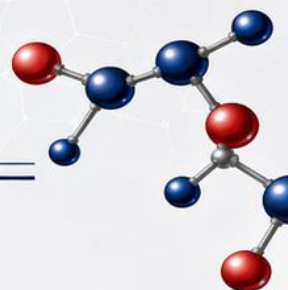




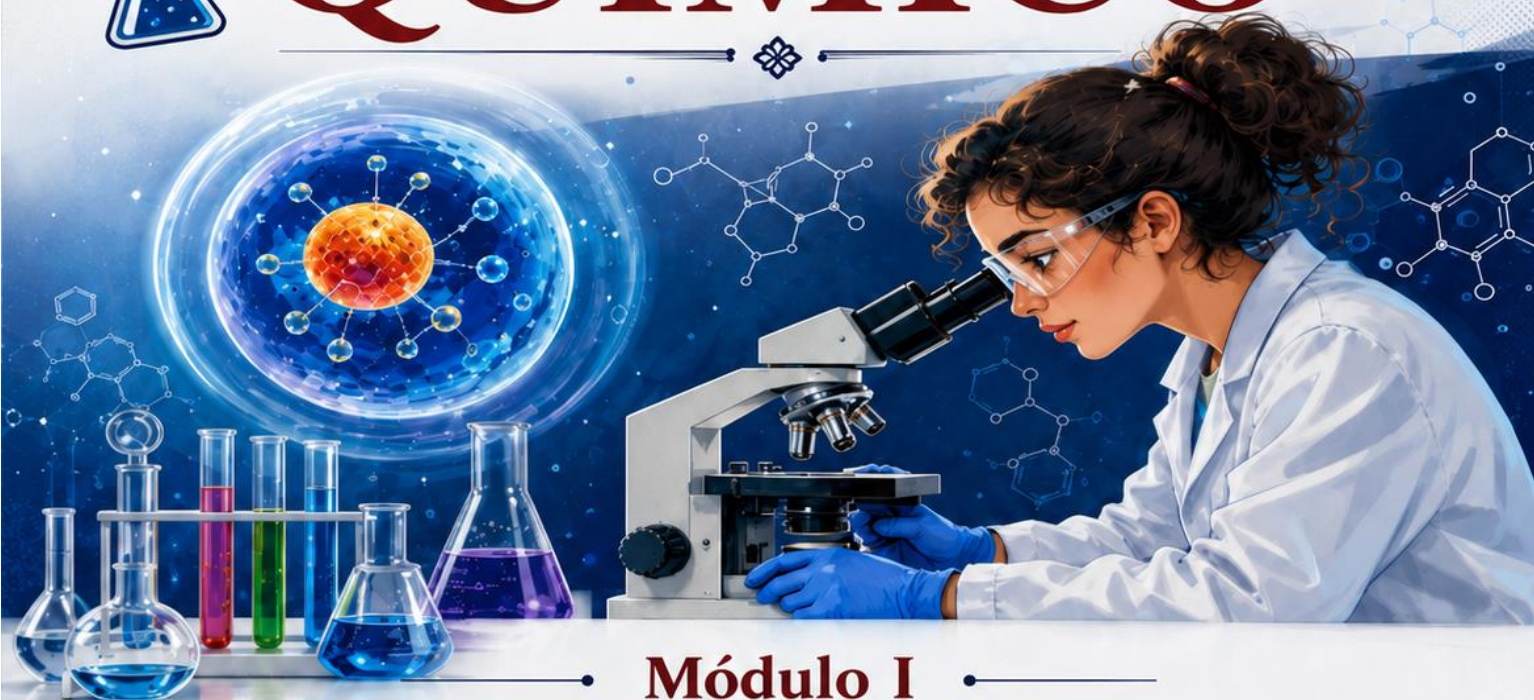
"Educación que genera cambio"



MODELO ACADÉMICO
DE FORMACIÓN LABORAL BÁSICA



LABORATORISTA QUÍMICO



Módulo I

Fundamentos básicos de un laboratorio

GUÍA DIDÁCTICA DEL ESTUDIANTE

— TERCER SEMESTRE —

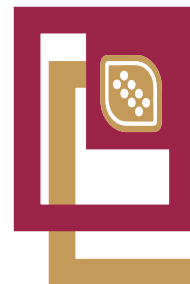


Nombre _____

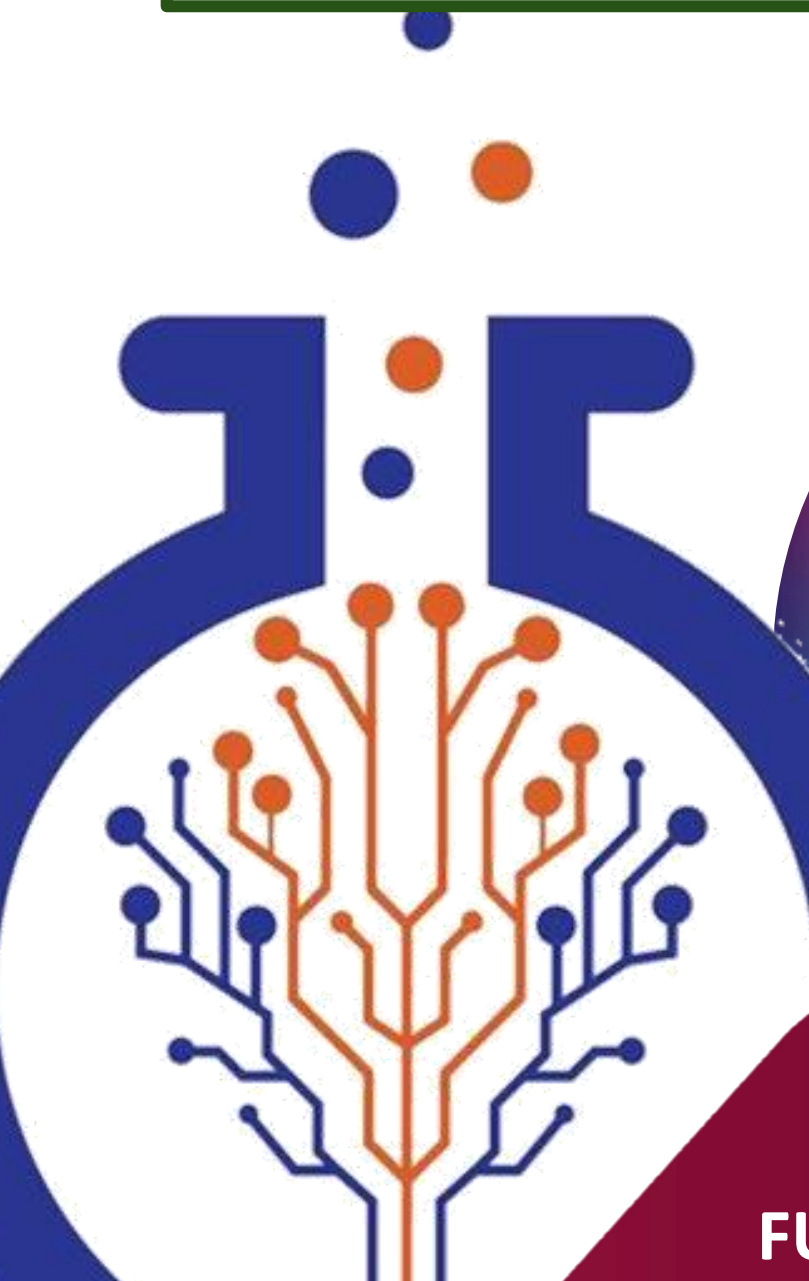


Plantel _____ Turno _____





FORMACIÓN LABORAL BÁSICA LABORATORISTA QUÍMICO



MÓDULO I FUNDAMENTOS BÁSICOS DE UN LABORATORIO

“Educación que genera cambio”

COLEGIO DE BACHILLERES DE TABASCO

Mtro. Fernando Yrys Hernández
Director General

Mtra. Ana Fanny Hernández Montero
Directora Académica

Lic. Celis del Carmen Ranero Lara
Subdirectora de Planeación Académica

Mtra. Natividad Vertiz Hernández
Jefa del Departamento Capacitación para el Trabajo

FORMACIÓN LABORAL BÁSICA: LABORATORISTA QUÍMICO
MODULO I. FUNDAMENTOS BASICOS DE LABORATORIO
Submódulo I. Conocimiento y legislación de un laboratorio
Submódulo II. Componentes básicos de un laboratorio

En la realización del presente material participaron:

Coordinador: **Dr. Ernesto Manuel Oyosa Castillo**
Asesor: **Mtro. Víctor Hugo García Hernández**
Participante: **Mtro. Onesimo De Dios De La Cruz**

Edición: 2026-2027A

REVISADO POR:

Lic. Martin Ricardo Beltrán Cháirez

Este material fue elaborado bajo la coordinación y supervisión de la Dirección académica del Colegio de Bachilleres de Tabasco y el contenido del mismo es gratuito, sin fines de lucro y con la responsabilidad de su buen uso para fines educativos www.cobatab.edu.mx.



ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGINA
Presentación	I
Fundamentación	III
Justificación de la Formación Laboral Básica en Laboratorista Químico	IV
Ubicación de la Formación Laboral Básica en Laboratorista Químico	V
Mapa de la formación laboral por semestre	VI
Competencias Laborales Básicas	VII
Proceso de Evaluación bajo el Enfoque por Competencias	VIII
Rol del Estudiante	X
Simbología	XI
Temario Submódulo I	XIII
Propósito del Submódulo	XIV
DOSIFICACIÓN	1
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	3
SITUACIÓN DIDÁCTICA I: ¡IMAGINANDO Y DISEÑANDO NUESTRO LABORATORIO!	4
EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA	6
I. CONCEPTOS BÁSICOS DE UN LABORATORIO	8
1.1 Conocimiento Empírico	9
1.2 Conocimiento Científico	9
1.3 El Método Científico	11
II. CONCEPTOS BÁSICOS DE UN LABORATORIO	14
2.1 Concepto y funciones del laboratorio	14
ACTIVIDAD No. 1	15
ORGANIZADOR GRÁFICO: “CONCEPTOS BÁSICOS DE UN LABORATORIO”	
LISTA DE COTEJO PARA ORGANIZADOR GRÁFICO “CONCEPTOS BÁSICOS DE UN LABORATORIO”	16
2.2 Clasificación de los laboratorios	17
2.3 Áreas y elementos del laboratorio.	19
2.4 Responsabilidades del laboratorista.	22
ACTIVIDAD No. 2 ESQUEMA: “ESTRUCTURA DE UN LABORATORIO”	23
LISTA DE COTEJO PARA ESQUEMA: “ESTRUCTURA DE UN LABORATORIO”	24
2.5 Importancia en la industria	25
ACTIVIDAD No. 3 TABLA COMPARATIVA: “TIPOS DE LABORATORIO”	26
LISTA DE COTEJO PARA TABLA COMPARATIVA: “TIPOS DE LABORATORIO”	27
PRÁCTICA No. 1 “DISTRIBUCIÓN DE UN LABORATORIO”	28
RÚBRICA PARA EVALUAR REPORTE DE PRÁCTICA No. 1 “DISTRIBUCIÓN DE UN LABORATORIO”	30
III. NORMATIVIDAD DE UN LABORATORIO DE QUÍMICA	31
3.1 Concepto de normatividad de un laboratorio y Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	34
3.2 Normatividad oficial vigente del laboratorio	34
ACTIVIDAD No. 4 ORGANIZADOR GRÁFICO: “ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS NOM APLICABLES AL FUNCIONAMIENTO Y SEGURIDAD EN LABORATORIOS”	37
LISTA DE COTEJO PARA ORGANIZADOR GRÁFICO: “ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS NOM APLICABLES AL FUNCIONAMIENTO Y SEGURIDAD EN LABORATORIOS”	38
3.3 Reglamentos de seguridad e higiene	39
PRÁCTICA No. 2 SEGURIDAD EN EL LABORATORIO	41
RÚBRICA PARA EVALUAR REPORTE DE PRÁCTICA No. 2 “SEGURIDAD EN EL LABORATORIO”	43
LECTURA COMPLEMENTARIA: NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE EN UN LABORATORIO	44
PRÁCTICA No. 3 NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL LABORATORIO	46
RÚBRICA PARA EVALUAR REPORTE DE PRÁCTICA No. 3 “NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL LABORATORIO”	51
IV. SUSTANCIAS QUÍMICAS	52
4.1 Clasificación de sustancias	52



“Educación que genera cambio”

4.2 SGA	56
4.3 Hojas de datos de seguridad (HDS)	59
V. RESIDUOS, RIESGOS Y BUENAS PRÁCTICAS	61
5.1 Clasificación de residuos	61
5.2 Riesgos en Laboratorio	62
PRÁCTICA No. 4 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	66
RÚBRICA PARA EVALUAR REPORTE DE PRÁCTICA No. 4 “IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS”	68
5.3 Buenas prácticas	69
ACTIVIDAD No. 5 “LISTA DE VERIFICACIÓN DE UN LABORATORIO”	71
LISTA DE COTEJO PARA LISTA DE VERIFICACIÓN DE UN LABORATORIO	72
SITUACIÓN DIDÁCTICA No. 1 VIDEO INFORMATIVO “EXPLICACIÓN DE LA LISTA DE VERIFICACIÓN DE UN LABORATORIO”	73
TEMARIO SUBMÓDULO II: COMPONENTES BÁSICOS DE UN LABORATORIO	74
DOSIFICACIÓN	76
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	81
SITUACIÓN DIDÁCTICA II. “JABÓN ARTESANAL: QUÍMICA APLICADA A LA VIDA COTIDIANA”	82
EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA	84
I. INTRODUCCIÓN A LOS MATERIALES DE LABORATORIO	85
1.1 Concepto, funciones y categorías	86
1.2 Clasificación general: Identificación visual y manejo básico	89
II. MATERIALES DE LABORATORIO	90
2.1 Clasificación según su función	90
2.2 Uso correcto y medidas de seguridad	91
PRÁCTICA No. 1 CLASIFICACIÓN DE MATERIALES, INSTRUMENTOS Y ALGUNAS TÉCNICAS DE LABORATORIO	92
RÚBRICA PARA EVALUAR REPORTE DE PRÁCTICA PRÁCTICA No. 1: “CLASIFICACIÓN DE MATERIALES, INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y ALGUNAS TÉCNICAS DE LABORATORIO”	95
2.3 Prácticas de identificación y manipulación	96
2.4 Introducción a los reactivos químicos	97
2.5 Función y aplicaciones en el laboratorio	98
2.6 Clasificación general de reactivos	99
III. REACTIVOS QUÍMICOS Y SEGURIDAD	101
3.1 Clasificación según propiedades y riesgos	101
ACTIVIDAD No. 1 CUADRO SINÓPTICO: “REACTIVOS QUÍMICOS”	103
LISTA DE COTEJO PARA CUADRO SINÓPTICO: “REACTIVOS QUÍMICOS”	104
3.2 Sistema de codificación por colores	105
3.3 Normas de almacenamiento	106
3.4 Manejo seguro y disposición final	107
IV. EQUIPOS DE LABORATORIO I	108
4.1 Concepto y propósito de los equipos	108
PRÁCTICA No. 2 “PRINCIPALES EQUIPOS DE LABORATORIO DE QUÍMICA”	112
RÚBRICA PARA EVALUAR REPORTE DE PRÁCTICA No. 2: “PRINCIPALES EQUIPOS DE LABORATORIO DE QUÍMICA”	123
4.2 Clasificación según uso y complejidad	124
4.3 Equipos básicos del laboratorio	124
4.4 Normas generales de operación y seguridad	124
V. EQUIPOS DE LABORATORIO II	125
5.1 Equipos de medición y análisis	125
5.2 Principios básicos de operación	126
5.3 Uso adecuado y mantenimiento preventivo	127
5.4 Bitácoras y control de equipos	128
PRÁCTICA No. 3 “DESTILACIÓN SIMPLE O CENTRIFUGACIÓN”	130
RÚBRICA PARA EVALUAR REPORTE DE PRÁCTICA No. 3: “DESTILACIÓN SIMPLE O CENTRIFUGACIÓN”	136
ACTIVIDAD No. 2 FICHA TÉCNICA: “EQUIPOS DE LABORATORIO DE QUÍMICA”	137
LISTA DE COTEJO PARA FICHA TÉCNICA: “EQUIPOS DE LABORATORIO DE QUÍMICA”	138
VI. EQUIPOS DE LABORATORIO III	139



“Educación que genera cambio”

6.1 Equipos especializados y su aplicación	139
6.2 Riesgos asociados al manejo	140
6.3 Protocolos de seguridad y prevención de accidentes: Resolución de casos prácticos	141
ACTIVIDAD No. 3 INVESTIGACIÓN: “PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A EQUIPOS DE LABORATORIO”	142
LISTA DE COTEJO PARA INVESTIGACIÓN: “PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A EQUIPOS DE LABORATORIO”	143
VII. NORMATIVIDAD EN LABORATORIO USOS, RESPONSABILIDAD AMBIENTAL Y MANEJO DE RESIDUOS	144
7.1 Normas aplicables al uso de materiales, reactivos y equipos	144
7.2 Buenas prácticas de laboratorio II	145
7.3 Señalización y protocolos de emergencia	147
7.4 Responsabilidad ambiental y manejo de residuos	149
ACTIVIDAD No. 4 TRÍPTICO: “MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS Y SU IMPACTO AMBIENTAL”	150
LISTA DE COTEJO PARA TRÍPTICO: “MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS Y SU IMPACTO AMBIENTAL”	151
PRÁCTICA No. 4 MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS”	152
RÚBRICA PARA EVALUAR REPORTE DE PRÁCTICA No. 4: “MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS”	155
ACTIVIDAD No. 5 BORRADOR: MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN DE UN JABÓN ARTESANAL	156
LISTA DE COTEJO PARA BORRADOR: “MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN DE UN JABÓN ARTESANAL”	157
SITUACIÓN DIDÁCTICA No. 2 “JABÓN ARTESANAL: QUÍMICA APLICADA A LA VIDA COTIDIANA”: ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	158
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	159
HIMNO COLEGIO DE BACHILLERES DE TABASCO	162
PORRA INSTITUCIONAL	163
"COBACHITO"	164





GUÍA DE ESTUDIANTES

Estimada comunidad estudiantil del Colegio de Bachilleres de Tabasco: quiero hacer énfasis en nuestra Institución, la cual tiene 5 décadas forjando el aprendizaje de cada uno de los jóvenes, hoy muchos de los que han pasado por nuestras aulas de clases son profesionistas exitosos.

Dentro del marco del 50 aniversario COBATAB, me permito como Director General enviarles un cordial saludo y dirigirme a ustedes a través de esta guía de estudio diseñada para acompañarlos como una herramienta en su formación académica y personal.

En esta etapa de su vida, el aprendizaje autónomo es clave para descubrir sus talentos, fortalecer sus habilidades y construir un futuro con propósito. Cada actividad, cada lectura y cada reto que encuentren en esta guía de estudio está pensado para impulsar su Desarrollo integral.

Les invito a asumir con responsabilidad su proceso de aprendizaje, a colaborar con sus compañeros, docentes y a mantener siempre una actitud de respeto y apertura. En el Colegio de Bachilleres de Tabasco promovemos la equidad y creemos firmemente en el potencial de cada uno de ustedes.

Esta guía de estudio busca ser clara y accesible, con objetivos definidos y contenidos relevantes para su contexto. Les animo a aprovecharla al máximo, a preguntar, reflexionar y aplicar lo aprendido en su vida diaria.

Confío en su capacidad para superar desafíos, alcanzar metas y contribuir positivamente a su comunidad. Cuentan con el apoyo de sus docentes y de todos los que integramos esta institución.

Con entusiasmo y compromiso, sigamos construyendo juntos una educación de calidad, que genera cambio.

Con aprecio y confianza,

Fernando Yrys Hernández
Director General
Colegio de Bachilleres de Tabasco



Presentación

La Dirección General del Bachillerato (DGB) presenta las Competencias de las diversas Unidades de Aprendizaje Curricular del Competente de Formación Laboral, para el Plan de estudios propio de esta Dirección General. Estas tienen su sustento, teórica y conceptualmente, en el modelo educativo del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS)¹, y dan cumplimiento a las atribuciones conferidas a esta Dirección por el Reglamento Interior de la Secretaría de Educación Pública (SEP), en el cual se establece, en el Artículo 19 Fracciones I y II la importancia de “proponer las normas pedagógicas, contenidos, planes y programas de estudio, métodos, materiales didácticos e instrumentos para la evaluación del aprendizaje del bachillerato general, en sus diferentes modalidades y enfoques, y difundir los vigentes”; además de “impulsar las reformas curriculares de los estudios de bachillerato que resulten necesarias para responder a los requerimientos de la sociedad del conocimiento y del desarrollo sustentable”. (RISEP, 2020) En este sentido, los planteamientos del MCCEMS buscan una formación integral en el estudiantado mediante el desarrollo de la capacidad creadora, productiva, libre y digna del ser humano, con amor al país, a su cultura e historia. Por ello, el Bachillerato General plantea las diversas Unidades de Aprendizaje Curricular (UAC) y Formaciones Laborales Básicas para que con sus estudiantes egresados y egresadas contribuya al logro de su objetivo específico, el cual radica en la “conformación de una ciudadanía reflexiva, con capacidad de formular y asumir responsabilidades de manera comunitaria, interactuar en contextos plurales y propositivos, trazarse metas y aprender de manera continua y colaborativa”. En este contexto, se presenta la Formación Laboral Básica en Laboratorista Químico-específica del Bachillerato General, con objetivos delimitados acorde a las características del subsistema y de la población a la cual se dirige. El documento se encuentra conformado por apartados mediante los cuales se describe la justificación y los elementos claves para su implementación en el aula.

¹ El cual puede ser consultado a través del siguiente enlace:
https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/13634/1/image/s/Documento_Base_rediseño_MCCEMS_Seg_Ed_final.pdf



Programa de Estudios de la Formación Laboral Básica en Laboratorista Químico

Semestre	Tercero, Cuarto, Quinto y Sexto	
Créditos	56 totales / 14 por semestre	
Componente	De formación laboral	
Nivel de formación laboral	Básica	
Tiempo asignado	Mediación docente	Estudio independiente
	448 h. totales 112 h. por semestre	112 h. totales 28 h. por semestre
Sector productivo	Químico ²	

² Acorde al RENECE – Registro Nacional de Estándares de Competencia por Sector Productivo. Disponible en: <https://conocer.gob.mx/renece-registro-nacional-de-estandares-de-competencia-por-sector-productivo/>



Fundamentación

La Dirección General del Bachillerato (DGB), acorde a la Nueva Escuela Mexicana (NEM) y al Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS), y en su responsabilidad de enfrentar tanto los nuevos retos como los objetivos que de estos se desprenden, actualiza el presente Programa de estudios, el cual responde a una visión de educación integral, pertinente, de calidad y excelencia.

Dicho programa forma parte del Componente de Formación Laboral Básico del Bachillerato General, el cual busca ser un espacio vinculado con el sector productivo, permitiendo al estudiantado no solo cumplir con su trayecto educativo, sino construir su proyecto de vida, con mayores posibilidades de inserción en el mercado de trabajo.

Esto atendiendo al mandato constitucional que en materia educativa, con base en la Reforma Constitucional a los artículos 3°, 31° y 73° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y de la emisión de la Legislación Secundaria, publicadas el 30 de septiembre de 2019 en el Diario Oficial de la Federación, determinan la reorientación del Sistema Educativo Nacional para “garantizar el derecho a la educación con un enfoque de derechos humanos y de igualdad sustantiva, para incidir en la cultura educativa mediante la corresponsabilidad y el impulso de transformaciones sociales dentro de la escuela y en la comunidad”

Bajo este contexto, es que el Componente de Formación Laboral Básico, adquiere mayor relevancia, pues tendrá como ejes rectores:

- **Enfoque en competencias**, que busca desarrollar las capacidades y habilidades necesarias para el desempeño laboral.
- **Enfoque humanista**, que valora y respeta la diversidad y la dignidad del estudiantado, su potencial creativo, su participación, su bienestar integral y su compromiso social.

Estos enfoques se orientan a promover una educación inclusiva, equitativa y de calidad, que favorezca el aprendizaje permanente y el máximo logro de los aprendizajes.

Así pues, el Componente de Formación Laboral Básico, busca desarrollar en el estudiantado competencias laborales básicas, que le permitan aplicar en forma integrada los conocimientos, destrezas, habilidades, actitudes y valores con responsabilidad y autonomía para desenvolverse en contextos específicos del desarrollo personal, académico, social y profesional en situaciones de la vida común, de estudio o trabajo a lo largo de la vida.³

Para lograr dicho propósito, lo que a continuación se presenta es una serie de competencias laborales básicas las cuales permitirán al personal docente el abordaje de aprendizajes con la amplitud y profundidad acorde a los diversos contextos.

Es decir, a partir de estas competencias, se diseñarán estrategias de enseñanza aprendizaje que permita a las y los estudiantes ser capaces de conducir su vida hacia su futuro con bienestar y satisfacción, con sentido de pertenencia social, conscientes de los problemas sociales, económicos y políticos que aquejan al país, pero también de su entorno inmediato, dispuestos a participar de manera responsable y decidida en los procesos de democracia participativa y a comprometerse en las soluciones de las problemáticas que los aquejan y que tengan la capacidad de aprender a aprender en el trayecto de su vida.⁴

Para lo cual, es de primordial importancia visualizar que debe existir una articulación contextualizada del Componente Laboral Básico, con el Currículum Fundamental y el Ampliado, para garantizar así la transferencia de los conocimientos, experiencias, habilidades, capacidades, actitudes y valores.

Es decir, esta articulación permitirá:

- La transversalidad del conocimiento adquirido en el Currículum Fundamental con las competencias laborales básicas requeridas en el mercado laboral.
- Fomentar el aprendizaje en contextos diversos, utilizando métodos y estrategias de aprendizaje.
- Centrar las necesidades del mercado laboral.



“Educación que genera cambio”

- Fomentar la interacción entre la vida educativa y la comunidad, a fin de propiciar la adquisición de conocimientos y competencias, de acuerdo con el desarrollo biopsicosociocultural del estudiantado.
- Aprovechar, mediante el Programa Aula, Escuela, Comunidad (PAEC), todas las oportunidades para poner en práctica lo que se ha aprendido; su aplicación no se limitará solo a los recursos sociocognitivos y a las áreas de conocimiento, sino que abarcará los aspectos funcionales (competencias laborales) y recursos socioemocionales.
- Mejorar la relación entre la escuela y los sectores productivos.⁵

3 Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023b). El currículum laboral en la educación media superior. SEP.

4 Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023b). El currículum laboral en la educación media superior. SEP.

5 Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023b). El currículum laboral en la educación media superior. SEP.

Justificación de la Formación Laboral Básica en Laboratorista Químico

La Formación Laboral Básica en Laboratorista Químico se ubica dentro del Área de Conocimiento de las Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología, las cuales en el MCCEMS tienen como propósito, plantear el aprendizaje de las y los estudiantes hacia una visión coherente con las necesidades actuales, tanto científicas como tecnológicas, desde una perspectiva multi e interdisciplinaria.⁶ Con base en ello, a lo largo del Componente de Formación Laboral Básico, se brindará una formación de carácter genérico y transversal que le permita al estudiantado incorporarse al sector productivo con actividades relativamente sencillas, de autonomía y responsabilidad mínima. De manera específica, la Formación Laboral Básica en Laboratorista Químico tiene como eje, acercar al estudiantado al desarrollo científico-tecnológico en el sector industrial podrá desarrollar competencias genéricas relacionadas principalmente con la participación en los procesos de comunicación en distintos contextos, la integración efectiva a los equipos de trabajo y la intervención reflexiva, empezando por su comunidad, siempre en apego al cuidado del medio ambiente. Esta Formación Laboral Básica tiene como propósito, que el estudiantado desarrolle habilidades de análisis, clasificación, manejo, manipulación de materiales, reactivos y equipo de laboratorio que le permitan responder como auxiliares a las necesidades en los diferentes laboratorios químicos presentes en su entorno, siempre con un alto sentido de honestidad, trabajo metódico, responsabilidad, seguridad, orden y limpieza. De esta manera, las personas egresadas de esta Formación Laboral Básica se pueden integrar a la vida laboral como auxiliares en un laboratorio químico o asistentes en un laboratorio industrial; además, podrán continuar con sus estudios a nivel superior haciendo uso de habilidades relacionadas con la clasificación de materiales y reactivos, preparación de soluciones y manipulación de equipos que permitan el desarrollo correcto de las actividades correspondientes.

⁶Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023). Progresiones de Aprendizaje del Área de Conocimientos de Ciencias Naturales, Experimentales y Tecnología. SEP.



