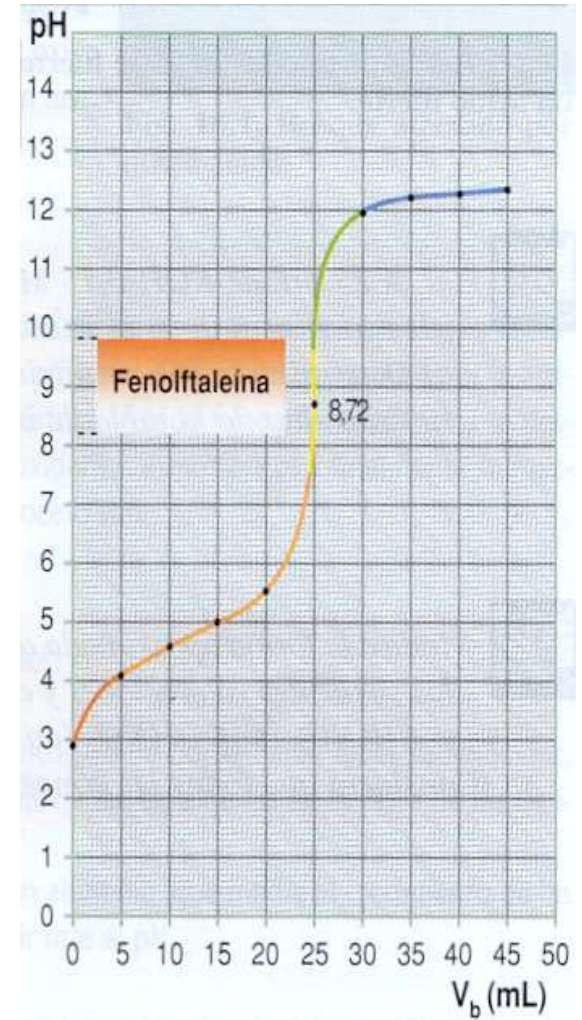
ÁCIDO FUERTE



BASE FUERTE

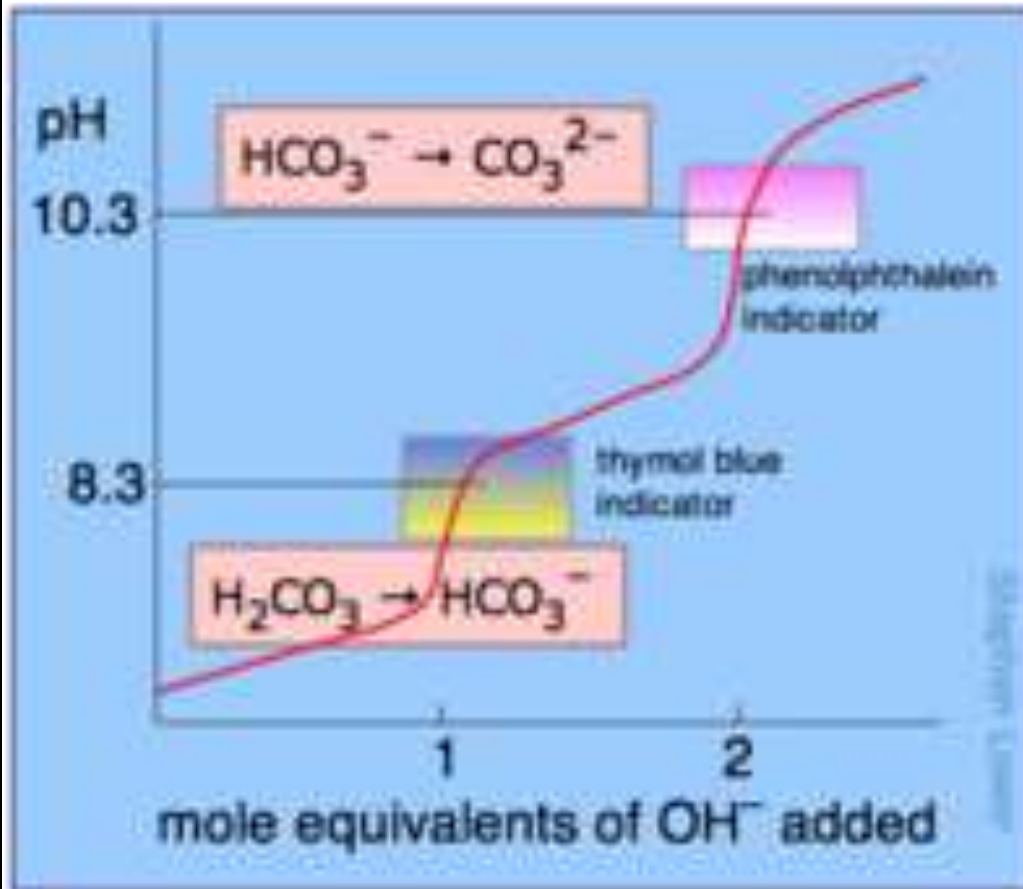


ÁCIDO DÉBIL



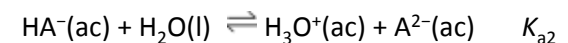
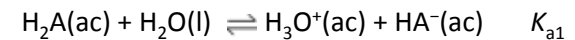
CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES

ÁCIDO POLIPRÓTICO (DIPRÓTICO)



Los ácidos polipróticos son capaces de donar más de un protón por molécula de ácido, en contraste a los ácidos monoproticos que sólo donan un protón por molécula. Los tipos específicos de ácidos polipróticos tienen nombres más específicos, como ácido diprótico (dos protones potenciales para donar) y ácido triprótico (tres protones potenciales para donar).

Un ácido diprótico (simbolizado aquí como H_2A) puede sufrir una o dos disociaciones, dependiendo del pH. Cada disociación tiene su propia constante de disociación, K_{a1} y K_{a2} .



**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES**

Acceso a fuentes de información y documentación y generación de arreglo de datos y referentes

Estándares primarios para los reactivos redox

Solución que va a ser estandarizada	Estándar primario	Reacción
KMnO ₄	As ₂ O ₃	$5\text{H}_3\text{AsO}_3 + 2\text{MnO}_4^- + 6\text{H}^+ \longrightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{H}_3\text{AsO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$
KMnO ₄	Na ₂ C ₂ O ₄	$5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ \longrightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$
KMnO ₄	Fe	$5\text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ \longrightarrow 5\text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$
Ce(SO ₄) ₂	Fe	$\text{Fe}^{2+} + \text{Ce}^{4+} \longrightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{Ce}^{3+}$
K ₂ Cr ₂ O ₇	Fe	$6\text{Fe}^{2+} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ \longrightarrow 6\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$
Na ₂ S ₂ O ₃	K ₂ Cr ₂ O ₇	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6\text{I}^- + 14\text{H}^+ \longrightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 3\text{I}_2 + 7\text{H}_2\text{O}$ $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \longrightarrow 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$
Na ₂ S ₂ O ₃	Cu	$2\text{Cu}^{2+} + 4\text{I}^- \longrightarrow 2\text{CuI(s)} + \text{I}_2$ $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \longrightarrow 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$
I ₂	As ₂ O ₃	$\text{HAsO}_2 + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + 2\text{I}^- + 2\text{H}^+$

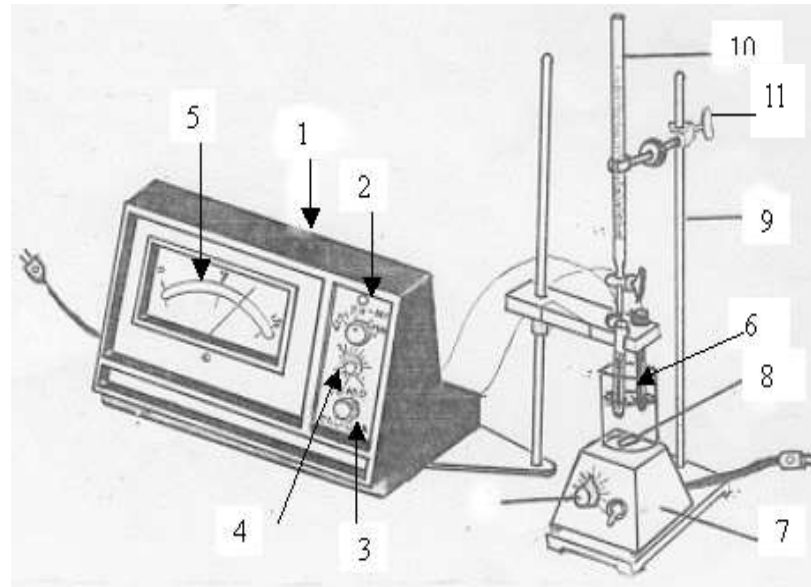
**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES**

Acceso a fuentes de información y documentación y generación de arreglo de datos y referentes

Equipo para la Titulación Potenciométrica:

Se efectuará el montaje del equipo para señalar cada una de sus partes que lo forman:

1. - Potenciómetro
2. - Botón de funciones
3. - Botón calibrador
4. - Botón de temperatura
5. - Escala
6. - Electrodo
7. - Agitador magnético
8. - Barra magnética
9. - Soporte universal
10. - Bureta
11. - Pinzas para bureta

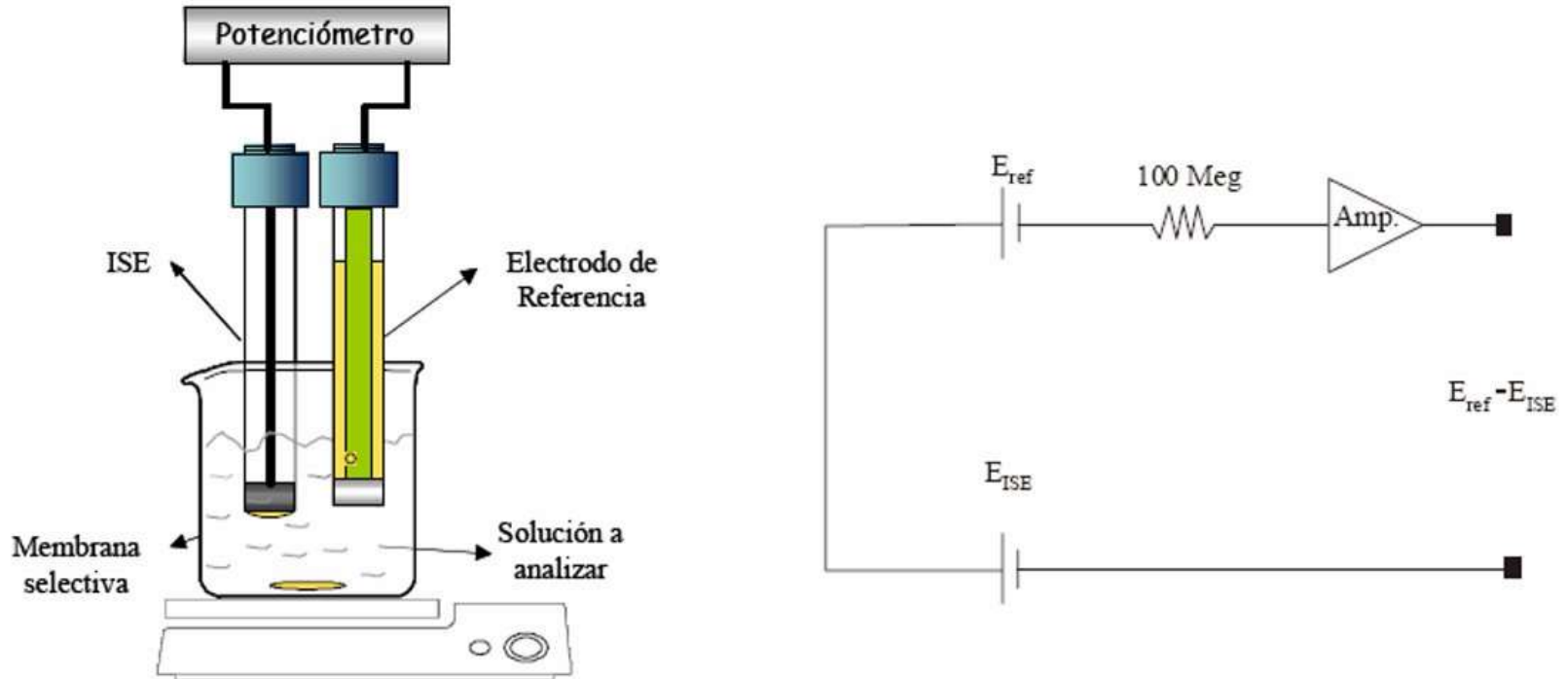


Recursos didácticos: NOM, reglamento de laboratorio, tabla periódica, MSDS, normas de seguridad e higiene (pictogramas de riesgo), revistas, información en multimedia, manual de prácticas de laboratorio, libros.

Equipo y material didáctico: Material y equipo de laboratorio, proyector de acetatos, proyector electrónico, pantalla, equipo de cómputo, reproductor de videos, material fílmico.

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES**

Acceso a fuentes de información y documentación y generación de arreglo de datos y referentes



Recursos didácticos: NOM, reglamento de laboratorio, tabla periódica, MSDS, normas de seguridad e higiene (pictogramas de riesgo), revistas, información en multimedia, manual de prácticas de laboratorio, libros.

Equipo y material didáctico: Material y equipo de laboratorio, proyector de acetatos, proyector electrónico, pantalla, equipo de cómputo, reproductor de videos, material filmico.

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES**

Acceso a fuentes de información y documentación y generación de arreglo de datos y referentes

Electrodo de referencia de calomel típico.

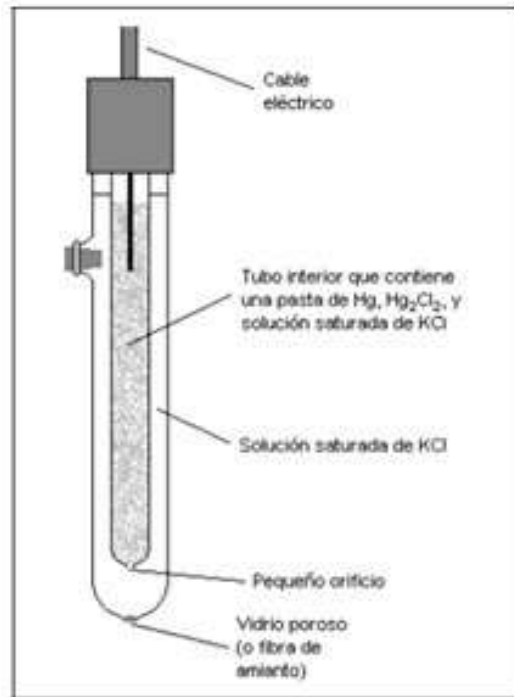
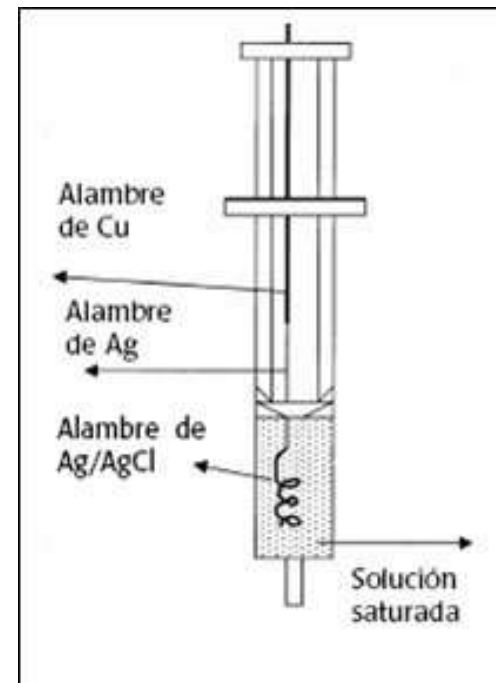


Diagrama de un electrodo de Referencia.



Recursos didácticos: NOM, reglamento de laboratorio, tabla periódica, MSDS, normas de seguridad e higiene (pictogramas de riesgo), revistas, información en multimedia, manual de prácticas de laboratorio, libros.

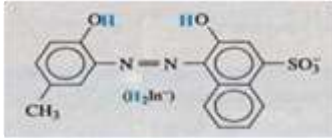
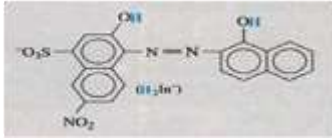
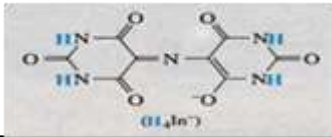
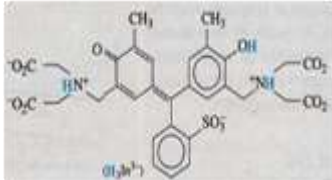
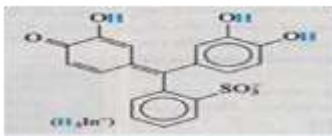
Equipo y material didáctico: Material y equipo de laboratorio, proyector de acetatos, proyector electrónico, pantalla, equipo de cómputo, reproductor de videos, material filmico.

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES**

APLICACIONES DE VALORACIONES DE PRECIPITACIÓN	
ESPECIES ANALIZADAS	NOTAS
Br ⁻ , I ⁻ , SCN ⁻ , AsO ₄ ³⁻	<p>MÉTODO DE VOLHARD</p> <p>La precipitación del precipitado es innecesaria.</p>
PO ₄ ³⁻ , CN ⁻ , C ₂ O ₄ ²⁻ , CO ₃ ²⁻ , S ²⁻ , CrO ₄ ²⁻	La precipitación del precipitado es necesaria.
NH ₄ ⁻	<p>Valoración por retroceso del Ag⁺ que queda después de la reacción con BH₄⁻</p> $\text{BH}_4^- + 8\text{Ag}^+ + 8\text{OH}^- \rightarrow 8\text{Ag(s)} + \text{H}_2\text{BO}_3^- + 5\text{H}_2\text{O}$
K ⁺	El K ⁺ precipita primero con un exceso conocido de tetrafenilborato ((C ₆ H ₅) ₄ B ⁻). El tetrafenilborato que queda precipita con exceso conocido de Ag ⁺ , y el Ag ⁺ que no ha reaccionado se valora con SCN ⁻ .
Br ⁻ , I ⁻ , SCN ⁻ , Fe(CN) ₆ ⁴⁻	<p>MÉTODO DE FAJANS</p> <p>Valoración con Ag⁺. La detección se hace con colorantes como fluoresceína, eosina, azul de bromofenol.</p> <p>Valoración con Th(NO₃)₄ para reducir ThF₄. El punto final se detecta con rojo de alizaina S.</p>
Zn ²⁻	Valoración con ferrocianuro potásico (K ₄ Fe(CN) ₆), con producción de K ₂ Zn ₃ [Fe(CN) ₆] ₂ , la detección del punto final es con difenilamina.
SO ₄ ²⁻	Valoración con Ba(OH) ₂ en metanol acuoso 50% vol, usando rojo de alizaina S.
Hg ₂ ²⁺	Valoración con NaCl con producción de Hg ₂ Cl ₂ . Detección del punto final mediante azul de bromofenol.
PO ₄ ³⁻ , C ₂ O ₄ ²⁻	Valoración con Pb(CH ₃ COO) ₂ con producción de Pb ₃ (PO ₄) ₂ o PbC ₂ O ₄ . Detección del punto final con dibromofluoresceína (PO ₄ ³⁻) o fluoresceína (C ₂ O ₄ ²⁻).

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES**

INDICADORES COMUNES DE ION METÁLICO

NOMBRE	ESTRUCTURA	pKa	COLOR DEL INDICADOR LIBRE		COLOR DEL COMPLEJO CON EL ION METÁLICO
Negro de eriocromo T		$pK_2 = 6.3$ $pK_3 = 11.3$	H_2In^- HIn^{2-} In^{3-}	Rojo Azul Naranja	Rojo – vino
Calmagita		$pK_2 = 8.1$ $pK_3 = 12.4$	H_2In^- HIn^{2-} In^{3-}	Rojo Azul Naranja	Rojo - vino
Murexida		$pK_2 = 9.2$ $pK_3 = 10.9$	H_4In^- H_3In^{2-} H_2In^{3-}	Rojo-violeta Violeta Azul	Amarillo (con Co^{3+} , Ni^{2+} , Cu^{2+}) Y rojo con Ca^{2+}
Naranja de xilenol		$pK_2 = 2.32$ $pK_3 = 2.85$ $pK_4 = 6.7$ $pK_5 = 10.47$ $pK_6 = 12.23$	H_5In^- H_4In^{2-} H_3In^{3-} H_2In^{4-} HIn^{5-} In^{6-}	Amarillo Amarillo Amarillo Violeta Violeta Violeta	Rojo
Violeta de pirocatecol		$pK_1 = 0.2$ $pK_2 = 7.8$ $pK_3 = 9.8$ $pK_4 = 11.7$	H_4In H_3In^- H_2In^{2-} HIn^{3-}	Rojo Amarillo Violeta Rojo-púrpura	Azul

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO

Construcción de estrategias de solución de problemas de acuerdo a los arreglos establecidos y los referentes teóricos y metodológicos

PREPARACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE NaOH 0.1N

CALCULAR LOS mg DE NaOH CONCENTRADO, NECESARIOS PARA PREPARAR 250 ML DE UNA SOLUCIÓN 0.1N

ADICIONAR LOS mg DE NaOH EN UN VASO DE PP DISOLVIENDO CON AGUA DESTILADA

AFORAR CON AGUA DESTILADA

VERTIR EN UN MATRAZ AFORADO DE 250 ml

VACIAR EN UN RECIPIENTE CON TAPA DE ROSCA

ETIQUETAR EL FRASCO CON: NOMBRE DE LA SOLUCIÓN, CONCENTRACIÓN, NOMBRE DE QUIEN PREPARÓ LA SOLUCIÓN Y FECHA



Evidencias para la evaluación: Bitácora (D), Lista de cotejo (A), Reporte de la práctica (P).

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO

ESTANDARIZACIÓN DE NaOH CON BIFTALATO ÁCIDO DE POTASIO



LLEVAR A PESO CONSTANTE
1 g DE BIFTALATO ÁCIDO
DE POTASIO
($KC_8H_5O_4$)

PESAR DE
0.1 A 0.2 g DE
BIFTALATO ÁCIDO

AGREGAR A UN MATRAZ
ERLENMEYER Y ADICIONAR
10 ml DE AGUA DESTILADA

ANOTAR EL PESO
EXACTO

ADICIONAR 3 GOTAS DE
FENOLFTALEINA

TITULAR CON EL NaOH
A ESTANDARIZAR

CÁLCULOS:
$$N_{NaOH} = \frac{W_{Biftalato}}{(P.M. Biftalato)(V_{NaOH})}$$

DETERMINAR LA
CONCENTRACIÓN
DEL NaOH

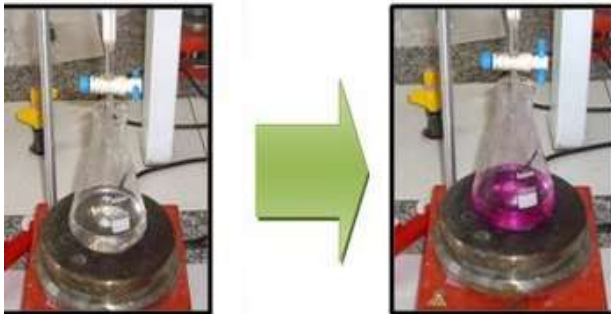
ANOTAR LOS ml DE
NaOH GASTADOS

Evidencias para la evaluación: Bitácora (D), Lista de cotejo (A), Reporte de la práctica (P).

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO

DETERMINACIÓN DE ACIDEZ EN CREMAS Y PRODUCTOS LÁCTEOS FERMENTADOS Y ACIDIFICADOS

Medir 9mL o pesar 18g de mtra en un matraz Erlenmeyer o en una cápsula de porcelana. Si la mtra es medida volumétrica con veces su volumen de agua y adicionar los enjuagues al matraz o cápsula y mezclar, si la mtra espesada añadir 2 veces el peso de la misma en agua y mezclar.



Adicionar 0.5mL de fenolftaleína y titular con NaOH 0.1 hasta el vire. Si la mtra es oscura o colorida, s e deberá titular con potenciómetro a un pH de 8.3

Cálculos:
 $\% \text{ acidez (ac. láctico)} = (V)(N) / M$
donde: V= mL de NaOH 0.1N gastados
N = Normalidad de NaOH
M = Volumen o peso de la mtra

Evidencias para la evaluación: Bitácora (D), Lista de cotejo (A), Reporte de la práctica (P).

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO

DETERMINACIÓN DE ÁCIDO ACÉTICO EN VINAGRE



Medir 4.5mL de vinagre y colocar en un matraz Erlenmeyer, añadir 20mL de agua destilada.

Adicionar 3 a 4 gotas de fenolftaleína.

Titular con NaOH 0.25M hasta el vire, repetir la valoración.

¿Coincide el resultado obtenido con el de la etiqueta?
¿Qué conclusiones pueden obtenerse?

Calcula el grado de acidez de la mtra analizada considera que la densidad del vinagre es aproximada a la del agua 1g/mL

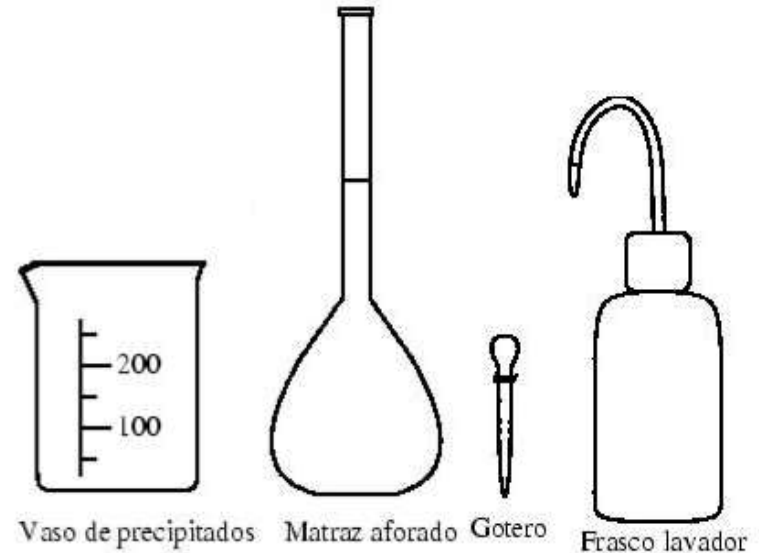
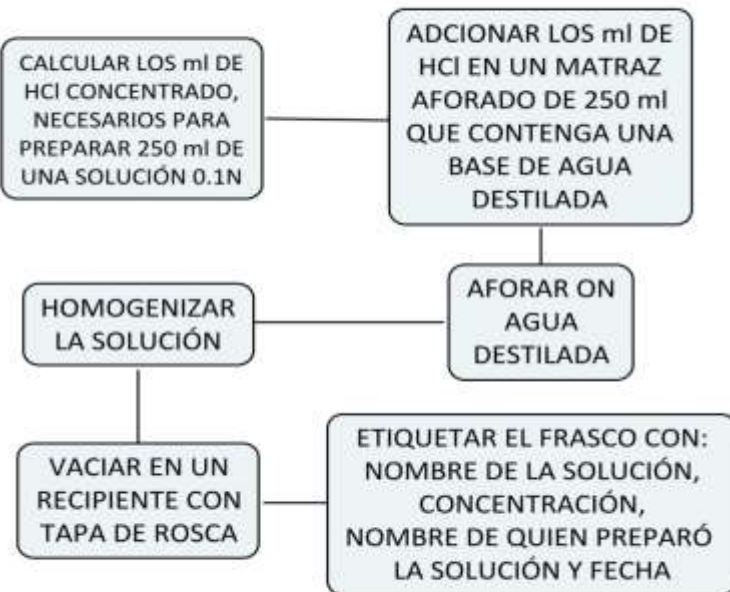
Apartir de la lectura de NaOH consumidos determinar los gr de ácido acético contenidos en los 4.5mL de vinagre. Sabiendo los grs de ác. acético que hay en 4.5mL calcular los que habrán en 100mL

Evidencias para la evaluación: Bitácora (D), Lista de cotejo (A), Reporte de la práctica (P).