Ubicación de la Formación Laboral Básica en Laboratorista Químico

Primer semestre	Segundo semestre	Tercer semestre	Cuarto semestre	Quinto semestre	Sexto semestre
Unidad de aprendizaje curricular	Unidad de aprendizaje curricular	Unidad de aprendizaje curricular	Unidad de aprendizaje curricular	Unidad de aprendizaje curricular	Unidad de aprendizaje curricular
La materia y sus interacciones	Conservación de la energía y sus interacciones con la materia	Ecosistemas: interacciones, energía y dinámica	Reacciones químicas: conservación de la materia en la formación de nuevas sustancias	La energía en los procesos de la vida diaria	Organismos: estructuras y procesos. Herencia y evolución biológica
Ciencias Sociales I	Ciencias sociales II		Conciencia histórica I. Perspectivas del México antiguo. Los contextos globales	Conciencia histórica II. México durante el expansionismo capitalista	Conciencia histórica III. La realidad actual en perspectiva histórica
Cultura digital I	Cultura digital II		* Taller de cultura digital		* Temas selectos de matemáticas II
Pensamiento matemático I	Pensamiento matemático II		* Temas selectos de matemáticas I		
Lengua y comunicación I	Lengua y comunicación II	Lengua y comunicación III	* Pensamiento literario		
Inglés I	Inglés II	Inglés III	Inglés IV	** (UAC optativas)	** (UAC optativas)
Humanidades I	Humanidades II	Humanidades III	* Espacio y sociedad	** (UAC optativas)	** (UAC optativas)
* Laboratorio de investigación	* Taller de ciencias I	* Taller de ciencias II	Ciencias sociales III	** (UAC optativas)	** (UAC optativas)
* Orientación Educativa: Escolar	* Orientación Educativa: Personal y ocupacional	* Orientación Educativa: Psicosocial	* Orientación Educativa: Vocacional y Profesional	** (UAC optativas)	** (UAC optativas)
* Laboratorio de Ciencias Naturales y Experimentales I	* Laboratorio de Ciencias Naturales y Experimentales II	* Taller de Cultura y Recreación I	* Taller de Cultura y Recreación II	* Taller de Cultura y Recreación III	* Orientación Educativa: Proyecto de Vida y Profesional
- Currículum ampliado	- Currículum ampliado	* Laboratorio de Ciencias Naturales y Experimentales III	* Laboratorio de Ciencias Naturales y Experimentales IV	* Laboratorio de Ciencias Naturales y Experimentales V	* Laboratorio de Ciencias Naturales y Experimentales VI
		Conocimiento y Legislación de un Laboratorio	Análisis Cualitativo y Cuantitativo	La Estadística y su Aplicación en el Laboratorio	Introducción a la Biotecnología
		Componentes Básicos de un Laboratorio	Técnicas y Tecnologías de un Laboratorio Químico	Microbiología General	Operaciones Unitarias y Biotecnológicas en la Industria
		- Currículum ampliado	- Currículum ampliado	- Currículum ampliado	- Currículum ampliado

	COMPONENTE DE FORMACIÓN FUNDAMENTAL
	COMPONENTE DE FORMACIÓN FUNDAMENTAL EXTENDIDO OBLIGATORIO
	COMPONENTE DE FORMACIÓN FUNDAMENTAL EXTENDIDO
	COMPONENTE DE FORMACIÓN LABORAL BÁSICO
	COMPONENTE DE FORMACIÓN AMPLIADA

HD: Horas con docente

HI: Horas de estudio independiente

HT: Horas totales

C: Créditos

TOTAL DE HORAS CON DOCENTE SEMANA MES: 187

TOTAL DE HORAS SEMANA MES: 233.75

TOTAL DE HORAS: 3740

TOTAL DE CRÉDITOS: 374



Mapa de la Formación Laboral Básica por semestre

Módulo I: Fundamentos básicos de un laboratorio Clave: 3071700003-25M1		Módulo II: Química analítica Clave: 3071700003-25M2	
Submódulo 1 Clave: 3071700003-25M1S1	Conocimiento y legislación de un laboratorio 48 horas de mediación docente 12 horas de estudio independiente 6 créditos	Submódulo 1 Clave: 3071700003-25M2S1	Análisis cualitativo y cuantitativo 48 horas de mediación docente 12 horas de estudio independiente 6 créditos
Submódulo 2 Clave: 3071700003-25M1S2	Componentes básicos de un laboratorio 64 horas de mediación docente 16 horas de estudio independiente 8 créditos	Submódulo 2 Clave: 3071700003-25M2S2	Técnicas y tecnologías de laboratorio químico 64 horas de mediación docente 16 horas de estudio independiente 8 créditos

Módulo III: Introducción a la estadística y microbiología Clave: 3071700003-25M3		Módulo IV: Procesos químicos y biotecnológicos aplicados en la industria. Clave: 3071700003-25M4	
Submódulo 1 Clave: 3071700003-25M3S1	La estadística y su aplicación en el laboratorio 48 horas de mediación docente 12 horas de estudio independiente 6 créditos	Submódulo 1 Clave: 3071700003-25M4S1	Introducción a la biotecnología 48 horas de mediación docente 12 horas de estudio independiente 6 créditos
Submódulo 2 Clave: 3071700003-25M3S2	Microbiología general 64 horas de mediación docente 16 horas de estudio independiente 8 créditos	Submódulo 2 Clave: 3071700003-25M4S2	Operaciones unitarias y biotecnológicas en la industria 64 horas de mediación docente 16 horas de estudio independiente 8 créditos



Competencias Laborales Básicas

Hacen referencia a la capacidad para aplicar conocimientos, destrezas, habilidades, actitudes y valores en el desarrollo personal, académico, social y profesional en situaciones de la vida común, de estudio o trabajo para que el estudiantado desarrolle la formación fundamental o laboral básica, que les permite desempeñar funciones laborales de nivel dos de competencia, aplicando soluciones a problemas simples en contextos conocidos y específicos.

Tienen validez oficial dentro del Sistema Educativo Nacional (SEN), lo cual se expresa con la emisión del documento que acredita su formación.

Estas competencias se caracterizan por:

- ❖ **Pertinencia:** Atiende a las necesidades del sector productivo y son valoradas.
- ❖ **Relevancia:** Favorece la empleabilidad y emprendimientos productivos, sin disparidades de género, étnicas o exclusión de grupos vulnerables.
- ❖ **Coherencia:** Acorde al tipo educativo de media superior.
- ❖ **Suficiencia:** Abarca un proceso completo e independiente a las demás funciones que desempeña quien egresa de la formación laboral básica, técnica o tecnológica en el sector productivo.
- ❖ **Autonomía:** Faculta para el análisis y toma de decisiones.
- ❖ **Responsabilidad:** Capacidad para asumir compromisos orientados al logro de objetivos y metas laborales.
- ❖ **Variedad:** Abarca la ejecución de actividades rutinarias – no rutinarias, predecibles – impredecibles – contextos diversos.
- ❖ **Complejidad:** Moviliza recursos cognitivos, procedimentales y actitudinales en diferentes niveles para la ejecución de actividades y funciones.

De igual forma es importante señalar, que, para el caso de la Formación Laboral Básica, como se señaló anteriormente, se logrará en el estudiantado el nivel de competencia dos, el cual se caracteriza por:

- ❖ Realización de actividades programadas.
- ❖ Aplicación de habilidades cognitivas y de comunicación para recibir, transmitir y recordar información.
- ❖ Utiliza técnicas, materiales, herramientas y equipamiento que no requieren un nivel de especialización para realizar actividades en contextos conocidos, además del uso de tecnologías de la información y comunicación básicas, actuando con ética, con un enfoque de sostenibilidad y responsabilidad sobre su entorno.

Para el caso de la Formación Laboral Básica en Laboratorista Químico, se considerará el siguiente perfil de egreso del Componente de Formación Laboral Básica:

1. Identifica los elementos básicos del funcionamiento de un laboratorio de ciencias experimentales, con una perspectiva ética y responsable.
2. Clasifica material, reactivos y equipos básicos en los distintos tipos de laboratorio, siguiendo los lineamientos y normas vigentes para colaborar en la realización de análisis físicos, químicos y microbiológicos de manera responsable y ética.
3. Participa en el análisis de problemas aplicando los conocimientos del análisis químico cualitativo-cuantitativo de manera metódica y organizada, para solucionar situaciones reales.
4. Construye un plan de trabajo metódico y supervisado, para la elaboración de productos de uso cotidiano, usando técnicas y tecnologías de laboratorio y cumpliendo los estándares de calidad de manera responsable.



5. Elabora conclusiones a partir del análisis de datos estadísticos y experimentales para identificar posibles soluciones a problemas de su contexto, con apoyo y perceptiva reflexiva y crítica.
 6. Identifica posibles soluciones a problemáticas de su entorno asociadas con microorganismos, utilizando las técnicas microbiológicas que le permitan prevenir daños al ecosistema.
 7. Comprende el origen de los procesos industriales, analizando diferentes posturas sobre el uso de la biotecnología, su importancia, implicaciones y riesgos en la elaboración de productos mediante el desarrollo de actividades experimentales de manera crítica y reflexiva.
 8. Colabora en la solución de problemas que se presentan en su entorno, a través de los conocimientos de procesos industriales, desde una perspectiva ética, responsable y a favor del medio ambiente.
- Así mismo, dada la importancia de estas actividades en el mercado laboral, es fundamental que desarrollen las competencias necesarias para operar instrumentos y equipos utilizados en los análisis físico-químicos y microbiológicos, con la habilidad y destreza, todo ello bajo los criterios y normas de seguridad e higiene que podrán servir de guía para el desarrollo de los módulos, como las siguientes: • NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. • NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Proceso de Evaluación bajo el enfoque por competencias

La evaluación por competencias es un proceso que permitirá mediante la obtención de evidencias conocer el dominio de conocimientos, habilidades y actitudes socioafectivas desarrolladas por el estudiantado.

Dicho proceso deberá ser formativo e integral, es decir, permitirá visualizar no solo el saber, saber hacer y saber ser, sino también el bagaje histórico y cultural lo cual permitirá al estudiantado la comprensión de la realidad social y laboral de los sectores y de la comunidad para a partir de ello lograr su intervención y aporte.

Para ello lo que a continuación se presentan son los principios que orientarán el proceso de evaluación:

1. **Validez:** debe existir correlación entre los resultados de la evaluación y los resultados esperados en situaciones laborales reales.
2. **Confiabilidad:** producir resultados consistentes al evaluar en momentos diferentes y en diversos contextos.
3. **Accesibilidad:** facilitar el acceso a cualquier persona que pueda ser capaz de demostrar el desarrollo de la competencia.
4. **Comunicación:** dar a conocer previamente las condiciones en que se va a evaluar, y posteriormente, los resultados mediante la retroalimentación.
5. **Equidad:** evitar cualquier práctica discriminatoria, es decir, el estudiantado será evaluado bajo los mismos criterios e indicadores.
6. **Flexibilidad:** adaptarse a diferentes modalidades y opciones de formación, así como a las características y necesidades del estudiantado.

Así pues para poder llevar a cabo lo aquí planteado, se propone la utilización de una amplia gama de instrumentos que permitan visualizar tanto el proceso como el resultado final del aprendizaje del estudiantado, entre los que se encuentran: rúbricas, pruebas de ejecución, portafolios de evidencias, diario de campo o bitácora, organizadores gráficos, ensayos, resolución de ejercicios y problemas, exámenes o pruebas tipo saber, exposición, método de casos, proyectos y debates o discusiones dirigidas, entre otros.

De igual forma, es necesario que la evaluación contemple:



“Educación que genera cambio”

- Autoevaluación: cuando el estudiantado valora su desarrollo y la forma en que aprendió.
- Coevaluación: a través de la retroalimentación entre pares, fomentando la cooperación, la colaboración, la empatía y la crítica constructiva.
- Heteroevaluación: emitida por el personal docente en función de los conocimientos, habilidades, actitudes y valores ponderados en los instrumentos de evaluación.

Finalmente, respecto a los pasos para evaluar las competencias laborales básicas, se presenta a continuación una propuesta elaborada por la Subsecretaría de Educación Media Superior (2023b), la cual ilustra la ruta a seguir y constituye una referencia para el personal docente.



⁷ Subsecretaría de Educación Media Superior. (2023). El currículum laboral en la educación media superior. SEP.



Rol del Estudiantado

El rol del estudiantado en el proceso educativo no se limita simplemente a recibir información y repetirla, sino que debe ser un agente activo en la construcción de su propio conocimiento y de su identidad. En este sentido, no sólo se trata de aprender a leer y escribir; implica aprender a narrar y comprender su propia vida, tanto como autor o autora de su historia personal, como testigo de su contexto social y cultural. Este proceso es fundamental para que el estudiantado se convierta en un sujeto consciente y crítico de su realidad.

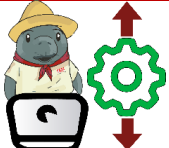
La educación es un motor de transformación social, pero también puede perpetuar las desigualdades existentes al tratar a todos y todas por igual sin considerar la diversidad inherente al estudiantado. La educación debe empoderarles, dándoles las condiciones necesarias para reconocer y cuestionar las desigualdades que les rodean.

Si las y los estudiantes son insertados en una educación que no considera su clase, sexo, género, etnia, lengua, cultura, capacidad, condición migratoria, religión o cualquier otro aspecto de su identidad, es muy probable que se apropien de la idea de que “la escuela no es para ellos y ellas”, ya que se enfrentarían constantemente a comentarios o actitudes que les califican de incapaces, ignorantes, indolentes o inútiles terminando por creerlo y asumirlo como verdad. Esta autodesvalorización es una barrera significativa para su desarrollo ya que puede llevar a creer que el conocimiento y la sabiduría pertenecen únicamente a las y los “profesionales” y no reconocen el valor de su propio conocimiento y experiencia.

El rol de las y los estudiantes, entonces, debe ser el de un sujeto activo que desafía y transforma estas narrativas opresivas que fomentan las desigualdades. Debe aprender a valorar su propia voz y experiencia, y a reconocer su capacidad para conocer y transformar su realidad. La educación debe ser un proceso liberador que les permita verse a sí mismos o mismas como agentes de transformación social, capaces de escribir su propia historia y de participar activamente en la construcción de una sociedad más justa y humana.



Simbología

Icono	Descripción
	Lectura: Indica que se realizará la lectura que contiene información de los conocimientos básicos del Programa de Estudio.
	Material audio visual: Representa recursos adicionales al contenido de los conocimientos básicos del Programa de Estudio a través de un video mostrado por el docente, indicado por QR.
	Actividad: Es momento de realizar una actividad teórica – escrita que contribuye a evidenciar el propósito del aprendizaje esperado de los conocimientos básicos del Programa de Estudio.
	Práctica: Hagamos la práctica guiada, que contribuye a la aplicación de los saberes obtenidos con relación al conocimiento básico del Programa de Estudio, se acompaña con el instrumento de evaluación correspondiente.
	Docente explica: Se sugiere que esta sección el docente profundice los conocimientos para adecuarlos a su contexto.
	Actividad SIGA: Indica el producto que se contempla para la plataforma SIGA.
	Evaluación Diagnóstica: Presenta el momento para llevar a cabo la evaluación diagnóstica del submódulo.
	Instrumento de evaluación: Documento en el que tanto el estudiante como el docente observan los criterios con los que se evaluará el producto a realizar.



“Educación que genera cambio”

Icono	Descripción
	Encuadre: Presenta cada aspecto y el porcentaje de calificación con el que se evaluará el submódulo.
	Dosificación: Muestra las fechas en que los conocimientos básicos del Programa de Estudio se van a desarrollar.
	PEC: Proyecto Escolar Comunitario



SUBMÓDULO I: CONOCIMIENTO Y LEGISLACIÓN DE UN LABORATORIO

TEMARIO

I. Conceptos básicos de un laboratorio.

- 1.1 Conocimiento empírico.
- 1.2 Conocimiento científico.
- 1.3 El Método científico.

II. Conceptos básicos de un laboratorio.

- 2.1 Concepto y funciones del laboratorio.
- 2.2 Clasificación de los laboratorios.
- 2.3 Áreas y elementos del laboratorio.
- 2.4 Responsabilidades del laboratorista.
- 2.5 Importancia en la industria.

III. Normatividad de un laboratorio de química.

- 3.1 Concepto de normatividad de un laboratorio y Normas Oficiales Mexicanas (NOM).
- 3.2 Normatividad oficial vigente del laboratorio.
- 3.3 Reglamentos de seguridad e higiene.

IV. Sustancias químicas.

- 4.1 Clasificación de sustancias.
- 4.2 SGA
- 4.3 Hojas de datos de seguridad (HDS).

V. Residuos, riesgos y buenas prácticas

- 5.1 Clasificación de residuos
- 5.2 Riesgos en laboratorio.
- 5.3 Buenas prácticas.



SUBMÓDULO I: CONOCIMIENTO Y LEGISLACIÓN DE UN LABORATORIO

PROPÓSITO DEL MÓDULO

Asiste en la operación de un laboratorio con el apoyo de manuales basados en las normas oficiales, trabajando de forma colaborativa, reflexiva y responsable en actividades experimentales.

EVIDENCIAS DE EVALUACIÓN

- ❖ Utiliza de manera responsable los elementos fundamentales de los distintos tipos de laboratorios.
- ❖ Identifica los elementos básicos del funcionamiento de un laboratorio de ciencias experimentales.
- ❖ Participa en una actividad experimental de manera adecuada
- ❖ Usa de manera organizada y metódica las instalaciones de un laboratorio
- ❖ Aplica las normas oficiales
- ❖ Contribuye en la prevención del impacto negativo en el medio ambiente

COMPETENCIA LABORAL BÁSICA A DESARROLLAR

- ❖ Registra los elementos básicos del funcionamiento de un laboratorio de ciencias experimentales, siguiendo procedimientos establecidos y con responsabilidad ética.



SUBMÓDULO I. CONOCIMIENTO Y LEGISLACIÓN DE UN LABORATORIO DOSIFICACIÓN

Formación Laboral Básica: Laboratorista Químico

Módulo I: Fundamentos Básicos de un Laboratorio

Submódulo I: Conocimientos y Legislación de un Laboratorio **Clave:** C3LL

Semestre: 3ero.

Turno: Matutino/Vespertino

Periodo: 2026 – 2027A



Submódulo	Momento	Tiempo (minutos)	Conocimientos	Semana	Fecha inicio	Observaciones
SUBMÓDULO I. CONOCIMIENTO Y LEGISLACIÓN DE UN LABORATORIO	Apertura	350 min.	Bienvenida, encuadre y reglas de clase. SD.1. Presentación. I. Conceptos básicos de un laboratorio I. 1.1 Conocimiento empírico. 1.2 Conocimiento científico. 1.3 El Método científico.	1	31 de Agosto – 04 de Septiembre de 2026	Inicio del semestre 31 de agosto
	Desarrollo	350 min.	II. Conceptos básicos de un laboratorio II. 2.1 Concepto y funciones del laboratorio. 2.2 Clasificación de los laboratorios. 2.3 Áreas y elementos del laboratorio. 2.4 Responsabilidades del laboratorista. 2.5 Importancia en la industria.	2	07 – 11 de Septiembre de 2026	
		350 min.	III. Normatividad de un laboratorio de química. 3.1 Concepto de normatividad de un laboratorio Y	3	14 – 18 de Septiembre de 2026	



“Educación que genera cambio”

			Normas Oficiales Mexicanas (NOM). 3.2 Normatividad oficial vigente del laboratorio.			
		350 min.	3.3 Reglamentos de seguridad e higiene.	4	21 – 25 de Septiembre de 2026	
		350 min.	IV. Sustancias químicas. 4.1 Clasificación de sustancias. 4.2 SGA 4.3 Hojas de datos de seguridad (HDS).	5	28 de Septiembre – 02 de Octubre de 2026	
		350 min.	V. Residuos, riesgos y buenas prácticas 5.1 Clasificación de residuos 5.2 Riesgos en laboratorio. 5.3 Buenas prácticas.	6	05 – 09 de Octubre de 2026	
	Cierre	350 min.	SD1. Video informativo. Clip orientado a la evaluación del cumplimiento de la normatividad vigente aplicable y de las buenas prácticas en el laboratorio de química mediante la lista de verificación.	7	12 – 16 de Octubre de 2026	





SUBMÓDULO I. CONOCIMIENTO Y LEGISLACIÓN DE UN LABORATORIO

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Situación didáctica I. ¡Imaginando y diseñando nuestro laboratorio!		Puntaje
Video Informativo: “Explicación de la Lista de verificación de un Laboratorio”		25
Actividades		
A1	Organizador gráfico: “Conceptos básicos de un laboratorio”.	5
A2	Organizador gráfico: “Fundamentos de auditoría”.	5
A3	Tabla comparativa: “Tipos de laboratorio”.	5
A4	Organizador gráfico: “Análisis comparativo de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) aplicables al funcionamiento y seguridad en laboratorios”.	5
A5	“Lista de verificación de un laboratorio” (SIGA).	5
Prácticas		
p1	“Distribución de un laboratorio”.	5
p2	“Normas de Seguridad e Higiene en el Laboratorio”.	10
p3	“Identificación de riesgos en un laboratorio”.	10
Examen participación y asistencia		
Evaluación escrita		20
Participación y asistencia		5
Total		100%





SITUACIÓN DIDÁCTICA I: ¡IMAGINANDO Y DISEÑANDO NUESTRO LABORATORIO!

Un pequeño descuido, un gran aprendizaje

Trabajar seguro, aprender mejor

Durante una práctica en el laboratorio de química del Colegio de Bachilleres de Tabasco, Ana y Luis, estudiantes de la capacitación de Laboratorista Químico, se preparan para iniciar un experimento.

Mientras revisan el área de trabajo, Ana observa que algunos frascos de reactivos no tienen etiquetas visibles, el botiquín de primeros auxilios no está claramente identificado y algunos compañeros no utilizan correctamente el equipo de protección personal.

Ana comenta a Luis que estas situaciones podrían representar un riesgo durante las prácticas de laboratorio. Luis responde que muchas veces los estudiantes se acostumbran a trabajar así y que tal vez no sea un problema tan grave. Sin embargo, ambos coinciden en que sería importante verificar si el laboratorio realmente cumple con las normas de seguridad y las buenas prácticas de laboratorio.

Ante esta situación, el docente les propone utilizar una lista de verificación basada en la normatividad y en las buenas prácticas de laboratorio para evaluar las condiciones del laboratorio. Con base en los resultados, deberán elaborar un video informativo en el que expliquen qué aspectos cumplen con las normas, cuáles representan un posible riesgo y qué acciones podrían implementarse para mejorar la seguridad y el funcionamiento del laboratorio.

El objetivo es que el video sirva para concientizar a otros estudiantes sobre la importancia de trabajar de manera segura y responsable en el laboratorio de química.

**SEGURIDAD HOY,
APRENDIZAJE
PARA TODA
LA VIDA**

¡En el laboratorio, la seguridad no es una opción, es nuestra mejor fórmula!

CONFLICTO COGNITIVO

1. Si un laboratorio cuenta con materiales y equipos adecuados, ¿significa necesariamente que cumple con todas las normas de seguridad? ¿Por qué?
2. ¿Qué riesgos podrían presentarse en un laboratorio donde no se aplican correctamente las buenas prácticas, aunque aparentemente todo esté en orden?
3. ¿De qué manera una lista de verificación puede ayudar a identificar problemas que normalmente pasan desapercibidos en el laboratorio?
4. Si detectas una condición insegura en el laboratorio, ¿qué acciones deberías proponer para prevenir accidentes o mejorar el entorno de trabajo?
5. ¿Por qué es importante comunicar los resultados de una evaluación del laboratorio mediante un video informativo dirigido a otros estudiantes?

PROPÓSITO DE LA SITUACIÓN DIDÁCTICA

Que el estudiantado de la capacitación de Laboratorista Químico del Colegio de Bachilleres de Tabasco analice las condiciones de seguridad, organización y funcionamiento de un laboratorio de química, identificando el cumplimiento de la normatividad vigente y de las buenas prácticas de laboratorio mediante el uso de una lista de verificación, con el fin de diseñar y elaborar un video informativo que comunique de manera clara y fundamentada los hallazgos, recomendaciones y acciones necesarias para mejorar el uso seguro y adecuado del laboratorio.





EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

Instrucciones: Realizar de manera individual la evaluación diagnóstica, subrayando la respuesta que consideres correcta a cada cuestionamiento.

1. ¿Cuál de los siguientes tipos de laboratorio está especializado en el análisis de reacciones químicas, caracterización de sustancias y desarrollo de procedimientos experimentales relacionados con compuestos químicos?

- a) Laboratorio de biología
- b) Laboratorio de física
- c) Laboratorio de química
- d) Laboratorio de informática

2. ¿Qué aspectos se verifican comúnmente durante una auditoría técnica de laboratorio?

- a) Únicamente las condiciones de limpieza del área de trabajo
- b) El cumplimiento de normativas de seguridad, la calidad de los procesos y las condiciones operativas del laboratorio
- c) Exclusivamente el funcionamiento del equipo de cómputo
- d) Ninguna de las anteriores

3. ¿Por qué es fundamental conocer la normatividad y legislación aplicable al manejo de sustancias químicas en el laboratorio?

- a) Porque no existen regulaciones relacionadas con el uso de productos químicos
- b) Porque permite prevenir accidentes, proteger el medio ambiente y garantizar el cumplimiento de las normas de seguridad
- c) Porque no tiene relevancia en el ámbito educativo
- d) Porque únicamente contribuye a reducir costos operativos

4. ¿Qué medidas de bioseguridad y protección personal deben implementarse antes de iniciar actividades experimentales en un laboratorio químico escolar?

- a) Utilizar guantes, gafas de seguridad y equipo de protección personal adecuado
- b) Consumir alimentos dentro del laboratorio para optimizar el tiempo de trabajo
- c) No es necesario aplicar medidas preventivas específicas
- d) Utilizar vestimenta casual sin considerar los riesgos asociados a las sustancias manipuladas

5. ¿Cuál es la importancia de interpretar correctamente las etiquetas y hojas de datos de seguridad de los reactivos químicos utilizados en el laboratorio?

- a) Las etiquetas carecen de información técnica relevante
- b) Permiten identificar riesgos, medidas preventivas y procedimientos de manejo seguro de las sustancias químicas
- c) Sirven para identificar el color o presentación de los envases



“Educación que genera cambio”

d) La lectura de etiquetas no es necesaria durante el trabajo experimental

6. Ante un derrame accidental de una sustancia química en el laboratorio, ¿cuál es el procedimiento inicial más adecuado?

- a) Limpiar inmediatamente con cualquier material disponible
- b) Continuar con la práctica experimental sin interrupciones
- c) Solicitar directamente apoyo externo sin evaluar la situación
- d) Notificar de forma inmediata al responsable o encargado del laboratorio

7. ¿Cuál es el procedimiento correcto para el almacenamiento y manejo de materiales inflamables en un laboratorio químico?

- a) Mantenerlos en áreas ventiladas, señalizadas y alejadas de fuentes de calor o chispas
- b) Almacenarlos cerca de fuentes de ignición o calor
- c) Manipularlos sin aplicar medidas especiales de seguridad
- d) Considerar que no representan riesgo significativo durante su uso

8. ¿Qué tipo de equipo es indispensable durante la manipulación de sustancias químicas peligrosas o corrosivas?

- a) Ninguno, únicamente se requiere precaución general
- b) Equipo de protección personal, incluyendo guantes, gafas de seguridad y bata de laboratorio
- c) Exclusivamente bata de laboratorio
- d) El uso de equipo de protección no es obligatorio

9. En caso de presentarse un conato de incendio dentro del laboratorio, ¿cuál debe ser la acción inmediata más apropiada?

- a) Esperar a que el fuego se extinga por sí solo
- b) Abandonar el laboratorio sin aplicar ningún protocolo de contención
- c) Utilizar el extintor correspondiente si el incendio es controlable y no representa riesgo mayor
- d) Aplicar agua directamente sobre cualquier tipo de fuego

10. ¿Quiénes son responsables de garantizar el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene dentro del laboratorio escolar?

- a) Únicamente los estudiantes
- b) El docente responsable y los estudiantes participantes
- c) Exclusivamente el docente del laboratorio
- d) Solo el personal supervisor externo





I. CONCEPTOS BÁSICOS DE UN LABORATORIO I

El laboratorio constituye un entorno fundamental para el desarrollo de la investigación científica, ya que en él se realizan procesos de observación, análisis y experimentación orientados al estudio sistemático de los fenómenos naturales. Dentro de este espacio controlado, resulta indispensable comprender los métodos, técnicas e instrumentos que sustentan la práctica científica, pues permiten obtener resultados precisos, confiables y reproducibles. A lo largo de la evolución del conocimiento humano, se han desarrollado distintas formas de comprender la realidad; entre ellas destacan el conocimiento empírico, basado en la experiencia y la observación directa, y el conocimiento científico, sustentado en procedimientos metodológicos rigurosos y verificables (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

En el contexto de un laboratorio químico escolar, ambos tipos de conocimiento desempeñan un papel esencial en la formación académica y práctica de los estudiantes. El conocimiento empírico permite identificar fenómenos y comportamientos de las sustancias químicas mediante la experiencia directa, mientras que el conocimiento científico se construye a partir de la formulación de hipótesis, el diseño experimental y el análisis sistemático de resultados. Estos procesos se desarrollan siguiendo las etapas del método científico, lo que garantiza la objetividad, validez y reproducibilidad de la información obtenida (Bunge, 2020).

Asimismo, en los laboratorios químicos se manipula una amplia diversidad de sustancias y reactivos que requieren una adecuada clasificación, almacenamiento y manejo conforme a normas de seguridad establecidas. La correcta gestión de estos materiales es indispensable para prevenir riesgos, proteger la integridad de los usuarios y asegurar el desarrollo eficiente de las actividades experimentales. Por ello, el estudio de los diferentes tipos de conocimiento, la metodología científica y las medidas de seguridad en el laboratorio resulta esencial para fortalecer las competencias científicas y técnicas necesarias en la formación de los estudiantes del área química.



1.1 Conocimiento Empírico

El conocimiento empírico es aquel que se adquiere mediante la experiencia, la observación y la interacción directa con el entorno. Surge de las vivencias cotidianas y se basa en lo que las personas pueden percibir a través de los sentidos. Este tipo de conocimiento se relaciona con el aprendizaje práctico y se valida mediante la repetición de experiencias. Por ejemplo, una persona aprende que el fuego quema después de haber tenido contacto con él. Aunque puede ser subjetivo y limitado, el conocimiento empírico constituye la base inicial para el desarrollo del pensamiento científico.

1.2 Conocimiento Científico

El conocimiento científico es el conjunto de saberes obtenidos de manera sistemática y verificable mediante la aplicación del método científico. Se fundamenta en la observación, la formulación de hipótesis, la experimentación y el análisis de resultados, con el propósito de explicar los fenómenos naturales de forma objetiva y precisa. Este conocimiento se caracteriza por ser comprobable, organizado y reproducible, permitiendo generar conclusiones válidas y confiables que contribuyen al avance de la ciencia y la tecnología (Etecé, 2024).

En la Tabla 1.1 se presenta un análisis comparativo entre el conocimiento empírico y el conocimiento científico.

Tabla 1.1

Conocimiento científico vs empírico.

CONOCIMIENTO EMPÍRICO	CONOCIMIENTO CIENTÍFICO
No obedece a un método o a un sistema riguroso de estudio.	Se vale del método científico, por lo que, sigue un sistema riguroso de estudio.
Es subjetivo, ya que, su resultado puede no ser válido para otros.	Es objetivo, ya que, sus resultados tienen un valor general.
Es individual, ya que, se obtiene de la experiencia de cada individuo.	Es universal, ya que, sus resultados son válidos para todo el mundo.
Es diversificado, ya que, se trata de conocimientos singulares.	Es unificado, ya que, su objeto son los conocimientos generales.
Es inherente a todas las personas.	Es inherente a quienes utilizan el método científico para la obtención del conocimiento.

Nota. Elaborado por Oyosa C., E.M., 2026.



La ciencia: es un sistema de conocimientos organizados y fundamentados que se desarrolla mediante la observación, la investigación y la experimentación de los fenómenos naturales y sociales. Su propósito principal es generar explicaciones objetivas y verificables sobre la realidad, utilizando procedimientos metodológicos que permitan obtener resultados confiables y reproducibles. A través del método científico, la ciencia formula hipótesis, analiza evidencias y establece conclusiones que contribuyen al avance del conocimiento humano (Tamayo y Tamayo, 2019).

Además, la ciencia se encuentra en constante evolución y se divide en múltiples disciplinas especializadas, como la química, la física, la biología y las ciencias sociales, las cuales estudian diferentes aspectos de la realidad. Todas estas áreas comparten el objetivo de comprender el entorno y aportar soluciones a los problemas que enfrenta la sociedad.

La experimentación: es un procedimiento sistemático y controlado que se lleva a cabo con el propósito de comprobar una hipótesis, validar una teoría o analizar un fenómeno específico. Durante su desarrollo, se manipulan variables bajo condiciones controladas para observar y evaluar los efectos que producen. Los resultados obtenidos mediante la experimentación permiten generar evidencia empírica objetiva, facilitando la formulación de conclusiones y la confirmación o refutación de planteamientos previos. A continuación, se presentan las principales características de un experimento (Tabla 1.2).

Tabla 1.2

Características de los experimentos.

ELEMENTOS	DESCRIPCIÓN
Hipótesis	Es una suposición o predicción que se realiza antes de iniciar el experimento, y que busca explicar cómo una variable afecta a otra.
Variables	Son los elementos que pueden cambiar dentro del experimento. Las variables independientes son las que se manipulan para ver su efecto, mientras que las variables dependientes son las que se miden como resultado de las manipulaciones.
Control	Un experimento debe tener condiciones controladas, lo que significa que se mantienen constantes ciertas variables que no se desean probar para asegurarse de que los resultados sean precisos.
Observación y medición	Durante el experimento, los científicos registran y miden cuidadosamente los datos para obtener conclusiones válidas.
Análisis de resultados	Después de realizar el experimento, los datos se analizan para determinar si apoyan o refutan la hipótesis original.

Nota. Elaborado por Velázquez, M. L. 2025.

El objetivo de un experimento es obtener evidencia objetiva y reproducible que permita validar resultados y sustentar teorías científicas mediante hechos comprobables.



1.3 El Método Científico

El método científico es un procedimiento sistemático y ordenado utilizado para investigar fenómenos, obtener conocimientos y comprobar hipótesis mediante la observación, la experimentación y el análisis de resultados. Su finalidad es generar conclusiones objetivas, verificables y reproducibles que permitan explicar los fenómenos naturales de manera confiable. Este método comprende etapas como la observación, el planteamiento del problema, la formulación de hipótesis, la experimentación, el análisis de datos y la elaboración de conclusiones (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

Figura 1.1
El método científico.



Nota. Tomado de Ven Ortiz M. 2018. <https://www.instagram.com/p/DVGctCglms2/>

El método científico es un proceso sistemático y estructurado utilizado para investigar fenómenos naturales, adquirir nuevos conocimientos y corregir o integrar conocimientos existentes. Se basa en la

“Educación que genera cambio”

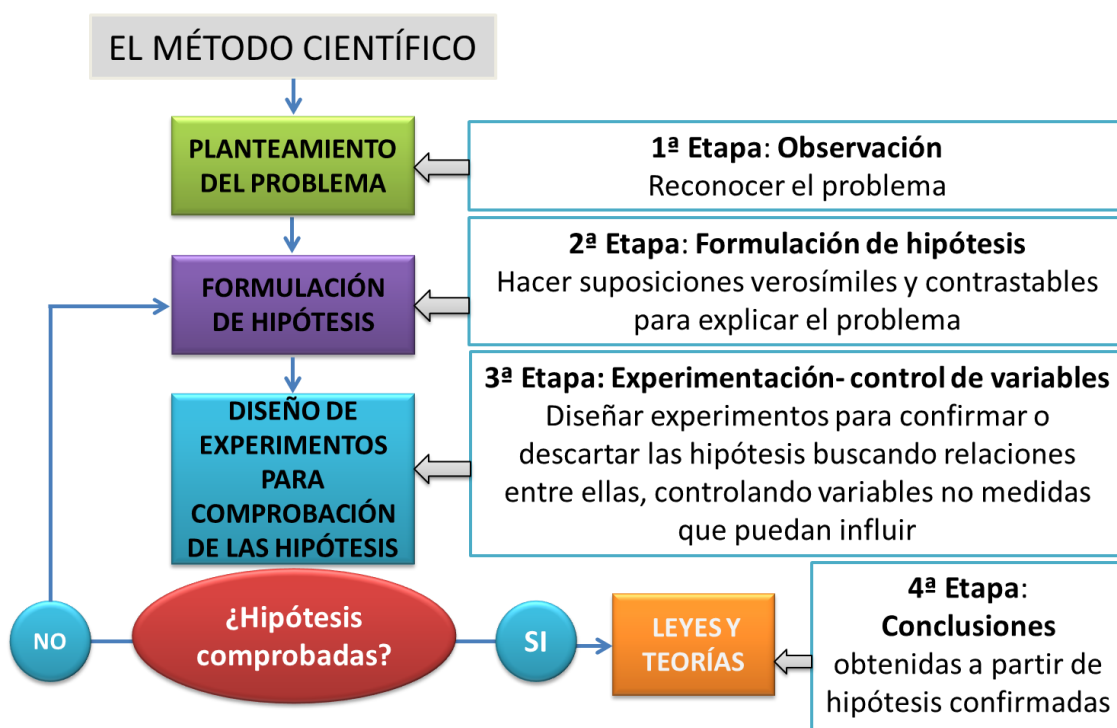
observación empírica, la formulación clara de preguntas, la generación de hipótesis comprobables, la experimentación controlada, el análisis riguroso de los datos obtenidos y la formulación de conclusiones verificables y reproducibles (UNIR México, 2025).

Este enfoque metodológico es esencial para garantizar la objetividad, fiabilidad, validez, verificabilidad y reproducibilidad de los resultados. Gracias al método científico, se pueden reducir considerablemente los errores y los sesgos subjetivos, permitiendo una comprensión más precisa y confiable de los fenómenos estudiados (Ferroval, 2025).

A continuación, en el Esquema 1.1 se presentan las principales etapas que conforman la aplicación del método científico.

Esquema 1.1

El método científico.

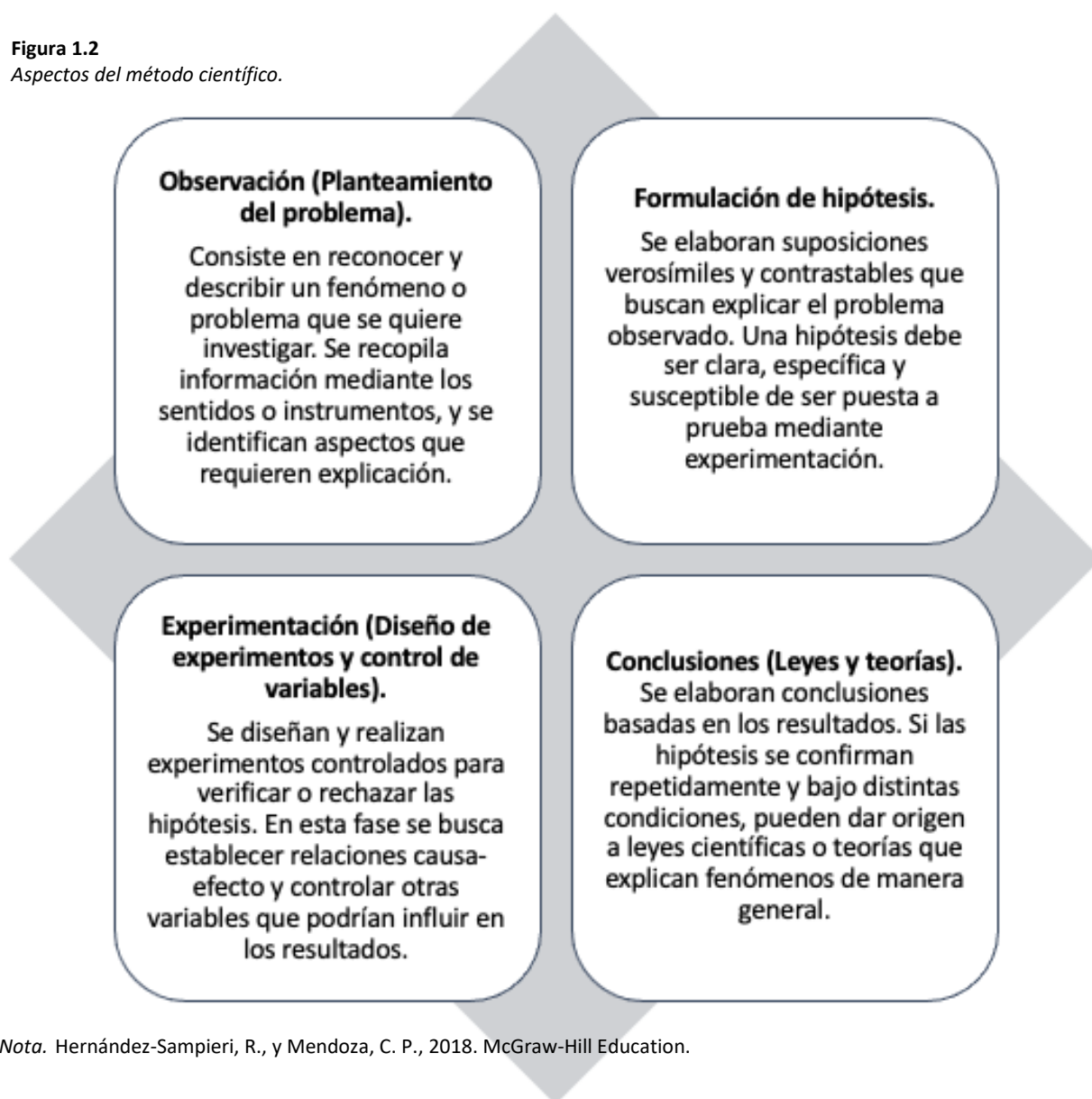


*Nota.*Elaborado por Velázquez, M. L. 2025.

“Educación que genera cambio”

En la Figura 1.2 se describen los aspectos fundamentales que deben considerarse durante el desarrollo y aplicación del método científico en los laboratorios de ciencias naturales y experimentales. Estos elementos permiten llevar a cabo procesos de investigación de manera ordenada, objetiva y sistemática, garantizando la obtención de resultados confiables, verificables y acordes con los principios de la práctica científica.

Figura 1.2
Aspectos del método científico.





II. CONCEPTOS BÁSICOS DE UN LABORATORIO II

2.1 Concepto y funciones del laboratorio

El laboratorio es un espacio acondicionado con equipos, instrumentos y materiales especializados, destinado al desarrollo de actividades de observación, análisis, experimentación e investigación científica. En este entorno controlado se aplican procedimientos y técnicas que permiten estudiar fenómenos naturales, comprobar hipótesis y generar conocimientos de manera objetiva y sistemática. Los laboratorios desempeñan un papel fundamental en áreas como las ciencias naturales, la medicina, la industria y la educación, ya que facilitan la aplicación práctica del conocimiento teórico y el desarrollo de habilidades científicas (Bunge, 2020).

<i>Desarrollar experimentos científicos</i>
Permite realizar procedimientos experimentales para analizar fenómenos y validar teorías o hipótesis mediante la aplicación del método científico.
<i>Fortalecer el aprendizaje práctico</i>
Facilita la comprensión de conceptos teóricos a través de actividades experimentales y demostrativas.
<i>Promover la investigación científica</i>
Contribuye a la generación de nuevos conocimientos y al desarrollo de proyectos científicos y tecnológicos.
<i>Analizar sustancias y materiales</i>
Permite identificar propiedades físicas, químicas y biológicas de diferentes muestras y reactivos.
<i>Garantizar condiciones controladas y seguras</i>
Proporciona un ambiente adecuado para la manipulación de equipos y sustancias químicas, minimizando riesgos y accidentes.
<i>Desarrollar competencias científicas</i>
Favorece habilidades como la observación, medición, interpretación de resultados, análisis crítico y trabajo colaborativo.
<i>Aplicar normas de seguridad e higiene</i>
Promueve el cumplimiento de medidas de seguridad para proteger la integridad de los usuarios y preservar el entorno de trabajo.





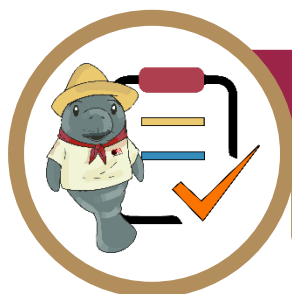
ACTIVIDAD No. 1 ORGANIZADOR GRÁFICO: “CONCEPTOS BÁSICOS DE UN LABORATORIO”

Instrucciones: El docente solicita a los estudiantes, organizados en equipos de cinco integrantes, elaborar un organizador gráfico en el que se representen los conceptos fundamentales de un laboratorio de química, así como la relación existente entre el método científico y las actividades desarrolladas en el área de laboratorio.



DATOS GENERALES					
Nombre(s) del alumno(s)				Matricula(s)	
Producto:				Fecha	
Formación Laboral Básica:				Periodo:2026-2027 ^a	
Nombre del docente				Firma del docente	
CRITERIOS	CARACTERÍSTICAS A CUMPLIR	VALOR OBTENIDO		CALIF	OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS DE MEJORA
		SI	NO		
2	Contempla los aspectos principales del tema				
2	El organizador grafico cuenta con la secuencia correcta de los temas a tratar				
2	La idea central está representada con claridad, entendible y sintetiza el tema general del tema				
1	Temas y subtemas están articulados y jerarquizados según el orden del tema y subtema.				
1	Utiliza el esparcimiento para acomodar de manera equilibrada las ideas o subtemas.				
1	El organizador grafico se entregó en el tiempo y formato establecido				
1	Utiliza el color para diferenciar los temas, sus asociaciones o para resaltar algún contenido.				
10	CALIFICACIÓN				





INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

LISTA DE COTEJO PARA ORGANIZADOR GRÁFICO “CONCEPTOS BÁSICOS DE UN LABORATORIO”

2.2 Clasificación de los laboratorios

Figura 1.3

Ilustración del laboratorio.



Nota. Tomado de Ilerna I., 2024. <https://www.ilerna.es/blog/material-laboratorio>



“Educación que genera cambio”

Cuando se habla de laboratorios, comúnmente se piensa de manera inmediata en materiales, instrumentos y equipos utilizados en las prácticas experimentales (Figura 1.3). Sin embargo, un laboratorio representa mucho más que un conjunto de herramientas y reactivos; constituye un espacio destinado a la generación y construcción del conocimiento científico. En él se desarrollan procesos de observación, análisis, experimentación e investigación que permiten comprender los fenómenos naturales y obtener resultados confiables mediante la aplicación del método científico.

Los laboratorios pueden clasificarse de acuerdo con diferentes criterios, considerando aspectos como su función, área de especialización, tipo de actividades que realizan y el nivel de investigación o enseñanza que desarrollan.

1. Según su función o finalidad

- ❖ Docentes: Enfocados en la enseñanza práctica en colegios, institutos y universidades.
- ❖ De investigación: Orientados a la generación de nuevo conocimiento. Se ubican en universidades, centros de investigación y empresas.
- ❖ De control de calidad: Usados en industrias para asegurar que productos cumplan con normas establecidas.
- ❖ Clínicos: Realizan análisis de muestras biológicas para diagnóstico médico.
- ❖ Industriales: Aplicados al desarrollo y control de procesos industriales (farmacéuticos, petroquímicos, alimentarios, etc.).

2. Según su campo científico

- ❖ Química
- ❖ Biología
- ❖ Física
- ❖ Microbiología
- ❖ Ingeniería
- ❖ Multidisciplinarios

Características Generales de los Laboratorios

Los laboratorios comparten ciertas características esenciales:

- ❖ Seguridad: Deben cumplir normas de bioseguridad y contar con protocolos de emergencia.
- ❖ Equipamiento especializado: Instrumentos, vidrio de laboratorio, balanzas, microscopios, etc.
- ❖ Control ambiental: Temperatura, humedad y ventilación deben mantenerse estables según el tipo de laboratorio.
- ❖ Accesibilidad y señalización: Diseño ergonómico, rutas de evacuación, señalética clara.



Organización de un Laboratorio

La organización del laboratorio implica:

- ❖ Jerarquía funcional: director, técnicos, investigadores o docentes, y personal de apoyo.
- ❖ Gestión documental: Protocolos, manuales de seguridad, hojas de datos de sustancias químicas (HDS).
- ❖ Gestión de residuos: Separación, almacenamiento temporal y disposición segura de residuos peligrosos.
- ❖ Mantenimiento preventivo: De equipos, instalaciones eléctricas, ventilación y mobiliario.

2.3 Áreas y elementos del laboratorio.

Áreas:

- ❖ Área de trabajo o experimentación: Bancos de trabajo con acceso a agua, electricidad y gas.
- ❖ Área de lavado: Fregaderos, autoclaves, secadores.
- ❖ Almacén de reactivos y materiales: Debe estar ventilado, clasificado y señalizado.
- ❖ Oficina o área administrativa: Para análisis de datos y gestión.
- ❖ Área de seguridad: Ducha de emergencia, lavaojos, extintores, botiquín.

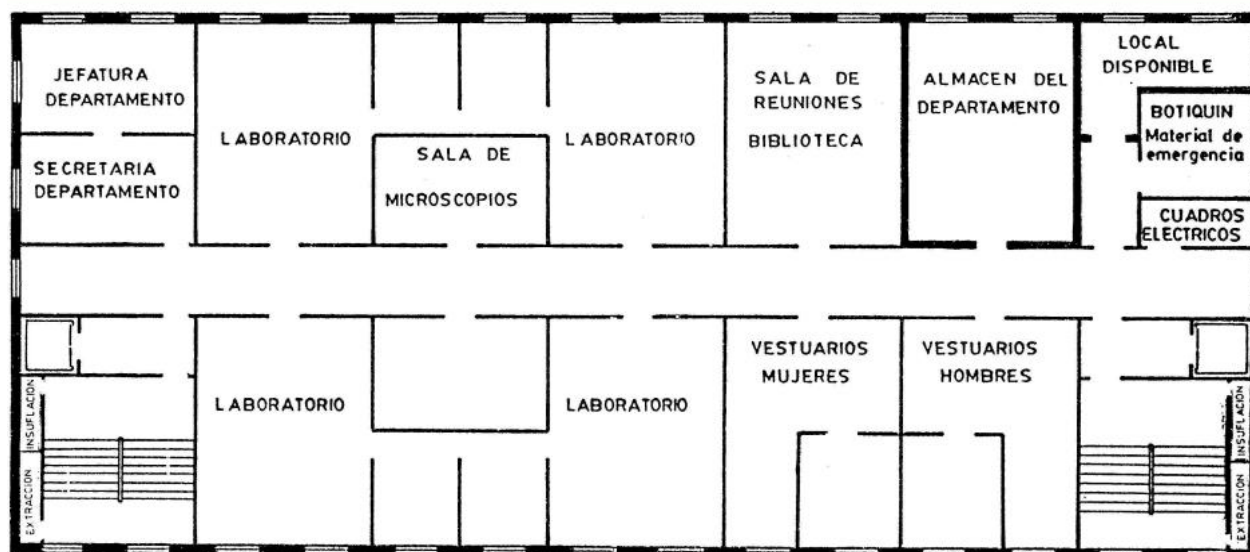
Elementos comunes:

- ❖ Mesas resistentes a productos químicos.
- ❖ Campanas extractoras o de gases.
- ❖ Instrumental de medición (balanzas, buretas, espectrofotómetros).
- ❖ Material de vidrio (matraces, tubos de ensayo, probetas).
- ❖ Sistemas de ventilación, iluminación y refrigeración adecuados.



Distribución de un Laboratorio: La estructura y la dirección laboratorio deben estar organizadas de tal forma que permita la creación e implementación de políticas de la calidad. Debe haber una fuerte estructura organizativa de apoyo (el compromiso de la dirección es crucial) y un mecanismo para la implementación y **supervisión** (Organización Mundial de la Salud, 2016).

Ejemplo



Fuente: <https://marinponsasociados.com/PDFSYS/DISENOLABORATORIO.pdf>

El acceso a las salas en las que tiene lugar la manipulación o el análisis de las muestras o en las que se almacenan productos químicos peligrosos u otros materiales debe limitarse a las personas autorizadas, normalmente al personal técnico y al personal de mantenimiento. La restricción de acceso podría cumplirse utilizando señales en las puertas, cerraduras (cuando proceda) y placas de identificación para el personal (Organización Mundial de la Salud, 2016).

Para la organización óptima del laboratorio, considere los siguientes puntos (Organización Mundial de la Salud, 2016):

- ❖ **Delimitación de las actividades del laboratorio:** deben tomarse las precauciones necesarias para las actividades en grupo en una única sala o para delimitar claramente el espacio físico de ciertas actividades específicas. Deben aplicarse las medidas necesarias para evitar la contaminación cruzada de las muestras.
- ❖ **Ubicación de las salas de servicio:** las salas de servicio para albergar las autoclaves, los fregaderos para limpiar los instrumentos de vidrio, la preparación y esterilización de los medios de cultivo, etc., deben estar situadas en una zona central para minimizar las distancias y facilitar el itinerario



“Educación que genera cambio”

de circulación de los materiales, las muestras y los artículos. Debe designarse a un miembro del personal responsable de supervisar la limpieza y el mantenimiento de las salas de servicio.

❖ **La ubicación de las actividades con requisitos específicos, como:**

- biología molecular: tiene que estar situada en un espacio separado, con al menos dos salas, para que la preparación de los extractos de ADN no se realice en la misma sala en la que se llevan a cabo los pasos posteriores (preparación de mezclas de reactivos y amplificación del ADN).

Aspectos físicos de las instalaciones y salas: El laboratorio debe diseñarse de forma que se garantice una adecuada ventilación en todo el espacio, con un sistema de ventilación activa y un espacio adecuado para la circulación de las personas y los carros y carritos del laboratorio (Organización Mundial de la Salud, 2016).

Las salas deben tener un techo alto para garantizar una ventilación adecuada y las paredes y los techos deben pintarse con pintura lavable y con brillo o con una capa de un material apto para su lavado y desinfección. El suelo también debe ser fácil de limpiar y desinfectar y no presentar bordes entre las paredes y el suelo (Organización Mundial de la Salud, 2016).

Los bancos de trabajo del laboratorio deben construirse con materiales que sean duraderos y fáciles de desinfectar (Organización Mundial de la Salud, 2016).

Itinerarios de circulación (Organización Mundial de la Salud, 2016).

- a. **Las zonas de recogida de muestras:** una disposición del laboratorio con la recepción y la sala de recogida de muestras ubicadas en la entrada ahorra tiempo y energía.
- b. **Las zonas de procesamiento de muestras:** debe estar separada de las zonas de análisis, pero cerca.
- c. **Circulación de las muestras biológicas entre las diferentes secciones del laboratorio:** los materiales de laboratorios limpios y sucios no deben cruzarse jamás y los residuos contaminados deben estar aislados.

Disposición espacial de los equipos (Organización Mundial de la Salud, 2016):

- a. **El acceso a los equipos para su entrada y mantenimiento:** asegúrese de que no existen restricciones físicas para el acceso, como el tamaño de la puerta o del ascensor, que puedan suponer un problema para la entrega y el mantenimiento de las nuevas máquinas y equipos.
- b. **El suministro eléctrico:** considere la necesidad de contar con un suministro eléctrico estable para los equipos delicados y un suministro eléctrico de reserva o un generador de emergencia para las ocasiones en las que haya problemas con la fuente eléctrica principal del laboratorio.
- c. **La gestión del desecho de líquidos procedentes de los equipos:** el desecho de los reactivos líquidos, sus derivados y los residuos procedentes de los equipos y procedimientos del laboratorio es una preocupación prioritaria para los laboratorios. Cuando se coloquen equipos en el laboratorio, asegúrese de tener en cuenta el tratamiento de los residuos líquidos.



2.4 Responsabilidades del laboratorista





ACTIVIDAD No. 2

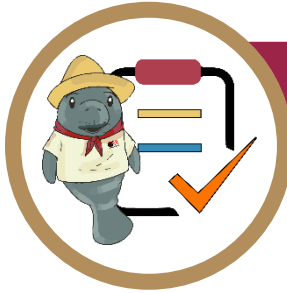
ESQUEMA: “ESTRUCTURA DE UN LABORATORIO”

Instrucciones: Organizados en equipos de 4 o 5 integrantes, elaborar de forma ilustrada, en una hoja doble carta, un esquema sobre la estructura de un laboratorio de química, identificando sus principales espacios y funciones. El trabajo deberá incluir colores, símbolos e imágenes, y entregarse en el tiempo y formato establecidos.



DATOS GENERALES					
Nombre(s) del alumno(s)				Matricula(s)	
Producto:				Fecha	
Formación Laboral Básica:				Periodo:2026-2027 ^a	
Nombre del docente				Firma del docente	
CRITERIOS	CARACTERÍSTICAS A CUMPLIR	VALOR OBTENIDO		CALIF	OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS DE MEJORA
		SI	NO		
3	Identifica correctamente los principales espacios de un laboratorio de química.				
2	Describe de manera clara la función de cada área representada en el esquema o croquis.				
2	Presenta organización, limpieza y distribución adecuada de la información.				
2	Utiliza colores, símbolos o imágenes para diferenciar los espacios del laboratorio.				
1	Entrega la actividad en el tiempo y formato establecidos por el docente.				
10	CALIFICACIÓN				





INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

LISTA DE COTEJO PARA ESQUEMA: “ESTRUCTURA DE UN LABORATORIO”

2.5 Importancia en la industria



IMPORTANCIA DE LOS LABORATORIOS DE QUÍMICA A NIVEL INDUSTRIAL

Los laboratorios de química son fundamentales en la industria, ya que permiten desarrollar, controlar y optimizar procesos productivos, garantizando la calidad, seguridad, innovación y sostenibilidad.

¿POR QUÉ SON IMPORTANTES?

- 
1 CONTROLAR LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS
 Mediante análisis químicos se verifica que los productos cumplan con normas y especificaciones técnicas establecidas.
- 
2 DESARROLLAR NUEVOS PRODUCTOS
 Facilitan la investigación e innovación para crear materiales, sustancias y procesos más eficientes y competitivos.
- 
3 OPTIMIZAR PROCESOS INDUSTRIALES
 Ayudan a mejorar las condiciones de producción, reduciendo costos, tiempos y desperdicios.
- 
4 GARANTIZAR LA SEGURIDAD INDUSTRIAL
 Permiten identificar riesgos químicos, manipular sustancias peligrosas de forma adecuada y prevenir accidentes.
- 
5 PROTEGER EL MEDIO AMBIENTE
 Contribuyen al análisis y tratamiento de residuos, emisiones y contaminantes generados por las industrias.
- 
6 CUMPLIR NORMATIVAS Y ESTÁNDARES
 Aseguran que los procesos industriales respeten regulaciones nacionales e internacionales de calidad, salud y medio ambiente.

SECTORES QUE SE BENEFICIAN


INDUSTRIA FARMACÉUTICA


INDUSTRIA ALIMENTARIA


INDUSTRIA PETROQUÍMICA


INDUSTRIA TEXTIL


INDUSTRIA METALÚRGICA


INDUSTRIA DE MANUFACTURA

EN CONCLUSIÓN

Los laboratorios de química representan una herramienta estratégica dentro de la industria moderna, ya que impulsan la **innovación científica**, la **eficiencia productiva**, la **seguridad** y la **calidad** en los procesos industriales.





ACTIVIDAD No. 3

TABLA COMPARATIVA: “TIPOS DE LABORATORIO”

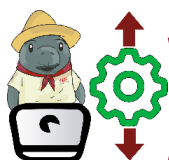
Instrucciones: Integrados en binas, elaborar una tabla comparativa sobre los diferentes tipos de laboratorio, considerando sus características, funciones y áreas de aplicación. La actividad se realizará a partir de una investigación previa y la explicación proporcionada por el docente, para posteriormente socializarse en plenaria.

Tipo de laboratorio	Finalidad principal	Ubicación habitual	Usuarios / personal	Equipamiento característico	Ejemplos de actividades
Docente					
De investigación					
De control de calidad					
Clínico					
Industrial					



DATOS GENERALES					
INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN					
LISTA DE COTEJO PARA TABLA COMPARATIVA: “TIPOS DE LABORATORIO”					
Nombre del docente				Firma del docente	
CRITERIOS	CARACTERÍSTICAS A CUMPLIR	VALOR OBTENIDO		CALIF	OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS DE MEJORA
		SI	NO		
2	La tabla presenta una secuencia lógica y ordenada de los contenidos.				
2	La idea central se representa con claridad y sintetiza adecuadamente el tema general.				
2	Establece relaciones claras y jerarquizadas entre los conceptos y subtemas.				
2	Utiliza adecuadamente la distribución del espacio para organizar la información de manera equilibrada.				
2	Entrega la tabla comparativa en el tiempo y formato establecido.				
10	CALIFICACIÓN				





PRÁCTICA No. 1 “DISTRIBUCIÓN DE UN LABORATORIO”

Instrucciones: Solicita a los estudiantes que se integren en equipos de 5 estudiantes y den lectura a las indicaciones proporcionadas en la práctica 1 “Distribución de un Laboratorio”. Al finalizar deben analizar el procedimiento planteado para posteriormente realizar la práctica.