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO

Construcción de estrategias de solución de problemas de acuerdo a los arreglos establecidos y los referentes teóricos y metodológicos

PREPARACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE HCl 0.1N



NUNCA DAR DE BEBER AL ÁCIDO

Evidencias para la evaluación: Bitácora (D), Lista de cotejo (A), Reporte de la práctica (P).

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO



VALORACIÓN DE HCl CON Na₂CO₃ COMO PATRÓN PRIMARIO

LLEVAR A PESO
CONSTANTE 5g
Na₂CO₃

PESAR ENTRE
0.100 Y 0.250 g
DE Na₂CO₃

ADICIONAR 3 GOTAS
DE ANARANJADO
DE METILO

ADICIONAR 100 ml
DE AGUA DESTILADA

TITULAR CON HCl
DE CONCENTRACIÓN
CONOCIDA

OBSERVAR EL VIRE
DEL INDICADOR DE
AMARILLO A CANELA

CALCULAR LA
CONCENTRACIÓN
NORMAL (N)
DEL HCl

REGISTRAR LOS
ml DE HCl

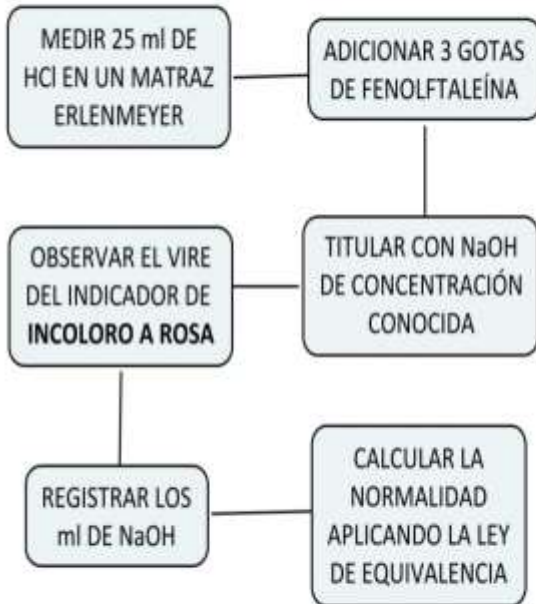
REALIZAR
POR
TRIPPLICADO

$$N = \frac{\text{g de patrón primario}}{(\text{eq de patrón primario})(\text{ml gastados de HCl})}$$

Evidencias para la evaluación: Bitácora (D), Lista de cotejo (A), Reporte de la práctica (P).

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO**

VALORACIÓN DE HCl CON NaOH COMOPATRÓN SECUNDARIO



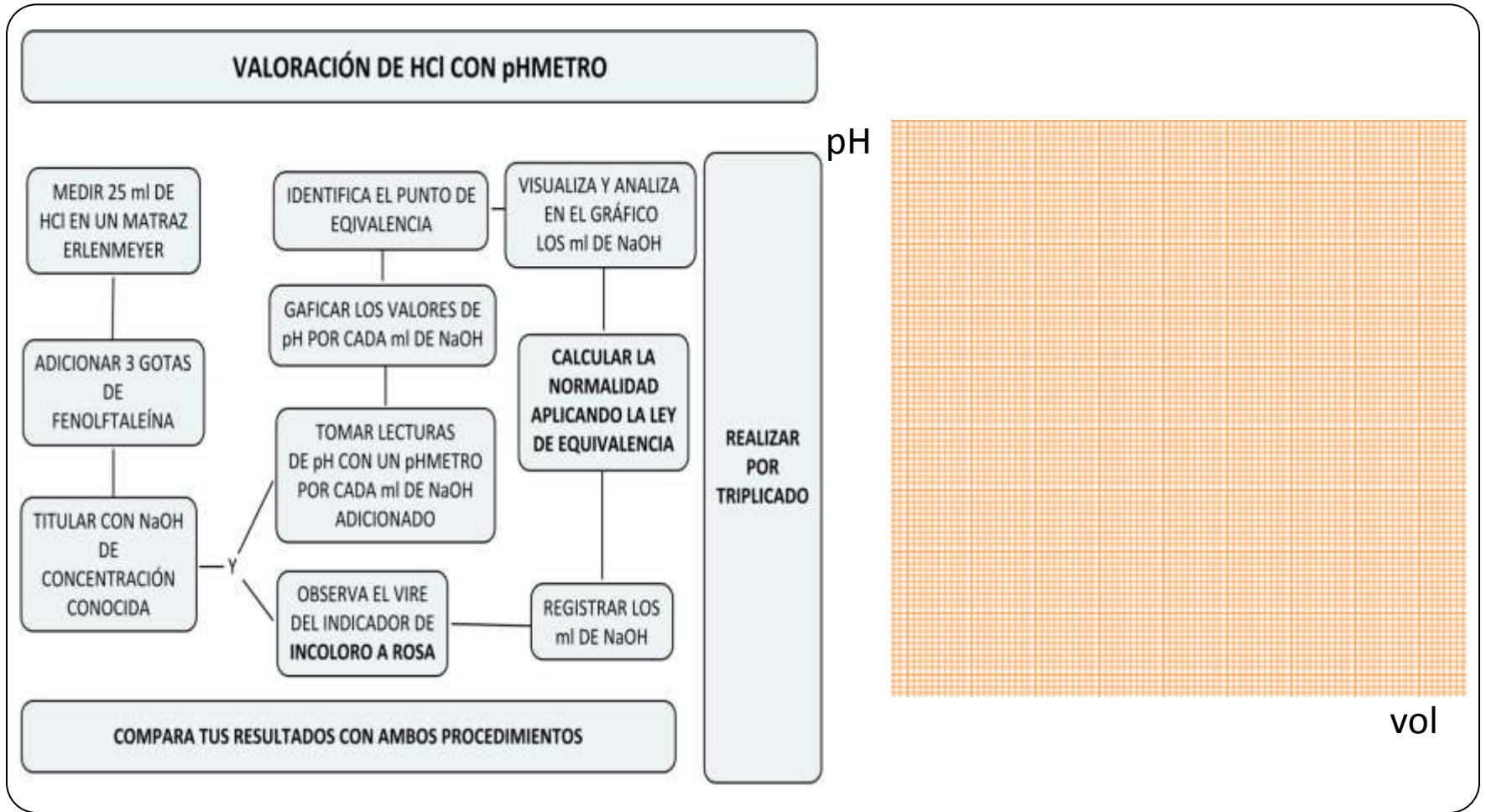
**REALIZAR
POR TRIPLICADO**



$$N1 V1 = N2 V2$$

Evidencias para la evaluación: Bitácora (D), Lista de cotejo (A), Reporte de la práctica (P).

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO**



Evidencias para la evaluación: Bitácora (D), Lista de cotejo (A), Reporte de la práctica (P).

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO



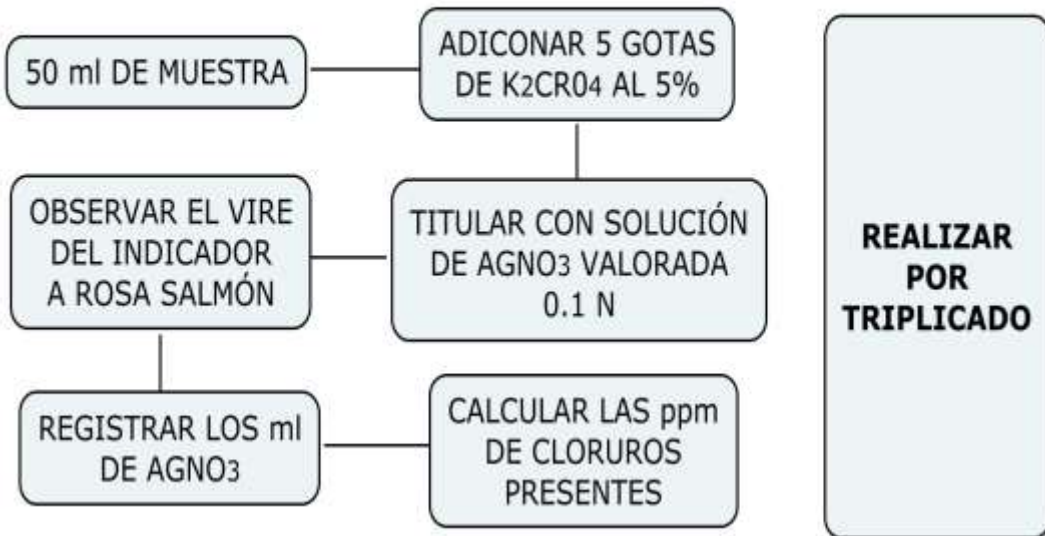
**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO**

ALCALINIDAD DEL AGUA

Nº	CONDICIÓN	ALCALINIDAD DEBIDA AL CONTENIDO DE:	FÓRMULA
1	V1 = V2	CARBONATOS (CO ₃) ⁻²	ppm (CO ₃) ⁻² = $\frac{2(V1)(N \text{ HCl})(\text{meq})(10^6)}{\text{ml MUESTRA}}$
2	V2 = 0	HIDRÓXIDOS (OH) ⁻	ppm (OH) ⁻ = $\frac{(V1)(N \text{ HCl})(\text{meq})(10^6)}{\text{ml MUESTRA}}$
3	V1 = 0	BICARBONATOS (HCO ₃) ⁻	ppm (HCO ₃) ⁻ = $\frac{(V2)(N \text{ HCl})(\text{meq})(10^6)}{\text{ml MUESTRA}}$
4	V1 > V2	HIDRÓXIDOS Y CARBONATOS	ppm (CO ₃) ⁻² = $\frac{2(V2)(N \text{ HCl})(\text{meq})(10^6)}{\text{ml MUESTRA}}$ ppm (OH) ⁻ = $\frac{(V1-V2)(N \text{ HCl})(\text{meq})(10^6)}{\text{ml MUESTRA}}$
5	V1 < V2	CARBONATOS Y BICARBONATOS	ppm (CO ₃) ⁻² = $\frac{2(V1)(N \text{ HCl})(\text{meq})(10^6)}{\text{ml MUESTRA}}$ ppm (HCO ₃) ⁻ = $\frac{(V2-V1)(N \text{ HCl})(\text{meq})(10^6)}{\text{ml MUESTRA}}$

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO

DETERMINACIÓN DE CLORUROS POR EL MÉTODO DE MOHR



$$\text{ppm CLORUROS} = \frac{(\text{ml de AgNO}_3)(\text{N AgNO}_3)(\text{meq NaCl})}{\text{volumen de muestra}}$$

Evidencias para la evaluación: Bitácora (D), Lista de cotejo (A), Reporte de la práctica (P).

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO

DUREZA CÁLCICA DEL AGUA

$$D_{ca} \text{ (ppm CaCO}_3\text{)} = \frac{(\text{ml EDTA})(M \text{ EDTA})(\text{mmol CaCO}_3)(1000000)}{\text{VOLUMEN DE LA MUESTRA}}$$

50 ml DE MUESTRA

ALCALINIZAR CON 2 ml
DE NaOH 0.1 N

ADICIONAR INDICADOR
MUREXIDA
(COLOR ROSA MUY PÁLIDO)

REISTRAR LOS
ml DE EDTA

OBSERVAR EL VIRE
DEL INDICADOR A
LILA

TITULAR CON
EDTA 0.01 M



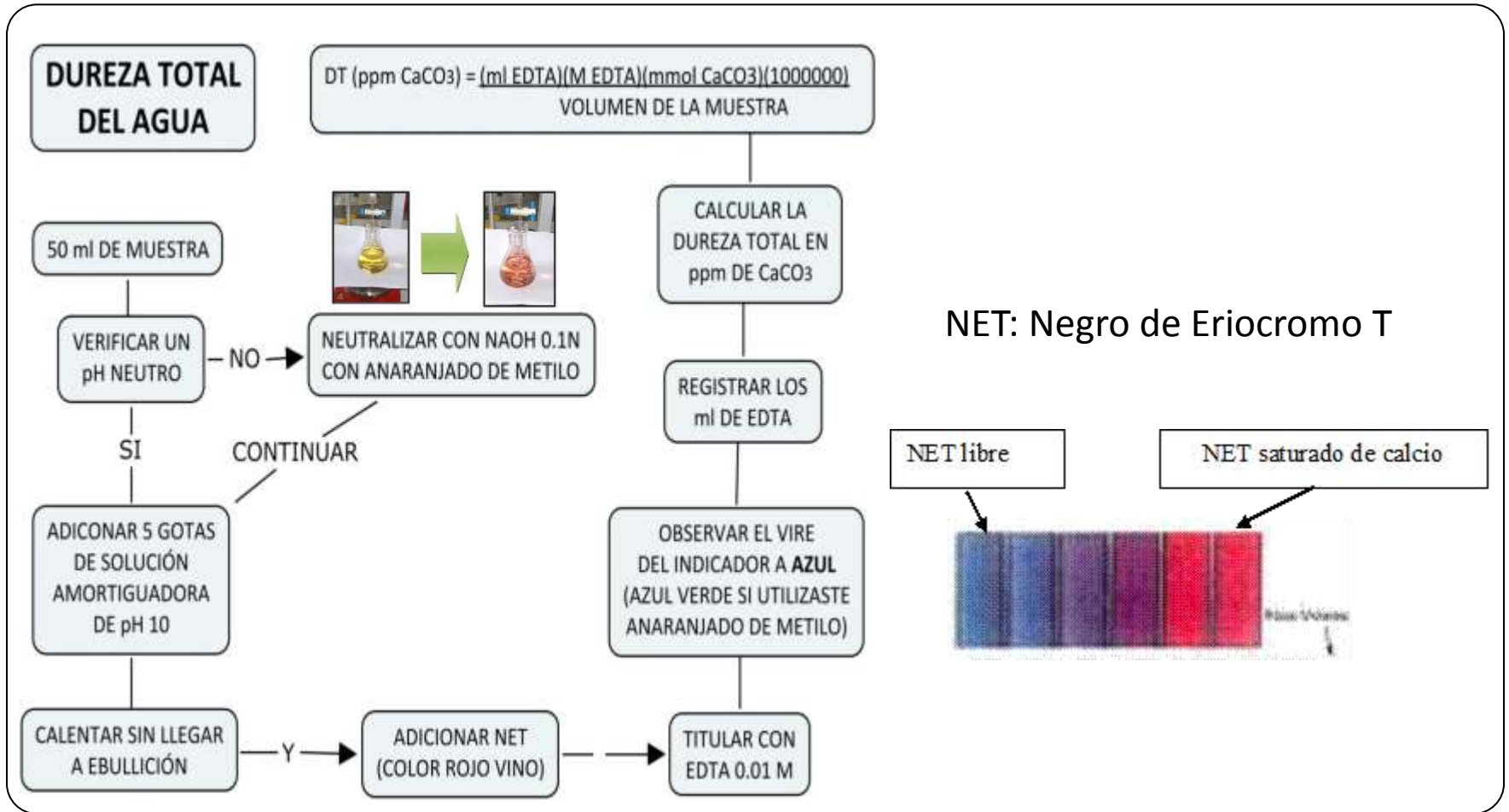
DUREZA MAGNÉSICA EN ppm DE CaCO₃

$$DMg = DT - Dca$$

$$\text{mmol CaCO}_3 = 0.1$$

Evidencias para la evaluación: Bitácora (D), Lista de cotejo (A), Reporte de la práctica (P).

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO



Evidencias para la evaluación: Bitácora (D), Lista de cotejo (A), Reporte de la práctica (P).

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CINCO**

A partir de la pregunta generadora y las preguntas secundarias definir el tipo de prácticas requeridas para dar solución a la problemática planteada y evaluar las competencias profesionales del Submódulo Profesional, ya sea en talleres, laboratorios o en los escenarios reales específicos, conforme a los lineamientos de prácticas profesionales que deben realizar los estudiantes de bachillerato.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	LABORATORIO	ESCENARIOS REALES
Preparación de soluciones a diferentes concentraciones.	Laboratorio multidisciplinario	Industria de: <ul style="list-style-type: none"> • Alimentos y Bebidas • Agricultura • Bacteriología • Reactivos químicos • Electrodeposición • Lavandería • Curtiduría • Medicina • Minerales • Papel • Impresión • Tratamiento de aguas residuales • Textiles y teñidos • Tratamiento de residuos químicos • Farmacéutica
Valoración NaOH con Biftalato ácido de potasio como patrón primario		
Valoración de ácido láctico en yogurt.		
Valoración de ácido acético en vinagre.		
Valoración HCl con Na ₂ CO ₃ como patrón primario.		
Valoración de HCl con pHmetro.		
Valoración de NaOH con HCl como patrón secundario.		
Valoración de la alcalinidad de una muestra de agua.		
Valoración de cloruros por el método de Mohr.		
Dureza cálcica del agua.		
Dureza total del agua		

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO SEIS

Formular la respuesta y generar el reporte o exposición oral o escrita (portafolio de evidencias)

EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS DEL SUBMÓDULO

La valoración del desempeño logrado por el estudiante con referencia a la función productiva inherente al módulo o submódulo, es posible mediante la conformación de los requerimientos de evidencias que en su conjunto permiten confirmar el dominio de la **competencia**.

Las **evidencias** determinan de manera precisa si la persona es capaz de realizar la función referida en la competencia de manera consistente.

Entre los principios que aplican a las evidencias están: derivarse del ambiente laboral real, ser normalmente, de fácil disposición, válidas y factibles de realizar por el candidato; ser las suficientes y necesarias para emitir el juicio sobre la competencia de la persona a evaluar y, expresarse en el lenguaje usual del medio laboral de referencia.

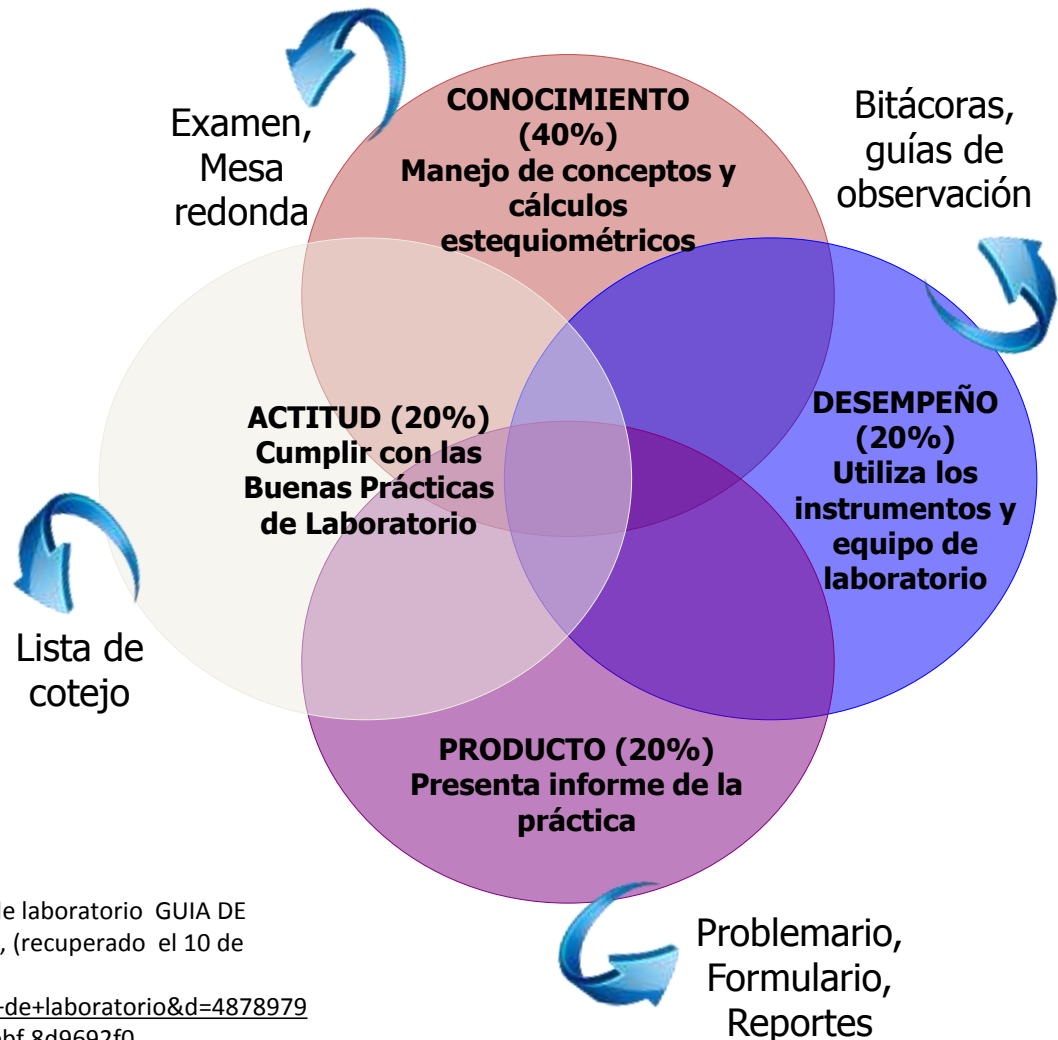
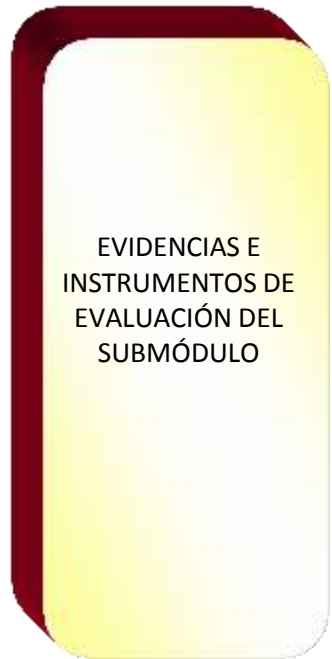
Para determinar la cantidad de evidencias, se deberá tomar en cuenta el propósito de la competencia, la factibilidad de obtención y los aspectos económicos de su evaluación.

Recursos didácticos: NOM, reglamento de laboratorio, tabla periódica, MSDS, normas de seguridad e higiene (pictogramas de riesgo), revistas, información en multimedia, manual de prácticas de laboratorio, libros.

Equipo y material didáctico: Material y equipo de laboratorio, proyector de acetatos, proyector electrónico, pantalla, equipo de cómputo, reproductor de videos, material fílmico.

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO SEIS**

Formular la respuesta y generar el reporte o exposición oral o escrita (portafolio de evidencias)



Nota: Se recomienda consultar las buenas prácticas de laboratorio GUIA DE SEGURIDAD Y BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO, (recuperado el 10 de Diciembre del 2009)
<http://cc.bingj.com/cache.aspx?q=buenas+practic+as+de+laboratorio&d=4878979816096418&mkt=es-MX&setlang=es-MX&w=b2b8bebf,8d9692f0>

**CÉDULA 5 MODELO DE VALORACIÓN
EJEMPLO DE LISTA DE COTEJO**

Competencia: _____ **Fecha:** _____

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: _____

Instrucciones: A continuación se presentan los criterios que deben ser verificados en el desempeño del estudiante mediante la observación del mismo.

De la siguiente lista marque con X aquellas observaciones que hayan sido cumplidas por el estudiante durante el desempeño. El alumno para acreditar la práctica deberá de tener el 90% de aciertos en su evaluación.

Comportamiento	si	no	observación
1. Llega puntual a la práctica.			
2. Solicita el equipo y materiales en tiempo y forma.			
3. Selecciona el equipo y materiales apropiados para el trabajo.			
4. Organiza el equipo en forma correcta y con eficiencia.			
5. Aplica las buenas prácticas de laboratorio.			
6. Registra todas sus actividades, resultados y observaciones en una bitácora.			
7. Manipula el equipo según las necesidades durante la práctica.			
8. Muestra interés en la realización de su práctica.			
9. Mantiene el orden y limpieza de su área de trabajo.			

PROFESOR: _____

Resultado de la evaluación _____

**CÉDULA 5 MODELO DE VALORACIÓN
EJEMPLO DE GUÍA DE OBSERVACIÓN**

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:

CARRERA: TÉCNICO LABORATORISTA QUÍMICO

MÓDULO III: OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS

SUBMÓDULO II: INTERPRETA Y PRACTICA LOS FUNDAMENTOS DE VOLUMETRÍA Y COMPLEJOMETRÍA.

EVIDENCIA DE ACTITUD ASOCIADA: RESPONSABILIDAD

INSTRUCCIONES PARA EL ALUMNO: ANALIZA POR MEDIO DE LOS FUNDAMENTOS VOLUMÉTRICOS LA CONCENTRACIÓN DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE UNA MUESTRA DE AGUA PURIFICADA

CRITERIOS	CUMPLIÓ		OBSERVACIONES
	SI	NO	
1. IDENTIFICA EL MATERIAL BÁSICO PARA REALIZAR UNA TITULACIÓN.			
2. MANEJA Y CUIDA EL MATERIAL VOLUMÉTRICO.			
3. CONSTRUYE EL MONTAJE PARA UNA TITULACIÓN.			
4. MANIPULA EL EQUIPO SEGÚN LAS NECESIDADES DURANTE LA PRÁCTICA.			
5. REALIZA LOS CALCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS. NECESARIOS PARA OBTENER LA CONCENTRACIÓN DEL ANALITO VALORADO.			
6. REPORTA LOS RESULTADOS EN FORMA ORDENADA, INTERPRETA LOS RESULTADOS POR COMPARACIÓN CON LA NOM CORRESPONDIENTE.			

**CÉDULA 5 MODELO DE VALORACIÓN
EJEMPLO DE RÚBRICA**

ASPECTOS DE EVALUACIÓN DEL SUBMÓDULO RÚBRICA: REPORTE DE PRÁCTICAS	DESEMPEÑO BAJO (0)			DESEMPEÑO MEDIO (1)			DESEMPEÑO ALTO (2)			DESEMPEÑO MUY ALTO (3)		
	POCO, MUY REDUCIDA, NULA, POBRE, MUY POBRE			RELATIVO, MEDIO, ESCASA			ALTO			MUY ALTO, MUY AMPLIA, EXCELENTE		
	AUTO EVALUACIÓN	COEVALUACIÓN	VALORACIÓN POR EL DOCENTE	AUTO EVALUACIÓN	COEVALUACIÓN	VALORACIÓN POR EL DOCENTE	AUTO EVALUACIÓN	COEVALUACIÓN	VALORACIÓN POR EL DOCENTE	AUTO EVALUACIÓN	COEVALUACIÓN	VALORACIÓN POR EL DOCENTE
A.-INTRODUCCIÓN B.-OBJETIVOS C.-DESARROLLO DE LA PRÁCTICA EN DIAGRAMA DE FLUJO D.-RESULTADOS OBTENIDOS EN UN FORMATO TABULADO E.-INTERPRETACIÓN F.-CONCLUSIONES G.-FUENTES DE INFORMACIÓN												
SUMA PARCIAL												
Suma total												
FÓRMULA Y PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR EL VALOR ASIGNADO AL DESEMPEÑO POR RÚBRICA.	VALORACIÓN DESEMPEÑO			$= \frac{A+B+C+D+E+F+G}{63} (30\%)=$								

NOTA: LA AUTOEVALUACIÓN Y LA COEVALUACIÓN NO PODRÁN SER MAYORES A LA EVALUACIÓN DOCENTE

CÉDULA 6 TERMINOLOGÍA

MÓDULO III: OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS

SUBMÓDULO II: INTERPRETA Y PRACTICA LOS FUNDAMENTOS DE VOLUMETRÍA Y COMPLEJOMETRÍA.