Objetivo. Conoce la estructura y distribución de las áreas de trabajo que debe presentar un laboratorio en base a la normatividad vigente.

Introducción

El espacio de trabajo y las instalaciones del laboratorio deben permitir que todas las actividades se lleven a cabo sin poner en peligro la calidad del trabajo ni la seguridad del personal del laboratorio, de otros profesionales sanitarios, de los pacientes o de la comunidad.

Garantizar la calidad y la seguridad durante los procesos del laboratorio es una preocupación prioritaria para los encargados del laboratorio. A menudo, los laboratorios que ellos dirigen están diseñados por arquitectos y/o administradores que poseen pocos conocimientos de las necesidades específicas de los laboratorios, lo que complica la labor del director. Como director del laboratorio, es importante:

- ❖ Participar activamente en las fases de diseño y planificación de las instalaciones de los nuevos laboratorios;
- ❖ Evaluar todos los posibles riesgos y aplicar conceptos básicos de organización con el propósito de proporcionar un entorno adecuado y seguro para realizar las actividades del laboratorio, incluidos los servicios a los pacientes;
- ❖ Tener en cuenta la organización del laboratorio a la hora de desarrollar nuevas actividades o nuevas técnicas diagnósticas en el laboratorio.

Tomado del manual de sistema de gestión de la calidad en el laboratorio (LQMS).

Materiales.

- ❖ Laboratorio escolar.
- ❖ NOM-001-STPS-2008 (<http://asinom.stps.gob.mx:8145/upload/noms/Nom-001.pdf>).
- ❖ Cámara fotográfica y/o cualquier otro dispositivo que posea cámara.

Procedimiento.

Por equipos y de manera organizada identificar el laboratorio correspondiente a la capacitación de laboratorista químico, su ubicación y/o sus colindancias. Realizar bosquejos y/o tomar fotos y anotaciones.

1. Entrar al laboratorio e identificar las rutas de acceso, las ventilaciones y/o equipos de ventilación. Realizar bosquejos y/o tomar fotos y anotaciones.



“Educación que genera cambio”

2. Identificar dentro del laboratorio la distribución de las áreas de trabajo. Realizar bosquejos y/o tomar fotos y anotaciones.
3. Identificar los itinerarios de circulación (lugar donde se llevan a cabo):
 - ❖ Fases del proceso preanalítico: recepción, recogida de muestras y procesamiento de muestras.
 - ❖ Fases del análisis: análisis fisicoquímico y microbiológico, área de materiales limpios y sucios, área de material contaminado.
 - ❖ Fase del proceso post-analítico: Resultados de los análisis.

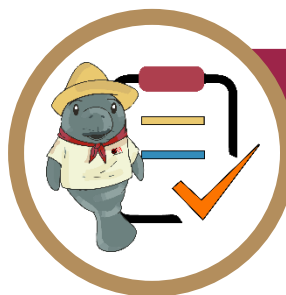
Realizar bosquejos y/o tomar fotos y anotaciones.

4. Elaborar un croquis del laboratorio.
5. Leer la NOM-001-STPS-2008 y encontrar los puntos que se están cumpliendo o no dentro de la misma, apoyarse del texto leído con anterioridad.
6. Escribir al menos 6 puntos que se cumplen y/o 6 puntos que no se cumplen.
7. Escribir al menos 6 recomendaciones de mejora para el laboratorio.

Cuestionario.

- 1) ¿Por qué es importante o necesario que un laboratorio cumpla con la normatividad vigente?
- 2) ¿Qué es calidad?
- 3) ¿Consideras que, como laboratorista químico, es necesario conocer la forma o distribución espacial y geográfica que debe tener un laboratorio? ¿Por qué?
- 4) ¿Cómo auditor en una calificación del 1 al 10, cual obtuvo el laboratorio escolar?
- 5) ¿Que utilizan los auditores para verificar el cumplimiento o no de una normatividad en un servicio o elaboración de un producto durante el proceso de una auditoría? Coloca un ejemplo.





INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

RÚBRICA PARA EVALUAR REPORTE DE PRÁCTICA No. 1 “DISTRIBUCIÓN DE UN LABORATORIO”

DATOS GENERALES				
Nombre del alumno:		Matricula:		
Producto:		Fecha:		
Formación Laboral básica:		Firma del docente:		
Nombre del docente				
CRITERIO	4 PTS EXCELENTE	3 PTS BUENO	2 PTS ACEPTABLE	1 PT INSUFICIENTE
Portada (5 %)	Título, nombre completo, grupo, docente, fecha y logotipo; diseño limpio y alineado.	Falta uno de los datos o leve desajuste en el diseño.	Faltan dos datos o disposición desordenada.	Faltan más de 3 datos; portada no identificable o ausente.
Estructura (25 %)	Incluye todos los apartados (introducción, objetivos, marco teórico, metodología, resultados, discusión, conclusiones, referencias) con secuencia lógica.	Falta un apartado menor o hay pequeños problemas de orden.	Faltan uno-dos apartados clave o el orden dificulta la lectura.	Carece de estructura formal; secciones mezcladas o ausentes.
Argumentación (35 %)	Justifica la distribución con normas (NOM, NFPA, ISO), análisis crítico coherente y ejemplos claros.	Sustento normativo y justificación parcial; ejemplos limitados.	Argumentos superficiales; pocas referencias normativas; escasa conexión entre diseño y normativa.	Descripción meramente literal; sin justificación ni citas normativas.
Ortografía y presentación (20 %)	Sin errores ortográficos o gramaticales; formato uniforme; figuras/planos bien rotulados.	1-3 errores menores; formato casi uniforme; figuras adecuadas.	4-7 errores; formateo irregular; figuras con etiquetas incompletas.	Mas de 7 errores; presentación descuidada o ilegible.



“Educación que genera cambio”

Entrega (15 %)	Puntual, formato solicitado y nombre correcto del archivo.	Puntual, pero con formato o nombre incorrecto.	Un día después entrega o incumple un requisito de formato importante.	A los 3 días entrego o no entrego.
----------------	--	--	---	------------------------------------



III. NORMATIVIDAD DE UN LABORATORIO DE QUÍMICA

❖ Un panorama a la auditoría en el laboratorio

La auditoría en un laboratorio es un proceso fundamental para garantizar que las actividades científicas, técnicas y administrativas se realicen conforme a normas de calidad, seguridad y procedimientos establecidos. Su propósito es identificar oportunidades de mejora, asegurar el cumplimiento normativo y promover una cultura de responsabilidad y transparencia. Uno de los conceptos clave en este contexto es la normatividad aplicable, que puede incluir normas oficiales mexicanas (NOM), protocolos de bioseguridad, manuales internos y lineamientos de buenas prácticas de laboratorio (BPL). El auditor revisa si el personal aplica correctamente estos lineamientos en su trabajo cotidiano.

La evidencia de auditoría en un laboratorio puede incluir bitácoras, etiquetas de reactivos, registros de calibración de equipos, hojas de seguridad de sustancias químicas y reportes de mantenimiento. Esta documentación debe ser clara, legible, actualizada y reflejar fielmente las actividades realizadas. Otro concepto básico es el de control interno, que se refiere a los mecanismos que tiene el laboratorio para prevenir errores, accidentes o pérdidas, como el etiquetado correcto de sustancias, la separación de residuos peligrosos, o la capacitación constante del personal. La independencia del auditor es esencial, ya que su evaluación debe ser objetiva y libre de conflictos de interés. Esto asegura que los hallazgos, observaciones y recomendaciones estén basados únicamente en hechos comprobables. Además, la auditoría permite verificar el cumplimiento de medidas de seguridad e higiene, como el uso adecuado del equipo de protección personal (EPP), la disponibilidad de extinguidores, duchas de emergencia, y rutas de evacuación señalizadas.

El resultado de la auditoría se presenta en un informe, que señala fortalezas, hallazgos, áreas de mejora y acciones correctivas. Este informe es una herramienta valiosa para mantener la calidad, seguridad y eficiencia del laboratorio, los fundamentos de auditoría en un laboratorio ayudan a asegurar que se trabaje bajo condiciones controladas, seguras y conforme a las mejores prácticas, protegiendo tanto a las personas como a los recursos utilizados en la experimentación científica.

Participantes en una Auditoría

1. Auditor o equipo auditor

Son los responsables de planificar, ejecutar y documentar la auditoría. Pueden ser auditores internos (de la misma organización) o externos (de una entidad certificadora o contratados de forma independiente). Sus funciones incluyen:

- Revisar la documentación del laboratorio.
- Realizar entrevistas y observaciones.



“Educación que genera cambio”

- Identificar hallazgos (conformidades y no conformidades).
- Elaborar el informe de auditoría.

2. Auditor líder

Es el encargado de coordinar toda la auditoría. Dirige al equipo auditor, asigna tareas, supervisa el proceso y es el principal responsable de la comunicación con los auditados. Redacta y presenta el informe final.

3. Auditado o personal del laboratorio

Son los trabajadores y responsables del área auditada. Su papel es:

- Proporcionar acceso a documentación, registros y sistemas.
- Responder a preguntas del auditor.
- Demostrar cómo ejecutan los procedimientos.
- Colaborar con transparencia durante todo el proceso.

4. Responsable de calidad

En los laboratorios, suele haber un encargado o coordinador del sistema de gestión de calidad. Esta persona es clave para:

- Preparar la documentación necesaria para la auditoría.
- Asegurar que los procesos estén alineados con las normas (como ISO/IEC 17025).
- Coordinar las acciones correctivas después de la auditoría.

5. Observadores (opcional)

En algunas auditorías, puede haber observadores. No participan activamente, pero pueden estar presentes para aprender o supervisar el proceso. En la auditoría de un laboratorio de química, la lista de verificación se emplea como una herramienta operativa con varios propósitos, la lista de verificación no es un simple formulario: es el puente operativo entre la normativa y la práctica diaria, asegurando que la auditoría sea completa, consistente y basada en evidencias verificables. Una lista de verificación es un instrumento sistemático que transforma los requisitos normativos, de seguridad y de calidad en un conjunto de preguntas concretas y observables. Su finalidad es doble:

1. Guiar al equipo auditor – Durante la planeación y el recorrido por el laboratorio, la lista de verificación asegura que ningún punto crítico quede sin revisar (p. ej., segregación de sustancias incompatibles, calibración de balanzas, estado de campanas de extracción).
2. Dejar evidencia rastreable – Cada ítem se marca como conforme, no conforme o no aplica y se acompaña de evidencia breve (fotografía, folio de certificado, registro firmado). Esto genera trazabilidad y respalda los hallazgos que después se consignarán en el informe final.

En el esquema 1.2 se presenta un ejemplo de una lista de verificación aplicada a un laboratorio de química, la cual permite identificar y evaluar aspectos relacionados con la seguridad, organización, manejo de materiales y cumplimiento de normas dentro del área de trabajo. Este instrumento facilita el control de las condiciones del laboratorio, contribuyendo al desarrollo adecuado y seguro de las actividades experimentales.



Esquema 1.2

Lista de verificación para auditorías en laboratorios de química.

LISTA DE VERIFICACIÓN – AUDITORÍA DE LABORATORIO DE QUÍMICA				
Fecha:		Nombre del Laboratorio:		
Auditor:		Normas aplicadas:		
No.	Ítem a verificar	Criterio de conformidad (evidencia mínima)	✓ / X / N/A	Observaciones
DOCUMENTACIÓN BÁSICA				
1	Procedimiento de seguridad vigente	Documento firmado (< 2 años), disponible para el personal		
2	Inventario de reactivos actualizado	Coincide con estanterías; última revisión fechada		
SEGURIDAD Y SALUD				
3	Uso de EPP (bata, gafas, guantes)	Observación directa; carteles recordatorios visibles		
4	Duchas / lavajos operativos	Prueba de flujo ≥ 15 min; inspección mensual registrada		
5	Extintores tipo ABC vigentes	Etiqueta con inspección < 30 días; sin obstrucción		
6	Campana de extracción certificada	Etiqueta de velocidad $\geq 0.3 \text{ m s}^{-1}$; prueba < 12 meses		
ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS				
7	Etiquetado correcto de reactivos	Nombre, concentración y fecha de apertura legibles		
8	Segregación de incompatibles	Ácidos/bases/oxidantes separados; gabinetes identificados		
9	SDS accesibles	Carpeta física o QR junto al almacén; SDS < 5 años		
EQUIPOS CRÍTICOS				
10	Balanzas calibradas	Certificado < 1 año; etiqueta adherida		
11	Vidriería en buen estado	Sin astillas ni grietas en muestra aleatoria		
GESTIÓN DE RESIDUOS				
12	Contenedores diferenciados	Halogenados, no halogenados y metales pesados rotulados		
13	Registro de entrega a gestor	Comprobante oficial < 6 meses disponible		
CAPACITACIÓN				
14	Curso de manejo de sustancias peligrosas	Constancia individual < 24 meses		
EMERGENCIAS Y PLANES				
15	Plan de emergencia exhibido	Plano actualizado + teléfonos; simulacro < 12 meses		

Nota. Elaborado por Velázquez, M. L. 2025.



3.1 Concepto de normatividad de un laboratorio y Normas Oficiales Mexicanas (NOM)

Una Norma Oficial Mexicana (NOM) es una regulación técnica de carácter obligatorio emitida por las autoridades competentes en México, cuya finalidad es establecer especificaciones, criterios, lineamientos y requisitos aplicables a productos, procesos, servicios o actividades, con el propósito de garantizar la calidad, seguridad, salud y protección del medio ambiente (Secretaría de Economía, 2026).

Normas Oficiales Mexicanas (NOM)

Las disposiciones que se presentan a continuación forman el núcleo del marco regulatorio y de buenas prácticas que rige el trabajo de laboratorio en México. Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) emitidas por la Secretaría de Salud (SSA), la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) cubren, respectivamente, la inocuidad alimentaria, la seguridad e higiene en los centros de trabajo, la identificación de peligros químicos y la gestión de residuos. A ellas se suma la norma internacional NFPA 704, que estandariza el “diamante de fuego” para emergencias, y el Protocolo de Laboratorio del COBATAB, que adapta estos lineamientos al entorno educativo. En conjunto, estas referencias establecen criterios técnicos y administrativos indispensables para proteger la salud de los usuarios, garantizar resultados confiables y prevenir impactos ambientales durante las actividades experimentales.

3.2 Normatividad oficial vigente del laboratorio

NOM-111-SSA1-1994

Establece el *método oficial* para cuantificar mohos y levaduras en alimentos y bebidas. Define la preparación de diluciones, el medio de cultivo, la temperatura (25 ± 1 °C) y el tiempo de incubación (5 días) para expresar los resultados en UFC/g o mL. Su objetivo es garantizar la inocuidad microbiológica en el control oficial y en la industria alimentaria.

NOM-005-STPS-2017



Regula las *condiciones de seguridad* para manejar, transportar y almacenar sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. Exige análisis de riesgos, procedimientos escritos, señalización, planes de emergencia, capacitación y mantenimiento preventivo, con el fin de prevenir incendios, explosiones y exposiciones tóxicas.

NOM-001-STPS-2008

Fija las *condiciones de seguridad en edificios e instalaciones* laborales: solidez estructural, rutas y salidas de emergencia, iluminación, ventilación, señalética y orden general. Aplica a *todos* los centros de trabajo y busca reducir accidentes derivados de la infraestructura.

NOM-017-STPS-2008

Dispone los criterios para la selección, uso y manejo del equipo de protección personal (EPP). Obliga a identificar riesgos, asignar el EPP adecuado (guantes, cascos, gafas, respiradores, etc.), capacitar al personal y llevar registros de entrega, mantenimiento y sustitución.

NOM-018-STPS-2015

Introduce en México el Sistema Globalmente Armonizado (SGA) para la identificación y comunicación de peligros químicos. Define pictogramas, palabras de advertencia (“Peligro”, “Atención”), frases H-P y el formato de 16 secciones de las Hojas de Datos de Seguridad (HDS). Exige capacitación y revisión periódica.

NOM-026-STPS-2008

Estandariza colores y señales de seguridad e higiene (rojo-emergencia, verde-seguridad, amarillo-precaución, azul-obligación) e identifica riesgos en tuberías (contenido, dirección de flujo). Garantiza que el personal reconozca rápidamente peligros, salidas y equipos de emergencia.

NOM-114-STPS-1994



“Educación que genera cambio”

Describe un sistema de identificación de riesgos para sustancias químicas peligrosas en el trabajo (precursor del SGA). Usa códigos numéricos y colores (similar al diamante NFPA) para clasificar peligros de salud, inflamabilidad y reactividad, además de requisitos de etiquetado y registros de emergencia.

NFPA 704

Norma internacional conocida como “Fire Diamond”. Asigna valores de 0 a 4 a tres categorías (salud-azul, inflamabilidad-rojo, inestabilidad-amarillo) más un cuadro blanco para peligros especiales (OX, W, SA). Permite que bomberos y brigadas evalúen al instante la peligrosidad de un material durante una emergencia.

NOM-010-STPS-1999

Establece los límites máximos permisibles de exposición y los métodos de *reconocimiento, evaluación y control* de agentes químicos contaminantes en el ambiente laboral. Incluye valores diarios, cortos y picos, así como lineamientos de vigilancia médica y selección de controles de ingeniería o EPP.

NOM-052-SEMARNAT-2005

Define el procedimiento para identificar, clasificar y listar residuos peligrosos mediante los criterios CRETIB (corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad y biológico-infeccioso). Obliga a generadores y manejadores a etiquetar, almacenar y disponer de forma segura dichos residuos.

PROTOCOLO DE LABORATORIO COBATAB

Documento interno del Colegio de Bachilleres de Tabasco que detalla las normas de seguridad y conducta en sus laboratorios escolares:

- ❖ Uso obligatorio de bata, guantes y gafas; cabello recogido.
- ❖ Prohibición de alimentos, bebidas y dispositivos electrónicos en la mesa de trabajo.



“Educación que genera cambio”

- ❖ Conocimiento de rutas de evacuación, ubicación de extintores, ducha de emergencia y botiquín.
- ❖ Etiquetado y almacenamiento adecuado de reactivos; segregación de residuos según NOM-052.
- ❖ Registro y reporte inmediato de incidentes, roturas o derrames.
- ❖ Limpieza y orden de la estación de trabajo al finalizar cada práctica.
- ❖ Estos lineamientos complementan las NOM de seguridad e higiene, adaptándolas al entorno educativo para proteger a estudiantes y personal durante las actividades experimentales.

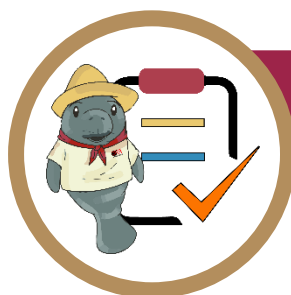


ACTIVIDAD No. 4
ORGANIZADOR GRÁFICO: “ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS NOM
APLICABLES AL FUNCIONAMIENTO Y SEGURIDAD EN
LABORATORIOS”

Instrucciones: Elaborar un organizador gráfico sobre las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) aplicables al funcionamiento y seguridad en laboratorios, identificando sus principales características, objetivos y aplicaciones. El trabajo deberá presentarse de manera clara y organizada, utilizando colores, conectores e imágenes, y entregarse en el tiempo y formato establecidos.

NORMA / PROTOCOLO	ENTIDAD Y AÑO	OBJETO (PROPÓSITO)	ÁMBITO DE APLICACIÓN
NOM-111-SSAI-1994			
NOM-005-STPS-2017			
NOM-001-STPS-2008			
NOM-017-STPS-2008			
NOM-018-STPS-2015			
NOM-026-STPS-2008			
NOM-114-STPS-1994			
NFPA 704			
NOM-010-STPS-1999			
NOM-052-SEMARNAT-2005			
Protocolo de Laboratorio COBATAB			





INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

LISTA DE COTEJO PARA ORGANIZADOR GRÁFICO: “ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS NOM APLICABLES AL FUNCIONAMIENTO Y SEGURIDAD EN LABORATORIOS”

DATOS GENERALES					
Nombre(s) del alumno(s)				Matricula(s)	
Producto:				Fecha	
Formación Laboral Básica:				Periodo:2026-2027 ^a	
Nombre del docente				Firma del docente	
CRITERIOS	CARACTERÍSTICAS A CUMPLIR	VALOR OBTENIDO		CALIF	OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS DE MEJORA
		SI	NO		
2	Identifica correctamente las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) relacionadas con laboratorios.				
2	Presenta de manera clara las características, objetivos y aplicaciones de las NOM analizadas.				
2	Organiza la información de forma lógica y comprensible en el organizador gráfico.				
2	Utiliza adecuadamente colores, conectores e imágenes para facilitar la comprensión del contenido.				
2	Entrega la actividad en el tiempo y formato establecidos por el docente.				
10	CALIFICACIÓN				



3.3 Reglamentos de seguridad e higiene

La seguridad, es el proceso de evitar que se produzcan riesgos y peligros no deseados en el espacio del laboratorio; incluye políticas y procedimientos para evitar perjudicar a los trabajadores, los visitantes y la comunidad. La contención, busca minimizar los riesgos y evitar peligros al abandonar el espacio del laboratorio que puedan provocar daños a la comunidad. La ergonomía, que implica la adaptación de las instalaciones y de los equipos para permitir que las condiciones laborales sean seguras y saludables en el centro del laboratorio.

Figura 1.4

Normas de Seguridad en el Laboratorio.



Nota. Tomado de Blogger. <https://goo.su/3N49Ti>

A menudo, la responsabilidad de elaborar un programa de seguridad y de organizar las medidas oportunas de seguridad del laboratorio se asigna a una persona. Dentro de sus responsabilidades están:

Elaboración de un manual para facilitar los procedimientos de la seguridad y bioseguridad en el laboratorio por escrito; organización de formación y ejercicios sobre seguridad que enseñen al personal a conocer los posibles riesgos y a aplicar prácticas y técnicas de seguridad. La formación debe incluir información sobre precauciones universales, seguridad química, utilización de equipos de protección personal, desecho de residuos peligrosos y qué hacer en caso de emergencia.

Equipos de seguridad en el laboratorio.

El encargado del laboratorio debe tener asignada la responsabilidad de garantizar la existencia de suministros de equipos adecuados para la seguridad y la bioseguridad como:

- ❖ Equipos de protección personal;
- ❖ Extintores y mantas ignífugas;
- ❖ Almacenes y cabinas adecuados para productos químicos inflamables y tóxicos;
- ❖ Lavaojos y ducha de emergencia;



“Educación que genera cambio”

- ❖ Suministros y equipos de desecho de residuos;
- ❖ Equipos de primeros auxilios.

Limpieza en el laboratorio.

Es muy importante que todas las zonas del laboratorio se limpien y se mantengan de forma periódica.

Son ejemplos de zonas en las que es necesaria la atención diaria:

- ❖ **Bancos de trabajo:** limpie y desinfecte los bancos de trabajo una vez finalizadas las exploraciones y después de cualquier derrame de muestras o reactivos.
- ❖ **Suelos:** normalmente los limpia el personal de limpieza, a menos que el acceso restringido permita desinfectar los suelos únicamente al personal técnico al final del día.

Figura 1.5
Laboratorio de Zhermack

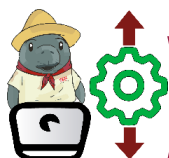


Nota. Tomado de Dental de tribu. <https://goo.su/AuMrjkz>

La limpieza de otras zonas del laboratorio debe programarse semanal o mensualmente, según las condiciones del laboratorio. Por ejemplo, **los techos y las paredes** quizá necesiten una limpieza semanal, mientras que para elementos como las neveras o las zonas de almacenamiento quizá sea suficiente con programar una limpieza mensual.

La limpieza y desinfección de las zonas del laboratorio debe registrarse, incluyendo la fecha y el nombre de la persona que realiza el mantenimiento.





PRÁCTICA No. 2 SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

Instrucciones: Solicita a los estudiantes que se integren en equipos de 5 estudiantes y den lectura a las indicaciones proporcionadas en la práctica 2 “Seguridad en un Laboratorio”. Al finalizar deben analizar el procedimiento planteado para posteriormente realizar la práctica.

Objetivo. Conoce las medidas de limpieza y equipo de seguridad necesaria en un laboratorio.

Introducción

El espacio de trabajo y las instalaciones del laboratorio deben permitir que todas las actividades se lleven a cabo sin poner en peligro la calidad del trabajo ni la seguridad del personal del laboratorio, de otros profesionales sanitarios, de los pacientes o de la comunidad.

Garantizar la calidad y la seguridad durante los procesos del laboratorio es una preocupación prioritaria para los encargados del laboratorio. El programa de seguridad del laboratorio es importante para proteger las vidas de los empleados y pacientes, para proteger los equipos y las instalaciones del laboratorio y para proteger el entorno. Hacer caso omiso de la seguridad del laboratorio es sumamente costoso. Los efectos secundarios de un accidente en el laboratorio son:

- ❖ Pérdida de reputación;
- ❖ Pérdida de clientes/pérdida de ingreso;
- ❖ Efecto negativo sobre la permanencia del personal;
- ❖ Incremento de los gastos: litigios, seguros.

Tomado del manual de sistema de gestión de la calidad en el laboratorio (LQMS).

Materiales

- ❖ Laboratorio escolar.
- ❖ NOM-001-STPS-2008 (<http://asinom.stps.gob.mx:8145/upload/noms/Nom-001.pdf>).
- ❖ NOM-017-STPS-2008 (<http://asinom.stps.gob.mx:8145/upload/noms/Nom-017.pdf>)
- ❖ Cámara fotográfica y/o cualquier otro dispositivo que posea cámara.

Procedimiento:

1. Observar e identificar el grado de limpieza presente en el laboratorio (polvo, agua, telarañas etc.), Realizar bosquejos y/o tomar fotos y anotaciones.



“Educación que genera cambio”

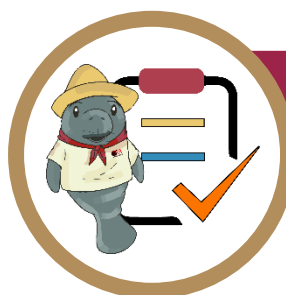
2. Preguntar al laboratorista o a los responsables del laboratorio el tipo de limpieza y la frecuencia que se le da a las zonas que integran el laboratorio. Realizar bosquejos y/o tomar fotos y anotaciones.
3. Identificar dentro del laboratorio los equipos de seguridad general. Realizar bosquejos y/o tomar fotos y anotaciones.
4. Leer la NOM-001-STPS-2008 y NOM-017-STPS-2008, encontrar los puntos que se están cumpliendo o no dentro de la misma, apoyarse también del texto leído con anterioridad.
5. Escribir al menos 6 recomendaciones de mejora para el laboratorio.

Cuestionario:

- 1) ¿Por qué es importante tener instalaciones limpias dentro de un laboratorio?
- 2) ¿Por qué es importante cumplir con la NOM-001-STPS-2008 y la NOM-017-STPS-2008 dentro del laboratorio?
- 3) ¿Qué se quiere decir con la frase “condiciones seguras”?
- 4) ¿Consideras que, como laboratorista químico, es necesario conocer la normatividad vigente para trabajar de forma segura dentro de un laboratorio? Explica tu respuesta.
- 5) ¿Cómo auditor en una calificación del 1 al 10, que tan seguro es tu laboratorio escolar?
- 6) ¿Que utilizan los auditores para verificar el cumplimiento o no de una normatividad en un servicio o elaboración de un producto durante el proceso de una auditoría? Coloca un ejemplo.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS (Organización Mundial de la Salud, 2016).





INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

RÚBRICA PARA EVALUAR REPORTE DE PRÁCTICA No. 2 “SEGURIDAD EN EL LABORATORIO”

DATOS GENERALES				
Nombre del alumno:		Matrícula:		
Producto:		Fecha:		
Formación Laboral básica:		Firma del docente:		
Nombre del docente				
CRITERIO	4 PTS EXCELENTE	3 PTS BUENO	2 PTS ACEPTABLE	1 PT INSUFICIENTE
Portada (5 %)	Título, nombre completo, grupo, docente, fecha y logotipo; diseño limpio y alineado.	Falta uno de los datos o leve desajuste en el diseño.	Faltan dos datos o disposición desordenada.	Faltan más de 3 datos; portada no identificable o ausente.
Estructura (25 %)	Incluye todos los apartados (introducción, objetivos, marco teórico, metodología, resultados, discusión, conclusiones, referencias) con secuencia lógica.	Falta un apartado menor o hay pequeños problemas de orden.	Faltan uno-dos apartados clave o el orden dificulta la lectura.	Carece de estructura formal; secciones mezcladas o ausentes.
Argumentación (35 %)	Justifica la distribución con normas (NOM, NFPA, ISO), análisis crítico coherente y ejemplos claros.	Sustento normativo y justificación parcial; ejemplos limitados.	Argumentos superficiales; pocas referencias normativas; escasa conexión entre diseño y normativa.	Descripción meramente literal; sin justificación ni citas normativas.
Ortografía y presentación (20 %)	Sin errores ortográficos o gramaticales; formato uniforme; figuras/planos bien rotulados.	1-3 errores menores; formato casi uniforme; figuras adecuadas.	4-7 errores; formato irregular; figuras con etiquetas incompletas.	Más de 7 errores; presentación descuidada o ilegible.
Entrega (15 %)	Puntual, formato solicitado y nombre correcto del archivo.	Puntual, pero con formato o nombre incorrecto.	Un día después entrega o incumple un requisito de formato importante.	A los 3 días entrego o no entrego.