Ácido: (del latín *acidus*, que significa *agrio*) Es considerado tradicionalmente como cualquier compuesto químico que, cuando se disuelve en agua, produce una solución con una actividad de catión hidronio mayor que el agua pura, esto es, un pH menor que 7. Esto se aproxima a la definición moderna de Johannes Nicolaus Brønsted y Martin Lowry, quienes definieron independientemente un ácido como un compuesto que dona un catión hidrógeno (H^+) a otro compuesto (denominado base). Un **ácido** es cualquier sustancia que en disolución acuosa aporta iones H^+ al medio. Un ejemplo claro puede ser el ácido clorhídrico, de fórmula HCl .

Ácido débil: Un ácido débil también aporta iones H^+ al medio, pero es también es capaz de recogerlos, formando un equilibrio ácido-base. La mayoría de los ácidos orgánicos son de este tipo, y también algunas sales, como el cloruro de aluminio.

Ácido fuerte: Es aquel que se disocia completamente en el agua, es decir, aporta iones H^+ , pero no los recoge. El ejemplo anterior (ácido clorhídrico) es un ácido fuerte. Otros son el ácido sulfúrico o el ácido nítrico.

Agente reductor: Es aquel que reduce a un agente oxidante traspasándole electrones a este último. Se refiere a la capacidad de ciertas biomoléculas de actuar como donadoras de electrones (y protones) en reacciones metabólicas de óxido-reducción.

Agua: Es un compuesto químico formado por dos átomos de hidrógeno (H) y uno de oxígeno (O). Proveniente del latín *aqua*. La fórmula química del agua es H_2O . El agua se puede presentar en la naturaleza en tres estados físicos: sólido, líquido y gaseoso. El agua pura no tiene olor, sabor ni color. No tiene forma y toma la forma del recipiente que lo contiene. El agua es buen disolvente de muchas sustancias. Estados del agua: En los tres estados (sólido, líquido y gaseoso) se encuentra el agua en la naturaleza.

Agua dura: Es aquella que contiene un alto nivel de minerales, en especial minerales de calcio y magnesio. Es aquella que posee una dureza superior a $120 \text{ mg CaCO}_3/\text{l}$.

Alícuota: Es el volumen o cantidad de masa que se va a emplear en un ensayo químico de laboratorio. Normalmente las alícuotas son el resultado de repartir un volumen inicial en varias partes iguales. Se suele medir en mililitros (ml) o gramos diluidos (g).

Análisis cuantitativo: Es la determinación de la cantidad de una, varias o todas las partículas de las sustancias químicas presentes en una muestra.

Argentometría: Método de análisis volumétrico en el que se utiliza como indicador la precipitación de sales de plata insolubles. Es usada para determinar la cantidad de cloruro presente en una muestra. La solución problema es titulada contra una solución de nitrato de plata de concentración conocida. Los aniones cloruro reaccionan con los cationes plata para producir el cloruro de plata insoluble.

Base: Es, en primera aproximación (según Arrhenius), cualquier sustancia que en disolución acuosa aporta iones OH^- al medio. Un ejemplo claro es el hidróxido potásico, de fórmula KOH .

Base débil: También aporta iones OH^- al medio, pero está en equilibrio el número de moléculas disociadas con las que no lo están.

Base fuerte: Es la que se disocia completamente en el agua, es decir, aporta el máximo número de iones OH^- . El ejemplo anterior (hidróxido potásico) es de una base fuerte.

Cáustico: Es una sustancia la cual quema los tejidos. Estos productos pueden ser tanto ácidos como bases, orgánicos o inorgánicos. Normalmente los metales alcalinos, los metales alcalinotérreos y los hidróxidos suelen ser cáusticos.

CÉDULA 6 TERMINOLOGÍA

MÓDULO III: OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS

SUBMÓDULO II: INTERPRETA Y PRACTICA LOS FUNDAMENTOS DE VOLUMETRÍA Y COMPLEJOMETRÍA.

Número de oxidación: Es un número entero que representa el número de electrones que un átomo pone en juego cuando forma un compuesto determinado. El número de oxidación es positivo si el átomo pierde electrones, o los comparte con un átomo que tenga tendencia a captarlos. Y será negativo cuando el átomo gane electrones, o los comparta con un átomo que tenga tendencia a cederlos. El número de oxidación se escribe en números romanos (recuérdalo cuando veamos la nomenclatura de Stock): +I, +II, +III, +IV, -I, -II, -III, -IV, etc. Pero en esta página también usaremos caracteres arábigos para referirnos a ellos: +1, +2, +3, +4, -1, -2, -3, -4 etc., lo que nos facilitará los cálculos al tratarlos como números enteros.

Oxidante: Es un compuesto químico que oxida a otra sustancia en reacciones electroquímicas o redox. Es el elemento químico que tiende a captar esos electrones, quedando con un *estado de oxidación* inferior al que tenía, es decir; reducido.

Patrón primario: Un patrón primario también llamado estándar primario es una sustancia utilizada en química como referencia al momento de hacer una valoración o estandarización.

Usualmente son sólidos que cumplen con las siguientes características:

1. Tienen composición conocida. Es decir, se ha de conocer la estructura y elementos que lo componen, lo cual servirá para hacer los cálculos estequiométricos respectivos.
2. Deben tener elevada pureza. Para una correcta estandarización se debe utilizar un patrón que tenga la mínima cantidad de impurezas que puedan interferir con la titulación.
3. Debe ser estable a temperatura ambiente. No se pueden utilizar sustancias que cambien su composición o estructura por efectos de temperaturas que difieran ligeramente con la temperatura ambiente ya que ese hecho aumentaría el error en las mediciones.
4. Debe ser posible su secado en estufa. Además de los cambios a temperatura ambiente, también debe soportar temperaturas mayores para que sea posible su secado. Normalmente debe ser estable a temperaturas mayores que la del punto de ebullición del agua.
5. No debe absorber gases. Ya que este hecho generaría posibles errores por interferentes así como también degeneración del patrón.
6. Debe reaccionar rápida y estequiométricamente con el titulante. De esta manera se puede visualizar con mayor exactitud el punto final de las titulaciones por volumetría y entonces se puede realizar los cálculos respectivos también de manera más exacta y con menor incertidumbre.
7. Debe tener un peso equivalente grande. Ya que este hecho reduce considerablemente el error de la pesada del patrón.

Patrón secundario: El patrón secundario también es llamado estándar secundario y en el caso de una titulación suele ser titulante o valorante. Su nombre se debe a que en la mayoría de los casos se necesita del patrón primario para conocer su concentración exacta.

El patrón secundario debe poseer las siguientes características:

1. Debe ser estable mientras se efectúa el análisis.
2. Debe reaccionar rápidamente con el analito.
3. La reacción entre el valorante y el patrón primario debe ser completa o cuantitativa, y así también debe ser la reacción entre el valorante y el analito.
4. La reacción con el analito debe ser selectiva o debe existir un método para eliminar otras sustancias de la muestra que también pudieran reaccionar con el valorante.
5. Debe existir una ecuación balanceada que describa la reacción.

CÉDULA 6 TERMINOLOGÍA

MÓDULO III: OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS

SUBMÓDULO II: INTERPRETA Y PRACTICA LOS FUNDAMENTOS DE VOLUMETRÍA Y COMPLEJOMETRÍA.

Complejo: Es el intermedio de reacción, metaestable, entre los reactivos y los productos.

Corrosivo: Sustancia química que causa o produce desgaste progresivo de una superficie por rozamiento o por una reacción química.

Dureza: Es la concentración de compuestos minerales que hay en una determinada cantidad de agua, en particular sales de magnesio y calcio.

Ecuaciones químicas: Son el modo de representar a las reacciones químicas.

EDTA: Etilendiaminotetraacético. Agente quelante que puede crear complejos con un metal que tenga una estructura de coordinación octaédrica o bien birromboidal para axil. Coordina ametales pesados y livianos de forma reversible por cuatro posiciones acetato y dos amino, lo que lo convierte en unligando hexadentado potente, y el más importante de los ligandos quelatos universalmente. En estado líquido presenta un carácter sincero y no flamable.

Electron: Partícula subatómica del átomo con carga eléctrica negativa.

Equilibrio químico: Es cuando las velocidades de las reacciones directas e inversas se igualan y las concentraciones netas de reactivos y productos permanecen constantes.

Estequiometría: Es el cálculo de las relaciones cuantitativas entre reactivos y productos en el transcurso de una reacción química.

Fórmula empírica: (o la fórmula más sencilla) Para un compuesto es la fórmula de una sustancia, escrita con los índices con números enteros más pequeños. Para la mayor parte de las sustancias iónicas, la fórmula empírica es la fórmula del compuesto, pero con frecuencia éste no es el caso de las sustancias moleculares. Por ejemplo, la fórmula del peróxido de sodio, un compuesto iónico de Na^+ y O_2^{2-} , es Na_2O_2 . Su fórmula empírica es NaO . Por lo tanto, la fórmula molecular de un compuesto es un múltiplo de su fórmula empírica.

Indicador pH: Es una sustancia que permite medir el pH de un medio. Habitualmente, se utiliza como indicador sustancias químicas que cambia su color al cambiar el pH de la disolución. El cambio de color se debe a un cambio estructural inducido por la protonación o desprotonación de la especie. Los indicadores Ácido-base tienen un intervalo de viraje de unas dos unidades de pH, en la que cambian la disolución en la que se encuentran de un color a otro, o de una disolución incolora, a una coloreada.

Irritante: Sustancia química que causa o produce inflamación, enrojecimiento o dolor en una parte del cuerpo.

Masa molar: De una sustancia es la masa de una mol de la sustancia. El carbono-12 tiene, por definición, una masa molar de exactamente 12 g/mol. Para todas las sustancias, la masa molar en gramos por mol es numéricamente igual al peso fórmula en unidades de masa atómica.

Mol: (símbolo mol) Se define como la cantidad de una sustancia dada que contiene tantas moléculas o unidades formulares como el número de átomos en exactamente 12 g de carbono-12. El número de átomos en una muestra de 12 g de carbono-12, se llama número de Avogadro (NA) y tiene un valor de 6.023×10^{23} . Por lo tanto, un mol de moléculas, de átomos, etcétera, contiene el número de Avogadro. Por ejemplo, una mol de etanol es igual a 6.023×10^{23} moléculas de etanol.

Molaridad: El número de moles de soluto por litro de solución (también como el número de milimoles de soluto por mililitro de solución).

Normalidad: Cantidad de equivalentes-gramo de soluto disuelto en 1 litro de solución. Equivalente-gramo es la cantidad de sustancia que reaccionaría con 1,008 g de hidrógeno, es decir, con un átomo-gramo de este elemento.

CÉDULA 6 TERMINOLOGÍA

MÓDULO III: OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS

SUBMÓDULO II: INTERPRETA Y PRACTICA LOS FUNDAMENTOS DE VOLUMETRÍA Y COMPLEJOMETRÍA.

Peso fórmula: (PF) De una sustancia es la suma de los pesos atómicos de todos los átomos en una unidad formular del compuesto, sea molecular o no. Por ejemplo, el cloruro de sodio, NaCl, tiene un peso fórmula de 58.44 uma. Este compuesto es iónico, así que estrictamente la expresión “peso molecular de NaCl” no tiene significado. El peso molecular y el peso fórmula calculados a partir de la fórmula molecular de una sustancia son idénticos.

Peso molecular: (PM) De una sustancia es la suma de los pesos atómicos de todos los átomos en una molécula de la sustancia y se expresa en unidades de masa atómica. Por ejemplo, el peso molecular del agua, H₂O, es 18.0 uma.

pH: El pH es el grado de acidez o alcalinidad de una sustancia, es decir la concentración de iones de hidrógeno H⁺ en una solución acuosa, el pH también se expresa a menudo en términos de concentración de iones hidronio [H₃O⁺].

Potencial:

Precipitado: Es el sólido que se produce en una disolución por efecto de una reacción química. Dicha precipitación puede ocurrir cuando una sustancia insoluble se forma en la disolución debido a una reacción química o a que la disolución ha sido sobresaturada por algún compuesto.

Producto: Es la sustancia representada por las fórmulas químicas a la derecha de la flecha (la flecha significa produce) en una ecuación química.

Protón: (en griego *protón* significa *primero*) Es una partícula subatómica con una carga eléctrica elemental positiva ($1,602\ 176\ 487 \times 10^{-19}$ culombios) y una masa de $938,272\ 013\ \text{MeV}/c^2$ ($1,672\ 621\ 637 \times 10^{-27}$ kg) o, del mismo modo, unas 1.836 veces la masa de un electrón.

Punto de equivalencia: Es el punto final estequiométrico o teórico de una titulación, en el que el número de moles totales del analito es igual al número de moles del titulante agregado y guardan la misma relación que los coeficientes estequiométricos de la ecuación química cuantitativa de la titulación.

Punto final de titulación: Es el que se visualiza a través de medios visuales o instrumentales. Visuales como un cambio de color debido a l sustrato, titulante, productos de reacción o por un indicador visual. Instrumentales por el cambio brusco de una propiedad física o química detectada a través de un aparato.

Reacción química: Es un proceso en el cual una sustancia (o sustancias) desaparece para formar una o más sustancias nuevas.

Reactivo: Sustancia representada por la fórmula química a la izquierda de la flecha (la flecha significa produce), en una ecuación química.

Reactivo limitante: Es aquel que se encuentra en una proporción menor a la requerida estequiométricamente de acuerdo a la reacción balanceada, por lo que es consumido completamente cuando se efectúa una reacción hasta ser completa. El reactivo que no se consume completamente se denomina reactivo en exceso. Una vez que uno de los reactivos se agota, se detiene la reacción, por lo que las moles de producto siempre son determinadas por las moles presentes del reactivo limitante.

Rendimiento teórico: De una reacción es la cantidad máxima de producto que se puede obtener por una reacción a partir de cantidades dadas de reactivos y se calcula a partir de la estequiometria basada en el reactivo limitante. El porcentaje de rendimiento de un producto es el rendimiento real (determinado experimentalmente) expresado como un porcentaje del rendimiento teórico calculado.

Solución: Mezcla homogénea con composición variable. Resulta de la mezcla de dos o más sustancias cuya unión no produce una reacción química. Una sustancia (solute) se disuelve en otra (solvente) formando una sola fase.

Solución valorada: Es aquella solución donde la concentración química es determinada aplicando cálculos y procedimientos matemáticos.

Soluciones amortiguadoras: Son aquellas soluciones cuya concentración de hidrogeniones varía muy poco al añadirles ácidos o bases fuertes.

CÉDULA 6 TERMINOLOGÍA

MÓDULO III: OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS

SUBMÓDULO II: INTERPRETA Y PRACTICA LOS FUNDAMENTOS DE VOLUMETRÍA Y COMPLEJOMETRÍA.

Potencial de la reducción (también conocido como potencial redox, potencial de la oxidación/de la reducción o ORP) es la tendencia de a especie química para adquirir electrones y de tal modo esté reducido. Cada especie tiene su propio potencial intrínseco de la reducción; cuanto más positivo el potencial, la afinidad mayor es de las especies para los electrones y tendencia de ser reducido.

Titulación: (Valoración) Es un método en el cual se agrega un volumen de solución estandarizada a una solución problema, para determinar la concentración de algún componente de dicho problema

Tóxico: Cualquier sustancia capaz de producir daño en la salud o muerte en organismos vivos como resultado de interacciones fisicoquímicas.

Valencia: Es una medida de la cantidad de enlaces químicos formados por los átomos de un elemento químico.

Valorante: (Titulante, Solución estándar o patrón) Solución por medio de la cual se determina la concentración cuantitativa del sustrato o analito presente en la muestra.

Vire del indicador: Cambio de color que sufre un indicador en un intervalo de pH. Son ácidos o bases débiles que cambian de color al disociarse.

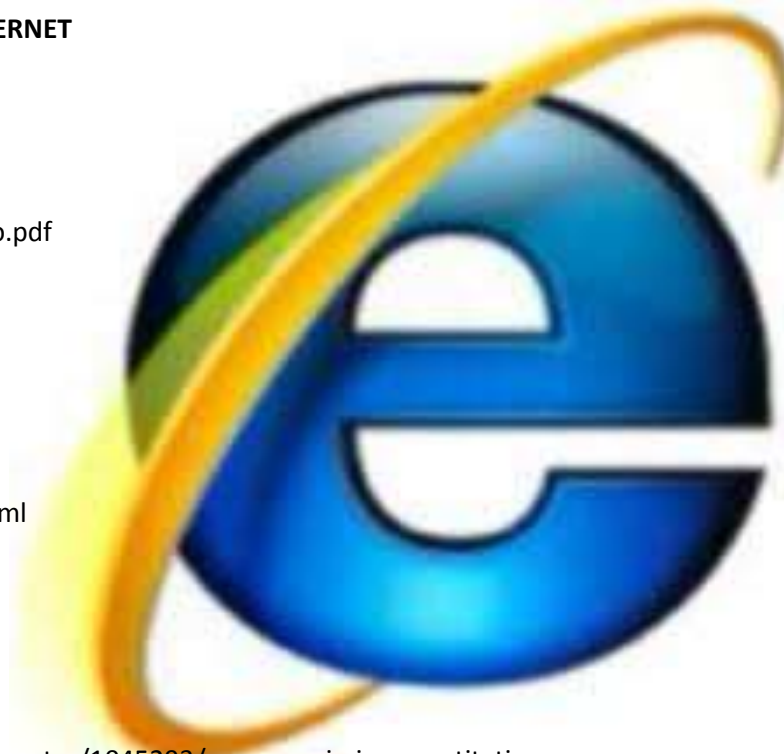
Volumetría: (Titrimetría) Es la parte de la química analítica que estudia todos los fenómenos relacionados con el procedimiento analítico llamado titulación.

CÉDULA 7 FUENTES DE INTERNET Y BIBLIOGRAFÍA
MÓDULO III: OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS
SUBMÓDULO II: INTERPRETA Y PRACTICA LOS FUNDAMENTOS DE VOLUMETRÍA Y COMPLEJOMETRÍA.

FUENTES DE INTERNET

Páginas recuperadas el 1 de Diciembre de 2009

<http://depa.pquim.unam.mx/qg/Apoyo/guia.PDF>
<http://agalano.com/Cursos/QuimAnal1/Patrones.pdf>
http://www.biologia.arizona.edu/biochemistry/problem_sets/ph/HH.html
<http://www.uia.mx/campus/publicaciones/quimanal/pdf/practicaslaboratorio.pdf>
<http://alcalinidaddelagua.blogspot.com/>
<http://www.jtbaker.com/msds/spanishhtml/H3880.htm>
http://es.wikipedia.org/wiki/Indicador_de_pH
<http://www.heurema.com/QG7.htm>
comunidad.uach.mx/hescobed/LECTURA%202.doc
<http://www.heurema.com/QG8.htm>
<http://www.panreac.com/new/esp/productos/practicasp/ practicas44.htm>
<http://tplaboratorioquimico.blogspot.com/2008/09/titulacion-ÁCIDO-base.html>
http://es.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1lisis_volum%C3%A9trico
<http://apuntes.rincondelvago.com/conceptos-basicos-de-quimica.html>
http://es.wikipedia.org/wiki/Agua_embotellada
<http://www.acquapurificada.com/purificacion.php>
<http://www.semarnat.gob.mx>
<http://html.rincondelvago.com/volumetria.html>
<http://www.todoexpertos.com/categorias/ciencias-e-ingenieria/quimica/respuestas/1045293/que-es-quimica-cuantitativa>
<http://www.cps.unizar.es/calidad/docs/guia.pdf>
http://www.quiminet.com/ar1/ar_hgsAarmvcd-que-son-las-buenas-practicasp-de-laboratorio-blp-glp.htm
http://www.utadeo.edu.co/comunidades/estudiantes/ciencias_basicas/analitica_instrumental/guia_5_1.pdf
<http://es.wikipedia.org/wiki/Reducción-oxidación>
<http://www.monografias.com/trabajos14/oxidacion/oxidacion.shtml>
<http://html.rincondelvago.com/balanceo-de-ecuaciones-quimicas.html>
http://payala.mayo.uson.mx/QOnline/BALANCEO_DE_ECUACIONES_QUIMICAS.html
<http://www.pucpr.edu/facultad/itorres/quimica105/Bal%20ecuaciones%20y%20estequiometria.pdf>
<http://www.conversus.ipn.mx/html/links.html>
http://www.uniovi.es/QFAnalitica/trans/ExpquimDimas/PRACT_4_Dureza_del_Agua.pdf
<http://www.uniovi.es/QFAnalitica/trans/quimFores/tema2/Volumetr%EDas.pdf>



CÉDULA 7 FUENTES DE INTERNET Y BIBLIOGRAFÍA
MÓDULO III: OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS
SUBMÓDULO II: INTERPRETA Y PRACTICA LOS FUNDAMENTOS DE VOLUMETRÍA Y COMPLEJOMETRÍA.

http://images.google.com.mx/imgres?imgurl=http://ezagutubarakaldo.net/es/wp-content/uploads/2009/09/clip_image020.gif&imgrefurl=http://ezagutubarakaldo.net/es/page/12/feed&usq=__4uwJozbonYBtMz5uUgqeL4-b7ml=&h=173&w=351&sz=12&hl=es&start=10&um=1&tbnid=9ZUdjKQggRXMLM:&tbnh=59&tbnw=120&prev=/images%3Fq%3DNEGRO%2BDE%2BERICROMO%2BEDTA%26hl%3Des%26rlz%3D1C1CHNY_esMX344MX345%26sa%3DG%26um%3D1
<http://quimicaifsd95.wikispaces.com/file/view/soluciones-buffer3729.pdf>
http://images.google.com.mx/imgres?imgurl=http://4.bp.blogspot.com/_lCu4cfuKOOA/SmPT0D5qcDI/AAAAAAAAAB8/_GVIFT8ygCA/s200/cats.jpg&imgrefurl=http://ngcyo.blogspot.com/&usq=__7A6zVKEOj5mcVpeulfHXcVjBPw4=&h=200&w=162&sz=7&hl=es&start=116&um=1&tbnid=H1wYGaKkzOdoKM:&tbnh=104&tbnw=84&prev=/images%3Fq%3DPOTENCIMETRO%2BY%2BELECTRODOS%26ndsp%3D18%26hl%3Des%26rlz%3D1C1CHNY_esMX344MX345%26sa%3DN%26start%3D108%26um%3D1
<http://sensorpotenciometrico.blogspot.com/>

BIBLIOGRAFÍA

- Holkova, Ludmila. (1986): “*Química Analítica Cuantitativa*”, México, Trillas.
- Underwood, A. L. (2003): “*Química Analítica Cuantitativa*”, México, Pearson Prentice Hall.
- Harris, Daniel (2001): “*Análisis Químico Cuantitativo*”, España, Reverté.
- Ayres, Gilbert H. (2003), “*Análisis Químico Cuantitativo*”, México, Harla.
- Espriella, Andrés (2008) “*Química Moderna, de lo cuantitativo a lo significativo*”, México , Espriella-Magdaleno.
- Benson, Sidney W., «*Cálculos químcios*», México, Limusa.
- Orozco, «*Análisis cuantitativos*», México, Porrúa
- Rivas Ramos J., et. al., «*Experimentos de química*», Parte 1, 2 y 3, México, Trillas .
- García Sancho Josefina, «*Soluciones y fenómenos ácido-base*», México, Trillas.

HEMEROGRAFÍA

- Dra. Trudy Wassenaar, 2002, American Institute of Biological Sciences. Las Bacterias: más que patógenos
- RUÍZ L. Benjamín, ¿Papel o plástico?, ¿Cómo ves? Revista de divulgación de la Ciencia de la UNAM, año 12. N° 138
- CÁRDENAS G. Guillermo, Hacia una nueva era del plástico, ¿Cómo ves? Revista de divulgación de la Ciencia de la UNAM, año 12. N° 139



GOBIERNO DEL
ESTADO DE MÉXICO



**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
SUBDIRECCION DE BACHILLERATO TECNOLÓGICO**

**MÓDULO PROFESIONAL III
OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS
QUÍMICOS Y/O CLÍNICOS**

**SUBMÓDULO III
PRACTICA Y APLICA ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS
EN AGUA, ALIMENTOS Y VINOS**

AGOSTO, 2012.

CÉDULA 1 JUSTIFICACIÓN DEL SUBMÓDULO
MÓDULO III : OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPO PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS
SUBMÓDULO III : PRACTICA Y APLICA ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS EN AGUAS, ALIMENTOS Y VINOS

Durante el proceso enseñanza aprendizaje; en el nivel medio superior técnico es necesario que el estudiante se interese en el área industrial con actitud científica y con capacidad de colaboración en el trabajo interdisciplinario con la finalidad de generar un profesional técnico productivo, apto para resolver problemas, detectar necesidades y oportunidades en su campo, que lo impulse a una competitividad en el mercado, por lo cual es importante conocer la relación microbiana para la obtención de productos de interés aplicado a escala industrial la cual es cada vez mayor. Y en función de la demanda por parte de la sociedad de una industria más respetuosa con el entorno y los recursos naturales, las previsiones apuntan a una mayor implicación de éstos en las próximas décadas.

Así, cualquier profesional del sector industrial podrá tener una formación en el ámbito de la microbiología que esta orientada a la producción de elementos de interés industrial mediante procesos en los cuales intervengan, en algún paso, un microorganismo. Por ejemplo, la producción de: alimentos (fermentación del vino, pan o cerveza) y suplementos dietéticos (como los cultivos de algas, vitaminas o aminoácidos); biopolímeros, como el xantano, alginato, celulosa, ácido hialurónico, polihidroxialcanatos, biorremediación de entornos contaminados o tratamiento de desechos; así como la producción de principios activos de interés en medicina, como la insulina y hormona del crecimiento o de sustancias implicadas en el diagnóstico, como las Taq polimerasas empleadas en PCR cuantitativa.

La aplicación industrial de los microorganismos es una actividad antigua que se orientaba principalmente a la producción y modificación de alimentos. El conocimiento acumulado acerca de la genética y la fisiología microbianas, así como el desarrollo de herramientas moleculares que permiten la ingeniería genética, generar la posibilidad de modificar los microorganismos para ser empleados en un amplio espectro de aplicaciones industriales que incluyen agua, alimentos y vino, presentando en este módulo aplicaciones industriales específicas.

CÉDULA 2 CADENA DE COMPETENCIAS

MÓDULO III : OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPO PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS

SUBMÓDULO III : PRACTICA Y APLICA ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS EN AGUAS, ALIMENTOS Y VINOS

COMPETENCIAS GENÉRICAS

Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.

Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.

COMPETENCIAS PROFESIONALES BÁSICAS

Maneja material, reactivos, instrumentos y equipo básico para el análisis físico-químico y microbiológico.

Opera técnicas de análisis físico-químico y microbiológicos a muestras alimenticias.

Aplica los estándares en los resultados de los análisis para su interpretación en base a la normatividad vigente.

COMPETENCIAS PROFESIONALES EXTENDIDAS

EVIDENCIAS

C: Conocimiento

D: Desempeño

A: Actitud

P : Producto

	C	D	A	P
Identifica los conceptos y generalidades de microbiología industrial.	X			X
Opera equipo, materiales y reactivos de laboratorio de microbiología de acuerdo a la normatividad vigente.		X	X	X
Aplica técnicas para la toma y recolección, manejo y conservación de muestras de productos alimenticios.		X	X	X
Interpreta los resultados obtenidos de los análisis físico-químico y microbiológicos realizados y los reporta.	X			X
Distingue los tipos de fermentación .	X			X
Identifica los principales microorganismos utilizados en fermentación de alimentos y vinos.	X			X
Realiza un proceso de fermentación y compara su producto con la normatividad vigente.		X	X	X

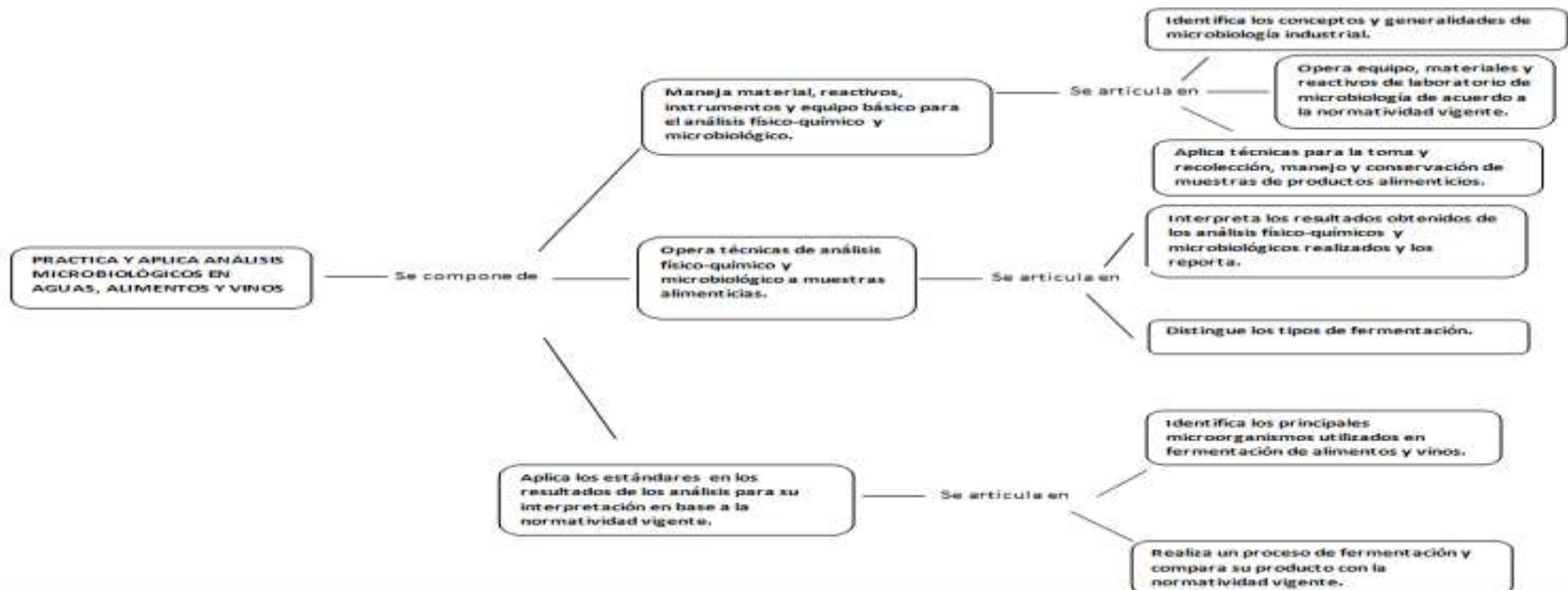
CÉDULA 3 ACTIVIDAD DIDÁCTICA POR COMPETENCIAS
MÓDULO III : OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPO PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS
SUBMÓDULO III : PRACTICA Y APLICA ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS EN AGUAS, ALIMENTOS Y VINOS

ACTIVIDADES DOCENTES PARA EL APRENDIZAJE COLABORATIVO

- **Diseñar actividades que confronten a los alumnos al mundo real con una serie de problemáticas que sean del interés de ellos.**
- **Desarrollar el aprendizaje comparativo entre pares.**
- **Propiciar el trabajo en Equipos Colaborativos, eligiendo roles y organizando actividades.**
- **Diseñar actividades que desarrollen un plan de acción en la resolución de la o las problemáticas a abordar.**
- **Proponer la forma de evaluación al inicio del submódulo, de acuerdo a las actividades diseñadas.**

• **Solicitar al estudiante que:**

Desarrolle prácticas de laboratorio en la elaboración de diferentes productos a partir de procesos de fermentación tomando en cuenta las NOM y las NXT.
 Vincule las actividades académicas en torno al análisis del agua con los submódulos I y II .



CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO

CUADRANTE DIDÁCTICO UNO

Antes del inicio del curso es necesario abrir un espacio para la recepción, bienvenida y familiarización académica de los estudiantes con el submódulo, denominado **ENCUADRE**, cuyo propósito esencial consiste en detectar el punto de partida para la visualización clara del punto de llegada al final del curso, junto con los estudiantes, así como atender las necesidades de la evaluación diagnóstica a través del repaso y/o nivelación.

El Docente:

- **Da la bienvenida a los estudiantes y explora sus expectativas.**
- **Genera ambientes de trabajo en un clima de confianza y de motivación hacia el curso.**
- **Detecta las necesidades de aprendizaje a través de un instrumento de diagnóstico basado en alguno de los siguientes tipos de evidencias , que permitan detectar rasgos de las competencias (conocimiento, destrezas, valores, actitudes):**

Evidencias por desempeño: Refiere los desempeños requeridos por los criterios establecidos de la competencia y delimitados por el campo de aplicación, que permiten evaluarla .

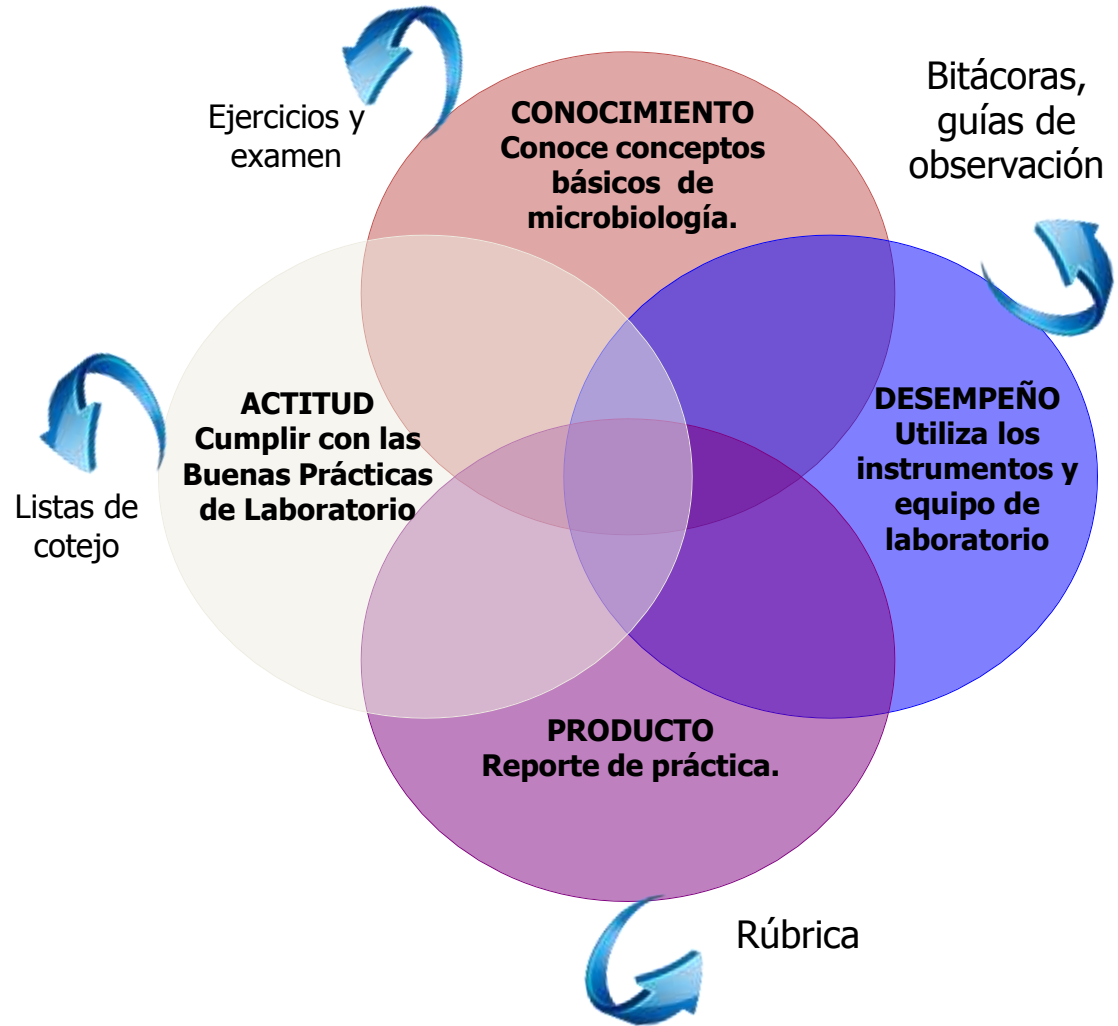
Evidencias por producto: Se trata de los resultados o productos requeridos por los criterios de desempeño y delimitados por el campo de aplicación, que permiten evaluar la competencia de una persona.

Evidencias de conocimientos: Hace referencia a la posesión individual de un conjunto de conocimiento, teorías, principios y habilidades cognitivas que le permiten al alumno contar con una base conceptual para un desempeño eficiente.

Evidencias de actitud: Hacen referencia a las actitudes que se manifiestan durante el desempeño de la función laboral enunciada en la competencia.

- **Toma acuerdos con los estudiantes para establecer normas de convivencia.**
- **Presenta el submódulo con el nombre, justificación, competencias de ingreso, duración y resultado de aprendizaje.**
- **Destaca las competencias por lograr y los sitios de inserción en los que podrá desempeñarse.**
- **Analiza con los estudiantes la lógica que guarda el submódulo respecto al módulo precedente y con los otros submódulos.**
- **Da a conocer la forma de trabajo para el logro de las competencias.**
- **Da a conocer los criterios de evaluación conforme a las evidencias de conocimiento, producto y/o desempeño que se esperan al final del submódulo, y establece, de manera conjunta, las fechas para su cumplimiento.**
- **Señala los escenarios reales para el desarrollo de las prácticas profesionales.**
- **Como resultado del diagnóstico, trabaja en la concientización de los estudiantes respecto a la situación académica por la que atraviesan.**
- **Diseña estrategias de repaso y nivelación de las competencias mínimas para iniciar el curso y las lleva a cabo.**

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO UNO



**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO UNO**

¿De qué forma identificamos los beneficios y los males de ese microorganismo, que al manejarlo tan delicado se comporta?

Los humanos llevamos millones de bacterias en nuestra nariz, en la boca y en nuestro intestino:

- Más de 500 especies han sido encontradas en la flora oral;
- Fácilmente una boca puede tener 25 especies diferentes;
- Un mililitro de saliva puede contener hasta 40 millones (4×10^7) células bacterianas;
- Es normal tener 10⁸ células bacterianas por mililitro en el ciego (la parte inicial del colon) y muchas de estas especies son diferentes a las que se encuentran en la boca.

En forma estricta, el interior de nuestra boca, de nuestro estómago y de los intestinos es parte de la superficie externa de nuestro cuerpo. A pesar de que están dentro del cuerpo, sus superficies están en contacto directo con el mundo exterior. A medida que las partículas de comida pasan y tienen contacto con la capa mucosa que recubre a los intestinos, las bacterias que invariablemente acompañan a la comida pueden quedarse allí y multiplicarse. Nosotros nacemos estériles (es decir, libres de bacterias) pero en unas pocas horas somos colonizados por nuestras pequeñas amigas, las cuales no nos dejarán jamás.

Sin las bacterias no podríamos sobrevivir. Ellas nos ayudan a digerir nuestros alimentos, a producir vitaminas y ocupan nichos que estarían disponibles a patógenos en competencia si ellas no existieran. Este efecto competitivo se pone en evidencia cuando eliminamos una gran proporción de nuestra flora intestinal, cuando, por ejemplo, usamos un antibiótico prescrito para el tratamiento de una infección bacteriana. El resultado indeseado es, frecuentemente, la diarrea, dado que bacterias “foráneas” aprovechan la oportunidad para ocupar los “nichos” vaciados por nuestras bacterias. Las bacterias saludables eventualmente recobran su puesto, por lo que en la mayoría de los casos los efectos secundarios de los antibióticos desaparecen en poco tiempo. Las poblaciones de bacterias crecen hasta alcanzar un estado de equilibrio hasta que un factor externo lo perturba de nuevo.

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO UNO

Algunas bacterias son buenas para ti

Por siglos, la gente ha comido ciertos alimentos deliberadamente por las bacterias que ellos contienen y han usado a las bacterias en la preparación de alimentos.

- El ejemplo mejor conocido es el consumo de yogurt y de otros productos lácteos fermentados, los cuales tienen el efecto combinado de reducir el deterioro y mejorar la tolerancia para los individuos que son parcialmente intolerantes a la lactosa.
- Se ha desarrollado una gran industria asociada a las preparaciones bacteriales en forma de polvos, bebidas y productos lácteos, los cuales son comercializados como suplementos alimenticios saludables y beneficiosos (y a veces hasta deliciosos). A pesar de que algunas de sus promesas son poco realistas (algunos productos ni siquiera poseen bacterias viables) se acepta en general que ciertas bacterias son beneficiosas, especialmente cuando la flora intestinal se encuentra desbalanceada (como en la diarrea asociada a los antibióticos). Las especies de bacteria más comunes utilizadas son las llamadas probióticas, como el *Lactobacilli* y el *Bifidobacterium*.
- Existe un número de especies de bacteria que son necesarias en la preparación de alimentos y que pueden o no llegar vivas a nuestro plato. Notablemente, muchas variedades de queso dependen en sus características de la presencia de un cultivo inicial de bacterias específicas. La producción de salchichas y de chucrut (sauerkraut) requiere la presencia de bacterias. Ellas hasta ayudan a las semillas de cacao y de café a obtener el sabor deseado.

Las Bacterias: Más que Patógenos
Trudy M. Wassenaar
Un artículo original de ActionBioscience.org

Recursos didácticos: NOM, reglamento de reglas de higiene y seguridad Industrial y personal, reglamento de Laboratorio, revistas, periódicos, artículos, cuaderno de prácticas de laboratorio, información multimedia y bibliografía.

Equipo y material didáctico: Proyector de acetatos, pantalla, equipo de cómputo, no break, cañón, pintarrón y marcadores.

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO UNO

- ¿ Qué importancia tiene la fermentación en bebidas alcohólicas y en alimentos?
- ¿ Qué ventajas ofrece la variedad de microorganismos utilizados en la microbiología para la aplicación vinícola?
- ¿ Por qué se le denomina fermentaciones a cualquiera de los procesos microbianos industriales?
- ¿ Cuáles son las aplicaciones principales de la microbiología en la industria alimentaria?
- ¿ Qué es el ambiente microbiano?
- ¿ Cuáles son los factores que afectan en ambiente microbiano?
- ¿ Cómo se lleva a cabo el control de los factores que afectan en crecimiento microbiano?
- ¿Cuál es el campo e importancia de la microbiología aplicada?
- ¿ Qué importancia tiene el conocimiento de las NOM en la industria ?

Recursos didácticos: NOM, reglamento de reglas de higiene y seguridad Industrial y personal, reglamento de Laboratorio, revistas, periódicos, artículos, cuaderno de prácticas de laboratorio, información multimedia y bibliografía.

Equipo y material didáctico: Proyector de acetatos, pantalla, equipo de cómputo, no break, cañón, pintarrón y marcadores.

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO DOS**

Búsqueda y evaluación de fuentes de Internet, documentación bibliográfica y construcción de una estrategia de indagación



Buscar y evaluar fuentes de información.

- Identificar y seleccionar las fuentes de información.
- Acceder a las fuentes de información seleccionadas.
- Evaluar las fuentes encontradas.
- Construcción del plan de investigación

Inicialmente para comenzar la investigación, es necesario revisar las fuentes bibliográficas que se sugieren y después buscar sus propias fuentes en libros, revistas especializadas o internet, es fundamental que identifiquen y evalúen las fuentes que les apoyan para resolver la pregunta inicial.

Podemos establecer que hay fuentes primarias que son en donde el tema de investigación se encuentra de manera especializada, por ejemplo si la investigación a realizar esta enfocada a un tema específico las llamadas fuentes primarias son las que estudian la temática a lo largo de un libro, por ejemplo si la temática es seguridad e higiene un libro con el título seguridad e higiene será una fuente primaria.

Las fuentes secundarias tienen el propósito de ampliar la investigación ya que complementan o resumen la temática.

En la actualidad es muy fácil encontrar información en internet sin embargo, no toda la información en la red es buena, se sugiere siempre confrontar la información que se encuentra en internet con la información de los libros.

En ocasiones el tiempo para realizar una investigación es limitada y no se pueden analizar libros completos de tal forma que se te sugiere la siguiente estrategia:

- ✓ Lo primero que debemos hacer para desarrollar una investigación es revisar el índice de los libros, es posible que en él se encuentren los conceptos clave.

Recursos didácticos: NOM, reglamento de reglas de higiene y seguridad Industrial y personal, reglamento de Laboratorio, revistas, periódicos, artículos, cuaderno de prácticas de laboratorio, información multimedia y bibliografía.

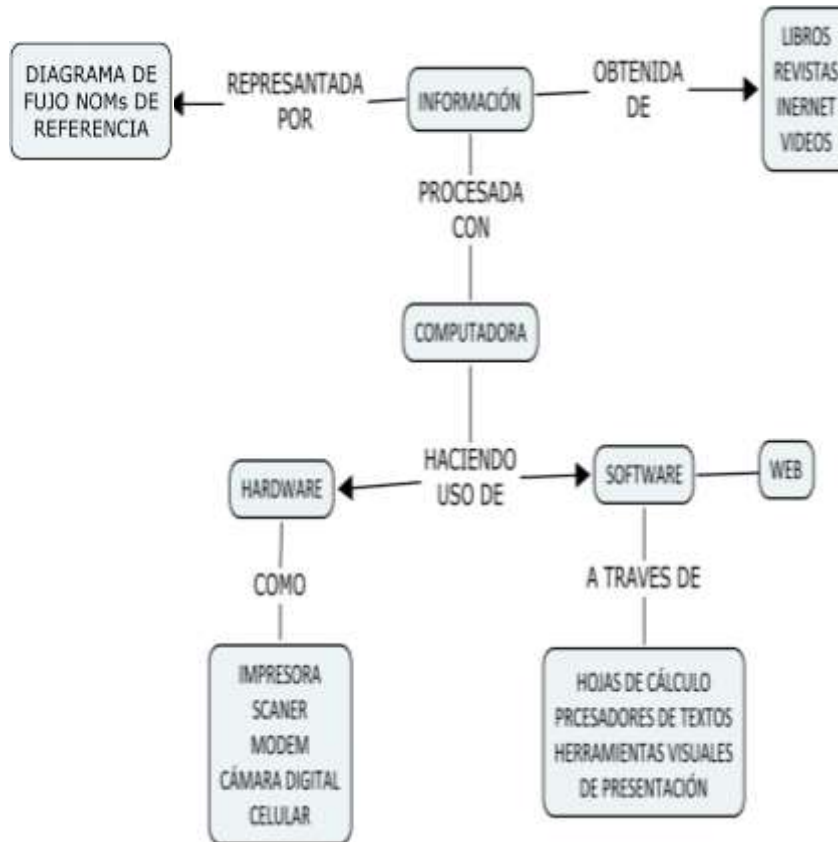
**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO DOS**

Contenido temático para el logro de competencias	FUENTES DE INFORMACIÓN	ESTRATEGIA DE INDAGACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Generalidades de microbiología industrial. • Materiales y reactivos de laboratorio de microbiología de acuerdo a la normatividad vigente. • Recolección, manejo y conservación de muestras de productos alimenticios. • Análisis físico-químico y microbiológicos . • Fermentación. • Microorganismos utilizados en fermentación de alimentos y vinos. 	<p>Foster E., et-al. <i>Micrbiología de la leche</i>, México Editorial Herrero.</p> <p>Krk R. S. et al., «Composición y análisis de alimentos de Pearson», México, Compañía editorial Continental.</p> <p>Badui Salvador, (1993) «Química de los alimentos», México, Longman de México Editores.</p> <p>Madigan, M.T., Martinko, J.M. y Parker, J. (2003). «Biología de los Microorganismo». Pearson Prentice Hall. Madrid.</p> <p>Prescott, L.M., Herley, J.p. y Klein, D.A. (2004) «Microbiología». McGraw-Hill Interamericana. Madrid.</p> <p>Leveau J.Y. M. Bouix (2000) "Microbiología Industrial". Acribia, S.C. Zaragoza, España.</p> <p>Volk, Wesley A, (2002) "Microbiología Básica" 7ª. Edición,, Harla. México.</p> <p>Norman Potter (2002) "La ciencia de los alimentos", Harla. México.</p> <p>Manual de prácticas «Análisis industriales II»</p> <p>Publicaciones periódicas (revistas)</p> <p>López M. vida interior. México: Revista ¿cómo ves?. No . 106. Revista de divulgación de la ciencia UNAM.</p> <p>Revistas recomendadas</p> <p>Revista de la Academia Mexicana de Ciencias</p> <p>¿Cómo ves? UNAM</p> <p>Conversus IPN</p> <p>Muy interesante</p> <p>Conozca más</p> <p>Nature</p> <p>Ciencia para todos</p> <p>Ciencia y desarrollo CONACyT</p>	<p align="center">Buscar y evaluar fuentes de información.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar y seleccionar las fuentes de información. • Acceder a las fuentes de información seleccionadas. • Evaluar las fuentes encontradas. • Construcción del plan de investigación.

Recursos didácticos: Equipo de cómputo con acceso a internet, bibliografía actualizada y especializada, tarjetas bibliográficas y de trabajo bolígrafo, marcatextos, hojas bond, entre otros.

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO TRES

Acceso a fuentes de información y documentación y generación de arreglo de datos y referentes



Analizar la información

- *Elegir la información para la resolución del problema*
- *Leer, entender, comparar y evaluar la información seleccionada.*

Una vez que hayan trabajado con las fuentes el siguiente paso es leer y analizar la información, es recomendable que el sustento de la investigación sean las fuentes primarias .

Una manera de organizar la información es mediante fichas que rescaten la información fundamental, sin embargo no es la única manera, se pueden realizar esquemas o cualquier otro tipo de **organizadores mentales**, estos esquemas los puedes utilizar incluso mediante software como por ejemplo: Inspiration

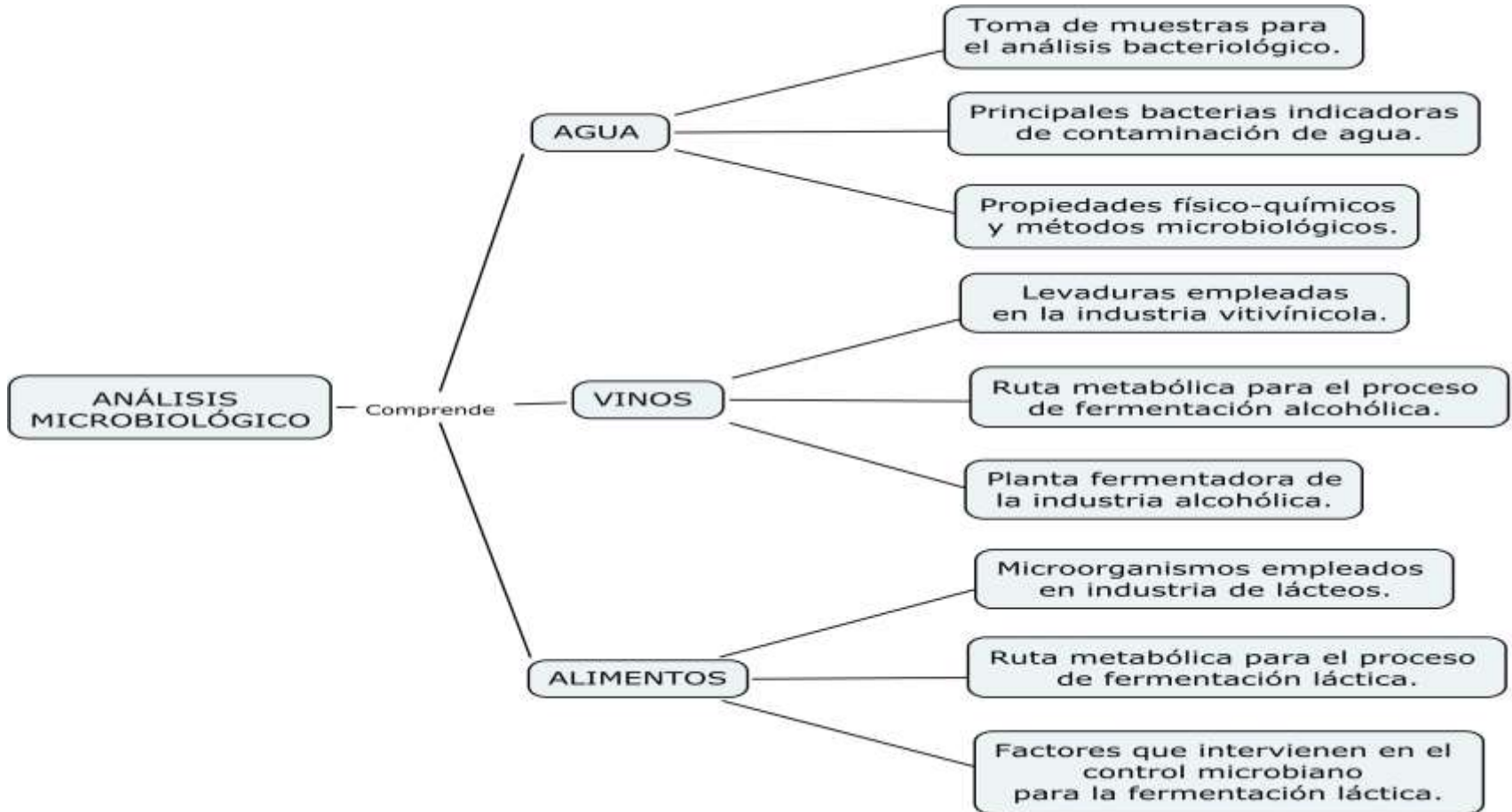
Mind manager

Mind map

Las preguntas generadoras se convierten en los ejes para la elaboración de los **organizadores mentales** de la información consultada como: mapas mentales, mapas conceptuales, diagramas de flujo, cuadros de doble entrada, entre otros.

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES**

Acceso a fuentes de información y documentación y generación de arreglo de datos y referentes



Evidencias para la evaluación: Bitácora (D), Lista de cotejo (A), Reporte de la práctica (P).