LECTURA COMPLEMENTARIA: NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE EN UN LABORATORIO

La seguridad y la higiene constituyen el pilar fundamental de toda actividad realizada en un laboratorio de química. Trabajar con reactivos corrosivos, inflamables, tóxicos o volátiles implica riesgos inherentes que, si no se gestionan adecuadamente, pueden provocar accidentes, comprometer la validez de los resultados experimentales y generar daños al medio ambiente. Por ello, las Normas de Seguridad e Higiene en el laboratorio establecen un marco técnico y legal que guía el diseño de instalaciones, la selección de equipos de protección personal, la señalización de riesgos, la gestión de residuos y la capacitación continua del personal.

Peligros físicos (*Organización Mundial de la Salud, 2016*).

Los equipos del laboratorio son una fuente importante de posibles lesiones para el personal del laboratorio, lo que hace imprescindible la formación en materia de procedimientos de seguridad específicos. Las autoclaves, las centrifugadoras, las bombonas de aire comprimido y las campanas de extracción de emanaciones son ejemplos de equipos en los que la formación en seguridad y en precauciones es importante. Muchos instrumentos del laboratorio suponen un peligro de descarga eléctrica y algunos equipos pueden emitir microondas peligrosas o radiación si no se utilizan o se mantienen adecuadamente. Las agujas, los cristales rotos y otros objetos punzocortantes también implican un riesgo para los que laboran en un laboratorio.

Peligros químicos (*Organización Mundial de la Salud, 2016*).

La exposición a productos químicos tóxicos supone una amenaza real para la salud y la seguridad del personal del laboratorio. Hay tres vías principales por las que los productos químicos se introducen en el organismo.

- Inhalación:** esta es la vía principal de entrada cuando se trabaja con disolventes; cuando se inhalan las emanaciones, la absorción es muy rápida.
- Absorción a través de la piel:** puede producir intoxicación sistémica; el estado de la piel determina la velocidad de absorción. Son ejemplos de productos químicos con estos riesgos: compuestos orgánicos de plomo, disolventes como el xileno y el cloruro de metileno, organofosfatos, pesticidas y cianuros.
- Ingestión:** la ingestión accidental normalmente se debe a prácticas higiénicas deficientes, como comer o fumar en el laboratorio.

Para evitar o reducir los riesgos antes mencionados dentro de un laboratorio es necesario establecer una serie de reglas o normas de tipo general sobre los diferentes aspectos aplicables a un laboratorio. Estas reglas son las que se denominan “Normas de higiene y seguridad” y su finalidad es crear una determinada



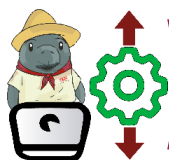
“Educación que genera cambio”

actitud en el personal. No una actitud de temor frente a los riesgos, pero sí una actitud de prudencia que es, tras los métodos de control, el mejor recurso preventivo que puede ponerse en juego.

Las prácticas estándar de seguridad en el laboratorio son (Organización Mundial de la Salud, 2016):

- ❖ Limitar o restringir el acceso al laboratorio.
- ❖ Lavarse las manos después de manipular materiales y animales infecciosos o peligrosos, después de quitarse los guantes y antes de abandonar el laboratorio.
- ❖ Prohibir comer, beber, fumar, manipular lentes de contacto y aplicarse cosméticos en las zonas de trabajo.
- ❖ Prohibir pipetear con la boca.
- ❖ Usar técnicas que minimicen los aerosoles y la producción de salpicaduras cuando se realicen los procedimientos: deben utilizarse cabinas de bioseguridad siempre que exista la posibilidad de creación de aerosoles o salpicaduras o cuando se utilicen altas concentraciones o grandes volúmenes de agentes infecciosos.
- ❖ Evitar la exposición a la inhalación utilizando campanas de extracción de emanaciones de productos químicos u otros dispositivos de contención para los vapores, aerosoles, humos, emanaciones o polvos; almacenar los productos químicos correctamente según las compatibilidades reconocidas: los productos químicos que supongan peligros o riesgos especiales se deben limitar a las cantidades mínimas necesarias para cubrir las necesidades a corto plazo y almacenarse bajo condiciones de seguridad apropiadas (es decir, los productos inflamables en cabinas de almacenamiento para productos inflamables).
- ❖ Los productos químicos no deben guardarse sobre el suelo o en campanas de extracción de emanaciones de productos químicos.
- ❖ Asegurar las bombonas de gas comprimido en todo momento.
- ❖ Descontaminar las superficies de trabajo diariamente; y descontaminar mediante autoclave, desinfección química, incinerador u otro método aprobado todos los cultivos, existencias y otros residuos regulados antes de su desecho.
- ❖ Implementar y mantener un programa de control de insectos y roedores.
- ❖ Usar equipos de protección personal como guantes, mascarillas, gafas protectoras, protectores faciales y batas de laboratorio cuando se trabaje en el laboratorio.
- ❖ Prohibir el uso de sandalias o zapatos con los dedos descubiertos mientras se trabaja en el laboratorio; desechar los residuos químicos, biológicos y otros según las políticas del laboratorio.





PRÁCTICA No. 3 NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL LABORATORIO

Instrucciones: Solicita a los estudiantes que se integren en equipos de 5 estudiantes y den lectura a las indicaciones proporcionadas en la práctica 3 “Norma de Seguridad e Higiene en Un Laboratorio”. Al finalizar deben analizar el procedimiento planteado para posteriormente realizar la práctica.

Objetivo. Conoce las prácticas de medida de seguridad e higiene que todo personal que trabaja dentro de un laboratorio debe desarrollar.

Introducción

Garantizar la calidad y la seguridad durante los procesos del laboratorio es una preocupación prioritaria para los encargados del laboratorio. A menudo, los laboratorios que ellos dirigen están diseñados por arquitectos y/o administradores que poseen pocos conocimientos de las necesidades específicas de los laboratorios, lo que complica la labor del director.

Como director de la calidad (o encargado de seguridad designado), es necesario:

- ❖ Elaborar una descripción completa y exhaustiva de las normas básicas de seguridad y de la organización y asegurarse de que el personal cuenta con la formación adecuada para sus tareas específicas cuando se introducen nuevas actividades o técnicas en el laboratorio;
- ❖ Conocer los elementos básicos de los problemas de gestión de la seguridad y la bioseguridad cuando se trabaja con productos químicos o con patógenos de riesgo moderado o bajo;
- ❖ Saber cómo realizar una evaluación de riesgos exhaustiva cuando se desarrollan nuevas actividades en el laboratorio;
- ❖ Llevar a cabo auditorías de la seguridad en el laboratorio.

Como técnico de laboratorio, es importante:

- ❖ Conocer las normas y procesos básicos de la seguridad;
- ❖ Entender los elementos básicos de los problemas de gestión de la seguridad y la bioseguridad cuando se trabaja con productos químicos tóxicos, muestras biológicas y peligros físicos y cuando se interacciona con pacientes.

Tomado del manual de sistema de gestión de la calidad en el laboratorio (LQMS).



“Educación que genera cambio”

Normas generales

Antes de iniciar su práctica

- ❖ La asistencia a la práctica es obligatoria.
- ❖ La tolerancia para entrar al laboratorio será la que rige el reglamento escolar.
- ❖ Acatar las instrucciones indicadas en el Reglamento General de Laboratorios del colegio.
- ❖ No dejar abrigos, carpetas u otros objetos sobre las mesas de trabajo. Cuando más despejado este el lugar de trabajo mejor se desarrollará el experimento y menos peligro existirá para nosotros y para nuestras cosas.
- ❖ Es obligatorio llevar bata para evitar manchas y quemaduras. También es aconsejable traer un trapo de algodón para poder agarrar los recipientes calientes o limpiarlos y secarlos.
- ❖ Se deben seguir en todo momento las indicaciones del docente. No se comenzará a trabajar hasta haber recibido las instrucciones necesarias. Consultar las dudas y dificultades.
- ❖ Es imprescindible leer por lo menos dos veces la práctica antes de comenzar.
- ❖ Comprobar que está todo el material necesario y en las condiciones adecuadas de conservación y limpieza. Comunicar cualquier anomalía al profesor. Cada equipo será responsable de material asignado.
- ❖ Por seguridad está terminantemente prohibido fumar dentro del laboratorio, así como ingerir alimentos y bebidas.

Durante el trabajo:

- ❖ No debe probarse ninguna sustancia con la boca y debe evitarse el contacto con la piel. En caso de que algún producto corrosivo caiga en la piel, se eliminará con abundante agua fría.
- ❖ Extremar los cuidados al trabajar con sustancias inflamables, tóxicas o corrosivas.
- ❖ Comunicar cualquier accidente, quemadura o corte, a tu profesor de laboratorio.
- ❖ La manipulación de productos sólidos se hará con ayuda de una espátula o cucharilla y para transvasar líquidos se utilizará una varilla de vidrio en los casos que sean necesarios.
- ❖ Verter siempre el ácido sulfúrico concentrado al agua, sino el ácido al agua teniendo cuidado.
- ❖ Tener cuidado al manejar ácidos y bases principalmente concentrados.
- ❖ Para oler algún producto no debe acercarse la cara al recipiente, sino que se arrastrará el vaso hacia la nariz pasando la mano por encima de él.
- ❖ Con el fin de evitar contaminaciones, nunca se devolverá al frasco los restos de productos no utilizados.
- ❖ El material de vidrio es muy frágil, por lo que se evitara los golpes y cambios bruscos de temperatura. Se deberá anotar en una hoja o cuaderno el material que se rompa y comunicarlo al profesor de laboratorio.
- ❖ Cualquier experimento en el que se desprenda gas tóxico o inflamables en el que se utilicen reactivos potencialmente nocivos deberá llevarse a cabo en las campanas extractoras del laboratorio
- ❖ Los restos sólidos no metálicos deben tirarse en cestos de basura, nunca en las fregaderas. Los residuos metálicos se almacenarán en un recipiente especial. Los residuos acuosos se verterán en los fregaderos grandes, con abundante agua antes, durante y después del vertido. En cuanto a



“Educación que genera cambio”

los líquidos y disolventes orgánicos, se colocarán en un recipiente de plástico, para su posterior eliminación.

Al terminar

- ❖ El lugar y el material de trabajo debe quedar limpio y ordenado, también se debe apagar y desenchufar los aparatos.
- ❖ Lavarse las manos perfectamente para evitar intoxicaciones con algunos reactivos.
- ❖ Entregar para su revisión el reporte de la práctica elaborada.
- ❖ Hasta que el profesor no de su autorización no se considerara finalizada la práctica y por lo tanto, no podrás salir de laboratorio.

Reglamento

1. La hora de entrada tendrá 10 minutos de tolerancia, después de este tiempo, no se permitirá al acceso al laboratorio
2. Al entrar al laboratorio, el alumno deberá ponerse la bata y abotonarla completamente, sólo podrá quitársela al salir de éste.
3. Las mesas deberán estar siempre limpias y desocupadas, las mochilas deberán ser colocadas en donde se indique.
4. No comer, ni fumar en el laboratorio, no introducirse ningún objeto a la boca.
5. Recogerse el pelo en caso de las mujeres, con una malla de preferencia, para efectuar el trabajo de laboratorio, así se evitarán accidentes que se puedan lamentar.
6. De preferencia recortarse las uñas por higiene.
7. Limpiar y desinfectar el área de trabajo antes y después de usarla.
8. No pasear entre las mesas del laboratorio, el trabajo deberá efectuarse en su equipo de trabajo.
9. Hablar sólo lo necesario con los compañeros. No se permitirá cambiar de equipo, al menos que lo indique el profesor (a) según considere que siempre será, para fortalecer la armonía en el equipo y en el grupo.
10. Días antes de iniciar la práctica lea cuidadosamente que es lo que se va a realizar, si no entiende pregunte al profesor.
11. Si hay necesidad de llevar material biológico, físico, para la realización de la práctica, es necesario conseguirlo de lo contrario la práctica se suspenderá para todo el equipo.
12. El asa de platino, utilizada para el cultivo de microorganismos deberá esterilizarse en la flama del mechero, antes y después de su uso.
13. Informe al profesor de cualquier accidente que ocurra.
14. En caso de derramar material que contenga microorganismos, cúbralo con fenol al 5% y deje actuar diez minutos y de aviso al profesor.
15. Etiquete todo el material que va a incubar con los siguientes datos: equipo, grupo, fecha, nombre del material e iniciales del nombre del alumno.
16. Después de la incubación siempre es necesario la esterilización del material para eliminar microorganismos que pudieran hacernos daño a nuestra salud.
17. Lávese las manos con agua y jabón antes de salir del laboratorio.
18. Es obligación de cada equipo entregar todo el material limpio. En caso de que existan manchas o residuos en los materiales después de lavarlos, darle el tratamiento adecuado con mezcla crómica



“Educación que genera cambio”

- o la solución limpiadora y dejarlos reposar para que se limpie total y posteriormente lavarlo con agua y jabón y guardarlo.
19. Es necesario entregar un informe completo y detallado de todos los procesos que se llevan a cabo dentro del laboratorio.
 20. Ningún alumno podrá salir del laboratorio sin haber terminado ó concluido su práctica.
 21. Ser muy respetuosos y tolerantes con sus compañeros de equipo en el trabajo.
 22. No se permitirán hablar palabras altisonantes, picardías etc.
 23. Si algún material se rompe, todo el equipo de trabajo se hará responsable de reponerlo en 15 días a partir de la fecha que lo rompieron, recordando que deben de recuperarse dos, materiales con las mismas características.
 24. El alumno de la capacitación deberá involucrar en la evaluación, de las necesidades que existen en el laboratorio, para mejorar su aprendizaje.
 25. Se deberán utilizar guantes apropiados para evitar el contacto con sustancias química o material biológico. Toda persona cuyos guantes se encuentren contaminados no deberá tocar objetos, ni superficies, tales como: teléfono, lapiceras, manijas de cajones o puertas, cuadernos, etc.
 26. No se permitirá pipetear con la boca.
 27. Siempre que sea necesario proteger los ojos y la cara de salpicaduras o impactos se utilizarán anteojos de seguridad, viseras o pantallas faciales u otros dispositivos de protección. Cuando se manipulen productos químicos que emitan vapores o puedan provocar proyecciones, se evitará el uso de lentes de contacto.
 28. No se deben bloquear las rutas de escape o pasillos con equipos, máquinas u otros elementos que entorpezcan la correcta circulación.
 29. Todo material corrosivo, tóxico, inflamable, oxidante, radiactivo, explosivo o nocivo deberá estar adecuadamente etiquetado.
 30. Se requerirá el uso de mascarillas o cubre bocas cuando exista riesgo de producción de aerosoles (mezcla de partículas en medio líquido) o polvos, durante operaciones de pesada de sustancias tóxicas o bio-patógenas, apertura de recipientes con cultivos después de su uso, etc.
 31. El material de vidrio roto no se depositará con los residuos comunes. Será conveniente ubicarlo en cajas resistentes, envuelto en papel y dentro de bolsas plásticas. El que sea necesario reparar se entregará limpio al laboratorio.
 32. Será necesario que todo recipiente que hubiera contenido material inflamable, y deba ser descartado sea vaciado totalmente, escurrido, enjuagado con un solvente apropiado y luego con agua varias veces.
 33. Los laboratorios contarán con un botiquín de primeros auxilios con los elementos indispensables para atender casos de emergencia.
 34. Utilizar una bolsa de nylon de preferencia para desechar los materiales de tipo biológico y enterrarlos para evitar contaminación, teniendo en cuenta la normatividad de R.P.B.I
 35. Leer las etiquetas de las sustancias y relacionarlas con los riesgos que pueden presentarse al estar contacto con éstas, leyendo su etiqueta, sus fichas de seguridad, código de seguridad.

Higiene

1. No comer cerca de un recipiente de sustancias químicas abierto.



“Educación que genera cambio”

2. No comer, beber, y fumar en un lugar de trabajo donde utilizan sustancias químicas.
3. No andar descalzo ó utilizar el calzado adecuado, si hay derrame de productos químicos.
4. Lavarse las manos antes de comer y después de manipular sustancias químicas.
5. Protegerse la boca cuando las sustancias están desprendiendo olores muy fuertes.
6. Lavar la bata de protección personal después de usarla en forma continua.
7. Cambiarse de ropa y de preferencia bañarse cuando llegue a casa del lugar de trabajo.
8. No recargar su cara, ni su cuerpo en las mesas de trabajo en el laboratorio.
9. Cuidar que la bata siempre este limpia cuando trabaje.
10. No debe sentarse cuando está manipulando sustancia o cuando esté haciendo alguna actividad experimental.
11. De preferencia recorta las uñas con la finalidad de que no se introduzcan sustancias extrañas.
12. De preferencia tu cabello llevarlo sujeto con una malla para evitar un accidente con el fuego.
13. No mascar chicle.

Materiales

- ❖ Laboratorio escolar.
- ❖ Manual de prácticas tercer semestre “capacitación laboratorista químico”.

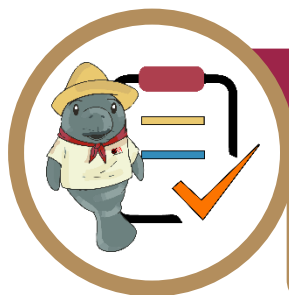
Procedimiento

1. Preguntar al laboratorista o al encargado del laboratorio que manuales utilizan para comunicar los procedimientos de seguridad a seguir dentro del laboratorio: como identificar riegos, como manejar sustancias, como manejar equipos y materiales, que hacer en caso de accidentes, como utilizar los equipos de protección personal etc. Tomar fotos y/o notas.
2. Preguntar al laboratorista o encargado del laboratorio si realizan simulacros de incendio y de procedimientos de evacuación del laboratorio, así como la frecuencia con la que lo realizan. Tomar nota.
3. Leer la información de la práctica 1: seguridad e higiene del manual de prácticas tercer semestre “capacitación laboratorista químico”. e identificar las prácticas de seguridad estándar que un laboratorista químico (y no un estudiante) deberían de llevar a cabo para trabajar con higiene y seguridad. Elaborar su reglamento.
4. Complementar la información con una investigación acerca de las normas de seguridad e higiene en el laboratorio.
5. Elaborar las normas que como laboratoristas químicos presentarán en la auditoría.

Cuestionario

- 1) ¿Por qué es importante trabajar con seguridad e higiene dentro de un laboratorio?
- 2) ¿Por qué es importante realizar y manejar manuales dentro de un laboratorio?
- 3) ¿Para qué son necesarios los simulacros?
- 4) ¿Consideras que, como laboratorista químico, es necesario tener normas o reglas para desempeñar un trabajo excelente dentro del laboratorio?





INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

RÚBRICA PARA EVALUAR REPORTE DE PRÁCTICA No. 3 “NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL LABORATORIO”

DATOS GENERALES				
Nombre del alumno:		Matrícula:		
Producto:		Fecha:		
Formación Laboral básica:		Firma del docente:		
Nombre del docente:				
CRITERIO	4 PTS EXCELENTE	3 PTS BUENO	2 PTS ACEPTABLE	1 PT INSUFICIENTE
Portada (5 %)	Título, nombre completo, grupo, docente, fecha y logotipo; diseño limpio y alineado.	Falta uno de los datos o leve desajuste en el diseño.	Faltan dos datos o disposición desordenada.	Faltan más de 3 datos; portada no identificable o ausente.
Estructura (25 %)	Incluye todos los apartados (introducción, objetivos, marco teórico, metodología, resultados, discusión, conclusiones, referencias) con secuencia lógica.	Falta un apartado menor o hay pequeños problemas de orden.	Faltan uno-dos apartados clave o el orden dificulta la lectura.	Carece de estructura formal; secciones mezcladas o ausentes.
Argumentación (35 %)	Justifica la distribución con normas (NOM, NFPA, ISO), análisis crítico coherente y ejemplos claros.	Sustento normativo y justificación parcial; ejemplos limitados.	Argumentos superficiales; pocas referencias normativas; escasa conexión entre diseño y normativa.	Descripción meramente literal; sin justificación ni citas normativas.
Ortografía y presentación (20 %)	Sin errores ortográficos o gramaticales; formato uniforme; figuras/planos bien rotulados.	1-3 errores menores; formato casi uniforme; figuras adecuadas.	4-7 errores; formateo irregular; figuras con etiquetas incompletas.	Mas de 7 errores; presentación descuidada o ilegible.
Entrega (15 %)	Puntual, formato solicitado y nombre correcto del archivo.	Puntual, pero con formato o nombre incorrecto.	Un día después entrega o incumple un requisito de formato importante.	A los 3 días entrego o no entrego.





IV. SUSTANCIAS QUÍMICAS

4.1 Clasificación de sustancias

Las sustancias químicas son materiales que poseen propiedades específicas, como la masa, el volumen, la densidad, entre otras, y pueden ser clasificadas de diversas maneras según su composición, origen, comportamiento químico o propiedades físicas. Las clasificaciones más comunes son las siguientes:

Tabla 1.3

Clasificación de las sustancias.

CLASIFICACIÓN	CARACTERÍSTICAS	
SEGÚN SU COMPOSICIÓN	Sustancias puras: Tienen una composición constante y propiedades definidas. Se dividen en:	Elementos: Formados por un solo tipo de átomo (por ejemplo, oxígeno O ₂ , hierro Fe). Compuestos: Formados por la unión química de dos o más elementos en proporciones fijas (por ejemplo, agua H ₂ O, dióxido de carbono CO ₂).
	Mezclas: Combinaciones físicas de dos o más sustancias que no reaccionan químicamente entre sí. Pueden ser:	Homogéneas (soluciones): No se distinguen sus componentes (como el aire o la sal disuelta en agua). Heterogéneas: Se pueden observar sus componentes a simple vista (como el agua con arena).
SEGÚN SU ORIGEN	Naturales: Se encuentran en la naturaleza sin intervención humana (como la glucosa, el cloruro de sodio o el petróleo crudo).	
	Sintéticas: Son creadas artificialmente en laboratorios o fábricas (como los plásticos, medicamentos o fertilizantes).	
SEGÚN SU ESTADO FÍSICO	Sólidas: Tienen forma y volumen definidos. Las partículas están fuertemente unidas (como el azúcar o el hierro).	
	Líquidas: Tienen volumen definido, pero adoptan la forma del recipiente (como el agua o el alcohol).	
	Gaseosas: No tienen forma ni volumen definidos. Se expanden para ocupar todo el espacio disponible (como el oxígeno o el dióxido de carbono).	
SEGÚN SU FUNCIÓN QUÍMICA	Ácidos: Liberan iones H ⁺ en solución acuosa. Tienen sabor agrio y pueden ser corrosivos (como el ácido clorhídrico).	
	Bases o álcalis: Libera iones OH ⁻ . Tienen sabor amargo y sensación resbalosa (como el hidróxido de sodio).	
	Sales: Resultan de la reacción entre un ácido y una base (como el cloruro de sodio).	



“Educación que genera cambio”

	Óxidos: Combinaciones de oxígeno con otros elementos. Pueden ser ácidos o básicos, según el tipo de elemento con el que se combinen.	
SEGÚN SU PELIGROSIDAD	Tóxicas: Dañinas para la salud, incluso en pequeñas cantidades. Corrosivas: Destruyen tejidos vivos o materiales (como el ácido sulfúrico). Inflamables: Se encienden fácilmente en presencia de una fuente de calor (como el alcohol). Explosivas: Pueden liberar gran cantidad de energía en poco tiempo. Radioactivas: Emiten radiación ionizante peligrosa (como el uranio).	
IMPORTANCIA DE SU CLASIFICACIÓN	Clasificar las sustancias químicas permite:	- Prevenir riesgos en el laboratorio o la industria. - Facilitar su estudio y manipulación segura. - Identificar sus posibles aplicaciones en medicina, tecnología, agricultura y más. - Cumplir con normas internacionales de seguridad y transporte de materiales peligrosos.

Nota. Elaborado por Velázquez, M. L. 2025.

Sistema de Clasificación de Riesgos de Sustancias Químicas (Diamante NFPA)

El diamante de riesgos de la NFPA (*National Fire Protection Association*) es una herramienta visual que permite identificar rápida y fácilmente los peligros asociados a sustancias químicas. Este sistema se utiliza ampliamente en la industria, laboratorios, transporte de materiales peligrosos y servicios de emergencia como bomberos o personal de protección civil.

El símbolo tiene forma de rombo dividido en cuatro secciones de colores, cada una representando un tipo de riesgo: salud, inflamabilidad, reactividad y riesgos especiales.

A continuación, se explican sus componentes y clasificaciones.

Figura 1.6

Diamante de riesgos de sustancias químicas peligrosas.



Nota. Tomado de Sustancias químicas.

<https://acortar.link/UoWxlp>

Riesgos a la Salud (Color Azul)

Evalúa el potencial de una sustancia para causar daño a la salud humana al inhalarse, ingerirse o entrar en contacto con la piel:

- 4 – Mortal:** La exposición mínima puede causar la muerte o daños permanentes graves.
- 3 – Muy peligroso:** La exposición puede causar daños serios o temporales.
- 2 – Peligroso:** Puede causar lesiones o enfermedades temporales.



“Educación que genera cambio”

- **1 – Poco peligroso:** Provoca irritación leve.
- **0 – Sin riesgo:** No representa un peligro para la salud.

Inflamabilidad (Color Rojo)

Indica la facilidad con la que una sustancia puede arder o encenderse bajo condiciones normales:

- **4 – Inflamable por debajo de 25 °C:** Líquidos extremadamente volátiles o inflamables.
- **3 – Inflamable por debajo de 37 °C:** Vapores inflamables a temperatura ambiente.
- **2 – Inflamable por debajo de 93 °C:** Requiere calentamiento moderado para inflamarse.
- **1 – Inflamable por encima de 93 °C:** Poco probable que arda sin calor extremo.
- **0 – No inflamable:** No arde en condiciones normales.

Reactividad o Inestabilidad (Color Amarillo)

Describe la capacidad del material para reaccionar violentamente o liberar energía:

- **4 – Puede explotar súbitamente:** Alta tendencia a detonar sin previo aviso.
- **3 – Puede explotar por choque o calentamiento:** Riesgo elevado si se manipula mal.
- **2 – Inestable en caso de cambio químico violento:** Reacciona en presencia de ciertas sustancias o condiciones.
- **1 – Inestable al calentarse:** Puede reaccionar si se expone a calor prolongado.
- **0 – Estable:** No presenta riesgo de reacción peligrosa.

Riesgo Específico (Color Blanco)

Incluye símbolos o abreviaciones que advierten sobre peligros especiales:

- **OX** – Oxidante: Aumenta el riesgo de combustión.
- **COR** – Corrosivo: Puede destruir tejidos o materiales.
- **☼** – Radioactivo: Emite radiación ionizante.
- **W** – No usar agua: Reacciona violentamente con agua.
- **☠** – Riesgo biológico: Puede contener microorganismos peligrosos.

Este sistema no solo ayuda a proteger a quienes trabajan con sustancias peligrosas, sino que también permite a los equipos de emergencia tomar decisiones rápidas y seguras al momento de enfrentar un derrame, incendio o accidente químico. Su uso adecuado puede prevenir lesiones, daños materiales y salvar vidas.





RECURSO AUDIOVISUAL
MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS, NOM-005-STPS



You Tube



<https://www.youtube.com/watch?v=lwtqF0ffaYI>

Video.



4.2 SGA

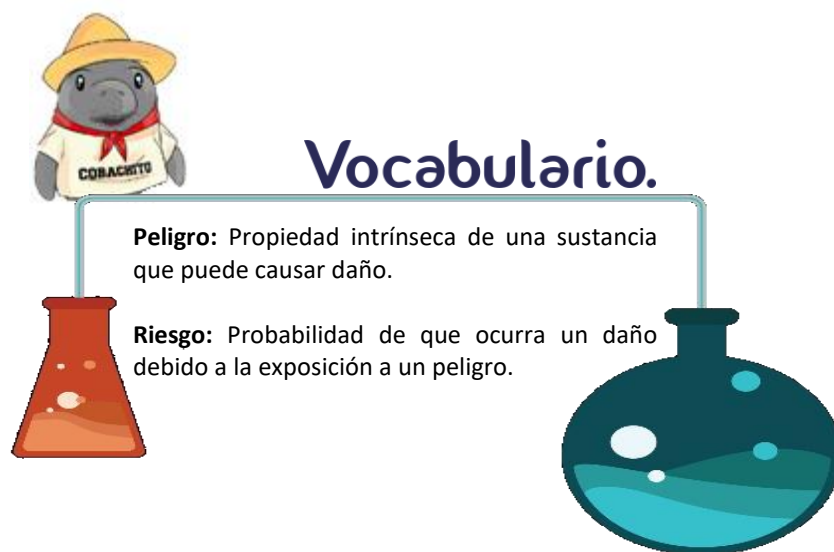
¿Qué es el SGA?

El SGA significa *Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos*, y es un sistema internacional creado para:

- ❖ Clasificar sustancias químicas según sus peligros.
- ❖ Comunicar los riesgos mediante etiquetas y pictogramas.
- ❖ Proteger la salud humana y el medio ambiente.
- ❖ Facilitar el manejo seguro de sustancias químicas en laboratorios, industrias y transporte.

El SGA fue desarrollado por la Organización de las Naciones Unidas para que todos los países utilicen símbolos y advertencias similares. Además permite:

- ❖ Identificar peligros químicos de manera rápida.
- ❖ Reducir accidentes laborales.
- ❖ Mejorar la seguridad en laboratorios e industrias.
- ❖ Estandarizar etiquetas y hojas de seguridad.
- ❖ Facilitar el comercio internacional de productos químicos.



El SGA se divide principalmente en tres grandes grupos de peligros, los cuales permiten clasificar las sustancias químicas según el riesgo que representan.

Según la Organización de las Naciones Unidas (2025), el SGA clasifica los peligros químicos y establece criterios armonizados para el etiquetado y comunicación de riesgos (Esquema 1.3).

Esquema 1.3
División de los SGA.

 DIVISIÓN DEL SGA El Sistema Globalmente Armonizado (SGA) clasifica los peligros de las sustancias químicas en tres grandes grupos. 			
GRUPO	1. PELIGROS FÍSICOS	2. PELIGROS PARA LA SALUD	3. PELIGROS PARA EL MEDIO AMBIENTE
¿QUÉ INCLUYE?	- Explosivos - Inflamables - Comburentes u oxidantes - Gases a presión - Sustancias corrosivas para metales - Sustancias autorreactivas 	- Toxicidad aguda - Irritación cutánea y ocular - Corrosión en piel y ojos - Sensibilización respiratoria - Mutagenicidad - Carcinogenicidad - Toxicidad reproductiva 	- Toxicidad acuática - Contaminación ambiental persistente 
EJEMPLOS			
RIESGOS	 - Incendios - Explosiones - Reacciones violentas	 - Quemaduras - Intoxicaciones - Cáncer - Problemas respiratorios - Daños a órganos	 - Contaminación del agua - Daño a flora y fauna - Alteración de ecosistemas
PICTOGRAMAS SGA			
EJEMPLOS DE SUSTANCIAS	Gasolina, gas LP, alcohol, acetona, peróxido de hidrógeno, nitrato de amonio. 	Ácido sulfúrico, cloro, benceno, cianuro, amoníaco, formaldehído. 	Pesticidas, aceites industriales, mercurio, detergentes fosfatados. 



IMPORTANCIA: Esta división permite identificar los riesgos, aplicar medidas de seguridad adecuadas, proteger la salud humana y el medio ambiente, y facilitar el comercio internacional de productos químicos.



Nota. Tomado de Organización de las Naciones Unidas, ONU, 2025.

SGA

SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO DE CLASIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

¿QUÉ ES EL SGA?

Es un sistema internacional creado por la ONU para clasificar sustancias químicas, comunicar sus peligros mediante etiquetas y pictogramas, y proteger la salud humana y el medio ambiente.

OBJETIVOS

- Identificar peligros químicos de manera rápida.
- Reducir accidentes laborales.
- Mejorar la seguridad en laboratorios e industrias.
- Estandarizar etiquetas y hojas de seguridad.
- Facilitar el comercio internacional de productos químicos.

ELEMENTOS PRINCIPALES DEL SGA

- Pictogramas
- Palabras de advertencia
- Indicaciones de peligro
- Consejos de prudencia
- Hojas de Datos de Seguridad (HDS)

¿PARA QUÉ SIRVE EL SGA?

Permite que toda persona, en cualquier lugar del mundo, entienda los riesgos de los productos químicos y sepa cómo manejarlos de forma segura.

RECOMENDACIONES GENERALES

- Leer siempre las etiquetas químicas.
- Utilizar equipo de protección personal.
- No mezclar sustancias desconocidas.
- Mantener productos correctamente almacenados.
- Consultar la Hoja de Datos de Seguridad (HDS).

¿DÓNDE SE APLICA EL SGA?

- Laboratorios escolares: Identificación de reactivos.
- Industria química: Etiquetado de sustancias.
- Hospitales: Manejo de desinfectantes y químicos.
- Transporte: Señalización de materiales peligrosos.
- Almacenes: Clasificación de productos químicos.

EL SGA PROMUEVE LA SEGURIDAD, PROTEGE LA SALUD Y CUIDA EL MEDIO AMBIENTE.

PICTOGRAMAS DEL SGA

Reconoce los peligros de las sustancias químicas

¿QUÉ SON?

Son símbolos gráficos que advierten sobre los riesgos de una sustancia química.

FORMA DE ROMBO

- Forma de rombo
- Borde rojo
- Fondo blanco
- Símbolo negro

IMPORTANCIA

Permiten reconocer peligros de forma inmediata y tomar medidas para prevenir accidentes.

PICTOGRAMAS Y SU SIGNIFICADO

1		EXPLOSIVO Sustancias que pueden explotar por choque, calor o fricción.	Ejemplos: • Nitroglicerina • Pólvora • Peróxidos orgánicos inestables	Riesgos: • Explosiones • Incendios • Proyección de fragmentos
2		INFLAMABLE Materiales que se encienden fácilmente.	Ejemplos: • Alcohol • Gasolina • Acetona	Riesgos: • Incendios • Quemaduras • Vapores inflamables
3		COMBURENTE U OXIDANTE Sustancias que favorecen la combustión.	Ejemplos: • Peróxido de hidrógeno concentrado • Nitrato de potasio	Riesgos: • Intensificación de incendios
4		GAS A PRESIÓN Gases comprimidos o licuados almacenados a presión.	Ejemplos: • Oxígeno • Helio • Gas LP	Riesgos: • Explosión por calentamiento • Asfixia
5		CORROSIVO Sustancias que destruyen tejidos o metales.	Ejemplos: • Ácido sulfúrico • Hidróxido de sodio	Riesgos: • Quemaduras químicas • Daño ocular severo
6		TOXICIDAD AGUDA Sustancias altamente tóxicas.	Ejemplos: • Cianuro • Arsénico	Riesgos: • Envenenamiento • Muerte por inhalación o ingestión
7		IRRITANTE O NOCIVO Sustancias que causan irritación o efectos leves.	Ejemplos: • Detergentes industriales • Algunos solventes	Riesgos: • Irritación de piel y ojos • Somnolencia • Alergias
8		PELIGRO GRAVE PARA LA SALUD Sustancias con efectos crónicos graves.	Ejemplos: • Benceno • Formaldehído	Riesgos: • Cáncer • Daño respiratorio • Mutaciones genéticas
9		PELIGROSO PARA EL MEDIO AMBIENTE Sustancias dañinas para organismos acuáticos.	Ejemplos: • Pesticidas • Aceites industriales	Riesgos: • Contaminación ambiental • Daño a ecosistemas

RECUERDA

Identificar el pictograma es el primer paso para trabajar con seguridad.

ANTE UNA EMERGENCIA

- Identifica el peligro en la etiqueta.
- Aplica las medidas de seguridad adecuadas.
- Consulta la Hoja de Datos de Seguridad (HDS).
- Comunica y reporta el incidente.

CONOCE LOS PICTOGRAMAS, ACTÚA CON SEGURIDAD Y PROTEGE TU SALUD Y EL MEDIO AMBIENTE.

4.3 Hojas de datos de seguridad (HDS)

Una Hoja de Datos de Seguridad (HDS) es un documento técnico que contiene información detallada sobre las características, riesgos y medidas de seguridad relacionadas con una sustancia química o producto peligroso. Su propósito principal es proporcionar instrucciones para el manejo seguro, almacenamiento, transporte y respuesta ante emergencias químicas.

Figura 1.7

Ejemplo de una hoja de seguridad.

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DEL MATERIAL (MSDS)

Ropa de Protección

Salud: 0
Fuego: 0
Reactividad: 0

Guantes: 0
Delantal: 0
Gafas: 0

Sistema de Información Material Peligroso

2	1	0	NIVEL DE PELIGRO
2	1	0	4 - Extremo 3 - Alto
0	0	0	2 - Moderado 1 - Bajo
0	0	0	0 - Insignificante

PROTECCIÓN PERSONAL

A = Gafas, B = Gafas y Guantes, C = Gafas, Guantes y Delantal

Sección 1: Producto químico e identificación de la Compañía

Nombre del Producto: Extractor 21	Validado: Agosto 2006
Tipo de Producto: Shampoo para alfombras	En Caso de Emergencia:
Fabricante: Laboratorio SAR S.A. Vía Juan Pablo II Teléfono: (507) 260 - 7333, (507) 236 - 9063	(507) 260 - 7333

Sección 2: Información de composición de los Ingredientes

Nombre del Químico	Nº Registro CAS	% Nivel de Exposición Permisible (PEL) OSHA
Sesquicarbonato de sodio	533-96-0	N.E.

Sección 3: Datos Físicos

APARENCIA Y COLOR: Líquido amarillo/ Aroma floral	PH: 9.6 +/- 0.2
GRAVEDAD ESPECÍFICA: 1.090 +/- 0.005	DENSIDAD DE VAPORES: Menor a 1.0
PUNTO DE EBULLICIÓN: N.A.	SOLUBILIDAD EN AGUA: Completa

Nota. Tomado de <https://www.yumpu.com>

En un laboratorio de química, la HDS sirve para identificar los peligros físicos, químicos y toxicológicos de las sustancias utilizadas, así como para prevenir accidentes y proteger la salud del personal. Además, indica el equipo de protección personal necesario, las medidas de primeros auxilios, el procedimiento en caso de derrames o incendios y la forma correcta de desechar residuos químicos. Por ello, constituye una herramienta fundamental para garantizar la seguridad y el cumplimiento de las normas de higiene y seguridad en el laboratorio (ONU, 2021).

La HDS es de gran importancia en los laboratorios de química porque permite identificar los riesgos asociados con las sustancias químicas y establecer medidas preventivas para trabajar de manera segura. Este documento proporciona información esencial sobre el manejo, almacenamiento, transporte y eliminación de productos químicos, ayudando a prevenir accidentes, intoxicaciones, incendios y daños al medio ambiente.

Además, la HDS orienta al personal del laboratorio sobre el uso adecuado del equipo de protección personal, las acciones de primeros auxilios y los procedimientos de emergencia en caso de derrames o exposición a sustancias peligrosas. Su uso contribuye a crear una cultura de seguridad, protege la salud de estudiantes y laboratoristas, y asegura el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene en el laboratorio químico (Crowl, y Louvar, (2019).

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD (HDS)



¿QUÉ ES?

Es un documento técnico que proporciona información detallada sobre los riesgos, manejo, almacenamiento y medidas de seguridad de una sustancia química o producto peligroso.

Su finalidad es proteger la salud de las personas y prevenir accidentes en laboratorios, industrias y áreas de trabajo donde se utilizan sustancias químicas.

INFORMACIÓN QUE CONTIENE UNA HDS

Generalmente incluye:

1 IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

- Nombre químico
- Uso recomendado
- Datos del fabricante



2 IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

- Riesgos para la salud
- Riesgos físicos y ambientales
- Pictogramas del SGA



3 COMPOSICIÓN E INGREDIENTES

- Sustancias que contiene
- Concentraciones



4 MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

- Qué hacer en caso de inhalación, contacto o ingestión



5 MEDIDAS CONTRA INCENDIOS

- Tipo de extintor recomendado
- Riesgos de combustión



6 MANEJO Y ALMACENAMIENTO

- Condiciones seguras de uso
- Temperatura y compatibilidad



7 EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Guantes
- Goggles
- Bata
- Respirador



8 INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

- Efectos a corto y largo plazo



9 INFORMACIÓN ECOLÓGICA Y ELIMINACIÓN

- Impacto ambiental
- Forma correcta de desechar residuos



IMPORTANCIA DE LA HDS



Previene accidentes químicos.



Ayuda a actuar correctamente en emergencias.



Protege la salud del laboratorista.



Facilita el manejo seguro de sustancias peligrosas.



Es obligatoria en muchos centros de trabajo y laboratorios.

EJEMPLO SENCILLO

Si un laboratorio utiliza **ÁCIDO CLORHÍDRICO (HCl)**, la HDS indicará:



QUÉ RIESGOS TIENE



Corrosivo, puede causar quemaduras graves en piel y ojos.

QUÉ HACER SI TOCA LA PIEL



Lavar inmediatamente con abundante agua durante 15 minutos y buscar atención médica.

QUÉ EQUIPO DE PROTECCIÓN USAR



Usar guantes, goggles y bata para evitar contacto directo.

CÓMO ALMACENARLO CORRECTAMENTE



Mantener en un lugar fresco, ventilado y en recipientes resistentes a la corrosión, lejos de bases y metales.

RELACIÓN CON EL SGA

La HDS forma parte del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA), el sistema internacional utilizado para comunicar peligros químicos mediante etiquetas y pictogramas.



Explosivo



Inflamable



Corrosivo



Tóxico



Peligro para la salud



Peligro para el medio ambiente



La HDS es tu mejor herramienta para trabajar con seguridad, responsabilidad y conocimiento en el laboratorio.





V. RESIDUOS, RIESGOS Y BUENAS PRÁCTICAS

5.1 Clasificación de residuos

Los residuos generados en un laboratorio químico se clasifican de acuerdo con sus propiedades físicas, químicas y biológicas, con la finalidad de garantizar un manejo seguro y reducir riesgos para la salud humana y el medio ambiente (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2021).

Residuos químicos

- ❖ Sustancias peligrosas o contaminadas generadas durante experimentos químicos.
- ❖ Ejemplos: ácidos, bases, solventes y metales pesados.

Residuos biológicos

- ❖ Materiales contaminados con microorganismos o fluidos biológicos.
- ❖ Ejemplos: sangre, cultivos bacterianos y material desechable contaminado.

Residuos punzocortantes

- ❖ Objetos que pueden cortar o perforar.
- ❖ Ejemplos: agujas, navajas y vidrio roto.

Residuos comunes o no peligrosos

- ❖ Desechos que no representan riesgo significativo.
- ❖ Ejemplos: papel, cartón y plástico limpio.

Residuos especiales

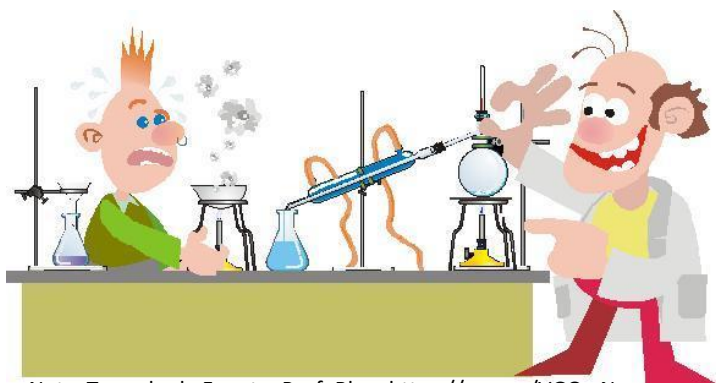
- ❖ Materiales que requieren manejo específico por su composición.
- ❖ Ejemplos: pilas, baterías y equipos electrónicos.



5.2 Riesgos en Laboratorio

Figura 1.8

Prevención de Riesgos Laborales en Educación.



Nota. Tomado de Fuente: ProfeBlog. <https://goo.su/VGOwN>

Para evitar o reducir los incidentes que se producen por exposición a los productos químicos tóxicos, se deben etiquetar todos los productos químicos con sus nombres comunes, concentraciones y peligros, entre ellos las disoluciones y los productos químicos que se transfieren desde sus envases originales.

También se debe apuntar otra información, como la fecha de recepción, la fecha de apertura y la fecha de caducidad. Es fundamental que los productos químicos se almacenen

correctamente. Almacene los productos químicos corrosivos, tóxicos y altamente reactivos en una zona bien ventilada y los productos químicos que puedan inflamarse, a temperatura ambiente en una cabina para productos inflamables (Organización Mundial de la Salud, 2016).

Fichas de datos de seguridad (Organización Mundial de la Salud, 2016).

La ficha técnica de seguridad de sustancias u Hoja de Datos de Seguridad es un folleto técnico que proporciona información detallada en cuanto a peligros y precauciones. Las empresas están obligadas a facilitar a sus clientes la ficha técnica de seguridad de todos los productos químicos que fabrican o distribuyen.

Los laboratorios tienen que prestar atención a las precauciones que se indican en la ficha técnica de seguridad para garantizar que los productos químicos que usan se manipulan y se almacenan de forma segura. La ficha técnica de seguridad incluye:

- ❖ Información del producto.
- ❖ Precauciones en caso de incendio y explosión.
- ❖ Toxicología.
- ❖ Efectos sobre la salud.
- ❖ Equipos de protección personal recomendados.
 - ❖ Recomendaciones de almacenamiento.
 - ❖ Acciones recomendadas en caso de fugas y derrames.



Organización de estanterías (Organización Mundial de la Salud, 2016).

Etiquetar las estanterías es una herramienta útil para almacenar el inventario y ayudará a sistematizar y organizar el espacio de almacenamiento.

- ❖ Asigne un número (o nombre) a diferentes zonas de las estanterías.
- ❖ Registre en el diario de registros qué estanterías se utilizan para qué reactivos y suministros en concreto.

Este sistema ayuda a evitar la “pérdida” de un producto y hará que el personal ahorre tiempo a la hora de buscarlo. Si este sistema está en funcionamiento, incluso alguien que no esté familiarizado con la sala de almacenamiento puede encontrar un producto.

Establecer un sistema para etiquetar los reactivos puede ser muy útil.

El laboratorio tiene la responsabilidad de garantizar que el desecho de todos los residuos del laboratorio se realiza de forma segura. Para ello debe elaborar una política para el desecho de residuos; aplicando las reglamentaciones locales y nacionales sobre el desecho de los residuos químicos.

Pictogramas (Pictogramas de seguridad, s.f).

En términos generales, un pictograma es un símbolo o imagen que representa una palabra o idea. Todos los días vemos pictogramas en señales y etiquetas. Todos estamos familiarizados con el pictograma "Prohibido fumar" publicado en edificios públicos y las señales "Prohibido tirarse de cabeza" pintadas en las piscinas. El Departamento de Transporte (DOT) requiere rutinariamente etiquetas con pictogramas para los vehículos que transportan materiales peligrosos. Según el GHS, un pictograma es una representación de composición gráfica que incluye un símbolo más otros elementos gráficos, como un borde, un diseño de fondo o colores con la intención de transmitir información específica. En términos más sencillos, un pictograma es una imagen más un borde, utilizados para transmitir información. Un símbolo es un elemento gráfico que tiene la intención de transmitir información. Es la imagen o gráfico sin el borde o el fondo en color.

Figura 1.10
Pictogramas de peligros.



Nota. Tomado de <https://goo.su/wJeCPF>

“Educación que genera cambio”

Rombo NFPA 704 (TP.Laboratorio Químico., s.f).

Como se mencionó en la sección anterior la Norma NFPA 704 establece un sistema de identificación de riesgos para que, en un eventual incendio o emergencia, las personas afectadas puedan reconocer los riesgos de los materiales y su nivel de peligrosidad respecto del fuego y diferentes factores. Establece a través de un rombo seccionado en cuatro partes de diferentes colores, indicar los grados de peligrosidad de la sustancia a clasificar.

El sistema consiste en asignar colores y números, y dar una “clasificación” a un producto, manejando una escala del 0 al 4, dependiendo del grado de su peligrosidad.

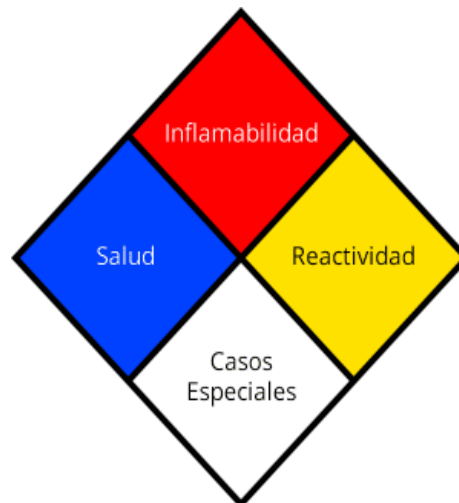
Señalizaciones en el laboratorio

Las señalizaciones dentro del laboratorio son muy importantes en la identificación de riesgos.

Estas se clasifican de la siguiente manera (Rodríguez., s.f.):

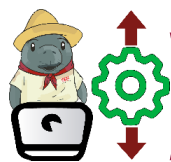
- Señales de advertencia.
- Señales de prohibición.
- Señales de obligación.
- Señales de equipos de luchas contra incendios.
- Señales de salvamento o socorro.
- Señal complementaria de riesgo permanente.
- Etiquetas.

Figura 1.11
Rombo NFPA 704.



Nota. Tomado de <https://goo.su/Ur0qe>





PRÁCTICA No. 4 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Instrucciones: Solicita a los estudiantes que se integren en equipos de 5 estudiantes y den lectura a las indicaciones proporcionadas en la práctica 4 “Identificación de Riesgos”. Al finalizar deben analizar el procedimiento planteado para posteriormente realizar la práctica.

Objetivo. Conoce la simbología correcta para la identificación de riesgos en base a la normatividad vigente.

Introducción

Los trabajadores del laboratorio se encuentran con un número significativo de riesgos, que varían según el tipo de actividades y análisis que se realizan. La evaluación de riesgos es obligatoria con el fin de que el director del laboratorio gestione y reduzca los riesgos de los empleados. Es necesario obtener la ayuda del encargado de seguridad para valorar los posibles riesgos e incorporar las medidas de prevención pertinentes. Es importante elaborar procedimientos de seguridad que describan qué hacer en caso de accidente, lesión o contaminación. Además, es importante mantener un registro de las exposiciones del personal a los peligros, de las acciones realizadas cuando se producen y de los procedimientos implementados para evitar futuras incidencias.

Los equipos del laboratorio son una fuente importante de posibles lesiones para el personal del laboratorio, lo que hace imprescindible la formación en materia de procedimientos de seguridad específicos. Las autoclaves, las centrifugadoras, las bombonas de aire comprimido y las campanas de extracción de emanaciones son ejemplos de equipos en los que la formación en seguridad y en precauciones es importante. Muchos instrumentos del laboratorio suponen un peligro de descarga eléctrica y algunos equipos pueden emitir microondas peligrosas o radiación si no se utilizan o se mantienen adecuadamente.

La exposición a productos químicos tóxicos supone una amenaza real para la salud y la seguridad del personal del laboratorio.

Para evitar o reducir los incidentes que se producen por exposición a los productos químicos tóxicos, se deben etiquetar y almacenar todos los productos químicos en base a la normatividad existente.

Tomado del manual de sistema de gestión de la calidad en el laboratorio (LQMS).

Materiales

- ❖ Laboratorio escolar.
- ❖ NOM-026-STPS-2008 (<http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-026.pdf>)
- ❖ NOM-114-STPS-1994 (<http://www.cucba.udg.mx/sites/default/files/proteccioncivil/normatividad/NOM-114-STPS-1994.pdf>)
- ❖ NFPA 704 (<http://parquearvi.org/wp-content/uploads/2016/11/Norma-NFPA-704.pdf>)



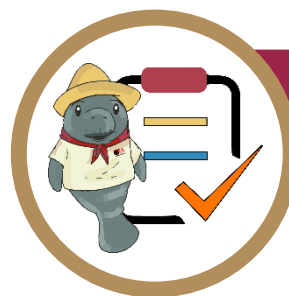
Procedimiento

1. Leer la NOM-026-STPS-2008 y la NOM-018-STPS-2015 e identificar las áreas y tuberías del laboratorio que deben o están cumpliendo con las señalizaciones (pictogramas de seguridad y/o símbolos) requeridos para evitar accidentes. Tomar fotos y/o notas.
2. Leer las normas NOM-026-STPS-2008, NOM-114-STPS-1994, NOM-018-STPS-2015 y NFPA 704 e identificar si el almacén del laboratorio está organizado en base a la normatividad vigente. Tomar fotos y/o notas.
3. Leer la norma NOM-114-STPS-1994 y verificar si los reactivos presentes en el laboratorio escolar cuentan con las hojas de seguridad reglamentarias. Tomar fotos y/o notas.
4. Colocar los señalamientos de seguridad en caso de ser necesario.
5. Organizar el almacén en base a la normatividad vigente.

Cuestionario

- 1) ¿Por qué es importante etiquetar las sustancias químicas dentro de un laboratorio?
- 2) ¿Las sustancias químicas se pueden almacenar y organizar sin tomar en cuenta alguna medida de seguridad?
- 3) ¿Por qué es necesario colocar señalamientos de seguridad dentro del laboratorio?
- 4) ¿Para qué sirve una hoja de seguridad?
- 5) ¿Qué es un pictograma?
- 6) ¿Cómo auditar en una calificación del 1 al 10, que calificación le darías al laboratorio escolar tomando en cuenta sus señalizaciones, etiquetado y almacenamiento de sustancias?





INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

RÚBRICA PARA EVALUAR REPORTE DE PRÁCTICA No. 4 “IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS”

DATOS GENERALES				
Nombre del alumno:		Matrícula:		
Producto:		Fecha:		
Formación Laboral básica:		Firma del docente:		
Nombre del docente:				
CRITERIO	4 PTS EXCELENTE	3 PTS BUENO	2 PTS ACEPTABLE	1 PT INSUFICIENTE
Portada (5 %)	Título, nombre completo, grupo, docente, fecha y logotipo; diseño limpio y alineado.	Falta uno de los datos o leve desajuste en el diseño.	Faltan dos datos o disposición desordenada.	Faltan más de 3 datos; portada no identificable o ausente.
Estructura (25 %)	Incluye todos los apartados (introducción, objetivos, marco teórico, metodología, resultados, discusión, conclusiones, referencias) con secuencia lógica.	Falta un apartado menor o hay pequeños problemas de orden.	Faltan uno-dos apartados clave o el orden dificulta la lectura.	Carece de estructura formal; secciones mezcladas o ausentes.
Argumentación (35 %)	Justifica la distribución con normas (NOM, NFPA, ISO), análisis crítico coherente y ejemplos claros.	Sustento normativo y justificación parcial; ejemplos limitados.	Argumentos superficiales; pocas referencias normativas; escasa conexión entre diseño y normativa.	Descripción meramente literal; sin justificación ni citas normativas.
Ortografía y presentación (20 %)	Sin errores ortográficos o gramaticales; formato uniforme; figuras/planos bien rotulados.	1-3 errores menores; formato casi uniforme; figuras adecuadas.	4-7 errores; formateo irregular; figuras con etiquetas incompletas.	Mas de 7 errores; presentación descuidada o ilegible.
Entrega (15 %)	Puntual, formato solicitado y nombre correcto del archivo.	Puntual, pero con formato o nombre incorrecto.	Un día después entrega o incumple un requisito de formato importante.	A los 3 días entrego o no entrego.



5.3 Buenas prácticas

Las buenas prácticas de laboratorio son un conjunto de normas, procedimientos y hábitos de seguridad que se aplican para realizar actividades experimentales de manera ordenada, segura y eficiente, protegiendo la salud de las personas, las instalaciones y el medio ambiente.

Principales buenas prácticas en el laboratorio

Uso del equipo de protección personal (EPP)

- ❖ Utilizar correctamente:
- ❖ Bata de laboratorio.
- ❖ Guantes.
- ❖ Lentes de seguridad.
- ❖ Cubrebocas, cuando sea necesario.

Mantener orden y limpieza

- ❖ Limpiar derrames inmediatamente.
- ❖ Mantener el área de trabajo organizada.
- ❖ Guardar materiales y reactivos en su lugar.

Manejo seguro de sustancias químicas

- ❖ Leer etiquetas y símbolos de peligro.
- ❖ No mezclar sustancias sin autorización.
- ❖ Utilizar cantidades adecuadas de reactivos.

Correcta disposición de residuos

- ❖ Clasificar los residuos según su tipo.
- ❖ Depositar residuos en contenedores adecuados.
- ❖ No verter sustancias peligrosas al drenaje.

Conducta adecuada en el laboratorio

- ❖ No comer, beber ni correr.
- ❖ No jugar ni distraer a otros compañeros.
- ❖ Seguir instrucciones del responsable del laboratorio.

Uso correcto de equipos y materiales

- ❖ Revisar el estado de los equipos antes de usarlos.
- ❖ Manipular vidrio y material caliente con precaución.
- ❖ Desconectar equipos eléctricos al finalizar.

Prevención y atención de emergencias

- ❖ Conocer rutas de evacuación.
- ❖ Identificar extintores y botiquines.
- ❖ Reportar accidentes inmediatamente.
- ❖ Importancia de las buenas prácticas
- ❖ Las buenas prácticas permiten:
- ❖ Prevenir accidentes.
- ❖ Proteger la salud del personal.



“Educación que genera cambio”

- ❖ Evitar contaminación ambiental.
- ❖ Garantizar resultados confiables en experimentos.
- ❖ Mantener un ambiente seguro y eficiente.



RESIDUOS, RIESGOS Y BUENAS PRÁCTICAS



1

CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

Los residuos en el laboratorio deben clasificarse correctamente para evitar accidentes y contaminación ambiental.



a) RESIDUOS QUÍMICOS

Sustancias químicas sobrantes o productos contaminados que pueden ser peligrosos.

Ejemplos: ácidos, bases, solventes orgánicos, reactivos caducos, metales pesados.



b) RESIDUOS BIOLÓGICOS

Proviene de materiales de origen biológico o microorganismos.

Ejemplos: cultivos bacterianos, sangre o fluidos biológicos, material contaminado.



c) RESIDUOS PUNZOCORTANTES

Objetos capaces de cortar o perforar.

Ejemplos: agujas, navajas, vidrio roto, pipetas dañadas.



d) RESIDUOS COMUNES O NO PELIGROSOS

No representan un riesgo significativo.

Ejemplos: papel limpio, cartón, plástico no contaminado, empaques.



e) RESIDUOS INFLAMABLES

Materiales que pueden incendiarse fácilmente.

Ejemplos: alcoholes, acetona, éter.



Siempre usa los contenedores adecuados y etiqueta los residuos.

2

RIESGOS EN LABORATORIO

En un laboratorio existen diversos peligros que pueden afectar la salud y seguridad del personal.



a) RIESGOS QUÍMICOS

Por contacto, inhalación o ingestión de sustancias peligrosas.

Consecuencias:

- Quemaduras
- Intoxicaciones
- Irritación de piel y ojos



b) RIESGOS BIOLÓGICOS

Relacionados con microorganismos patógenos.

Consecuencias:

- Infecciones
- Enfermedades contagiosas



c) RIESGOS FÍSICOS

Proviene de agentes físicos o condiciones inseguras.

Ejemplos:

- Cortaduras
- Caídas
- Explosiones
- Temperaturas extremas



d) RIESGOS ELÉCTRICOS

Ocurren por manejo incorrecto de equipos eléctricos.