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES**

NORMAS	DESCRIPCIÓN
NOM-113-SSA1-1994	Bienes y servicios. método para la cuenta de microorganismos coliformes totales en placa.
NOM-109-SSA1-1994	Procedimientos para la toma, manejo y transporte de muestras de alimentos para su análisis microbiológico.
NOM-114-SSA1-1993	Procedimientos sanitarios para el muestreo de agua para uso y consumo humano en sistemas de abastecimiento de agua públicos y privados.
NOM-092-SSA1-1994	Cuenta total de mesofílicos aerobios por la técnica de vaciado en placa.
NOM-112-SSA1-1994	Método para la cuenta de microorganismos coliformes totales en placa.
NOM-114-SSA1-1994	Determinación de bacterias coliformes totales por la técnica de número más probable (NMP).
NOM-115-SSA1-1994	Método para la determinación de Salmonella sp en alimentos.
NOM-111-SSA1-1994	Método para la cuenta de Mohos y Levaduras en alimentos.
NOM-143-SSA1-1995.	Determinación de Coliformes Fecales por la técnica de NMP (presuntiva E. coli) y determinación de L. monocytogenes.
NOM-130-SSA1-1995	Bienes y servicios. Alimentos envasados en recipientes de cierre hermético y sometidos a tratamiento térmico. Disposiciones y especificaciones sanitarias.

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO**

FERMENTACIÓN

Lavar perfectamente la fruta que utilizaras.
Desprende l cascara y tritura.

Lava perfectamente el frasco de 2L y enjuaga
con agua hervida, adiciona la cascara y la fruta
triturada. Si utilizas pilorcillo requieres
disolverlo previamente.

Para la preparación del inculo toma
20mL de jugo, agrega la levadura de
cerveza agita y adiciona el mosto .

Concluido en tiempo de fermentación
filtra el contenido del frasco al matraz de
destilación para eliminar sólidos no fermentados.
Procede a destilar el alcohol obtenido.

Tapa el frasco para evitar la entrada
de oxigeno y otros microorganismos y deja
reposar en la incubadora especial para
fermentación durante 5 días.

Evidencias para la evaluación: Bitácora (D), Lista de cotejo (A), Reporte de la práctica (P).

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO

ACIDEZ TOTAL

Medir 25mL de mtra,
transferiri a un
matraz Erlenmeyer

Calentar la muestra
hasta que empiece
a hervir.

Agregar 2mL de
solución indicadora
de azul de bromotimol.

Calcular la acidez total en gr/L de ac. tartárico:
$$\text{g/L acidez total} = \frac{\text{mLNaOH (N NaOH) (meq ac tartárico) (1000)}}{\text{mL mtra}}$$

Titular con NaOH 0.1N
hasta el vire del
indicador (azul verdoso).

meq ac tartárico= 0.075

Evidencias para la evaluación: Bitácora (D), Lista de cotejo (A), Reporte de la práctica (P).

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO**

CONTENIDO ALCOHÓLICO

Medir 200mL de la mtra y colocar en un matraz de destilación.

Adicionar 200mL de agua destilada y agregar perlas de ebullición.

Conectar al matraz el equipo de destilación teniendo cuidado de que este perfectamente sellado.

Vierte el contenido del matraz aforado en una probeta de 250mL, mezclar y dejar reposar.

Suspender la destilación cuando se hayan destilado aproximadamente 200mL iniciales.

Inicia la destilación lentamente cuidando de que esté fluyendo el agua fría por el refrigerante.

Medir la temperatura e introducir el alcoholímetro proceda a la lectura del grado alcohólico observándose para ello la parte inferior del menisco.

Registrar la lectura, conocida la temperatura proceda a la corrección del grado alcohólico empleando las tablas de Gal Lussac.

Evidencias para la evaluación: Bitácora (D), Lista de cotejo (A), Reporte de la práctica (P).

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO**

DENSIDAD

Pesar el picnómetro limpio y seco con precisión hasta la cuarta cifra decimal, registrar su peso (P1).

Llenar el picnómetro con agua destilada y pesarla. Registrar el peso 2 (P2)

enjuaga el picnómetro con un poco de la muestra de vino y pesarlo (P1)

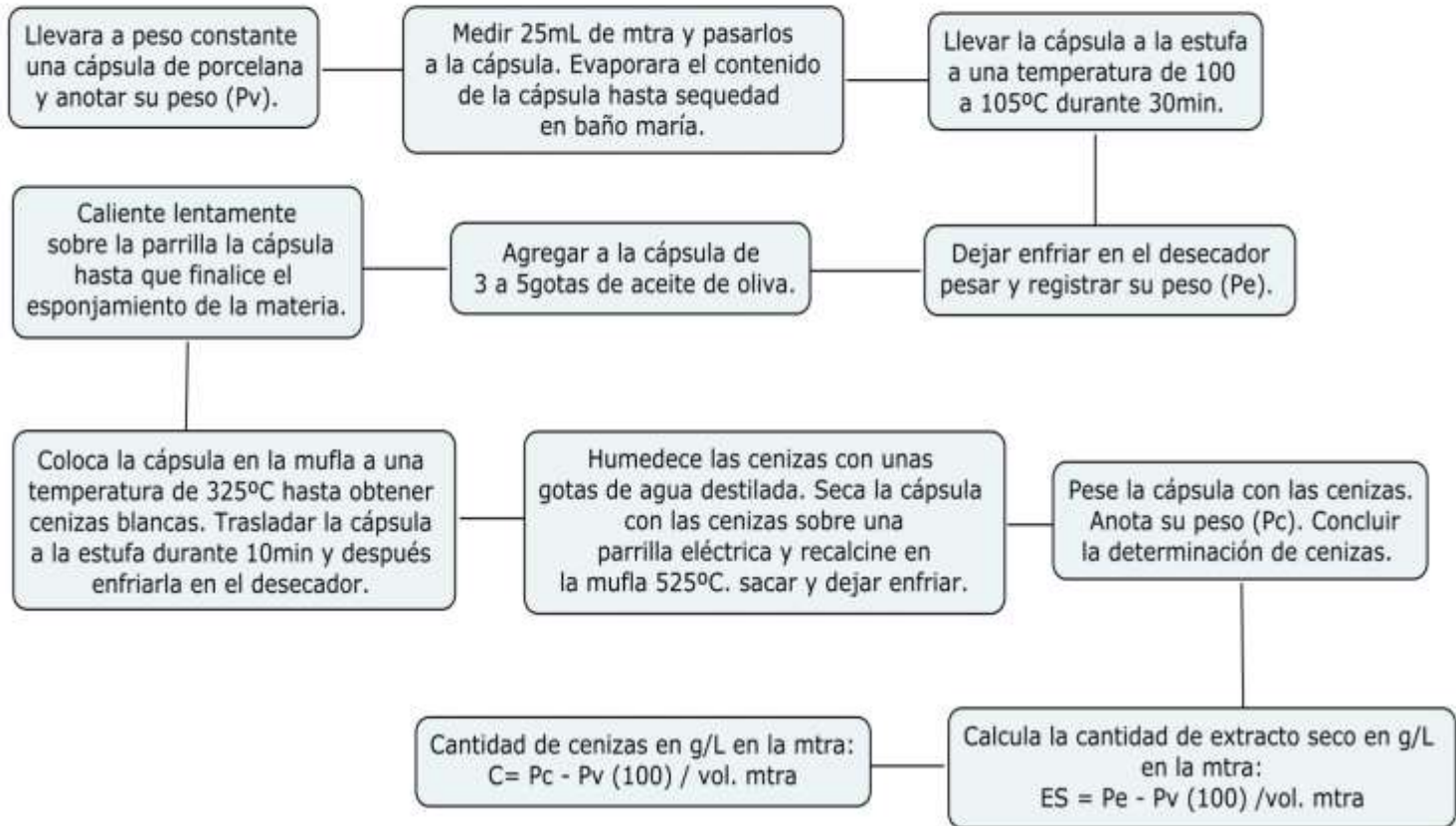
Calcular la densidad:
 $d = \frac{P3-P1}{P2-P1}$

llenar el picnómetro con el vino y pesarlo, registrar su peso (P3)

Evidencias para la evaluación: Bitácora (D), Lista de cotejo (A), Reporte de la práctica (P).

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO

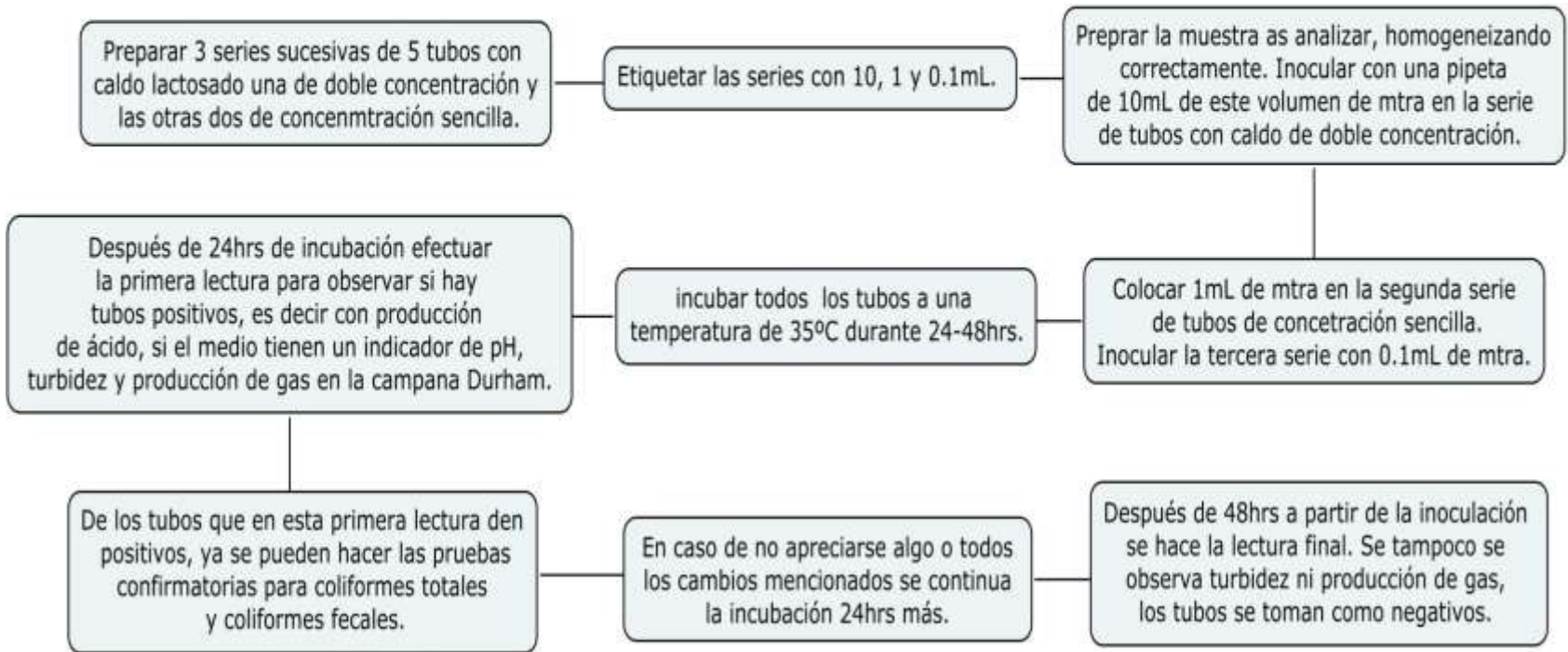
EXTRACTO SECO Y CENIZAS



Evidencias para la evaluación: Bitácora (D), Lista de cotejo (A), Reporte de la práctica (P).

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO**

PRUEBA PRESUNTIVA



Evidencias para la evaluación: Bitácora (D), Lista de cotejo (A), Reporte de la práctica (P).

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO**

PRUEBA CONFIRMATORIA PARA COLIFORMES TOTALES

A partir de cada uno de los tubos que han resultado positivo en la prueba positiva, agintandolos previamente para homogenizar, inocular con tres asadas tubos conteniendo caldo lactosa Bilis verde brillante (LBVB).

Incubar durante 48 hrs a 35°C. Después de la incubación observar si hay presencia de turbidez y de gas, lo que implica una prueba positiva, debiendo anotar el número de tubos positivos.

Si en ninguno de los tubos se observa producción de gas, aún cuando se observe turbidez, se considera negativos estableciendose el código 0,0,0.

Si no se observa producción de gas aun cuando se observe turbidez se reporta la ausencia de coliformes fecales.

Incubar durante 24hrs a 44°C, la presencia de turbidez y gas considera la prueba positiva, debiendo anotar el número de tubos positivos para posteriormente hacer el cálculo NMP.

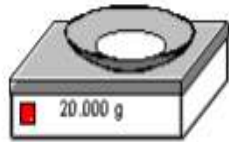
A partir de cada uno de los tubos que han resultado positivo en la prueba presuntiva, homogeneizar, inocular con tres asadas tubos conteniendo caldo E.C

Cálculos:
De acuerdo a los tubos positivos en las pruebas confirmativas para coliformes totales y fecales. Establecer los codigos correspondientes para calcular por referencia en la tabla estadística correspondiente el NMP de coliformes totales y fecales en 100mL de agua.

Evidencias para la evaluación: Bitácora (D), Lista de cotejo (A), Reporte de la práctica (P).

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO**

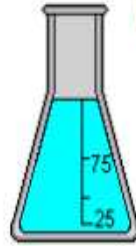
DETERMINACIÓN DE COLIFORMES TOTALES POR CUENTA EN PLACA



Pesar 10 g de muestra en condiciones de

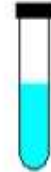


Homogeneizar la muestra con 90.0 mL de

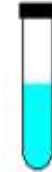


Realizar diluciones decimales empleando tubos con 9.0 mL de

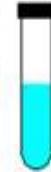
1.0 mL



1.0 mL



1.0 mL

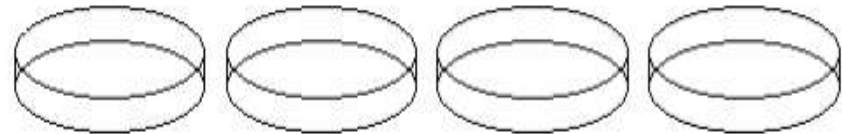


10^{-1}

10^{-2}

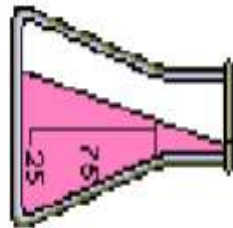
10^{-3}

10^{-4}



Depositar 1.0 mL de cada dilución en cajas de Petri estériles por duplicado

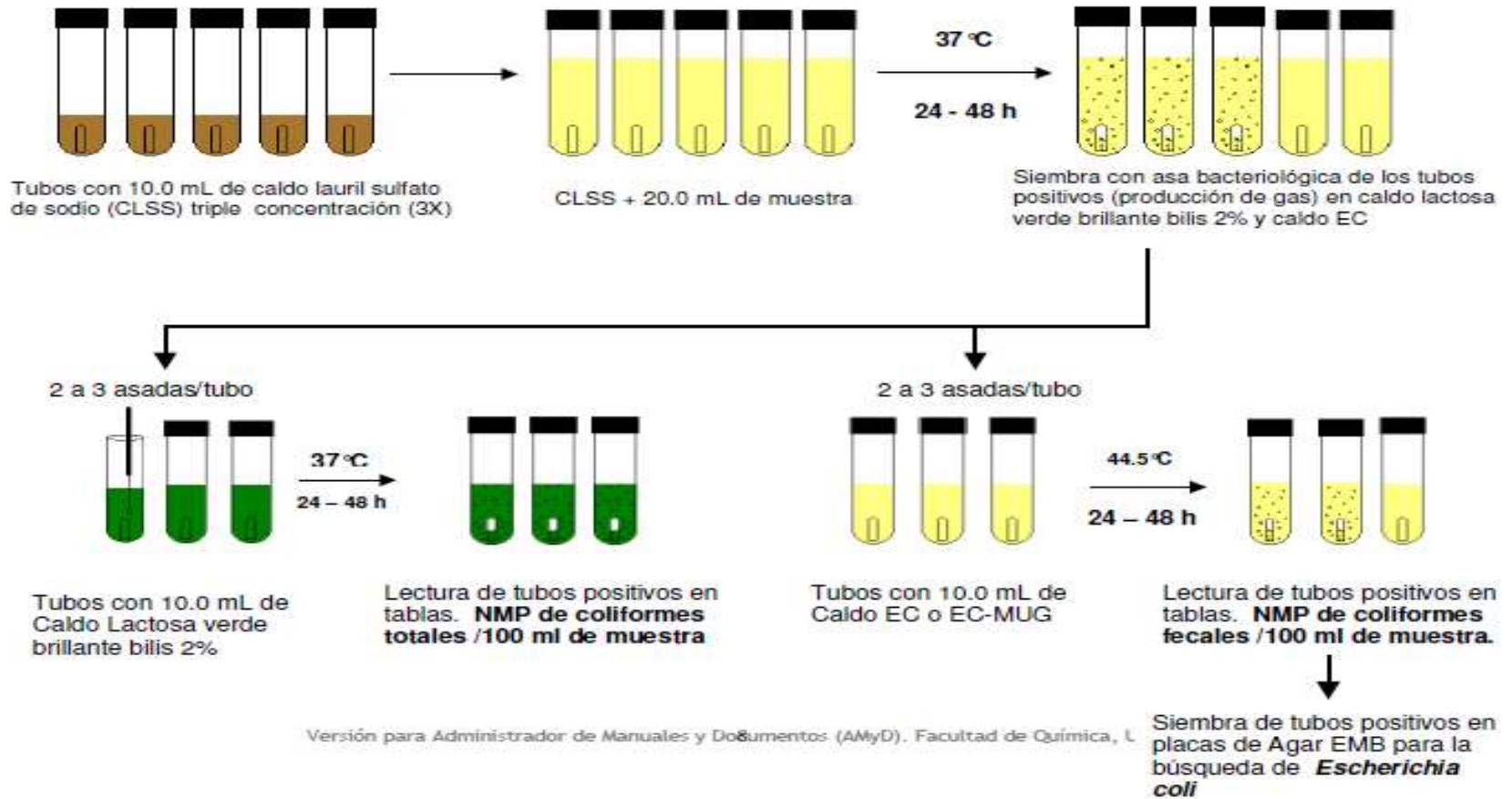
Adicionar de 15 a 20 mL de agar bilis rojo violeta fundido y enfriado a 45°C en cada placa



Evidencias para la evaluación: Bitácora (D), Lista de cotejo (A), Reporte de la práctica (P).

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO**

DETERMINACIÓN DEL NMP DE COLIFORMES EN AGUA Y HIELO POTABLES

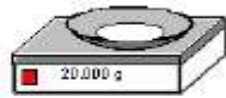


Evidencias para la evaluación: Bitácora (D), Lista de cotejo (A), Reporte de la práctica (P).

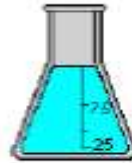
CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO

DETERMINACIÓN DEL NMP DE COLIFORMES EN MUESTRAS SÓLIDAS O ALIMENTOS

Pesar 10.0 g de muestra en condiciones de asepsia



Homogenizar la muestra con 90.0 mL de solución diluyente



10^{-1}

Realizar 2 diluciones decimales más en tubos con 9.0 mL de solución diluyente

1.0 mL



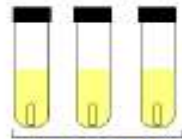
10^{-2}

1.0 mL

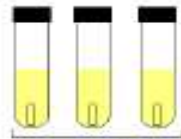


10^{-3}

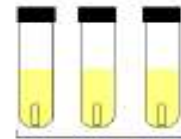
Sembrar por triplicado cada dilución en tubos de caldo lauril sulfato de sodio (1X)



10^{-1}

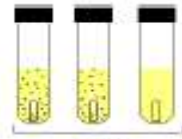


10^{-2}

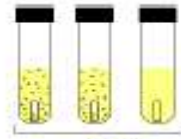


10^{-3}

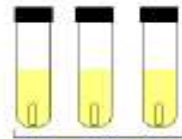
35 °C
24 - 48 h



10^{-1}



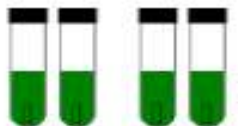
10^{-2}



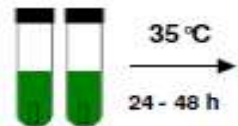
10^{-3}

Siembra con asa bacteriológica de los tubos positivos (producción de gas) en caldo lactosa verde brillante bilis 2% y caldo EC

Tubos con 10.0 mL de CLSS concentración sencilla (1X) + 1.0 mL de muestra

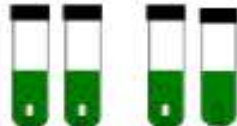


10^{-1}



10^{-2}

35 °C
24 - 48 h



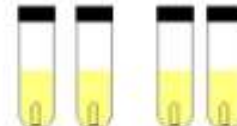
10^{-1}



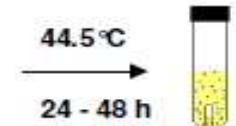
10^{-2}

Tubos con 10.0 mL de Caldo Lactosa verde brillante bilis 2%

Lectura de tubos positivos en tablas. **NMP de coliformes totales /g de muestra**



10^{-1}



10^{-2}

44.5 °C
24 - 48 h



10^{-1}



10^{-2}

Tubos con 10.0 mL de Caldo EC o EC-MUG

/ Documentos (AMyD). Facultad de Química, U

Lectura de tubos positivos en tablas. **NMP de coliformes fecales /g de muestra.** Siembra de tubos positivos en agar Mac Conkey para búsqueda de *Escherichia coli*

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO**

TABLA 1. Índice del NMP con 95% de límite de confianza para varias combinaciones de resultados positivos y negativos cuando se usan 5 tubos con 20 mL de muestra de agua o hielo.

No. de Tubos positivos	NMP/100 mL	95% de Límite de Confianza (aproximado)	
		Inferior	Superior
0	<1,1	0	3,0
1	1,1	0,05	6,3
2	2,6	0,3	9,6
3	4,6	0,8	14,7
4	8,0	1,7	26,4
5	>8,0	4,0	Infinito

Evidencias para la evaluación: Bitácora (D), Lista de cotejo (A), Reporte de la práctica (P).

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO**

TABLA 2. Índice del NMP con 95% de límite de confianza para varias combinaciones de resultados positivos y negativos cuando se usan 10 tubos con 10 mL de muestra de agua o hielo.

No. de Tubos Positivos	NMP/100 mL	95% de Límite de Confianza (aproximado)	
		Inferior	Superior
0	<1,1	0,0	3,0
1	1,1	0,03	5,9
2	2,2	0,26	8,1
3	3,6	0,69	10,6
4	5,1	1,3	13,4
5	6,9	2,1	16,8
6	9,2	3,1	21,1
7	12,0	4,3	27,1
8	16,1	5,9	36,8
9	23,0	8,1	59,5
10	>23,0	13,5	Infinito

Evidencias para la evaluación: Bitácora (D), Lista de cotejo (A), Reporte de la práctica (P).

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CINCO**

A partir de la pregunta generadora y las preguntas secundarias definir el tipo de prácticas requeridas para dar solución a la problemática planteada y evaluar las competencias profesionales del submódulo, ya sea en talleres, laboratorios o en los escenarios reales específicos, conforme a los lineamientos de prácticas profesionales que deben realizar los estudiantes de bachillerato.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	TALLER O LABORATORIO	ESCENARIOS REALES
Preparación de material para esterilizar	Laboratorio multidisciplinario	Industria de: <ul style="list-style-type: none"> • Alimentos y Bebidas • Bacteriología • Medicina • Tratamiento de aguas residuales • Farmacéutica
Esterilización de material		
Preparación de medios de cultivo para análisis bacteriológico		
Inoculación e incubación de muestras		
Tinción e identificación de bacterias		
Inactivación de medios de cultivo utilizados y eliminación		
Proceso Fermentativo		
Análisis físico-químico de agua, alimentos y vinos.		
Análisis microbiológico de agua, alimentos y vinos		

Evidencias para la evaluación: Elaboración de cuestionarios, esquemas para identificación morfológica, elaboración de prácticas para la preparación de medios de cultivo, habilidad para técnicas de esterilización y sembrado.

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO SEIS

El alumno conoce, aplica y maneja técnicas básicas de laboratorio para la identificación microbiana

EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS DEL SUBMÓDULO

La valoración del desempeño logrado por el estudiante con referencia a la función productiva inherente al módulo o submódulo, es posible mediante la conformación de los requerimientos de evidencias que en su conjunto permiten confirmar el dominio de la **competencia**.

Las **evidencias** determinan de manera precisa si la persona es capaz de realizar la función referida en la competencia de manera consistente.

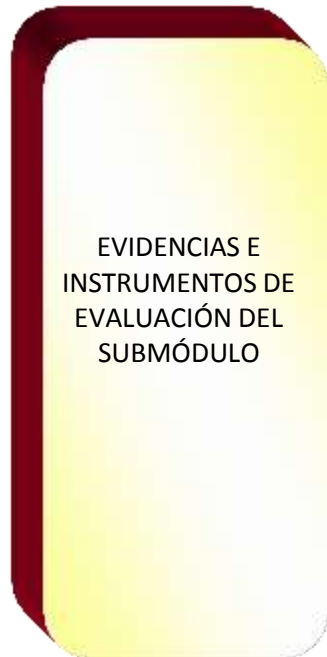
Entre los principios que aplican a las evidencias están: Derivarse del ambiente laboral real, ser normalmente, de fácil disposición, válidas y factibles de realizar por el candidato; ser las suficientes y necesarias para emitir el juicio sobre la competencia de la persona a evaluar y, expresarse en el lenguaje usual del medio laboral de referencia.

Para determinar la cantidad de evidencias, se deberá tomar en cuenta el propósito de la competencia, la factibilidad de obtención y los aspectos económicos de su evaluación.

Recursos didácticos: Material y equipo de laboratorio, medios de cultivo selectivos, pintarrón, información bibliográfica, fuentes de internet y manual de prácticas.

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO SEIS**

Formular la respuesta y generar el reporte o exposición oral o escrita (portafolio de evidencias)



CÉDULA 5 MODELO DE VALORACIÓN EJEMPLO DE LISTA DE COTEJO

Competencia: _____ Fecha: _____

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: _____

Instrucciones: A continuación se presentan los criterios que deben ser verificados en el desempeño del estudiante mediante la observación del mismo.

De la siguiente lista marque con X aquellas observaciones que hayan sido cumplidas por el estudiante durante el desempeño. El alumno para acreditar la práctica deberá de tener el 90% de aciertos en su evaluación.

Comportamiento	sí	no	observación
1. Llega puntual a la práctica.			
2. Solicita el equipo y materiales en tiempo y forma.			
3. Selecciona el equipo y materiales apropiados para el trabajo.			
4. Organiza el equipo en forma correcta y con eficiencia.			
5. Aplica las buenas prácticas de laboratorio.			
6. Registra todas sus actividades, resultados y observaciones en una bitácora.			
7. Manipula el equipo según las necesidades durante la práctica.			
8. Muestra interés en la realización de su práctica.			
9. Mantiene el orden y limpieza de su área de trabajo.			

PROFESOR: _____

Resultado de la evaluación _____

**CÉDULA 5 MODELO DE VALORACIÓN
EJEMPLO DE GUÍA DE OBSERVACIÓN**

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:

CARRERA: TÉCNICO LABORATORISTA QUÍMICO

MÓDULO III: OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICO

SUBMÓDULO III: PRACTICA Y APLICA ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS EN AGUA, ALIMENTOS Y VINOS.

EVIDENCIA DE ACTITUD ASOCIADA: RESPONSABILIDAD

INSTRUCCIONES PARA EL ALUMNO: ANALIZA AGUA, ALIMENTOS Y VINOS POR MEDIO DE TÉCNICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS .

CRITERIOS	CUMPLIÓ		OBSERVACIONES
	SI	NO	
1. IDENTIFICA EL MATERIAL EMPLEADO EN ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO. 2. MANEJA Y CUIDA EL MATERIAL EMPLEADO. 3. PREPARA LOS MEDIOS DE CULTIVO EMPLEADOS. 4. CONOCE Y DESARROLLA LA TÉCNICA EMPLEADA PARA LA PRÁCTICA DE LABORATORIO. 5. REALIZA LOS CALCULOS NECESARIOS PARA LA OBTENCIÓN DE RESULTADOS. 6. REPORTA LOS RESULTADOS EN FORMA ORDENADA, INTERPRETA LOS RESULTADOS POR COMPARACIÓN CON LA NOM CORRESPONDIENTE.			

**CÉDULA 5 MODELO DE VALORACIÓN
EJEMPLO DE RÚBRICA**

ASPECTOS DE EVALUACIÓN DEL SUBMÓDULO RÚBRICA: REPORTE DE PRÁCTICAS	DESEMPEÑO BAJO (0)			DESEMPEÑO MEDIO (1)			DESEMPEÑO ALTO (2)			DESEMPEÑO MUY ALTO (3)		
	POCO, MUY REDUCIDA, NULA, POBRE, MUY POBRE			RELATIVO, MEDIO, ESCASA			ALTO			MUY ALTO, MUY AMPLIA, EXCELENTE		
	AUTO EVALU ACIÓN	COEVAL UACIÓ N	VALORA CIÓN POR EL DOCENTE	AUTO EVALUA CIÓN	COEVAL UACIÓN	VALORA CIÓN POR EL DOCENT E	AUTO EVALUA CIÓN	COEVAL UACIÓN	VALORA CIÓN POR EL DOCENT E	AUTO EVALUA CIÓN	COEVAL UACIÓN	VALOR ACIÓN POR EL DOCEN TE
A.-INTRODUCCIÓN B.-OBJETIVOS C.-DESARROLLO DE LA PRÁCTICA EN DIAGRAMA DE FLUJO D.-RESULTADOS OBTENIDOS EN UN FORMATO TABULADO E.-INTERPRETACIÓN F.-CONCLUSIONES G.-FUENTES DE INFORMACIÓN												
SUMA PARCIAL												
Suma total												
FÓRMULA Y PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR EL VALOR ASIGNADO AL DESEMPEÑO POR RÚBRICA.	VALORACIÓN DESEMPEÑO			= $\frac{A+B+C+D+E+F+G}{63}$ (30%)=								

NOTA: LA AUTOEVALUACIÓN Y LA COEVALUACIÓN NO PODRÁN SER MAYORES A LA EVALUACIÓN DOCENTE

CÉDULA 6 TERMINOLOGÍA

MÓDULO III : OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPO PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS SUBMÓDULO III : PRACTICA Y APLICA ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS EN AGUAS, ALIMENTOS Y VINOS

Alimento: Nutriente. Toda sustancia o producto de cualquier naturaleza, sólido o líquido, natural o transformado, que por sus características, componentes, preparación y estado de conservación sea susceptible de utilizarse, habitualmente para la nutrición normal.

Aeróbico: Que requiere oxígeno para su crecimiento.

Anaeróbico: Crecimiento en ausencia de oxígeno atmosférico.

Bacteria: Célula procariota que carece de núcleo verdadero y no hay membrana que separa el ADN de citoplasma.

Bacteria patógena: Bacterias capaces de formar enfermedades.

Bacteriología: Rama de la biología que estudia las bacterias.

Biomasa: Masa de materia viva que se encuentra en un medio.

Coliforme: Células que invaden y crecen intracelularmente en las células epiteliales que revisten el intestino delgado, se caracteriza por la secreción de una toxina.

Colonia microbiana: Desarrollo visible macroscópicamente de microorganismos en un medio de cultivo sólido o semisólido.

Crecimiento bacteriales: Aumento del número de constituyentes celulares bacterianos.

Ecología microbiana: Estudio de las interacciones de los microorganismos con el medio material nuclear, estructuras especiales, etc.

Enfermedad: Cualquier cambio del estado de salud. Interrupción del funcionamiento normal.

Germen: Ser vivo infeccioso.

Hídrico: Proceso por el cual se proporciona humedad.

Hongos: Organismos que carecen de clorofila y son de estructura filamentosos, se clasifican en hongos verdaderos (mohos) y hongos no verdaderos (levaduras).

Interacción microbiana: Relación que establece el microorganismo con el medio circundante con el fin de autorregularse, autoconservarse y autoreproducirse (excepto virus).

Metabolismo microbiano: Conjunto de reacciones que sirven para mantener con vida a un microorganismo.

Microbiología: Rama de la biología que estudia a los organismos individualmente y que son demasiado pequeños para poderlos ver sin la ayuda de un microscopio.

Microorganismo: Formas diminutas de vida, individualmente demasiado pequeños incluyendo a los virus.

Monera: Reino que incluye a las células procariotas.

Muestreo: preparación específica de una muestra desde la toma hasta su análisis.

CÉDULA 6 TERMINOLOGÍA

MÓDULO III : OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPO PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS

SUBMÓDULO III : PRACTICA Y APLICA ANALISIS MICROBIOLÓGICOS EN AGUAS, ALIMENTOS Y VINOS

Nutrición: Medio por el cual un organismo asimila el alimento.

Nutriente: Sustancias destinadas al metabolismo orgánico que proporcione la cantidad necesaria para el desarrollo fisiológico normal.

PH: Grado de acidez o alcalinidad de una solución o medio; expresa el logaritmo negativo de la concentración de iones hidronio H^+ .

pH óptimo: pH al cual un microorganismo aumenta su biomasa.

Protista: Reino que incluye a las algas unicelulares y a los protozoarios.

Técnica de sembrado: Modo para extender una mezcla de células en una superficie de agar, de manera que cada célula crece formando una colonia independiente. Cada colonia representa un cultivo puro.

Temperatura: Grado de calor en $^{\circ}C$ ó $^{\circ}K$, temperatura optima grado al cual un microorganismo aumenta su biomasa.

Origen bacteriano: Efecto o sustancia que proviene de una bacteria, por ejemplo enzimas.

Origen viral: Efecto o sustancia que proviene de un virus.

Propiedades físicas: Conjunto de características percibidas con los sentidos.

Propiedades químicas: Conjunto de características que dan la composición de muestra.

CÉDULA 7 FUENTES DE INTERNET Y BIBLIOGRAFÍA
MÓDULO III : OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPO PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS
SUBMÓDULO III : PRACTICA Y APLICA ANALISIS MICROBIOLÓGICOS EN AGUAS, ALIMENTOS Y VINOS

FUENTES DE INTERNET

Páginas recuperadas a partir del 30 de noviembre del 2009

<http://www.monografias.com/trabajos15/microbiologia/microbiologia.shtml>.

<http://bc.inter.edu/facultad/yserrano/microagua.htm>.

<http://www.lenntech.es/faq-microbiologia-del-agua.htm#ixzz0W2jCgVX9>

<http://www.lenntech.es/faq-microbiologia-del-agua.htm>.

<http://www.monografias.com/trabajos15/microbiologiadelagua/microbiologia.shtml>.

<http://www.monografias.com/trabajos15/microbiologiadealimentos/microbiologia.shtml>.

http://www.acenologia.com/ace_anterior/pdf/microbiol.pdf. Jornadas Científicas 99.

<http://html.rincondelvago.com/bacteriologia.html>

<http://www.monografias.com/trabajos10/conag/conag.shtml>.

<http://www.gencat.cat/salut/acsa/Du12/html/ca/dir1311/dd16608/18-c-olmos.pdf>.

<http://html.rincondelvago.com/contaminacion-de-alimentos.html>.

<http://www.quimica.unam.mx/IMG/pdf/1588MicrobiologiadeAlimentos.pdf>.

NOTA: CONSULTAR LA VIGENCIA DE LAS PÁGINAS WEB ANTES DE RECOMENDARLAS AL ESTUDIANTE.



CÉDULA 7 FUENTES DE INTERNET Y BIBLIOGRAFÍA
MÓDULO III : OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPO PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS
SUBMÓDULO III : PRACTICA Y APLICA ANALISIS MICROBIOLÓGICOS EN AGUAS, ALIMENTOS Y VINOS

BIBLIOGRAFÍA

- Leveax J. Y. Bouix, (2000), "Microbiología Industrial, los Microorganismos de interés industrial". Zaragoza España. Acribia.
- Clifton, C.E. (2002), " Introducción a la Fisiología Bacterial"; 8ª Edición, Mc. Graw Hill. New York.
- Frazier W.S. (2001), "Microbiología de Alimentos", 6ª edición,, Mc. Graw Hill. New York.
- Potter, Norman N. (2000), "La Ciencia de los Alimentos", Harla. México,.
- Charly, Helen, (2005)," Tecnología de Alimentos", Harla .México.
- Collins, C.H. y Taylor C.E.D. (1996), "Métodos Microbiológicos", (6ª. Edición), Acribia. Zaragoza España.
- García G. Mariano, Quintero R.R., López Munguia C. A. (2000), "Biotecnología Alimentaria", 2ª reimpresión. Limusa. México.
- Prescott, L.M., et. al (2000), "Microbiología", 1a edición, Mc Graw Hill .México.
- ICMSF (2002)," Ecología Microbiana de los Alimentos: Factores que afectan la supervivencia de los microorganismos", vol. 1, Acribia. Zaragoza España.
- Crueger w. y Crueger a. (2003), "Biotecnología, Manual de Microbiología Industrial", Acribia. Zaragoza, España.
- Dettain a.L. y Davies J.E (2001), "Manual de Microbiología Industrial y Biotecnología", 2ª. Edición, A.S.M. Press. E.U.A.
- ICMSF, (2002), "Ecología Microbiana de los Alimentos: Productos Alimenticios", Vol. 2, España, Zaragoza, Acribia.
- Walker J.M. y GIngold E.B.(2001), "Biología Molecular y Biotecnología" , Acribia. España.



GOBIERNO DEL
ESTADO DE MÉXICO



**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
SUBDIRECCION DE BACHILLERATO TECNOLÓGICO**

**MÓDULO PROFESIONAL III
OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS
QUÍMICOS Y/O CLÍNICOS**

**SUBMÓDULO IV
SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS I**

AGOSTO, 2012.

CÉDULA 1 JUSTIFICACIÓN DEL SUBMÓDULO

MÓDULO III: OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS Y/O CLÍNICOS SUBMÓDULO IV: SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS DE LABORATORISTA QUÍMICO-CLÍNICO I

El estudio técnico o económico para producir un bien o servicio se realiza a partir de la gestión de un proyecto y la concepción de este documento es la evidencia del desarrollo de la habilidad del pensamiento. Para lograr tal pretensión, deberán apoyarse en las habilidades cognitivas básicas como son la observación, identificación, comparación y la clasificación entre otras habilidades.

Por esta razón, la pertinencia teórica y metodológica que podría respaldar la elaboración del proyecto es el constructivismo situado porque al respaldarse en este paradigma y al aplicar alguno de sus diferentes métodos como son el enfoque de proyectos, el aprendizaje basado en problemas, aprender sirviendo a la comunidad, simulaciones situadas, participación tutelada en investigación, formación a través de la práctica *in situ* y análisis de casos, podrían ser muy prometedores en el ámbito educativo. De esta manera, se pretende que el alumno relacione los conocimientos adquiridos en la escuela con la realidad de su contexto inmediato. Sumado al orden de ideas mencionadas con antelación, el aprendizaje colaborativo resulta vital para el desarrollo de un proyecto pues en la actualidad el aprendizaje sociocultural es de gran importancia porque ha quedado demostrado que el trabajo de equipo es más productivo para la generación del conocimiento a diferencia del aprendizaje individualista y solitario.

Así, la conveniencia de que los alumnos desarrollen un proyecto de bienes o servicios tiene diversas ventajas, desde el ámbito educativo se encuentra la contribución académica y científica para preparar a los jóvenes con un alto valor profesional, competentes para convivir en la llamada “Sociedad de la Información”, cada día más tecnificada y donde es de gran importancia la alfabetización científica y tecnológica. Desde el punto de vista social y económico, los alumnos podrían desenvolverse de manera autónoma a partir del desarrollo de la capacidad para emprender proyectos con objetivos a corto, mediano y largo plazo identificando las ventajas y desventajas de los diferentes productos o servicios que pueden generar a partir de una microempresa.

CÉDULA 2 CADENA DE COMPETENCIAS

MÓDULO III: OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS Y/O CLÍNICOS SUBMÓDULO IV: SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS DE LABORATORISTA QUÍMICO-CLÍNICO I

COMPETENCIAS GENÉRICAS

Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.

Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.

COMPETENCIAS PROFESIONALES BÁSICAS

Determina la estructura administrativa y el proceso de producción del desarrollo tecnológico, producto o servicio.

COMPETENCIAS PROFESIONALES EXTENDIDAS

EVIDENCIAS
C:Conocimiento
D:Desempeño
A:Actitudes
P:Producto

	C	D	A	P
<p>Analiza, escoge y justifica el nombre de la microempresa considerando para esto el giro, tamaño, ubicación, misión, objetivos, competitividad, ventajas del mercado y la descripción del producto.</p>	X			
<p>Planea el proceso de las actividades de la microempresa en relación con el precio, promoción, distribución y venta de bienes y/o servicios que ésta ofrece.</p>		X		
<p>Define el producto o servicio con base en las preferencias del consumidor, de forma tal que permitan crear un intercambio empresa-cliente que satisfaga los objetivos del cliente y de la propia organización.</p>				X

CÉDULA 3 ACTIVIDAD DIDÁCTICA POR COMPETENCIAS
MÓDULO III: OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS Y/O CLÍNICOS
SUBMÓDULO IV: SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS DE LABORATORISTA QUÍMICO-CLÍNICO I

ACTIVIDADES DOCENTES PARA EL APRENDIZAJE COLABORATIVO

- **Diseñar actividades que confronten a los alumnos al mundo real con una serie de problemáticas que sean del interés de ellos.**
- **Desarrollar el aprendizaje comparativo entre pares.**
- **Propiciar el trabajo en Equipos Colaborativos, eligiendo roles y organizando actividades.**
- **Diseñar actividades que desarrollen un plan de acción en la resolución de la o las problemáticas a abordar.**
- **Proponer la forma de evaluación al inicio del submódulo, de acuerdo a las actividades diseñadas.**

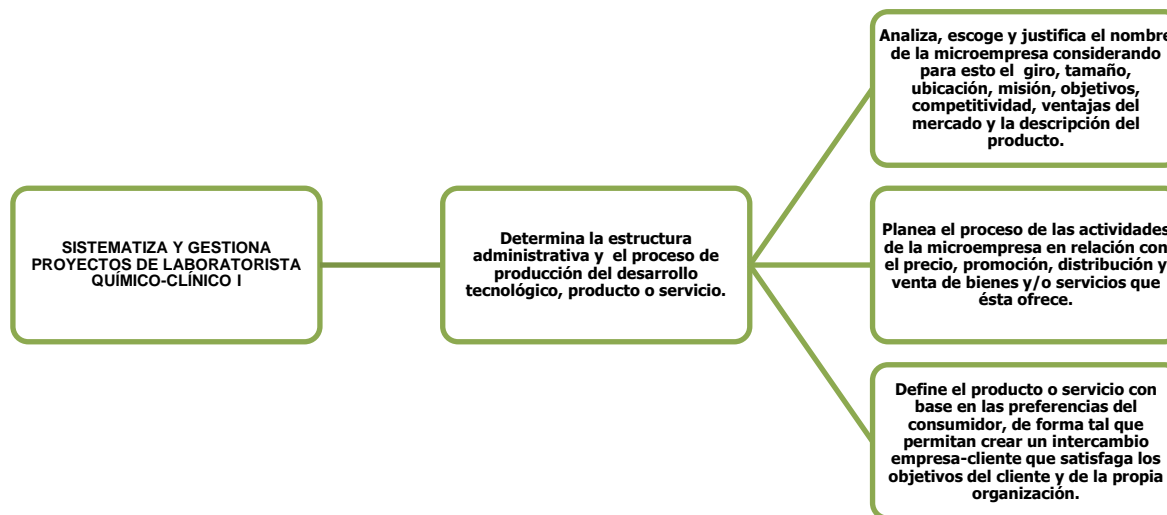
• **Solicitar al estudiante que:**

Con base a los conocimientos adquiridos en los módulos uno y dos, dará inicio a la elaboración de un proyecto, en este semestre se abarcará la naturaleza del proyecto y mercadotecnia.

Vincule los contenidos programáticos del Módulo Profesional III se sugiere desarrollar el Plan de negocios con un Proyecto de desarrollo de microempresa de yogurt.

Mediante Actividades que den a:

- Conocer las áreas de organización de una empresa de yogurt.
- Determinar los productos a elaborar en esta empresa.
- Revisar las NOM'S que rigen la elaboración de yogurt.



CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO

CUADRANTE DIDÁCTICO UNO

Antes del inicio del curso es necesario abrir un espacio para la recepción, bienvenida y familiarización académica de los estudiantes con el submódulo, denominado **ENCUADRE**, cuyo propósito esencial consiste en detectar el punto de partida para la visualización clara del punto de llegada al final del curso, junto con los estudiantes, así como atender las necesidades de la evaluación diagnóstica a través del repaso y/o nivelación.

El Docente:

- **Da la bienvenida a los estudiantes y explora sus expectativas.**
- **Genera ambientes de trabajo en un clima de confianza y de motivación hacia el curso.**
- **Detecta las necesidades de aprendizaje a través de un instrumento de diagnóstico basado en alguno de los siguientes tipos de evidencias , que permitan detectar rasgos de las competencias (conocimiento, destrezas, valores, actitudes):**

Evidencias por desempeño: Refiere los desempeños requeridos por los criterios establecidos de la competencia y delimitados por el campo de aplicación, que permiten evaluarla .

Evidencias por producto: Se trata de los resultados o productos requeridos por los criterios de desempeño y delimitados por el campo de aplicación, que permiten evaluar la competencia de una persona.

Evidencias de conocimientos: Hace referencia a la posesión individual de un conjunto de conocimiento, teorías, principios y habilidades cognitivas que le permiten al alumno contar con una base conceptual para un desempeño eficiente.

Evidencias de actitud: Hacen referencia a las actitudes que se manifiestan durante el desempeño de la función laboral enunciada en la competencia.

- **Toma acuerdos con los estudiantes para establecer normas de convivencia.**
- **Presenta el submódulo con el nombre, justificación, competencias de ingreso, duración y resultado de aprendizaje.**
- **Destaca las competencias por lograr y los sitios de inserción en los que podrá desempeñarse.**
- **Analiza con los estudiantes la lógica que guarda el submódulo respecto al módulo precedente y con los otros submódulos.**
- **Da a conocer la forma de trabajo para el logro de las competencias.**
- **Da a conocer los criterios de evaluación conforme a las evidencias de conocimiento, producto y/o desempeño que se esperan al final del submódulo, y establece, de manera conjunta, las fechas para su cumplimiento.**
- **Señala los escenarios reales para el desarrollo de las prácticas profesionales.**
- **Como resultado del diagnóstico, trabaja en la concientización de los estudiantes respecto a la situación académica por la que atraviesan.**
- **Diseña estrategias de repaso y nivelación de las competencias mínimas para iniciar el curso y las lleva a cabo.**

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO UNO



- Mapa conceptual
- Cuadro de comparación
- Mapa mental
- Diagramas de flujo
- Clasificaciones

- Avances del proyecto.

ACTITUD
Creatividad y
pensamiento
crítico

CONOCIMIENTO
Manejo de
organizadores mentales

- Encuestas
- Entrevistas

DESEMPEÑO
Obtiene información
Se comunica
utilizando el
lenguaje científico

PRODUCTO
Presenta un informe de
los avances del proyecto

- Diagrama de Gantt



CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO UNO

Producción de un ambiente de motivación vía la gestión de preguntas de interés en el estudiante

La pregunta orientada a una solución, debe tener carácter de aplicación en una situación real en términos de afectación al entorno de los estudiantes, razón por la cual debe buscarse la línea causal y los interrogantes en torno a esta situación real.

¿En la creación de mi idea emprendedora que ventajas y/o desventajas tengo al usar un organismo pequeño ?

Los humanos llevamos millones de bacterias en nuestra nariz, en la boca y en nuestro intestino

El cuerpo humano es hogar para millones de bacterias beneficiosas.

Algunas comidas y la manera en que procesamos la comida dependen de las bacterias.

Podemos adquirir suplementos o comida que contienen bacterias beneficiosas.

El ejemplo mejor conocido es el consumo de yogurt y de otros productos lácteos fermentados, los cuales tienen el efecto combinado de reducir el deterioro y mejorar la tolerancia para los individuos que son parcialmente intolerantes a la lactosa.

Se ha desarrollado una gran industria asociada a las preparaciones bacteriales en forma de polvos, bebidas y productos lácteos, los cuales son comercializados como suplementos alimenticios saludables y beneficiosos (y a veces hasta deliciosos). A pesar de que algunas de sus promesas son poco realistas (algunos productos ni siquiera poseen bacterias viables) se acepta en general que ciertas bacterias son beneficiosas, especialmente cuando la flora intestinal se encuentra desbalanceada (como en la diarrea asociada a los antibióticos). Las especies de bacteria más comunes utilizadas son las llamadas probióticas, como el lactobacilli y el bifidobacterium.

Existe un número de especies de bacteria que son necesarias en la preparación de alimentos y que pueden o no llegar vivas a nuestro plato.⁹ Notablemente, muchas variedades de queso dependen en sus características de la presencia de un cultivo inicial de bacterias específicas. La producción de salchichas y de chucrut (sauerkraut) requiere la presencia de bacterias. Ellas hasta ayudan a las semillas de cacao y de café a obtener el sabor deseado.

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO UNO

- ¿Cómo determinar el proceso para determinar un producto y servicio?
- ¿Cómo se justifica la elección del proyecto?
- ¿Cómo se establece el nombre de la empresa?
- ¿Cuáles son las características de tu microempresa?
- ¿Cuál es la misión de la empresa?
- ¿Cómo cumplir los objetivos de la empresa?
- ¿Cuáles son las ventajas competitivas con respecto a otras empresas?
- ¿Cuáles son los principales productos que ofrecería la empresa?



Lactobacillus fermentum



Lactobacillus reuteri

Recursos didácticos: Documentos: Norma ISO 9000, reglamento sanitario del Estado de Hidalgo, revistas y periódicos, manual de primeros auxilios, información en multimedia, manual de operación del fabricante, catálogo de equipos de análisis clínicos y manual de riesgos infeccioso contagioso.

Equipo y material didáctico: Proyector de acetatos, proyector electrónico, pantalla, equipo de cómputo, no-break, reproductor de videos, material fílmico, software de simulación y videos.

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO DOS

Buscar y evaluar fuentes de información.

- Identificar y seleccionar las fuentes de información.
- Acceder a las fuentes de información seleccionadas.
- Evaluar las fuentes encontradas.
- Construcción del plan de investigación

Búsqueda y evaluación de fuentes de Internet, documentación bibliográfica y construcción de una estrategia de indagación



Inicialmente para comenzar la investigación, es necesario revisar las referencias bibliográficas que se sugieren y después buscar sus propias fuentes en libros, revistas especializadas o internet, es fundamental que identifiquen y evalúen las fuentes que les apoyan para resolver la pregunta inicial.

Podemos establecer que hay fuentes primarias que son en donde el tema de investigación se encuentra de manera especializada, por ejemplo si la investigación a realizar está enfocada a un tema específico las llamadas fuentes primarias son las que estudian la temática a lo largo de un libro, por ejemplo si la temática es Negocio un libro con el título Administración de negocios será una fuente primaria.

Las fuentes secundarias tienen el propósito de ampliar la investigación ya que complementan o resumen la temática.

En la actualidad es muy fácil encontrar información en internet, sin embargo no toda la información en la red es buena, se sugiere siempre confrontar la información que se encuentra en internet con la información de los libros.

En ocasiones el tiempo para realizar una investigación es limitada y no se pueden analizar libros completos de tal forma que se te sugiere la siguiente estrategia:

Lo primero que debemos hacer para desarrollar una investigación es revisar el índice de los libros, es posible que en él se encuentren los conceptos clave.

Recursos didácticos: Libros, revistas, periódicos, videos y fuentes de internet.

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO DOS**

Contenido temático para el logro de competencias	FUENTES DE INFORMACIÓN	ESTRATEGIA DE INDAGACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Microempresa <ul style="list-style-type: none"> • giro, tamaño, ubicación, misión, objetivos, competitividad, ventajas del mercado y la descripción del producto. • Actividades de la microempresa <ul style="list-style-type: none"> • Precio, promoción, distribución y venta de bienes y/o servicios . • Producto o servicio <ul style="list-style-type: none"> • Con base en las preferencias del consumidor, de forma tal que permitan crear un intercambio empresa-cliente que satisfaga los objetivos del cliente y de la propia organización. 	<ul style="list-style-type: none"> • Publicaciones no periódicas (libros) • Alcaraz, R. R. (2001): “El emprendedor de éxito Guía de planes de negocios”, (2ª. ed.). México, McGraw Hill. • Buffa, E. S. (1990): “Administración de la producción”, (9ª. Ed.). México, Limusa. • Chase, J. A. (2005): “Administración de la producción y operaciones”, México, McGraw Hill. • Chiavenato, I. (1993): “Iniciación a la administración de materiales”, México, McGraw Hill. • Darlrymple, D. J. (1999): “Administración de ventas”, México, Limusa. • Ibarra, V. D. (1998): “Los primeros pasos al mundo empresarial una guía para emprendedores”, México Limusa. 	<p align="center">Buscar y evaluar fuentes de información.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar y seleccionar las fuentes de información. • Acceder a las fuentes de información seleccionadas. • Evaluar las fuentes encontradas. <ul style="list-style-type: none"> • Consultar las fuentes para recopilar la información relevante y necesaria de acuerdo a las problemáticas planteadas. • Construcción del plan de investigación <ul style="list-style-type: none"> • Identificar y seleccionar la información que nos ayude a resolver nuestra problemática. <p>Recopilar las fuentes de información en el grupo y elaborar un índice de referencias para cada tema. (Bibliografía e internet).</p> <p>Consultar las fuentes para recopilar la información relevante y necesaria de acuerdo a las problemáticas planteadas.</p> <p>Aplicar encuestas en centros de salud de la región.</p>

Recursos didácticos: Equipo de cómputo con acceso a internet, cañón, bibliografía actualizada y especializada, tarjetas bibliográficas y de trabajo bolígrafo, marca textos, hojas bond, entre otros.

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO TRES

Producción de un ambiente de motivación vía la gestión de preguntas de interés en el estudiante

La pregunta orientada a una solución, debe tener carácter de aplicación en una situación real en términos de afectación al entorno de los estudiantes, razón por la cual debe buscarse la línea causal y los interrogantes en torno a esta situación real.

¿CÓMO DEFINIR LA NATURALEZA DE UN PROYECTO DE MICROEMPRESA?

Después de realizar un estudio exploratorio referente de las proyecciones de los posibles productos o servicios a desarrollar en el plano emprendedor, se llegaron a las siguientes propuestas:

- Establecimiento de una microempresa de yogurt y otros productos biotecnológicos.
- Planta de manejo de residuos peligrosos.
- Recicladora de papel.

De estas ideas se lograron enfocar las principales y cuales de ellas son las más factibles de realizar dependiendo de los materiales que se van a utilizar, así como las cuestiones de índole financiero.

Por medio de un cuadro de referencias se determinó entre todos las desventajas y ventajas dependiendo de cual se ha escogido.