Consecuencias:

- Descargas eléctricas
- Incendios



e) RIESGOS ERGONÓMICOS

Relacionados con malas posturas o movimientos repetitivos.

Consecuencias:

- Fatiga
- Dolores musculares

3

BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Las buenas prácticas permiten trabajar de manera segura, organizada y eficiente.



✓ USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

- Bata de laboratorio
- Guantes
- Lentes de seguridad
- Cubrebocas cuando sea necesario



✓ MANTENER ORDEN Y LIMPIEZA

- Limpiar derrames inmediatamente
- Mantener materiales en su lugar
- Desechar residuos correctamente



✓ IDENTIFICACIÓN ADECUADA

- Etiquetar reactivos y muestras
- Revisar fechas y símbolos de riesgo



✓ MANEJO SEGURO DE SUSTANCIAS

- No mezclar reactivos sin autorización
- Leer instrucciones antes de usar productos químicos



PROHIBICIONES IMPORTANTES

- No comer ni beber en el laboratorio
- No correr ni jugar
- No pipetear con la boca



✓ ATENCIÓN A EMERGENCIAS

- Conocer rutas de evacuación
- Ubicar extintores y botiquines
- Reportar accidentes inmediatamente



CONCLUSIÓN

La correcta clasificación de residuos, el reconocimiento de riesgos y la aplicación de buenas prácticas son fundamentales para garantizar la seguridad en el laboratorio, proteger la salud de los usuarios y disminuir el impacto ambiental.



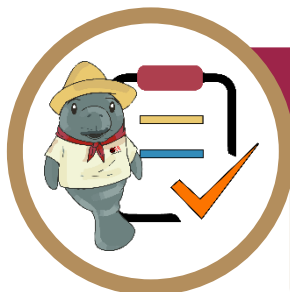


ACTIVIDAD No. 5 “LISTA DE VERIFICACIÓN DE UN LABORATORIO”

Instrucciones: Una vez analizadas las normas oficiales vigente e integrados en equipos de 5 estudiantes, elaboren una lista de verificación que pueda ser utilizada en el proceso de auditoría para verificar que el laboratorio diseñado cumpla con las características requeridas por dichas normas, y dar a conocer los resultados obtenidos de la lista de verificación en un video que será proyectado en plenaria.

LISTA DE VERIFICACIÓN – AUDITORÍA DE LABORATORIO DE QUÍMICA			
Fecha:		Nombre del Laboratorio:	
Auditor:		Normas aplicadas:	
SECCIÓN	ÍTEM DE VERIFICACIÓN	CUMPLE (SÍ/NO/NA)	OBSERVACIONES
Seguridad e Infraestructura	Señalización y rutas de evacuación visibles		
	Extintores vigentes y accesibles		
	Ducha y lavaojos operativos		
	Ventilación adecuada en áreas de trabajo		
	Pisos limpios y sin obstrucciones		
Documentación esencial	Manual de procedimientos actualizado		
	Inventario de sustancias y SDS disponibles		
	Registros de calibración de equipos al día		
Equipos y Materiales	Equipos funcionales y calibrados		
	Vidriería íntegra y limpia		
	Kit de derrames químicos disponible		
Almacenamiento y Residuos	Sustancias segregadas y etiquetadas correctamente		
	Armario para inflamables en buen estado		
	Residuos segregados y contenedores etiquetados		
	Contrato con gestor autorizado vigente		
EPP y Emergencias	Batas y gafas de seguridad disponibles y en uso		
	Guantes adecuados accesibles		
	Botiquín de primeros auxilios completo		
	Plan de evacuación exhibido y actualizado		





INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

LISTA DE COTEJO PARA LISTA DE VERIFICACIÓN DE UN LABORATORIO

DATOS GENERALES					
Nombre(s) del alumno(s)				Matricula(s)	
Producto:				Fecha	
Formación Laboral Básica:				Periodo:2026-2027 ^a	
Nombre del docente				Firma del docente	
CRITERIOS	CARACTERÍSTICAS A CUMPLIR	VALOR OBTENIDO		CALIF	OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS DE MEJORA
		SI	NO		
2	Identifica correctamente el material, equipo y áreas de seguridad del laboratorio químico mediante el uso adecuado de la lista de verificación.				
2	Verifica el cumplimiento de las normas básicas de seguridad e higiene dentro del laboratorio durante la actividad práctica.				
2	Registra de manera clara, ordenada y completa la información solicitada en la lista de verificación del laboratorio.				
2	Reconoce posibles riesgos o condiciones inseguras presentes en el laboratorio y los señala oportunamente en el instrumento.				
2	Participa con responsabilidad y actitud colaborativa durante la revisión y evaluación de las condiciones del laboratorio químico.				
10	CALIFICACIÓN				





SIGA

SITUACIÓN DIDÁCTICA No. 1 VIDEO INFORMATIVO “EXPLICACIÓN DE LA LISTA DE VERIFICACIÓN DE UN LABORATORIO”

Producto: Video Informativo “Explicación de la Lista de Verificación de un Laboratorio”

Propósito

- ❖ Explicar de manera clara y organizada los elementos que conforman la lista de verificación del laboratorio químico, destacando su importancia para la seguridad, el orden y el cumplimiento de las normas dentro del laboratorio.

Instrucciones de la actividad

- ❖ En equipos, los estudiantes elaborarán un video informativo donde expliquen la lista de verificación del laboratorio previamente realizada en clase. En el video deberán describir cada apartado de la lista, su función y la importancia de verificar materiales, equipo, normas de seguridad, señalizaciones y condiciones del laboratorio químico.

El video deberá incluir

- ❖ Presentación del tema.
- ❖ Explicación de los puntos de la lista de verificación.
- ❖ Ejemplos visuales dentro del laboratorio o imágenes ilustrativas.
- ❖ Conclusión sobre la importancia de la seguridad en el laboratorio.
- ❖ **Duración sugerida del video: 3 a 5 minutos.**



SUBMÓDULO II: COMPONENTES BÁSICOS DE UN LABORATORIO TEMARIO

I. Introducción a los materiales de laboratorio

- 1.1 Concepto, funciones y categorías.
- 1.2 Clasificación general: Identificación visual y manejo básico.

II. Materiales de laboratorio

- 2.1 Clasificación según su función.
- 2.2 Uso correcto y medidas de seguridad.
- 2.3 Prácticas de identificación y manipulación.
- 2.4 Introducción a los reactivos químicos.
- 2.5 Función y aplicaciones en el laboratorio.
- 2.6 Clasificación general de reactivos.

III. Reactivos químicos y seguridad

- 3.1 Clasificación según propiedades y riesgos.
- 3.2 Sistema de codificación por colores.
- 3.3 Normas de almacenamiento.
- 3.4 Manejo seguro y disposición final.

IV. Equipos de laboratorio I

- 4.1 Concepto y propósito de los equipos de laboratorio.
- 4.2 Clasificación según uso y complejidad.
- 4.3 Equipos básicos del laboratorio.
- 4.4 Normas generales de operación y seguridad.

V. Equipos de laboratorio II

- 5.1 Equipos de medición y análisis.
- 5.2 Principios básicos de operación.
- 5.3 Uso adecuado y mantenimiento preventivo.
- 5.4 Bitácoras y control de equipos.

VI. Equipos de laboratorio III

- 6.1 Equipos especializados y su aplicación.
- 6.2 Riesgos asociados al manejo.
- 6.3 Protocolos de seguridad y prevención de accidentes: Resolución de casos prácticos.

VII. Normatividad en laboratorio

- 7.1 Normas aplicables al uso de materiales, reactivos y equipos.
- 7.2 Buenas prácticas de laboratorio II.
- 7.3 Señalización y protocolos de emergencia.
- 7.4 Responsabilidad ambiental y manejo de residuos.



SUBMÓDULO II: COMPONENTES BÁSICOS DE UN LABORATORIO

PROPÓSITO DEL MÓDULO

Asiste en la operación de un laboratorio con el apoyo de manuales basados en las normas oficiales, trabajando de forma colaborativa, reflexiva y responsable en actividades experimentales.

EVIDENCIAS DE EVALUACIÓN

- ❖ Manipula de manera pertinente materiales y reactivos con base en sus características fisicoquímicas.
- ❖ Prevé riesgos en la manipulación de materiales y reactivos
- ❖ Elabora un manual básico, haciendo uso de diversas fuentes de información
- ❖ Reflexiona sobre el manejo adecuado de los materiales, equipos y reactivos químicos de un laboratorio.
- ❖ Considera los posibles riesgos en su comunidad.

COMPETENCIA LABORAL BÁSICA A DESARROLLAR

- ❖ Clasifica materiales, reactivos y equipos básicos en laboratorios, siguiendo lineamientos y normas vigentes de manera ética y responsable.



SUBMÓDULO II. COMPONENTES BÁSICOS DE UN LABORATORIO DOSIFICACIÓN

Formación Laboral Básica: Laboratorista Químico

Módulo I: Fundamentos básicos de un Laboratorio.

Submódulo II: Componentes básicos de un laboratorio **Clave:** C3CL

Semestre: Tercero

Turno: Matutino/Vespertino

Periodo: 2026 – 2027A



Submódulo	Momento	Tiempo (minutos)	Conocimientos	Semana	Fecha inicio	Observaciones
SUBMÓDULO II. COMPONENTES BÁSICOS DE UN LABORATORIO	Apertura	350 min.	Inducción al submódulo - Bienvenida y encuadre. - Reglamento y normas básicas del laboratorio. Instrumentos y criterios de evaluación. Presentación de la SD.2 y propósito formativo. - Evaluación diagnóstica. I. Introducción a los materiales de laboratorio 1.1 Concepto, funciones y categorías. 1.2 Clasificación general. Identificación visual y manejo básico.	8	19 – 23 de Octubre de 2026	
	Desarrollo	350 min.	II. Materiales de laboratorio 2.1 Clasificación según su función. 2.2 Uso correcto y medidas de seguridad. 2.3 Prácticas de identificación y manipulación. 2.4 Introducción a reactivos químicos.	9	26 – 30 de Octubre de 2026	



“Educación que genera cambio”

			2.5 Función y aplicaciones en el laboratorio. 2.6 Clasificación general de reactivos.			
		350 min	III. Reactivos químicos y seguridad 3.1 Clasificación según propiedades y riesgos. 3.2 Sistema de codificación por colores. 3.3 Normas de almacenamiento. 3.4 Manejo seguro y disposición final.	10	02 – 06 de Noviembre de 2026	
		350 min	IV. Equipos de laboratorio I 4.1 Concepto y propósito de los equipos de laboratorio. 4.2 Clasificación según uso y complejidad. 4.3 Equipos básicos del laboratorio. 4.4 Normas generales de operación y seguridad.	11	09 – 13 de Noviembre de 2026	



Submódulo	Momento	Tiempo (minutos)	Conocimientos	Semana	Fecha inicio	Observaciones
SUBMÓDULO II. COMPONENTES BÁSICOS DE UN LABORATORIO	Desarrollo	350 min.	V. Equipos de laboratorio II 5.1 Equipos de medición y análisis. 5.2 Principios básicos de operación. 5.3 Uso adecuado y mantenimiento preventivo. 5.4 Bitácoras y control de equipos.	12	16 – 20 de Noviembre de 2026	
		350 min.	VI. Equipos de laboratorio III 6.1 Equipos especializados y su aplicación. 6.2 Riesgos asociados al manejo. 6.3 Protocolos de seguridad y prevención de accidentes: Resolución de casos prácticos.	13	23 – 27 de Noviembre de 2026	
		350 min.	VII. Normatividad en laboratorio 7.1 Normas aplicables al uso de materiales, reactivos y equipos. 7.2 Buenas prácticas de laboratorio II. 7.3 Señalización y protocolos de emergencia. 7.4 Responsabilidad ambiental y manejo de residuos.	14	30 de Noviembre - 04 de Diciembre de 2026	
		350 min.	Integración de conocimientos Repaso general de materiales, reactivos y equipos.	15	07 - 11 de Diciembre de 2026	



“Educación que genera cambio”

			• Aplicación de normatividad en situaciones reales. • Organización del proyecto integrador. • Planeación del manual de procedimientos.			
	Cierre	350 min.	Situación Didáctica 2 “Manual de procedimientos para la elaboración de un jabón artesanal”. • Elaboración del manual. • Integración de normas de seguridad e higiene. • Uso correcto de materiales, reactivos y equipos. • Presentación y evaluación del producto final.	16	14 - 18 de Diciembre de 2026	
				17	06 - 08 de Enero de 2027	Reforzamiento académico Reunión académica
				18	11 - 15 de Enero de 2027	Reforzamiento académico.



Submódulo	Momento	Tiempo (minutos)	Conocimientos	Semana	Fecha inicio	Observaciones
SUBMÓDULO II. COMPONENTES BÁSICOS DE UN LABORATORIO				19	18 - 22 de Enero de 2027	Evaluación Extraordinaria Intersemestral.
				20	25 - 29 de Enero de 2027	Jornada de capacitación
				21 y 22		Fin de periodo Receso escolar
	Total: Tiempo en minutos sumando los dos submódulos	5600 min.				





SUBMÓDULO II. COMPONENTES BÁSICOS DE UN LABORATORIO ENCUADRE

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Situación didáctica II. “Jabón artesanal: química aplicada a la vida cotidiana”		Puntaje
Elaboración de un manual de procedimientos.		25
Actividades		
A1	Cuadro sinóptico: “Reactivos químicos”.	5
A2	Ficha técnica: “Equipos de laboratorio de química”.	5
A3	Investigación: “Procedimientos de mantenimiento preventivo a equipos de laboratorio”.	5
A4	Tríptico: “Manejo adecuado de residuos y su impacto ambiental”.	5
A5	Borrador del “Manual de procedimientos para la elaboración de un jabón artesanal”.	5
Prácticas		
P1	“Clasificación de materiales, instrumentos y algunas técnicas de laboratorio”.	6



“Educación que genera cambio”

p2	“Principales equipos de laboratorio de química”.	6
p3	Destilación simple o centrifugación”.	6
p4	“Manejo adecuado de residuos”.	7
Examen participación y asistencia		
Evaluación escrita		20
Participación y asistencia		5
Total		100%



SITUACIÓN DIDÁCTICA II. “JABÓN ARTESANAL: QUÍMICA APLICADA A LA VIDA COTIDIANA”



JABÓN ARTESANAL: QUÍMICA APLICADA A LA VIDA COTIDIANA

En nuestra comunidad, muchas familias usan productos de limpieza comerciales que pueden irritar la piel y contaminan el ambiente.

Algunos pequeños negocios buscan alternativas económicas, artesanales y amigables con el ambiente.

PRODUCTOS NATURALES

1 Por eso, a los estudiantes de la capacitación de Laboratorista Químico los invitan a diseñar un jabón artesanal seguro y funcional.

¡Los invitamos a diseñar un jabón artesanal aplicando procedimientos correctos de laboratorio, normas de seguridad e higiene y manejo adecuado de materiales y reactivos!

SEGURIDAD ES PRIMERO

2 Pero durante la planeación del proyecto surgen dudas...

¿Cómo usamos correctamente los equipos?

¿Qué riesgos químicos debemos identificar?

¿Cómo manipulamos los reactivos de forma segura?

¿Cómo elaboramos un procedimiento técnico adecuado?

3 Primero, identifican los riesgos y recuerdan las normas de seguridad e higiene.

RIESGOS QUÍMICOS	NORMAS DE SEGURIDAD
Corrosivo	Usar bata
Irritante	Guantes
Peligroso para el ambiente	Gafas de seguridad
	Trabajar en un área ventilada
	No comer ni beber en el laboratorio
	Etiquetar todos los reactivos

ÁREA VENTILADA

4 Después, diseñan su procedimiento y elaboran el jabón artesanal.

1. Preparar materiales y reactivos
2. Pesar y medir los reactivos
3. Mezclar la solución de NaOH con aceites
4. Agitar hasta la traza (espesamiento)
5. Verter en moldes
6. Dejar reposar y desmoldar

Registran cada paso, tiempos, temperaturas y observaciones para asegurar la calidad del producto.

5 ¡El resultado: un jabón artesanal seguro, funcional y amigable con el ambiente!

NATURAL Y SEGURO

6 Finalmente, elaboran un manual de procedimientos para que cualquier persona pueda replicar el proceso de manera segura y organizada.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
Elaboración de Jabón Artesanal

Con química, responsabilidad y trabajo en equipo, mejoramos nuestra comunidad y cuidamos nuestro planeta.

CIENCIA + SEGURIDAD + TRABAJO EN EQUIPO = SOLUCIONES QUE TRANSFORMAN

CONFLICTO COGNITIVO

1. ¿Por qué es importante conocer las propiedades químicas de los reactivos antes de elaborar un jabón artesanal?
2. ¿Qué riesgos podrían presentarse si no se utilizan correctamente los materiales y equipos de laboratorio durante el proceso?

PROPÓSITO DE LA SITUACIÓN DIDÁCTICA

Que el estudiante aplique conocimientos sobre materiales, reactivos, equipos de laboratorio y normas de seguridad e higiene mediante la elaboración de un jabón artesanal, desarrollando habilidades de trabajo colaborativo, manejo responsable de sustancias químicas y elaboración de un manual de procedimientos con base en buenas prácticas de laboratorio.



EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA



Instrucciones: De manera individual resuelvan la evaluación diagnóstica, subrayando la respuesta que consideren correcta a cada cuestionamiento.

1. ¿Qué material se usa comúnmente para calentar sustancias?

- a) Tubo de ensayo
- b) Vaso de precipitados
- c) Bureta
- d) Balanza

2. ¿Cuál es la función de una probeta?

- a) Mezclar sustancias
- b) Medir volúmenes con precisión
- c) Calentar líquidos
- d) Filtrar sólidos

3. ¿Qué material se considera volumétrico?

- a) Embudo
- b) Matraz aforado
- c) Cápsula de porcelana
- d) Pinzas

4. ¿Qué se debe hacer antes de utilizar material de vidrio?

- a) Romperlo si está sucio
- b) Lavarlo y revisarlo por daños
- c) Calentarlo de inmediato
- d) Prestarlo sin control

5. ¿Cómo se debe almacenar el material de vidrio limpio?

- a) En cualquier lugar
- b) En estantes con buena ventilación y orden
- c) En el suelo
- d) Junto a sustancias químicas

6. ¿Qué material se usa para pesar sustancias?

- a) Balanza
- b) Bureta
- c) Probeta
- d) Mechero

7. ¿Cuál es el material adecuado para calentar sustancias directamente al fuego?

- a) Vaso de precipitados
- b) Tubo de ensayo
- c) Cápsula de porcelana
- d) Matraz aforado

8. ¿Qué significa el color rojo en el código NFPA?

- a) Reactividad
- b) Salud
- c) Protección personal
- d) Inflamabilidad

9. ¿Qué indica el color azul en el código de colores de seguridad química?

- a) Peligro de incendio
- b) Riesgo a la salud
- c) Riesgo ambiental
- d) Precaución al mezclar

10. ¿Cuál es la forma correcta de identificar el peligro de un reactivo?

- a) Por su envase
- b) Por su precio
- c) Por su etiqueta y código de colores
- d) Por su textura



I. INTRODUCCIÓN A LOS MATERIALES DE LABORATORIO



Los materiales de laboratorio constituyen el conjunto de instrumentos, equipos y utensilios utilizados para realizar experimentos, análisis y procedimientos científicos de manera segura y precisa. Su correcto uso es fundamental para obtener resultados confiables, prevenir accidentes y garantizar el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene dentro del laboratorio. Los materiales pueden estar fabricados de **vidrio**, **plástico**, **metal** o **porcelana**, dependiendo de las características de las sustancias que se manipulan y de las condiciones de trabajo requeridas.

Entre los materiales más comunes se encuentran los vasos de precipitados, matraces, probetas, pipetas, buretas, embudos, tubos de ensayo y cápsulas de porcelana. Cada uno posee una función específica relacionada con la medición, contención, mezcla, calentamiento o transferencia de sustancias químicas. La selección adecuada del material depende de factores como la precisión requerida, la resistencia química y la temperatura de operación (CEAC, 2023).

El vidrio de borosilicato es uno de los materiales más utilizados en laboratorios químicos debido a su resistencia al calor y a numerosos agentes químicos. Este tipo de vidrio permite realizar procedimientos que involucran calentamiento o cambios bruscos de temperatura con menor riesgo de fractura. Asimismo, es importante inspeccionar periódicamente el material de vidrio para detectar grietas o daños que puedan comprometer la seguridad durante su uso (University of Waterloo, s. f.).

Además de conocer la función de cada instrumento, los usuarios del laboratorio deben aplicar normas de seguridad relacionadas con el manejo de materiales y reactivos. La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional señala que los laboratorios presentan **riesgos químicos, físicos y biológicos**, por lo que es indispensable contar con capacitación, procedimientos de trabajo seguros y el uso adecuado del equipo de protección personal (Occupational Safety and Health Administration (OSHA, 2025).

En la formación de los laboratoristas químicos, el conocimiento de los materiales de laboratorio representa una competencia básica para desarrollar prácticas experimentales con calidad, precisión y responsabilidad. El dominio de estos instrumentos permite realizar procedimientos estandarizados, minimizar errores experimentales y contribuir a una cultura de seguridad dentro del entorno científico.

1.1 Concepto, funciones y categorías



“Educación que genera cambio”

Los materiales de laboratorio pueden definirse como el conjunto de instrumentos, utensilios, recipientes, equipos y dispositivos utilizados para realizar operaciones experimentales, análisis químicos y procesos de investigación científica. Estos materiales facilitan actividades como la medición de volúmenes, el calentamiento de sustancias, la separación de mezclas, la preparación de soluciones, la observación de reacciones químicas y el almacenamiento de reactivos.

Según Skoog, West, Holler y Crouch (2018), el éxito de un procedimiento analítico depende en gran medida de la correcta selección y utilización de los instrumentos y materiales disponibles, ya que estos influyen directamente en la precisión y confiabilidad de los resultados obtenidos. De manera similar, Brown *et al.* (2018) señalan que los materiales de laboratorio constituyen una extensión de los métodos científicos, pues permiten observar, medir y controlar las variables involucradas en un experimento.

El desarrollo de la química moderna ha impulsado la fabricación de materiales cada vez más especializados, resistentes y precisos. Actualmente, los laboratorios emplean materiales elaborados con vidrio de borosilicato, porcelana, metales especiales y diversos polímeros, seleccionados de acuerdo con las características de las sustancias químicas que se manipulan y las condiciones de trabajo requeridas.

• Concepto de materiales de laboratorio

Los materiales de laboratorio pueden definirse como el conjunto de instrumentos, utensilios, recipientes, equipos y dispositivos utilizados para realizar operaciones experimentales, análisis químicos y procesos de investigación científica. Estos materiales facilitan actividades como la medición de volúmenes, el calentamiento de sustancias, la separación de mezclas, la preparación de soluciones, la observación de reacciones químicas y el almacenamiento de reactivos (Brown *et al.*, 2018).

• Funciones de los materiales de laboratorio

Los materiales de laboratorio cumplen diversas funciones que permiten el desarrollo adecuado de las actividades experimentales. Entre las más importantes se encuentran las siguientes:

1) Contención y almacenamiento

Muchos materiales tienen la función de contener sustancias químicas durante los procesos experimentales o almacenarlas de manera temporal o permanente. Los vasos de precipitados, matraces, tubos de ensayo y frascos para reactivos son ejemplos de materiales diseñados para esta finalidad.

La contención adecuada de las sustancias químicas es esencial para evitar pérdidas de material, contaminación cruzada y riesgos para la salud de los usuarios (Harris, 2020).

2) Medición

La medición precisa de masas, volúmenes y temperaturas constituye una actividad fundamental en el laboratorio. Para ello se utilizan materiales como probetas, pipetas, buretas, balanzas y termómetros. Chang y Goldsby (2020) destacan que la exactitud de los resultados experimentales depende directamente de la calidad de las mediciones realizadas, por lo que es indispensable utilizar instrumentos calibrados y adecuados para cada procedimiento.

3) Transferencia de sustancias

Los materiales de transferencia permiten mover líquidos o sólidos de un recipiente a otro sin alterar sus propiedades ni generar pérdidas significativas. Entre ellos destacan los embudos, las pipetas Pasteur, las espátulas y los goteros.



“Educación que genera cambio”

Esta función resulta especialmente importante cuando se trabaja con reactivos corrosivos, tóxicos o de alto valor analítico.

4) Calentamiento y enfriamiento

Numerosos procesos químicos requieren suministrar o retirar energía térmica. Para ello se emplean materiales como cápsulas de porcelana, crisoles, parrillas eléctricas, mecheros Bunsen y baños de agua.

El uso correcto de estos materiales permite controlar las condiciones de reacción y evitar accidentes derivados de sobrecalentamientos o cambios bruscos de temperatura.

5) Separación y purificación

Algunos materiales facilitan la separación de mezclas y la purificación de sustancias. Entre ellos se encuentran los embudos de separación, los equipos de destilación, los filtros y las centrifugadoras.

Estas operaciones son fundamentales tanto en laboratorios de investigación como en laboratorios clínicos, industriales y ambientales.

6) Seguridad y protección

Los materiales de seguridad tienen como propósito proteger a las personas, las instalaciones y el medio ambiente frente a los riesgos inherentes al trabajo experimental. Entre ellos se incluyen gafas de seguridad, guantes, campanas de extracción, duchas de emergencia y extintores.

La American Chemical Society (ACS, 2017) enfatiza que la seguridad debe considerarse una parte integral de toda actividad experimental y no una acción complementaria.

• Categorías

Debido a la gran variedad de instrumentos utilizados en química, los materiales suelen clasificarse en diferentes categorías según su función o composición: material de vidrio, su principal ventaja radica en que permite observar directamente los cambios físicos y químicos que ocurren durante las reacciones. Material de porcelana, se caracteriza por su elevada resistencia al calor y a ciertos agentes químicos. Se utiliza principalmente en procesos que requieren calentamiento intenso y son indispensables en procedimientos de secado, calcinación y trituración de muestras. Material metálico, está constituido por piezas fabricadas generalmente de acero inoxidable, hierro o aleaciones especiales y su principal función es brindar soporte o facilitar procesos que involucran altas temperaturas, su resistencia mecánica los convierte en elementos esenciales para el montaje de equipos experimentales. Material de plástico, estos han adquirido gran importancia debido a su bajo costo, ligereza y resistencia a impactos, su empleo es frecuente en laboratorios clínicos y educativos donde se requiere minimizar el riesgo de ruptura. Material volumétrico, este grupo incluye instrumentos diseñados específicamente para realizar mediciones precisas de volumen y además, poseen marcas de calibración que permiten obtener mediciones con alta exactitud.

Los materiales de laboratorio constituyen la base operativa de toda actividad experimental en química. Su correcta identificación, clasificación y manejo permiten desarrollar procedimientos seguros, obtener resultados confiables y fortalecer la formación científica de los estudiantes y comprender sus funciones y características no solo facilita el trabajo en el laboratorio, sino que también promueve una cultura de responsabilidad, precisión y seguridad, principios esenciales para el ejercicio profesional de cualquier



“Educación que genera cambio”

laboratorista químico. Observa el esquema 2.1 para comprender concepto, funciones y categorías del material de laboratorio de química.



1.2 Clasificación general: Identificación visual y manejo básico

“Educación que genera cambio”

Los materiales de laboratorio son herramientas indispensables para el desarrollo de actividades experimentales y analíticas en las ciencias químicas. Estos instrumentos permiten medir, contener, transferir, calentar y analizar sustancias con precisión y seguridad. Su correcta selección y utilización son fundamentales para obtener resultados confiables y minimizar riesgos durante el trabajo experimental. De acuerdo con Skoog *et al.* (2018), la calidad de los resultados analíticos depende en gran medida del uso adecuado de los instrumentos y materiales empleados en el laboratorio. Asimismo, Chang y Goldsby (2020) señalan que el conocimiento de las características y funciones de cada material constituye una competencia esencial para la formación científica, ya que favorece el desarrollo de procedimientos seguros y eficientes. Por ello, el estudio de los materiales de laboratorio representa una base fundamental para el aprendizaje de la química y el fortalecimiento de una cultura de seguridad en los espacios experimentales.



RECURSO AUDIOVISUAL MATERIALES DE LABORATORIO



You Tube



<https://www.youtube.com/watch?v=5v5zE84rlyc>

Video.



II. MATERIALES DE LABORATORIO

2.1 Clasificación según su función



CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES DE LABORATORIO DE QUÍMICA SEGÚN SU FUNCIÓN



Los materiales de laboratorio son instrumentos y utensilios que permiten realizar experimentos y análisis químicos de manera segura, precisa y eficiente. Se clasifican según la función que cumplen en el laboratorio.

1 CONTENCIÓN Y ALMACENAMIENTO

Sirven para contener, guardar y mezclar sustancias químicas de forma temporal o permanente.



Ejemplos:



Vaso de precipitados



Matraz Erlenmeyer



Matraz aforado



Frasco para reactivos



Tubo de ensayo

2 MEDICIÓN

Permiten medir volúmenes, masas, temperaturas u otras magnitudes con precisión.



Ejemplos:



Probeta graduada



Bureta



Pipeta volumétrica



Pipeta graduada



Balanza analítica



Termómetro

3 TRANSFERENCIA

Facilitan el paso de líquidos o sólidos de un recipiente a otro sin derrames ni contaminación.



Ejemplos:



Embudo



Pipeta Pasteur



Cuentagotas o gotero



Espátula



Pizeta

4 CALENTAMIENTO Y ENFRIAMIENTO

Se utilizan para aplicar o retirar energía térmica en los procesos químicos.



Ejemplos:



Mechero Bunsen



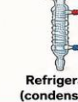
Cápsula de porcelana



Crisol con tapa



Baño de agua



Refrigerante (condensador)

5 SEPARACIÓN Y PURIFICACIÓN

Permiten separar mezclas o purificar sustancias mediante diferentes técnicas.