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES**

IDEA	CRITERIO	BARRERA DE ENTRADA	DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA	COSTO DE PRODUCTO	TOTAL
Establecimiento de una microempresa de yogurt.		5	5	4	14
Planta de manejo de residuos peligrosos.		3	3	3	9
Recicladora de papel.		5	3	3	11

Nota: evaluado de 1-5, donde 5 implica que cumple más satisfactoriamente con el criterio evaluado

¿CÓMO SE JUSTIFICA LA ELECCIÓN DEL PROYECTO?

Una vez comparando la ponderación de todos los proyectos a la luz de la tabla anterior, se considera que la propuesta del establecimiento de una microempresa de yogurt es más factible, con lo cual todos los integrantes del equipo manifestaron sus ideas y aptitudes que tomaron en consideración en cada uno de los proyectos, al establecer este como proyecto prioritario, también se establece qué ventajas tendrá en consideración con los demás establecimiento de su propia índole.

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO TRES

¿CÓMO ESTABLECER EL NOMBRE DE LA MICROEMPRESA?

Para la decidir el nombre de la empresa se determinó proponer varias opciones en las que los parámetros tradicionales de una microempresa de productos lácteos estuvieran incluidos, entre éstos se encuentra la originalidad del nombre y que por supuesto no vaya en contra de las normatividades de la mercadotecnia.

Una vez establecido el nombre: “Yogurt ”, que por cierto, se tomó considerando la ubicación geográfica, se procedió a cuestionar:

¿CUÁLES SON LAS CARÁCTERÍSTICAS DE LA MICROEMPRESA?

TIPO DE EMPRESA.

Nuestra empresa brinda un servicio porque ofrece al público en general productos lácteos de alta calidad.

UBICACIÓN Y TAMAÑO DE LA EMPRESA

Nuestra microempresa se localiza en Huehuetoca, Edo. México, porque el lugar se presta por la mayor afluencia de personas además de ser ésta un punto de venta muy importante ya que se encuentra comunicado con el circuito mexiquense que facilita el transporte rápido y eficiente. Así podríamos asegurar una cartera de clientes relativamente alta. La empresa empezará a funcionar con 4 empleados, los cuales fungirán en diverso cargos, con un sistema de administración horizontal.

¿CUÁL ES LA MISIÓN DE LA MICROEMPRESA?

La misión de la microempresa de los productos lácteos es: “Proporcionar a todo el público en general productos lácteos de calidad, utilizando las normas establecidas a nivel nacional e internacional”.

Lo que persigue nuestra microempresa es llegar a todos los estratos sociales, ya que dentro del plan de mercado está el establecimiento de bajos precios y promociones, acción que permitirá la formación de una cartera de clientes adecuada en el menor tiempo posible y con el menor gasto económico.

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO TRES

Acceso a fuentes de información y documentación y generación de arreglo de datos y referentes



Recursos didácticos: Equipo de cómputo con acceso a internet, software Mind Map, CMapTools, cañón, bibliografía actualizada y especializada, tarjetas bibliográficas y de trabajo bolígrafo, marca textos, hojas bond, entre otros.

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO TRES

RECOMENDACIONES TÉCNICAS PARA INSTALAR UNA UNIDAD PRODUCTIVA DE ELABORACIÓN DE YOGURT

El tamaño de la unidad productiva está determinado básicamente por los siguientes factores:

- a. Demanda del mercado
- b. Cantidad de yogurt a producir
- c. Disponibilidad de materia prima

De estos factores el más importante y determinante es el mercado. Analicemos rápidamente el mercado para este producto.

Existen tres tipos de yogurt:

- El Yogurt Líquido generalmente es producido por la gran empresa quedando poco mercado para las micro empresas.
- La producción del yogurt afluado generalmente lo realizan unidades familiares con niveles mínimos de producción siendo la demanda limitada.
- El yogurt batido resulta ser una alternativa más atractiva para las micro empresas pues es un producto cuya demanda es creciente principalmente en casas naturistas, colegios, restaurantes, bodegas, hospitales, supermercados, entre otros.

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO TRES

1. Requerimientos básicos del local

En nuestro país el control sanitario de establecimientos de fabricación y almacenamiento de alimentos y bebidas lo realiza el Ministerio de Salud a través de DIGESA (Dirección General de Salud Ambiental). Esta institución establece en el reglamento sobre vigilancia, control sanitario de alimentos y bebidas, que el local donde se procese alimentos debe tener las condiciones apropiadas para producir alimentos y bebidas sanos, seguros y de óptima calidad.

En lo concerniente a la estructura física e instalaciones de las fábricas la norma establece, entre otras exigencias, que las paredes, pisos y techos deben ser construidos de material resistente al agua.

El acabado de las superficies debe ser liso, para facilitar la limpieza y evitar la acumulación de suciedad.

Asimismo, al momento de construir o acondicionar su local deberá tener en cuenta la ubicación de puertas y ventanas que permita la correcta iluminación y ventilación. Es recomendable proteger las ventanas con mallas metálicas para evitar el ingreso de insectos.

La abundancia de agua corriente y la correcta evacuación de las aguas residuales son aspectos fundamentales que deberá considerarse al momento de diseñar, construir o acondicionar su local.

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO TRES**

2. Requerimiento de equipos e insumos y la inversión estimada para implementar una unidad productiva de elaboración de yogurt.

CANTIDAD	EQUIPOS Y MATERIALES	PRECIO TOTAL US\$*
01	- Cocina a gas de 2 hornillas	78,0
01	- Olla de 50 litros	53,0
01	- Cámara de incubación: capacidad 50 L	134,0
01	- Refrigeradora	450,0
01	- Termómetro	15,0
01	- Pipeta de 10ml	2,7
01	- Probeta de 10ml	5,1
01	- Jarra de plástico de 1 L	4,0
10	- Pomos de plástico de 150ml	3,0
01	- pH metro portátil	100,0
01	- Botella de vidrio (pyrex)	11,0
01	- Balanza	49,0
01	- Batea grande	14,2
02	- Baldes de 25L	12,0
TOTAL		931,00

*US\$ 1,00= S/. 3,4 nuevos soles
Febrero de 1999

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO TRES

3. Requerimiento de personal

El número mínimo de personas para operar un taller de elaboración es de dos trabajadores, los que desempeñarán las siguientes funciones.

01 Técnico en lechería cuya función exclusiva es la de producción

01 Jefe de taller cuya función principal es de planificar, administrar y comercializar los productos. Sin embargo, también puede desempeñar labores de producción

4. El sistema de acopio de materia prima (leche)

Para el nivel de producción señalado el sistema de acopio tendría que ser de compra directa al productor (establos).

5. Distribución en planta

Consiste en ordenar técnicamente los equipos y materiales considerando el espacio necesario para que el trabajador realice sus actividades cómoda mente v en el menor tiempo.



CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO TRES

TRABAJAR PARA QUE COMPREN NUESTRO PRODUCTO

A través del mercadeo podemos identificar y descubrir los productos y, servicios que satisfacen las necesidades de los consumidores con el objetivo de generar al máximo los beneficios para la empresa.

En base a esta idea es necesario reflexionar y poner en práctica todas las estrategias que sean necesarias para lograr mayores ventas con los mejores resultados.

El plan de mercadeo debe tomar en cuenta ,entre otros, cuatro aspectos básicos:

1. Decidir qué tipo de yogurt es el que va a vender su empresa: calidad, color, tamaño sabor. Además decidir otras características como el envase, empaque y servicios de post venta.
2. Definir el mercado al cual se va a dirigir el producto, los modos de distribución y abastecimiento constante para lograr efectividad en las ventas.
3. Definir a qué precio vendo mi producto. Para lograr un precio atractivo y asequible a los potenciales cliente es necesario el manejo óptimo de los costos.
4. Promocionar nuestros productos, informando y atrayendo a los clientes para que compren el yogurt que produzco. Existen una serie de métodos de promoción de los productos por medio de la publicidad , las promociones de ofertas especiales, demostraciones, regalos, y diferentes formas ingeniosas de llegar al cliente.

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO TRES

Descripción del Proceso

Estandarización

Consiste en adicionar leche en polvo y azúcar a la leche con el fin de elevar los sólidos totales y darle el dulzor adecuado al producto, si se desea elaborar yogurt natural, no se adiciona azúcar.

Pasteurización

La leche se calienta hasta alcanzar la temperatura de 85°C y se mantiene a esta temperatura por 10 minutos.

Enfriamiento

Concluida la etapa de pasteurización, enfríe inmediatamente la leche hasta que alcance 43°C de temperatura.

Inoculación

Consiste en adicionar a la leche el fermento que contiene las bacterias que la transforman en yogurt.

Incubación

Adicionado el fermento, la leche debe mantenerse a 43°C hasta que alcance un pH igual o menor a 4,6. Por lo general se logra en 6 horas.

Enfriamiento

Alcanzado el pH indicado, inmediatamente deberá enfriarse el yogurt hasta que se encuentre a 15°C de temperatura, con la finalidad de paralizar la fermentación láctica y evitar que el yogurt continúe acidificándose.

Batido

Se realiza con la finalidad de romper el coágulo y uniformizar la textura del producto. Adición de la fruta, aromas y/o colorantes. A fin de mejorar la calidad y presentación del yogurt se le puede adicionar fruta procesada en trozos a 45°Brix, en la proporción de 6 a 10%, dependiendo del costo de la fruta. También se puede agregar saborizantes, aromas y colorantes; cuidando que sean de uso alimenticio.

Envasado

Es una etapa fundamental en la calidad del producto, debe ser realizada cumpliendo con los principios de sanidad e higiene. El envase es la carta de presentación del producto, hacia el comprador, por tanto, deberá elegirse un envase funcional, operativo y que conserve intactas las características iniciales del producto.

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO TRES

Almacenamiento

El producto, deberá ser almacenado en refrigeración a una temperatura de 4°C, y en condiciones adecuadas de higiene, de lo contrario, se producirá el deterioro del mismo. Si se cumplen con las condiciones antes mencionadas el tiempo de vida útil del producto, será aproximadamente de 21 días.

Manejo del fermento

Los fermentos lácticos, se venden liofilizados, y por lo general son para volúmenes de 500 litros o más.

Para utilizarlos en volúmenes menores debe efectuarse una división siguiendo el siguiente procedimiento:

1. En un litro de agua tibia previamente hervida adicionar 130 gramos de leche en polvo.
2. Pasteurizar la leche a 85 °C por 20 minutos
3. Enfriar la leche pasteurizada a 4 °C.
4. Agregar el contenido del sobre de Cultivo de Yogurt y agitar, hasta su completa disolución.
5. Distribuir el contenido en los envases de acuerdo al volumen que se quiera preparar. Por ejemplo si se tiene un sobre de cultivo de yogurt para 500 litros y se quiere preparar 50 litros de yogurt, la dilución anterior se divide en 10 envases. Cada envase contendrá 100 ml que servirán para preparar 50 litros de yogurt cada vez.

Los envases deben ser previamente esterilizados.

6. Una vez distribuido el cultivo en los envases, éstos se deben congelar inmediatamente.
7. El cultivo congelado, antes de ser utilizado debe descongelarse a temperatura de refrigeración.

Control de calidad

El control de calidad en un proceso productivo de yogurt debe ser minucioso desde la materia prima que es la leche, hasta el producto final incluyendo cada etapa del procesamiento. Asimismo se deben evaluar los insumos y todos los materiales que intervienen en el proceso.

Materia prima e insumos

Se realiza antes del procesamiento, en el que se verifica la calidad fisicoquímica y microbiológica de la leche e insumos. Los principales análisis que se deben efectuar a la leche son: Acidez, grasa, densidad, pH, detección de antibióticos, células somáticas y recuento bacteriano. Los métodos que se emplean para la ejecución de estos análisis están especificados en la Norma Técnica Nacional.

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO TRES

Del proceso

Se debe cumplir con el control de los parámetros técnicos como tiempos, temperaturas, pH y normas sanitarias.

Del producto final

Consiste en evaluar los parámetros sensoriales, fisicoquímicos y microbiológicos del producto final.

Del proceso

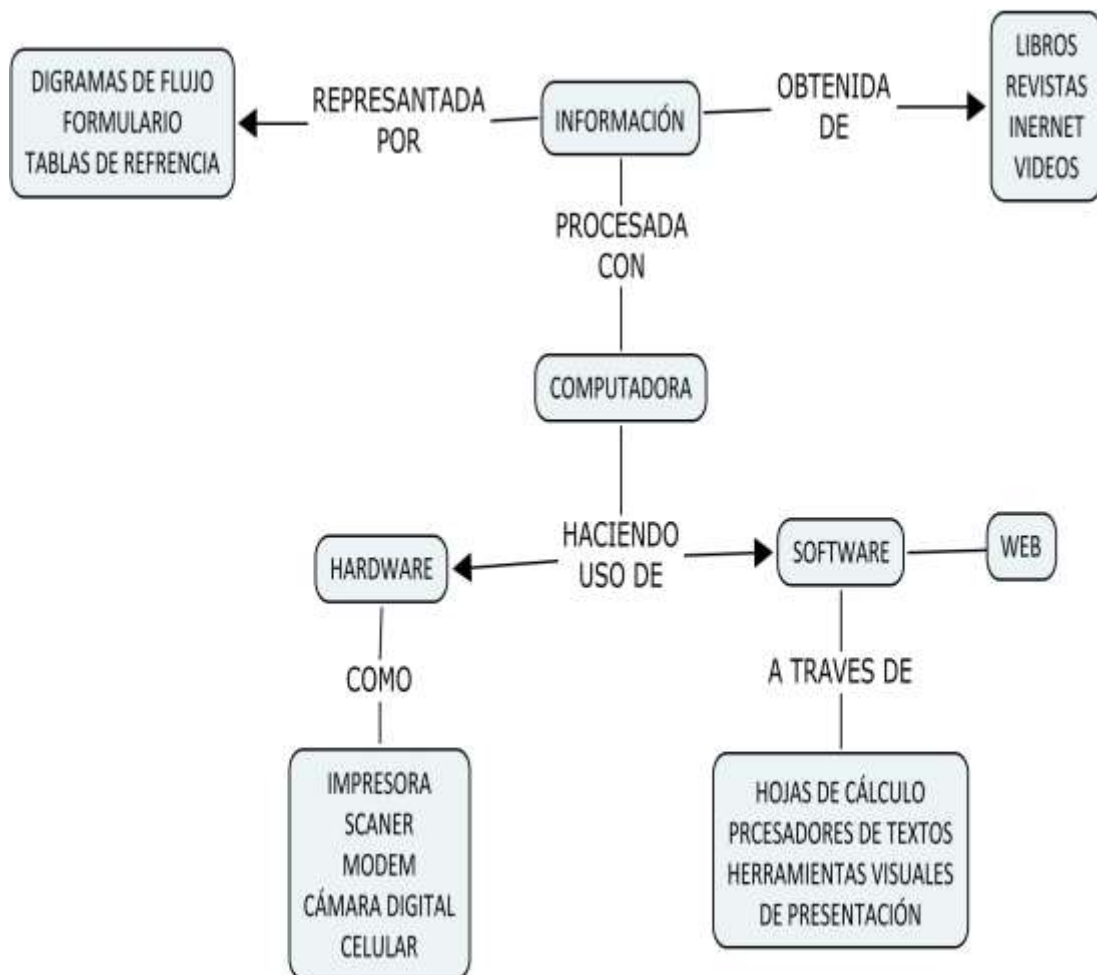
Se debe cumplir con el control de los parámetros técnicos como tiempos, temperaturas, pH y normas sanitarias.

Del producto final

Consiste en evaluar los parámetros sensoriales, fisicoquímicos y microbiológicos del producto final.

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO TRES

Acceso a fuentes de información y documentación y generación de arreglo de datos y referentes



Una vez que hayan trabajado con las fuentes de información, el siguiente paso es leer y analizar la información obtenida, es recomendable que el sustento de la investigación sean las fuentes primarias . Una manera de organizar la información es mediante fichas que rescaten la información fundamental, sin embargo no es la única manera, se pueden realizar esquemas o cualquier otro tipo de **organizadores mentales**, estos esquemas los puedes utilizar incluso mediante software como por ejemplo:

- Inspiration
- Mind manager
- Mind map

Las preguntas generadoras se convierten en los ejes para la elaboración de los **organizadores mentales** de la información consultada como: mapas mentales, mapas conceptuales, diagramas de flujo, cuadros de doble entrada, entre otros.

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO

Construcción de estrategias de solución de problemas de acuerdo a los arreglos establecidos y los referentes teóricos y metodológicos

Problematizar las preguntas generadoras de acuerdo al contexto social, económico, político, cultural, ambiental, laboral, tecnológico u otro.

Propiciar el trabajo colaborativo para el intercambio de opiniones y la elaboración de conclusiones respecto a la problematización de las preguntas.

Diseñar el plan de negocios, iniciando con la naturaleza del proyecto y el mercado, aplicando encuestas en escenarios reales, que les permitan obtener la información necesaria para desarrollar el proyecto de microempresa.

En el lugar en dónde vives, ¿Existen empresas productoras de yogurt?

¿Consideras que establecer una microempresa productora de yogurt en tu comunidad, mejoraría los problemas de falta de empleo?

En el ámbito industrial ¿Cuáles serían los productos y/o servicios que demanda la población como parte de las alternativas de desarrollo económico y social?

Evidencias para la evaluación: Incluir la evidencia y el tipo al que corresponde por ejemplo : ficha bibliográfica (P).

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO

PROCESO TÉCNICO PRODUCTIVO PARA ELABORAR EL YOGURT BATIDO

Antes del proceso productivo se deben tener en cuenta cuatro factores importantes a considerar que determinan la calidad del producto.

El personal:

- Los encargados de elaborar el yogurt deben ser personas saludables física y mentalmente y poseer carnet sanitario, actualizado.
- Utilizar el uniforme adecuado (Guardapolvo limpio, de colores claros, gorra, mascarilla, guantes y botas)
- Durante el proceso de elaboración cumplir estrictamente las normas de higiene, seguridad industrial y de no contaminación del ambiente.

Los Equipos y Utensilios:

- Todos los equipos y utensilios que tengan contacto directo con el alimento, deberán estar totalmente esterilizados.

La Materia Prima e Insumos:

- La materia prima, deberá ser evaluada con rigurosidad para obtener un producto de buena calidad. Si utiliza leche ácida no obtendrá un yogurt homogéneo y durable.
- Es necesario considerar y respetar estrictamente los parámetros de procesamiento para mantener la calidad del producto.
- Sobre los insumos a utilizarse es necesario que éstos sean de marcas de garantía y posean las autorizaciones sanitarias respectivas para su utilización.

Las instalaciones:

- Los lugares donde se realizarán las labores deberán mantenerse completamente limpios en todo momento, tanto pisos, paredes, rincones y otros. Para esto es necesario utilizar gran cantidad de agua, elementos desinfectantes y vapor si fuera posible.

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO

Verificada la sanidad e higiene de los factores mencionados , se procederá a elaborar el producto sobre la base del siguiente diagrama de flujo:



CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO

CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO

COSTO DE PRODUCCIÓN

Determinar los costos de producción es una de las tareas más importantes para saber cuál es el costo de producción, el precio de venta y en base a estos indicadores saber si se está ganando o perdiendo.

Determinación de costos de producción para un taller que elabora 50 litros.

1. Costos directos

1.1 Material directo

RUBRO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO \$*	COSTO TOTAL \$*
Leche fresca	50 L	0,3	15,0
Fermento láctico	1/10 sobre	0,9	0,9
Leche en polvo	1k (2%)	3,5	3,5
Azúcar	4,5k (9%)	0,75	3,38
Fruta procesada	3 k (6%)	1,5	4,5
Colorante	20 ml	0,025	0,50
Saborizante	20 ml	0,025	0,50
Envases	55	0,17	9,35
Otros	1	1,60	1,60
TOTAL			\$ 39,23

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO**

1.2 Mano de obra directa

EMPLEADOS	DÍAS TRABAJADOS	TOTAL DE PAGO* \$
Técnico en lechería	01	3,4/día
Ayudante	01	3,4/día
TOTAL		6,8/día

*Sueldo mínimo vital \$ 102,00

VENTAS	COSTO/DÍA \$
Pedidos y cobranzas	0,25
Reparto	0,67
TOTAL	0,92

*Movilidad para la compra de leche

Total costos in directos

Varios	2,67 +
Comercialización	0,92

\$ 3,59

**CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO
CUADRANTE DIDÁCTICO CUATRO**

4. Costo unitario

$$\text{C.U.} \frac{\text{Costo total}}{\text{Rendimiento}^*} \quad \text{C.U.} \frac{49,62}{55\text{L}} = \$0,9$$

*Rendimiento 110%

5. Utilidad (20%)

$$\begin{array}{rcl} \text{C.U.} & = & 0,9 \\ 20\% & & 0,18 \end{array}$$

6. Costo de venta

*No incluye I.G.V. \$ 1,08

*No incluye I.G.V.

\$ 1,08

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO CINCO

A partir de la pregunta generadora y las preguntas secundarias definir el tipo de prácticas requeridas para dar solución a la problemática planteada y evaluar las competencias profesionales del submódulo, ya sea en talleres, laboratorios o en los escenarios reales específicos, conforme a los lineamientos de prácticas profesionales que deben realizar los estudiantes de bachillerato.

ETAPA	TALLER O LABORATORIO	ESCENARIOS REALES
INICIO: Definición de proyecto.	Aulas, Bibliotecas, Cibercafé.	Condiciones económicas de la comunidad.
INTERMEDIO Estudio del mercado.	Sector público, privado e independiente (comunidad en general).	Realización de encuesta al público en general.
FINAL: Producto final (bien o servicio).	Aulas, Bibliotecas, Cibercafé.	Cronograma de actividades para la operacionalización del proyecto respaldado en la gráfica de Gantt.

Aquí se pretende que el estudiante obtenga información de empresas reales, puede iniciar a través de entrevistas, aplicando encuestas, etc., en los lugares en donde realiza prácticas de ejecución.

Recursos didácticos: Instrumentos para la recolección de la información (cuestionarios, encuestas, etc.)

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO SEIS

Formular la respuesta y generar el reporte o exposición oral o escrita (portafolio de evidencias)

EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS DEL SUBMÓDULO

La valoración del desempeño logrado por el estudiante con referencia a la función productiva inherente al módulo o submódulo, es posible mediante la conformación de los requerimientos de evidencias que en su conjunto permiten confirmar el dominio de la **competencia**.

Las evidencias determinan de manera precisa si la persona es capaz de realizar la función referida en la competencia de manera consistente.

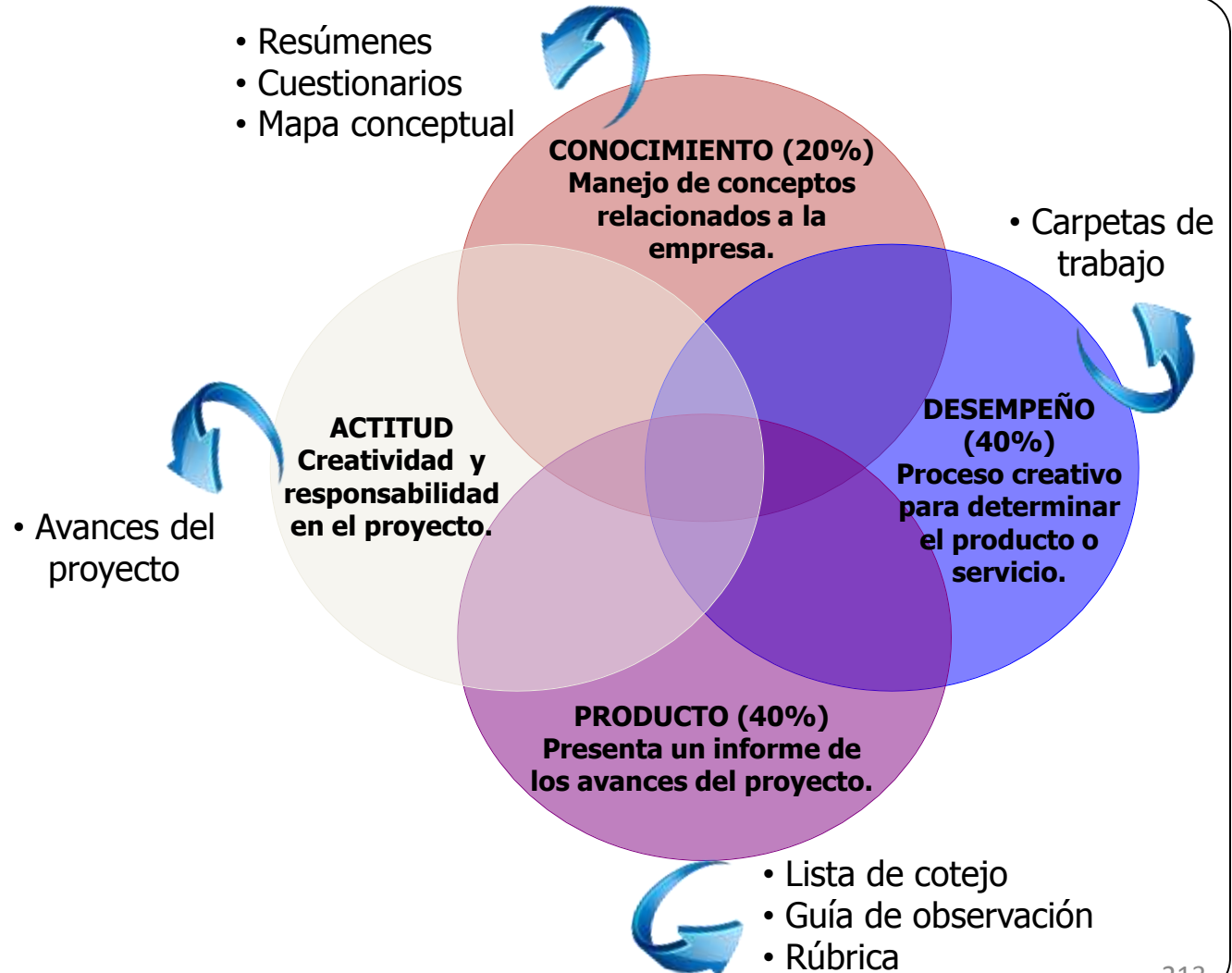
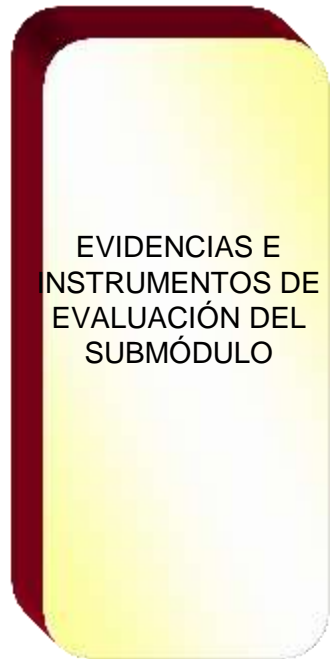
Entre los principios que aplican a las evidencias están: Derivarse del ambiente laboral real, ser normalmente, de fácil disposición, válidas y factibles de realizar por el candidato; ser las suficientes y necesarias para emitir el juicio sobre la competencia de la persona a evaluar y, expresarse en el lenguaje usual del medio laboral de referencia.

Para determinar la cantidad de evidencias, se deberá tomar en cuenta el propósito de la competencia, la factibilidad de obtención y los aspectos económicos de su evaluación.

Recursos didácticos: Carpeta de evidencias, lista de cotejo, rúbricas, guía de observación.

CÉDULA 4 MODELO DIDÁCTICO GLOBAL SITUADO EN CUADRANTES DE DESEMPEÑO CUADRANTE DIDÁCTICO SEIS

Formular la respuesta y generar el reporte o exposición oral o escrita (portafolio de evidencias)



CÉDULA 5 MODELO DE VALORACIÓN EJEMPLO DE LISTA DE COTEJO

Competencia: _____ **Fecha:** _____

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: _____

NOMBRE DE LA MICROEMPRESA: _____

Instrucciones: A continuación se presentan los criterios que deben ser verificados en el desempeño del estudiante mediante la observación del mismo.

De la siguiente lista marque con X aquellas observaciones que hayan sido cumplidas por el estudiante durante el desempeño. El alumno para acreditar la práctica deberá de tener el 90% de aciertos en su evaluación.

Comportamiento	si	no	observación
Demuestra creatividad al determinar el producto o servicio de su microempresa.			
Justifica la existencia de la microempresa.			
Determina el nombre de la microempresa.			
Describe las características de la microempresa.			
Define la Misión de la microempresa.			
Establece los objetivos de la microempresa.			
Realiza un análisis de la industria o sector al que pertenece su microempresa.			
Describe el producto o servicio que ofrece.			

Observaciones: _____

PROFESOR: _____

Fecha de inicio: _____ **Fecha de término:** _____

Resultado de la evaluación _____

CÉDULA 5 MODELO DE VALORACIÓN EJEMPLO DE LISTA DE COTEJO

Competencia: _____ Fecha: _____

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: _____

NOMBRE DE LA MICROEMPRESA: _____

Instrucciones: A continuación se presentan los criterios que deben ser verificados en el desempeño del estudiante mediante la observación del mismo.

De la siguiente lista marque con X aquellas observaciones que hayan sido cumplidas por el estudiante durante el desempeño. El alumno para acreditar la práctica deberá de tener el 90% de aciertos en su evaluación.

Comportamiento	si	no	observación
Establece los objetivos del área de mercadotecnia.			
Determina el consumo aparente.			
Determina la demanda potencial del producto o servicio.			
Realiza un estudio de la competencia.			
Elabora la encuesta tipo.			
Aplica la encuesta apropiada para el giro empresarial elegido.			
Construye conclusiones del estudio realizado.			
Diseña un sistema de distribución de su producto o servicio.			
Desarrolla creatividad en la promoción del producto o servicio.			
Determina el costo y el precio del producto o servicio.			

Observaciones: _____

PROFESOR: _____

Fecha de inicio: _____ Fecha de término: _____ Resultado de la evaluación _____

**CÉDULA 5 MODELO DE VALORACIÓN
EJEMPLO DE GUÍA DE OBSERVACIÓN**

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:

CARRERA: TECNICO LABORATORISTA QUÍMICO .

MÓDULO III: OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS Y/O CLÍNICOS.

SUBMÓDULO I: SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS DE LABORATORISTA QUÍMICO.

EVIDENCIA DE ACTITUD ASOCIADA: ESPÍRITU EMPRENDEDOR, CREATIVIDAD, RESPONSABILIDAD, TRABAJO COLABORATIVO.

INSTRUCCIONES PARA EL ALUMNO: ELABORAR UN PROYECTO INTEGRAL DE MICROEMPRESA .

CRITERIOS	CUMPLIÓ		OBSERVACIONES
	SI	NO	
1. PRESENTA CREATIVIDAD AL DETERMINAR EL PRODUCTO O SERVICIO DE LA MICROEMPRESA.			
2. LA JUSTIFICACIÓN DESCRIBE EL CONTEXTO SOCIAL Y ECONÓMICO .			
3. PROPONE UN NOMBRE DESCRIPTIVO, ORIGINAL, ATRACTIVO, CLARO, SIMPLE, SIGNIFICATIVO Y AGRADABLE A SU MICROPRESA.			
4. DESCRIBE EL GIRO, UBICACIÓN, TAMAÑO, Y MISIÓN DE LA MICROEMPRESA.			
5. REALIZA UN ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA O SECTOR.			
6. DESCRIBE EL PRODUCTO O SERVICIO QUE OFRECE.			

CÉDULA 5 MODELO DE VALORACIÓN EJEMPLO DE GUÍA DE OBSERVACIÓN

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:

CARRERA: TECNICO LABORATORISTA QUÍMICO .

MÓDULO III: OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS Y/O CLÍNICOS.

SUBMÓDULO I: SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS DE LABORATORISTA QUÍMICO.

EVIDENCIA DE ACTITUD ASOCIADA: ESPÍRITU EMPRENDEDOR, CREATIVIDAD, RESPONSABILIDAD, TRABAJO COLABORATIVO.

INSTRUCCIONES PARA EL ALUMNO: ELABORAR UN PROYECTO INTEGRAL DE MICROEMPRESA.

CRITERIOS	CUMPLIÓ		OBSERVACIONES
	SI	NO	
1. PLANTEA OBJETIVOS DEL ÁREA DE MERCADOTECNIA.			
2. DETERMINA EL CONSUMO APARENTE DE SU PRODUCTO O SERVICIO.			
3. DETERMINA LA DEMANDA POTENCIAL DEL PRODUCTO O SERVICIO.			
4. REALIZA UN ESTUDIO DE LA COMPETENCIA.			
5. ELABORA LA ENCUESTA TIPO.			
6. APLICA LA ENCUESTA TIPO.			
7. OBTIENE CONCLUSIONES APARTIR DE LA ENCUESTA.			
8. DISEÑA UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE SU PRODUCTO O SERVICIO.			
9. DISEÑA UN PLAN DE PROMOCIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO.			
10. DETERMINA ES COSTO Y PRECIO DEL PRODUCTO O SERVICIO.			

**CÉDULA 5 MODELO DE VALORACIÓN
EJEMPLO DE RÚBRICA**

ASPECTOS DE EVALUACIÓN DEL SUBMÓDULO. RÚBRICA: NATURALEZA DEL PROYECTO	DESEMPEÑO BAJO (0)			DESEMPEÑO MEDIO (1)			DESEMPEÑO ALTO (2)			DESEMPEÑO MUY ALTO (3)		
	POCO, MUY REDUCIDA, NULA, POBRE. MUY POBRE			RELATIVO, MEDIO, ESCASA			ALTO			MUY ALTO, MUY AMPLIA, EXCELENTE		
	AUTO EVALUACIÓN	COEVALUACIÓN	VALORACIÓN POR EL DOCENTE	AUTO EVALUACIÓN	COEVALUACIÓN	VALORACIÓN POR EL DOCENTE	AUTO EVALUACIÓN	COEVALUACIÓN	VALORACIÓN POR EL DOCENTE	AUTO EVALUACIÓN	COEVALUACIÓN	VALORACIÓN POR EL DOCENTE
A. Determina el producto o servicio de su microempresa.												
B. Redacta de manera clara y específica la justificación de su microempresa.												
C. Incluye el nombre, misión y objetivos en la descripción de su microempresa.												
D. Presenta un análisis del sector o industria.												
E. Realiza una descripción clara de su producto o servicio.												
	VALORACIÓN DESEMPEÑO			= $\frac{A+B+C+D+E}{45} = X$						X = CALIFICACIÓN RELATIVA		
				(x)(0.6) = % TOTAL DE LA RÚBRICA (CALIFICACIÓN ABSOLUTA)								

**NOTA: LA AUTOEVALUACIÓN Y LA COEVALUACIÓN NO PODRÁN SER MAYORES A LA EVALUACIÓN DOCENTE.
VALOR DE LA RÚBRICA 60%**

**CÉDULA 5 MODELO DE VALORACIÓN
EJEMPLO DE RÚBRICA**

ASPECTOS DE EVALUACIÓN DEL SUBMÓDULO. RÚBRICA: ESTUDIO DE MERCADO	DESEMPEÑO BAJO (0)			DESEMPEÑO MEDIO (1)			DESEMPEÑO ALTO (2)			DESEMPEÑO MUY ALTO (3)		
	POCO, MUY REDUCIDA, NULA, POBRE, MUY POBRE			RELATIVO, MEDIO, ESCASA			ALTO			MUY ALTO, MUY AMPLIA, EXCELENTE		
	AUTO EVALUACIÓN	COEVALUACIÓN	VALORACIÓN POR EL DOCENTE	AUTO EVALUACIÓN	COEVALUACIÓN	VALORACIÓN POR EL DOCENTE	AUTO EVALUACIÓN	COEVALUACIÓN	VALORACIÓN POR EL DOCENTE	AUTO EVALUACIÓN	COEVALUACIÓN	VALORACIÓN POR EL DOCENTE
A. Hace un planteamiento claro de los objetivos del área de mercadotecnia.												
B. Determina el consumo aparente y la demanda potencial de su producto o servicio.												
C. Elabora, aplica y obtiene conclusiones de la encuesta tipo.												
D. Muestra evidencias significativas que fundamentan y enriquecen el estudio de mercado.												
E. Diseña un sistema de distribución de su producto o servicio.												
F. Diseña un plan de promoción del producto o servicio.												
G. Determina el costo y precio del producto o servicio.												
	VALORACIÓN DESEMPEÑO			= $\frac{A+B+C+D+E + F+G}{63} = X$			X = CALIFICACIÓN RELATIVA					
	$(x)(0.6) = \% \text{ TOTAL DE LA RÚBRICA (CALIFICACIÓN ABSOLUTA)}$											

**NOTA: LA AUTOEVALUACIÓN Y LA COEVALUACIÓN NO PODRÁN SER MAYORES A LA EVALUACIÓN DOCENTE.
VALOR DE LA RÚBRICA 60%**

CÉDULA 6 TERMINOLOGÍA

MÓDULO III: OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS Y/O CLÍNICOS SUBMÓDULO IV: SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS DE LABORATORISTA QUÍMICO-CLÍNICO I

Administración: Es una ciencia social que estudia la organización de las empresas y la manera como se gestionan los recursos, procesos y resultados de sus actividades. Administrar es planear, organizar, dirigir y controlar todos los recursos de un ente económico para alcanzar fines claramente determinados.

Ámbito de formación profesional: Es que se desarrolla en un ámbito productivo real (la empresa), donde los alumnos podrán observar y desempeñar las actividades y funciones propias de los distintos puestos de trabajo de una profesión, conocer la organización de los procesos productivos o de servicios y de las relaciones laborales, siempre orientados y asesorados por los Tutores del Centro Educativo y del Centro de Trabajo.

Campo de acción: Constituyen las distintas formas en que se manifiesta el objeto de estudio de la carrera. Es decir, conforman los campos de trabajo del egresado.

Cliente: Es quien accede a un producto o servicio por medio de una transacción financiera (dinero) u otro medio de pago. Quien compra, es el comprador, y quien consume el consumidor. Normalmente, cliente, comprador y consumidor son la misma persona.

Cliente potencial: Son aquellos (personas, empresas u organizaciones) que no le realizan compras a la empresa en la actualidad pero que son visualizados como posibles clientes en el futuro porque tienen la disposición necesaria, el poder de compra y la autoridad para comprar. Este *tipo de clientes* es el que podría dar lugar a un determinado volumen de ventas en el futuro (a corto, mediano o largo plazo) y por tanto, se los puede considerar como la fuente de ingresos futuros.

Competencia en el mercado: Es una situación en la cual los agentes económicos tienen la libertad de ofrecer bienes y servicio en el mercado y de elegir a quién compran o adquieren estos bienes y servicios. En general, esto se traduce por una situación en la cual, para un bien determinado, existen una pluralidad de oferentes y una pluralidad de demandantes.

Consumo aparente: Se refiere al consumo que se estiman hagan los clientes potenciales del producto o servicio que la empresa ofrece, con base a sus hábitos de consumo.

Costo o coste: Es el gasto económico que representa la fabricación de un producto o la prestación de un servicio. Al determinar el costo de la producción se puede establecer el precio de venta al público del bien en cuestión.

Demanda potencial: Es la máxima demanda posible que se podría dar para uno o varios productos en un mercado determinado.

Distingos competitivos: Son aspectos que forman parte de la estrategia de la empresa, que le dan imagen a la misma y que inclinarían, en un momento dado, las preferencias del consumidor, por los productos y/o servicios de la empresa que los presenta; normalmente son elementos comunes que existen ya en el mercado.

Distribución: Constituye un grupo de intermediarios relacionados entre sí que hacen llegar los productos y servicios de los fabricantes a los consumidores y usuarios finales.

Envase: Es el recipiente que contiene al producto, debe ayudar a vender al producto, debe servir como medio publicitario, aumentando el valor del producto ante el cliente, además se debe buscar que sea reciclable y si es posible biodegradable.

Empaque: Material que sirve para proteger al producto envasado.

CÉDULA 6 TERMINOLOGÍA

MÓDULO III: OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS Y/O CLÍNICOS SUBMÓDULO IV: SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS DE LABORATORISTA QUÍMICO-CLÍNICO I

Encuesta tipo: Se refiere a la encuesta de mercado que se pretende aplicar, la cual debe ser cuidadosamente planeada. Es muy importante que los datos que se quieren conocer, respecto al mercado potencial de la empresa, sean traducidos a preguntas claras, concretas, que no impliquen cálculos complicados, sean breves y realmente arrojen la información que se busca.

Estudio de mercado: Se trata de estudiar todo lo que rodea a la empresa en diversos aspectos, como por ejemplo el entorno legal, el entorno económico, el entorno tecnológico y de infraestructuras, el entorno social/ideológico, etc.

Etiqueta: Son las formas impresas que lleva el producto para dar información al cliente acerca de su uso o preparación. Las etiquetas no solo son exigidas por ley, sino que pueden jugar un papel importante en la imagen que el consumidor se haga del producto.

Formación profesional: En la participación del profesional que, como persona integral, construye, pone en acción e incorpora sus cualidades motivacionales y cognitivas para poder desarrollar una actuación profesional eficiente, cualquiera sea el ámbito en el que deba desempeñarse. Se ve como fenómeno complejo, que expresa las potencialidades de la persona para orientar su actuación en el ejercicio de la profesión con iniciativa, flexibilidad y autonomía, en escenarios heterogéneos y diversos, a partir de la integración de conocimientos, habilidades, motivos y valores que se expresan en un desempeño profesional eficiente, ético y de compromiso social. Comprende el conjunto de enseñanzas que, dentro del sistema educativo, capacitan para el desempeño calificado de las distintas profesiones.

Gerencia: Es un cargo que ocupa el director de una empresa lo cual tiene dentro de sus múltiples funciones, representar a la sociedad frente a terceros y coordinar todos los recursos a través del proceso de planteamiento, organización, dirección y control a fin de lograr objetivos establecidos.

Gestión: Es la disciplina de organizar y administrar recursos de manera tal que se pueda culminar todo el trabajo requerido en el proyecto dentro del alcance, el tiempo, y costos definidos.

Giro comercial: Se dedica fundamentalmente a la compraventa de un producto determinado.

Giro de servicios: Las empresas que ofrecen un servicio intangible al consumidor se ubican en este giro.

Giro industrial: Toda empresa de producción (manufacturerera o de transformación) que ofrezca un producto final o intermedio (a otras empresas) se ubica en este giro.

Giro: El giro de una empresa es su objeto u ocupación industrial.

Industria o sector: Es el conjunto de las operaciones que se desarrollan para obtener, transformar o transportar productos naturales. El término también se utiliza para nombrar a la instalación que se destina a este tipo de operaciones y al conjunto de las industrias de un mismo género o de una misma región.

Información: Es un fenómeno que proporciona significado o sentido a las cosas, e indica mediante códigos y conjuntos de datos, los modelos del pensamiento humano. La información por tanto, procesa y genera el conocimiento humano.

Logotipo: Es la figura o símbolo específico y original.

Marcas: Es un nombre, término, signo, símbolo o diseño, o combinación de los mismos, que identifican los bienes y/o servicios que ofrece una empresa y señala una clara diferencia con los de su competencia.

CÉDULA 6 TERMINOLOGÍA

MÓDULO III: OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS Y/O CLÍNICOS SUBMÓDULO IV: SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS DE LABORATORISTA QUÍMICO-CLÍNICO I

Mercado: Es el ambiente social (o virtual) que propicia las condiciones para el intercambio. En otras palabras, debe interpretarse como la institución u organización social a través de la cual los ofertantes (productores y vendedores) y demandantes (consumidores o compradores) de un determinado bien o servicio, entran en estrecha relación comercial a fin de realizar abundantes transacciones comerciales.

Mercadotecnia: Se encarga del proceso de planear actividades de la empresa en relación con precio, promoción, distribución y venta de bienes y servicios que ésta ofrece, así como de la definición del producto o servicio con base en las preferencias del consumidor, de tal forma, que permitan crear un intercambio (entre empresa-consumidor) que satisfaga los objetivos de los clientes y de la propia organización.

Método de recolección de datos: Es el medio a través del cual el investigador se relaciona con los participantes para obtener la información necesaria que le permita lograr los objetivos de la investigación.

Misión: La misión de una empresa es su razón de ser; es el propósito o motivo por el cual existe, y por lo tanto da sentido y guía a las actividades de la empresa. La misión debe contener y manifestar las características que le permitan permanecer en el tiempo.

Objetivos: Son los puntos intermedios de la misión. Es el segundo paso para determinar el rumbo de la empresa y acercar los proyectos a la realidad. En los objetivos los deseos se convierten en metas y compromisos específicos, claros y ubicados en el tiempo. Así la misión deja de ser una intención para convertirse en una realidad completa.

Observación: Es el registro visual de lo que ocurre en una situación real, clasificando y consignando los acontecimientos pertinentes de acuerdo con algún esquema previsto y según el problema que se estudia

Oportunidad: Es la coyuntura y la convivencia de tiempo y de lugar. Una oportunidad aparece como el momento o la ocasión propicia para hacer o aprovechar algo.

Pensamiento crítico: Es ese modo de pensar sobre cualquier tema, contenido o problema en el cual el pensante mejora la calidad de su pensamiento al apoderarse de las estructuras inherentes del acto de pensar y al someterlas a estándares intelectuales.

Política de precio: Se refiere a la fijación de precio, influye en la percepción que tiene el consumidor final sobre el producto o servicio. Básicamente las políticas de precios de una empresa determinan la manera en que se comportará la demanda en cuanto a precio de introducción en el mercado.

Precio: Es la cantidad de dinero que se paga por los bienes o servicios de la empresa. Es la suma del costo más el beneficio.

Presupuesto: Es la previsión de gastos e ingresos para un determinado lapso de tiempo, por lo general un año. Permite a las empresas, establecer prioridades y evaluar la consecución de sus objetivos.

Producción: Es la creación y procesamiento de bienes, mercancías y servicios incluida su concepción, incluidos medios capitalistas desde un concepto material su procesamiento en las diversas etapas y la financiación ofrecida por los bancos. Se considera uno de los principales procesos económicos, el medio a través del cual con trabajo humano crea riqueza.

Producto: Es un conjunto de atributos físicos y tangibles reunidos en una forma identificable. Cada producto tiene un nombre descriptivo o genérico que todo mundo comprende

Promoción de ventas: Son las actividades que permiten presentar al cliente con el producto o servicio de la empresa; la promoción de ventas debe llevarse a cabo para que el cliente ubique al producto o servicio de la empresa en el mercado.

CÉDULA 6 TERMINOLOGÍA

MÓDULO III: OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS Y/O CLÍNICOS SUBMÓDULO IV: SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS DE LABORATORISTA QUÍMICO-CLÍNICO I

Promoción: Es un acto de información, persuasión y comunicación, que incluye varios aspectos de importancia, como con: la publicidad, la promoción de ventas, las marcas e indirectamente las etiquetas y el empaque.

Proyecto: Es una planificación que consiste en un conjunto de actividades que se encuentran interrelacionadas y coordinadas; la razón de un proyecto es alcanzar objetivos específicos dentro de los límites que imponen un presupuesto y un lapso de tiempo previamente definidos.¹

Publicidad: Es una serie de actividades necesarias para hacer llegar un mensaje al mercado meta y su objetivo principal es crear un impacto directo sobre el cliente para que compre un producto, con el consecuente incremento en las ventas.

Puntos de venta: Es un tipo de terminal específico instalado en los comercios. Frecuentemente incorporan también el terminal de pago en la misma unidad física. Con el uso de lectores ópticos y otros dispositivos, hacen posible funciones tales como gestión electrónica de stock, control de ventas, etc.

Recursos humanos: Es el trabajo que aporta el conjunto de los empleados o colaboradores de esa organización. Pero lo más frecuente es llamar así a la función que se ocupa de seleccionar, contratar, formar, emplear y retener a los colaboradores de la organización.

Riesgo: Se refiere a la incertidumbre, o falta de certeza, de algo pueda acontecer y generar una pérdida.

SECOFI: Secretaría de comercio y fomento industrial.

Segmentar: Consiste en dividir el mercado en secciones más pequeñas con características pequeñas homogéneas entre sí y heterogéneas en cuanto a otros grupos del mercado.

Servicio: Es un conjunto de actividades que buscan responder a las necesidades de un cliente. Es el equivalente no material de un bien.

Slogan: Es la frase o grupo de palabras, también originales, que representan la imagen de la empresa o producto de la misma.

Ventajas competitivas: Son peculiaridades del producto y/o servicio que lo hacen especial, lo cual garantiza su aceptación en el mercado; generalmente estas características son aspectos que hacen “únicos” a los productos y/o servicios de la empresa en comparación con otros existentes en el mercado.

Ventaja: Circunstancia que se tiene a favor en algo.

CÉDULA 7 FUENTES DE INTERNET Y BIBLIOGRAFÍA
MÓDULO III: OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS Y/O CLÍNICOS
SUBMÓDULO IV: SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS DE LABORATORISTA QUÍMICO-CLÍNICO I

FUENTES DE INTERNET

ITESM. Recuperado el día 01 del mes de Diciembre del 2009 de:

<http://microempresas.itesm.mx/incubadorasocial/portal/index.html>

Instituto Para el Desarrollo del Emprendedor. Recuperado el día 01 del mes de Diciembre del 2009 de:

<http://www.emprenden.cl/art.php?id=58>

Neira O. F. Revista de estudios latinoamericanos UNAM. Recuperado el día 01 del mes de Diciembre del 2009 de:

redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/640/64004308.pdf.

Secretaría de Economía. Recuperado el día 01 del mes de Diciembre del 2009 de:

<http://www.contactopyme.gob.mx/guiasempresariales/guias.asp?s=14&guia=26&giro=12&ins=768>

El impacto ambiental de las microempresas en el Salvador. Recuperado el día 01 del mes de Diciembre del 2009 de:

<http://www.cepis.org.pe/bvsaia/e/fulltext/microe/microe.pdf>.

Centro Nacional de Ciencia y Tecnología, Nicaragua. Recuperado el día 01 del mes de Diciembre del 2009 de:

<http://www.promer.org/getdoc.php?docid=150>

González, S. Microfinanzas aplicado al medioambiente: el caso de las micro y pequeña empresa en Paraguay . Recuperado el día 01 del mes de Diciembre del 2009 de:

<http://www.iiij.derecho.ucr.ac.cr/archivos/documentacion/inv%20otras%20entidades/CLAD/CLAD%20IX/documentos/gonzason.pdf>.

SHCP Boifertilizante. Recuperado el día 01 del mes de Diciembre del 2009 de:

<http://www.revoluciones.org/shp/proyectociudadano001.pps>.

CÉDULA 7 FUENTES DE INTERNET Y BIBLIOGRAFÍA
MÓDULO III: OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS Y/O CLÍNICOS
SUBMÓDULO IV: SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS DE LABORATORISTA QUÍMICO-CLÍNICO I

REFERENCIAS

- Alcaraz, R. R. (2001): “El emprendedor de éxito Guía de planes de negocios”, (2ª. ed.). México, McGraw Hill.
- Buffa, E. S. (1990): “Administración de la producción”, (9ª. Ed.). México, Limusa.
- Chase, J. A. (2005): “Administración de la producción y operaciones”, México, McGraw Hill.
- Chiavenato, I. (1993): “Iniciación a la administración de materiales”, México, McGraw Hill.
- Darlrymple, D. J. (1999): “Administración de ventas”, México, Limusa.
- Galicia, A. F., Heredia, E. V. (1973): “Administración de recursos humanos para el alto desempeño”, México, Trillas.
- Hopeman, R. J. (1986) : “Administración de producción y operaciones”, México, Patria.
- Ibarra, V. D. (1998): “Los primeros pasos al mundo empresarial una guía para emprendedores”, México Limusa.
- Mercado, H. S. (1995): “Administración aplicada”, México, Limusa.
- Molina, A. V. (2002): “Créditos sanos”, (2ª. Ed.). México, ISEF.
- Moncaraz, E., Moncaraz, R., Neveu, Raymond. (1990): “Fundamentos de finanzas”, Illinois, Scott, Foresman and Company.
- Münch, G. L. (1997): “Fundamentos de administración casos y prácticas”, (2ª. ed.). México, Trillas.
- Pinilla, M. F., Lázaro P. I., Martínez, B. J. (1994): “Procesos y fundamentos de administración y gestión”, España, McGraw Hill.
- Raia, A. P. (1989): “Administración por objetivos”, (2ª. Ed.). México, Trillas.
- Reyes , P. A. (1998): “Administración moderna”, México, Limusa.

CÉDULA 7 FUENTES DE INTERNET Y BIBLIOGRAFÍA
MÓDULO III: OPERA INSTRUMENTOS Y EQUIPOS PARA LOS ANÁLISIS QUÍMICOS Y/O CLÍNICOS
SUBMÓDULO IV: SISTEMATIZA Y GESTIONA PROYECTOS DE LABORATORISTA QUÍMICO-CLÍNICO I

REFERENCIAS

- Rodos, C. A. (1999): “Administración básica”, (3ª. Ed.). México, Limusa.
- Rodríguez, R. V. (2006): “Introducción a la administración con enfoque de sistemas”, México, Thomson Editores.
- Rodríguez , V. J. “Organización contable y administrativa de las empresas”, (3ª. Ed.). Buenos Aires, Thomson.
- Santillana, G. J. (2000): “Cómo hacer y rehacer una contabilidad”, (7ª. Ed.). México, Ediciones contables, administrativas y fiscales.

CRÉDITOS

Química Nohemí Sánchez Barrera.

Química Farmacéutica Bióloga Alicia Sánchez Pineda.

Química Farmacéutica Bióloga Evelia Martínez Astorga.

Química Farmacéutica Bióloga Maricela Martínez García.

CRÉDITOS

Coordinadores del Programa de Estudios del Módulo Profesional III

Supervisoras Escolares de Bachillerato Tecnológico de las Zonas BT 015, 016, 018 y 019.

Profra. Guillermina Caballero Elizalde

Profra. Ma. Concepción Domínguez Domínguez.

Profra. Eva Victoria Zavala Téllez.

Profra. Aída Maricela Becerra González.

Subdirectora Escolar:

Profra. Silvia Reyes Rojas.

CBT Dr. Alfonso León de Garay, Tequixquiac.

Personal de apoyo

P. En I.C. Rosario Corro Lara

Revisor de la carrera

Alejandro Mardonio Hernández Ramos.

Licenciado en Físico-Químico.

Coordinación General del Campo Profesional

Mtra. Minerva Salazar García.

DIRECTORIO

DR. ERUVIEL ÁVILA VILLEGAS

GOBERNADOR CONSTITUCIONAL DEL ESTADO DE MÉXICO

LIC. RAYMUNDO EDGAR MARTÍNEZ CARBAJAL

SECRETARIO DE EDUCACIÓN

LIC. ERNESTO MILLÁN JUÁREZ

SUBSECRETARIO DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR

LIC. C.P. y A.P. JORGE ALEJANDRO NEYRA GONZÁLEZ

DIRECTOR GENERAL DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

LIC. JOSE FRANCISCO COBOS BARREIRO

SUBDIRECTOR DE BACHILLERATO TECNOLÓGICO