Ejemplos:



Embudo de separación



Embudo con papel filtro



Centrífuga



Aparato de destilación

6 SOPORTE Y SUJECCIÓN

Dan soporte, estabilidad y permiten el montaje de equipos y materiales.



Ejemplos:



Soporte universal



Aro metálico



Tripode



Pinza para crisol



Nuez

7 SEGURIDAD Y PROTECCIÓN

Protegen al usuario, al ambiente y al material durante el trabajo experimental.



Ejemplos:



Gafas de seguridad



Guantes



Bata de laboratorio



Campana de extracción



Extintor



Ducha de emergencia



Conocer la función de cada material y utilizarlo correctamente es esencial para obtener resultados confiables y trabajar con seguridad en el laboratorio.



2.2 Uso correcto y medidas de seguridad

El uso correcto de los materiales de laboratorio es fundamental para garantizar resultados confiables y prevenir accidentes durante las prácticas experimentales. Cada instrumento debe emplearse únicamente para la función para la que fue diseñado, verificando previamente su limpieza, estado físico y correcta calibración. Asimismo, es indispensable seguir las instrucciones de manejo y almacenamiento de los materiales y reactivos.

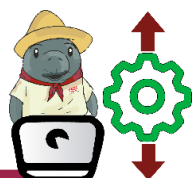
Para trabajar de manera segura, se deben utilizar siempre los equipos de protección personal, como bata, guantes y gafas de seguridad; mantener el área de trabajo ordenada; identificar adecuadamente las sustancias químicas; y manipular con precaución materiales calientes, cortantes o corrosivos. El cumplimiento de estas medidas contribuye a proteger la integridad de las personas, conservar los equipos y fomentar una cultura de seguridad y responsabilidad en el laboratorio.

Figura 2.1

Medidas de seguridad en el laboratorio de química.



Nota. Tomado de <https://zamtsu.com/blog/medidas-de-seguridad-laboratorio/>



PRACTICA No. 1 CLASIFICACIÓN DE MATERIALES, INSTRUMENTOS Y ALGUNAS TÉCNICAS DE LABORATORIO



Instrucciones: Indique al estudiante las medidas de seguridad e higiene del laboratorio que deben tomarse en cuenta para llevar a cabo la realización de la siguiente práctica.

Objeto de aprendizaje. Manipula de manera pertinente y consciente, tanto materiales como reactivos con base en las características físico-químicas de los mismos, para el uso correcto en una actividad experimental; previniendo riesgos.

Competencias:

- ❖ Clasificar materiales y reactivos del laboratorio.
- ❖ Identificar los materiales en base a su función
- ❖ Identificar técnicas básicas de laboratorio

Marco teórico

Es de gran importancia reconocer e identificar los diferentes instrumentos o herramientas de laboratorio, ya que de esta manera seremos capaces de utilizarlos adecuadamente y también de llamarlos por su nombre y conocer su utilidad. La mejor forma de aprender es haciendo y llevando a la práctica los conocimientos teóricos, de manera que podamos enriquecer y fortalecer nuestra experiencia en el amplio mundo de la química.

Clasificación del Instrumental de Laboratorio

Los aparatos se clasificaron de acuerdo con los métodos que estos utilizan en: Aparatos basados en métodos mecánicos y en aparatos basados en métodos electrométricos. Los utensilios a su vez se clasificaron de acuerdo con su uso en: Utensilios de sostén, utensilios de uso específico, utensilios volumétricos y en utensilios utilizados como recipientes o simplemente "recipientes". Para facilitar la comprensión e identificación del instrumental de laboratorio esté se agrupo de acuerdo con su clasificación y de acorde a ello se va a ir detallando.

Utensilios de sostén. Son utensilios que permiten sujetar algunas otras piezas de laboratorio. En este material bibliográfico se le asignaron las siglas UDS.

Utensilios de uso específico. Son utensilios que permiten realizar algunas operaciones específicas y sólo puede utilizarse para ello en este material bibliográfico se le asignaron las siglas UDUE.

Utensilios volumétricos. Son utensilios que permiten medir volúmenes de sustancias líquidas. En este material bibliográfico se le asignaron las siglas UV.

Utensilios usados como recipientes. Son utensilios que permiten contener sustancias en este material bibliográfico se le asignaron las siglas UUCR.

Aparatos. Son instrumentos que permiten realizar algunas operaciones específicas y sólo puede utilizarse para ello en este material bibliográfico se le asignaron las siglas ABBM a los aparatos basados en métodos mecánicos y las siglas: ABME para los aparatos basados en medios electromecánicos.

1. Utensilios de sostén (UDS).
2. Utensilios de uso específico (UDUE).
3. Utensilios volumétricos (UV).
4. Aparatos.



Actividades

Actividad preliminar: El profesor invitará a los alumnos a identificar los materiales del laboratorio y comentará acerca de la función que tienen en el laboratorio y forman parte los equipos del laboratorio.

Medidas de seguridad: Usar bata dentro del laboratorio y lavarse las manos con agua y jabón, después de haber realizado las prácticas, aplicar las reglas de seguridad en forma obligatoria.

Actividad No.1 El profesor colocará algunos materiales en la mesa de trabajo para que el alumno clasifique en cuanto a su función y en su libreta o bitácora del laboratorio diseñará una tabla en donde describirá su clasificación, nombre, características, y su función.

Actividad No. 2 Se procederá a identificar en la siguiente hoja de dibujos a los distintos materiales e instrumentos más utilizados en el laboratorio.

Actividad No.3 El profesor demostrará, diversas técnicas básicas para realizar un buen desempeño en el laboratorio.

Actividad No.4 El profesor realizará una demostración de técnicas muy comunes que se utilizarán durante el curso.

Conclusiones:

Cuestionario:

- Indique el nombre del material de laboratorio que podría emplearse para:
 - Medir volúmenes.
 - Mezclar reactivos en fase líquida o en solución.
 - Efectuar reacciones de neutralización.
- Investigue las características del vidrio pyrex que normalmente se utiliza en la fabricación del material de vidrio en el laboratorio.
- Mencione algunas otras medidas de seguridad, diferentes a las indicadas por el profesor y que, desde su punto de vista, son también importantes en el trabajo de laboratorio.
- Indique en qué tipo de recipientes se deben almacenar soluciones:
 - Muy básicas.
 - Inestables a la luz.
- Elija un reactivo específico de los mencionados por el profesor durante la sesión y anote la información que contiene la etiqueta que acompaña al recipiente y valore si existen simbologías que permitan conocer el tipo de riesgo o la seguridad que debes de tomar en cuenta al momento de su uso.

Tarea Individual: Investigar acerca de las características de sustancias peligrosas y su código para identificar su peligrosidad.

Referencias bibliográficas.

Raymond Chang Química Séptima Edición y Novena edición

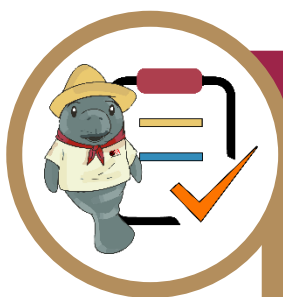
http://www.ecured.cu/index.php/Cristaler%C3%ADa_de_laboratorio



“Educación que genera cambio”

<http://www.ucm.es/info/mfar/pdfs/odonto/GuiaMicrobiologiaOdontologia.pdf>

<http://lamansiondegrilli.blogspot.mx/2009/11/quimica-instrumental-de-laboratorio.html>



INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

**RÚBRICA PARA EVALUAR REPORTE DE PRÁCTICA
PRÁCTICA No. 1: “CLASIFICACIÓN DE MATERIALES,
INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y ALGUNAS TÉCNICAS DE
LABORATORIO”**

DATOS GENERALES	
Nombre del alumno:	Matricula:
Producto:	Fecha:
Formación Laboral básica:	Firma del docente:



Nombre del docente				
CRITERIO	4 PTS EXCELENTE	3 PTS BUENO	2 PTS ACEPTABLE	1 PT INSUFICIENTE
Portada (5 %)	Título, nombre completo, grupo, docente, fecha y logotipo; diseño limpio y alineado.	Falta uno de los datos o leve desajuste en el diseño.	Faltan dos datos o disposición desordenada.	Faltan más de 3 datos; portada no identificable o ausente.
Estructura (25 %)	Incluye todos los apartados (introducción, objetivos, marco teórico, metodología, resultados, discusión, conclusiones, referencias) con secuencia lógica.	Falta un apartado menor o hay pequeños problemas de orden.	Faltan uno-dos apartados clave o el orden dificulta la lectura.	Carece de estructura formal; secciones mezcladas o ausentes.
Argumentación (35 %)	Justifica la distribución con normas (NOM, NFPA, ISO), análisis crítico coherente y ejemplos claros.	Sustento normativo y justificación parcial; ejemplos limitados.	Argumentos superficiales; pocas referencias normativas; escasa conexión entre diseño y normativa.	Descripción meramente literal; sin justificación ni citas normativas.
Ortografía y presentación (20 %)	Sin errores ortográficos o gramaticales; formato uniforme; figuras/planos bien rotulados.	1-3 errores menores; formato casi uniforme; figuras adecuadas.	4-7 errores; formateo irregular; figuras con etiquetas incompletas.	Mas de 7 errores; presentación descuidada o ilegible.
Entrega (15 %)	Puntual, formato solicitado y nombre correcto del archivo.	Puntual, pero con formato o nombre incorrecto.	Un día después entrega o incumple un requisito de formato importante.	A los 3 días entrego o no entrego.

2.3 Prácticas de identificación y manipulación

Las prácticas de identificación y manipulación de materiales de laboratorio constituyen una actividad fundamental en la formación de los estudiantes de **Laboratorista Químico**, ya que permiten reconocer las características, funciones y usos adecuados de los instrumentos empleados en las actividades experimentales. A través de estas prácticas, los estudiantes desarrollan habilidades para seleccionar el material correcto según el procedimiento a realizar, evitando errores que puedan afectar la precisión de los resultados o comprometer la seguridad en el laboratorio.

La identificación de materiales implica conocer su nombre, clasificación, función, material de fabricación y aplicaciones específicas. Por ejemplo, los estudiantes deben distinguir entre una probeta graduada, utilizada para medir volúmenes aproximados, y una pipeta volumétrica, diseñada para realizar mediciones más precisas. Asimismo, es importante reconocer materiales de vidrio, porcelana, metal y plástico, así como los equipos de uso frecuente en el laboratorio. Según Chang y Goldsby (2020), el conocimiento de



“Educación que genera cambio”

los instrumentos de laboratorio y su correcta utilización constituye una base indispensable para el desarrollo de actividades experimentales seguras y para la obtención de resultados confiables.

Por otra parte, la manipulación adecuada consiste en utilizar cada material siguiendo procedimientos seguros y buenas prácticas de laboratorio. Esto incluye transportar correctamente el material de vidrio, emplear pinzas para manipular recipientes calientes, evitar el uso de instrumentos dañados, limpiar adecuadamente los equipos después de cada práctica y almacenar los materiales en los lugares destinados para ello. Además, es fundamental utilizar el equipo de protección personal y respetar las normas de seguridad establecidas en el laboratorio. En este sentido, la American Chemical Society (2017) señala que la seguridad debe integrarse en todas las actividades experimentales, promoviendo hábitos de prevención y responsabilidad entre los usuarios del laboratorio.

Durante estas actividades, los estudiantes fortalecen competencias relacionadas con la observación, el trabajo seguro, la organización y la aplicación de normas de seguridad e higiene. Además, adquieren experiencia práctica que servirá como base para la ejecución de procedimientos más complejos, contribuyendo al desarrollo de una cultura de responsabilidad, precisión y prevención de riesgos dentro del laboratorio de química.

2.4 Introducción a los reactivos químicos

Los reactivos químicos son sustancias utilizadas en los laboratorios para llevar a cabo análisis, experimentos, síntesis y procedimientos de control de calidad. Estas sustancias permiten identificar compuestos, medir concentraciones, provocar reacciones químicas y obtener información confiable sobre las propiedades de diferentes materiales. Debido a su función esencial, los reactivos constituyen la base de gran parte del trabajo científico, académico, industrial y clínico.

La calidad y pureza de los reactivos son factores determinantes para garantizar resultados precisos y reproducibles. De acuerdo con la *American Chemical Society* (ACS), los reactivos de grado analítico deben cumplir especificaciones rigurosas de pureza para ser utilizados en análisis químicos y en la preparación



“Educación que genera cambio”

de materiales de referencia, contribuyendo así a la confiabilidad de los resultados obtenidos (American Chemical Society, 2025).

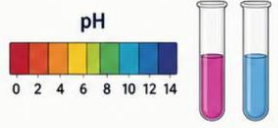
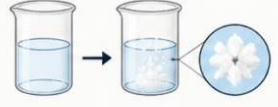
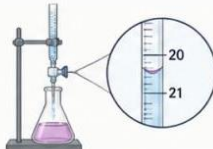
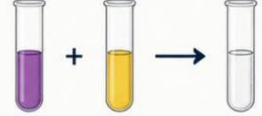
En los laboratorios modernos, los reactivos químicos se emplean en diversas áreas, como análisis clínicos, control de calidad de alimentos, monitoreo ambiental, investigación científica y desarrollo de nuevos productos. Sin embargo, su utilización implica riesgos potenciales para la salud y la seguridad cuando no se manejan adecuadamente. Por esta razón, es indispensable que los usuarios conozcan las características de cada sustancia, consulten sus hojas de datos de seguridad y sigan protocolos específicos de almacenamiento, manipulación y disposición final.

La importancia de los reactivos químicos también está relacionada con la seguridad laboral. La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de los Estados Unidos (OSHA) establece que los laboratorios que utilizan sustancias peligrosas deben implementar planes de higiene química y procedimientos de trabajo seguros para proteger al personal de exposiciones dañinas y accidentes químicos (OSHA, 2025). Asimismo, los procedimientos operativos estandarizados permiten garantizar el manejo adecuado, almacenamiento seguro y eliminación responsable de los reactivos utilizados en las actividades de laboratorio (Cornell University, s. f.).

En conclusión, los reactivos químicos son herramientas indispensables para el desarrollo de actividades experimentales y analíticas. Su correcta selección, conservación y uso permiten obtener resultados confiables, mientras que el cumplimiento de las normas de seguridad contribuye a proteger la salud de los usuarios y el medio ambiente. Por ello, la formación de los estudiantes y profesionales en el manejo responsable de reactivos químicos constituye un elemento fundamental para el trabajo en cualquier laboratorio.

2.5 Función y aplicaciones en el laboratorio



FUNCIÓN Y APLICACIONES DE LOS REACTIVOS QUÍMICOS EN EL LABORATORIO				
TIPO DE REACTIVO	FUNCIÓN PRINCIPAL	APLICACIONES EN EL LABORATORIO	EJEMPLOS	ILUSTRACIÓN
INDICADORES Y COLORANTES 	Detectan cambios químicos o condiciones del medio mediante cambios de color.	- Determinación de pH. - Identificación de puntos finales en titulaciones. - Detección de ciertas iones o compuestos.	Fenolftaleína, Naranja de metilo, Azul de bromotimol, Papel tornasol.	
REACTIVOS DE PRECIPITACIÓN 	Forman compuestos insolubles (precipitados) para separar, identificar o cuantificar iones.	- Análisis cualitativo de iones. - Separación de componentes en una muestra. - Confirmación de presencia de ciertos iones.	Nitrato de plata (AgNO_3), Cloruro de bario (BaCl_2), Hidróxido de sodio (NaOH).	
REACTIVOS DE TITULACIÓN 	Permiten determinar concentraciones desconocidas mediante reacciones cuantitativas controladas.	- Determinación de acidez, alcalinidad o concentración. - Estandarización de soluciones. - Análisis volumétrico.	Ácido clorhídrico (HCl), Hidróxido de sodio (NaOH), Tiosulfato de sodio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$).	
REACTIVOS OXIDANTES Y REDUCTORES 	Provocan reacciones de oxidación-reducción para transformar sustancias y analizar muestras.	- Valoraciones redox. - Determinación de materia orgánica. - Desinfección y control de procesos químicos.	Permanganato de potasio (KMnO_4), Dicromato de potasio ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$), Sulfito de sodio (Na_2SO_3).	
REACTIVOS DE LIMPIEZA Y PREPARACIÓN 	Preparan soluciones, ajustan condiciones del medio y mantienen el material de laboratorio en óptimas condiciones.	- Preparación de soluciones y diluciones. - Ajuste de pH o fuerza iónica. - Limpieza y descontaminación de material.	Agua destilada, Solución amortiguadora (tampón), Detergentes y desinfectantes.	
USO RESPONSABLE: Siempre lee las etiquetas, utiliza equipo de protección personal y sigue las normas de seguridad del laboratorio al manipular reactivos químicos.				

2.6 Clasificación general de reactivos

“Educación que genera cambio”

Los reactivos químicos pueden clasificarse de diversas maneras según su composición, función, pureza o peligrosidad. La siguiente clasificación general permite comprender mejor su uso dentro del laboratorio (Tabla 2.1).

Tabla 2.1

Clasificación y descripción de los reactivos de laboratorio.

CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Ácidos	Sustancias que liberan iones hidrógeno (H^+) en solución acuosa.	Ácido clorhídrico (HCl), ácido sulfúrico (H_2SO_4), ácido nítrico (HNO_3).
Bases o álcalis	Sustancias que liberan iones hidroxilo (OH^-) o aceptan protones.	Hidróxido de sodio (NaOH), hidróxido de potasio (KOH).
Sales	Compuestos formados por la reacción entre un ácido y una base.	Cloruro de sodio (NaCl), sulfato de cobre ($CuSO_4$).
Indicadores químicos	Cambian de color según determinadas condiciones químicas.	Fenolftaleína, naranja de metilo, papel tornasol.
Reactivos oxidantes	Favorecen la oxidación de otras sustancias.	Permanganato de potasio ($KMnO_4$), peróxido de hidrógeno (H_2O_2).
Reactivos reductores	Favorecen la reducción de otras sustancias.	Sodio metálico, sulfito de sodio (Na_2SO_3).
Disolventes	Sustancias capaces de disolver otras sustancias.	Agua destilada, etanol, acetona, metanol.
Reactivos orgánicos	Contienen carbono como elemento principal.	Etanol, benceno, ácido acético.
Reactivos inorgánicos	No presentan cadenas carbonadas características.	Ácido sulfúrico, cloruro de sodio, amoníaco.

Nota. Elaborado por Oyosa, C.E.M., 2026.

La Tabla 2.2 muestra la clasificación de los reactivos químicos según su grado de pureza, así como los principales usos asociados a cada categoría.

Tabla 2.2

Clasificación de reactivos por su grado de pureza.



Grado de pureza	Uso principal
Grado reactivo (AR)	Análisis químicos de alta precisión.
Grado analítico	Procedimientos analíticos y control de calidad.
Grado técnico o industrial	Procesos industriales donde no se requiere alta pureza.
Grado farmacéutico	Elaboración de medicamentos y productos sanitarios.
Grado biológico	Investigación microbiológica y biotecnológica.

Nota. Elaborado por Oyosa, C.E.M., 2026.

La Tabla 2.3 presenta los principales tipos de reactivos químicos utilizados en el laboratorio, junto con una descripción de sus características más relevantes. Esta información permite identificar las propiedades y funciones de cada tipo de reactivo, facilitando su correcta selección y aplicación en actividades experimentales, analíticas y de investigación. Asimismo, contribuye a comprender la importancia de su manejo adecuado para garantizar resultados confiables y el cumplimiento de las normas de seguridad en el laboratorio.

Tabla 2.3

Tipos de reactivos químicos.

Símbolo	Tipo de reactivo	Características
	Inflamables	Arden fácilmente.
	Tóxicos	Pueden causar daños graves a la salud.
	Explosivos	Reaccionan violentamente bajo ciertas condiciones.
	Corrosivos	Dañan tejidos y materiales.
	Peligrosos para la salud	Pueden provocar enfermedades o sensibilización.
	Peligrosos para el ambiente	Generan contaminación ambiental.

Nota. Elaborado por Oyosa, C.E.M., 2026.



III. REACTIVOS QUÍMICOS Y SEGURIDAD



3.1 Clasificación según propiedades y riesgos

Los reactivos químicos utilizados en los laboratorios poseen propiedades físicas y químicas que les permiten participar en diversas reacciones y procedimientos experimentales. Sin embargo, estas mismas características pueden representar riesgos para la salud de las personas y para el medio ambiente si no se manejan adecuadamente. Por ello, es fundamental conocer la clasificación de los reactivos según los peligros que presentan, con el fin de aplicar las medidas de seguridad necesarias durante su almacenamiento, manipulación y disposición final.

La identificación de los riesgos asociados a los reactivos químicos permite prevenir accidentes, proteger la integridad de los usuarios y garantizar condiciones seguras de trabajo. Actualmente, la clasificación de las sustancias químicas se basa en el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA), el cual establece criterios internacionales para comunicar los peligros mediante pictogramas, palabras de advertencia e indicaciones de riesgo.

De acuerdo con sus propiedades y efectos sobre la salud, los reactivos pueden clasificarse en varias categorías. Los reactivos corrosivos son aquellos capaces de destruir tejidos vivos y deteriorar materiales al entrar en contacto con ellos. Sustancias como el ácido sulfúrico y el hidróxido de sodio pueden provocar quemaduras graves en la piel y los ojos, por lo que requieren el uso de equipo de protección personal adecuado.

Los reactivos tóxicos contienen sustancias que pueden causar daños a la salud al ser inhaladas, ingeridas o absorbidas a través de la piel. Dependiendo de la cantidad y del tiempo de exposición, pueden generar intoxicaciones agudas o efectos crónicos en diferentes órganos del cuerpo. Entre ellos se encuentran algunos compuestos de mercurio, plomo y arsénico.

Los reactivos irritantes producen inflamación o molestias en la piel, los ojos o las vías respiratorias sin llegar a causar lesiones permanentes. Aunque suelen representar un riesgo menor que los corrosivos, una exposición prolongada o repetida puede ocasionar problemas de salud importantes.

Por otra parte, los reactivos inflamables son sustancias que pueden encenderse con facilidad en presencia de una fuente de calor, chispa o llama. Entre ellos se encuentran el etanol, el metanol y la acetona, ampliamente utilizados como disolventes en los laboratorios. Su manejo exige mantenerlos alejados de fuentes de ignición y almacenarlos en condiciones adecuadas.

Los reactivos oxidantes favorecen la combustión de otros materiales al liberar oxígeno o facilitar reacciones de oxidación. Aunque no siempre son combustibles por sí mismos, pueden incrementar significativamente el riesgo de incendio cuando entran en contacto con sustancias inflamables.

Existen también reactivos clasificados como explosivos o altamente reactivos, los cuales pueden reaccionar de manera violenta debido a golpes, fricción, calor o contacto con otras sustancias



“Educación que genera cambio”

incompatibles. Estos materiales requieren protocolos especiales de almacenamiento y manipulación para evitar accidentes graves.

Algunos reactivos son considerados peligrosos para la salud a largo plazo, ya que pueden causar efectos crónicos como sensibilización respiratoria, daños a órganos específicos, alteraciones genéticas, problemas reproductivos o cáncer. Debido a ello, es indispensable limitar la exposición y seguir estrictamente las recomendaciones de seguridad establecidas por los fabricantes.

Finalmente, ciertos reactivos representan un riesgo para el medio ambiente al contaminar el agua, el suelo o los ecosistemas. Por esta razón, su eliminación debe realizarse siguiendo procedimientos específicos que minimicen su impacto ambiental.

En conclusión, la clasificación de los reactivos químicos según sus propiedades y riesgos constituye una herramienta fundamental para la prevención de accidentes y la protección de la salud en el laboratorio. Conocer los peligros asociados a cada sustancia permite adoptar medidas de seguridad adecuadas, promover una cultura de prevención y garantizar el desarrollo seguro de las actividades científicas y tecnológicas.





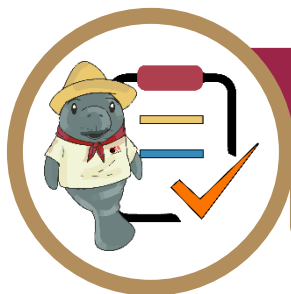
ACTIVIDAD No. 1 CUADRO SINÓPTICO: “REACTIVOS QUÍMICOS”

Instrucción: De manera individual o en equipos pequeños, los estudiantes investigarán, analizarán y organizarán la información proporcionada durante la explicación del docente acerca de los reactivos químicos. Con base en los conceptos revisados, elaborarán un cuadro sinóptico titulado "Reactivos químicos", en el que representen de forma jerárquica y visual los aspectos más relevantes del tema.



DATOS GENERALES					
Nombre(s) del alumno(s)				Matricula(s)	
Producto:				Fecha	
Formación Laboral Básica:				Periodo:2026-2027 ^a	
Nombre del docente				Firma del docente	
CRITERIOS	CARACTERÍSTICAS A CUMPLIR	VALOR OBTENIDO		CALIF	OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS DE MEJORA
		SI	NO		
2	Identifica y organiza correctamente los conceptos principales y secundarios relacionados con los reactivos químicos.				
2	Incluye la clasificación de los reactivos químicos y sus características más relevantes.				
2	Presenta la información de manera jerárquica, clara y lógica mediante llaves o conectores propios del cuadro sinóptico.				
2	Utiliza información precisa, ejemplos pertinentes y vocabulario técnico adecuado al tema.				
2	Mantiene orden, limpieza, legibilidad y cumple con los criterios de presentación establecidos.				
10	CALIFICACIÓN				





INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

LISTA DE COTEJO PARA CUADRO SINÓPTICO: “REACTIVOS QUÍMICOS”

3.2 Sistema de codificación por colores



SISTEMA DE CODIFICACIÓN DE REACTIVOS POR COLORES



Es un sistema visual que permite identificar rápidamente los **riesgos de los reactivos químicos** mediante colores y números.

Facilita la **prevención** de accidentes, el almacenamiento seguro y la respuesta ante emergencias.



¿DE DÓNDE PROVIENE?

El sistema más utilizado es el diamante de la **NFPA 704**, desarrollado por la National Fire Protection Association (NFPA).



EL DIAMANTE DE SEGURIDAD (NFPA 704)



ROJO INFLAMABILIDAD

Indica la facilidad con la que un material puede encenderse y mantener la combustión.

Ejemplos:

- 0 = No se quema
- 1 = Requiere precalentamiento
- 2 = Debe calentarse moderadamente
- 3 = Se enciende fácilmente
- 4 = Extremadamente inflamable

Está dividido en cuatro secciones de colores que indican los tipos de peligro. Cada sección se evalúa con una escala numérica de 0 a 4, donde:

- 0** Peligro mínimo
- 1** Peligro leve
- 2** Peligro moderado
- 3** Peligro serio
- 4** Peligro extremo



AZUL RIESGO PARA LA SALUD

Indica el grado de afectación que una sustancia puede causar a las personas por exposición.

Ejemplos:

- 0 = Sin riesgo
- 1 = Irritación leve
- 2 = Lesión temporal
- 3 = Lesión seria
- 4 = Lesión grave o mortal



AMARILLO REACTIVIDAD



Indica la inestabilidad química y la posibilidad de que una sustancia reaccione violentamente.

Ejemplos:

- 0 = Estable
- 1 = Inestable si se calienta
- 2 = Cambio químico violento
- 3 = Puede detonar con choque o calor
- 4 = Puede detonar espontáneamente

¿PARA QUÉ SIRVE?



Permite identificar rápidamente los peligros.



Ayuda a almacenar y separar correctamente sustancias incompatibles.



Facilita la comunicación en caso de emergencias.



Promueve una cultura de seguridad en el laboratorio.



BLANCO RIESGOS ESPECIALES

Indica peligros específicos de la sustancia. Algunos símbolos comunes son:



Oxidante



Radiactivo



Reacciona con agua



Tóxico

RECUERDA



Lee siempre las **etiquetas** y la **Hoja de Datos de Seguridad (HDS)** antes de usar cualquier reactivo.

EJEMPLO DE USO

El diamante permite saber, en segundos, qué tan peligroso es un reactivo y cómo manejarlo de forma segura.

ÁCIDO SULFÚRICO



Salud: 3
Inflamabilidad: 0
Reactividad: 2
Especial: COR (Corrosivo)

ACETONA



Salud: 1
Inflamabilidad: 3
Reactividad: 0
Especial: -

SODIO METÁLICO



Salud: 3
Inflamabilidad: 2
Reactividad: 3
Especial: W (Reacciona con agua)



La codificación por colores es una herramienta sencilla, pero poderosa, que protege tu salud, tu entorno y la calidad del trabajo en el laboratorio.



3.3 Normas de almacenamiento



“Educación que genera cambio”

En cualquier laboratorio de química, la seguridad constituye un elemento fundamental para el desarrollo de las actividades experimentales. La presencia de reactivos químicos con diversas propiedades físicas y químicas exige la aplicación de procedimientos adecuados que permitan prevenir accidentes, proteger la salud de las personas y minimizar los impactos negativos sobre el medio ambiente. Por ello, el conocimiento de las normas relacionadas con el almacenamiento, manejo seguro y disposición final de los reactivos representa una competencia esencial para estudiantes, técnicos y profesionales que trabajan en entornos de laboratorio. Los reactivos químicos son sustancias indispensables para la realización de análisis, investigaciones y procesos experimentales; sin embargo, cuando se utilizan de manera inadecuada pueden generar riesgos como intoxicaciones, quemaduras, incendios, explosiones o contaminación ambiental. En este sentido, la adopción de buenas prácticas de laboratorio permite reducir significativamente estos peligros y garantizar condiciones de trabajo seguras (National Research Council, 2011).

El almacenamiento de los reactivos químicos debe realizarse considerando sus propiedades y compatibilidades químicas. Las sustancias deben conservarse en recipientes apropiados, correctamente etiquetados y ubicados en áreas específicas que cuenten con condiciones adecuadas de ventilación, temperatura e iluminación. Asimismo, es necesario separar aquellos reactivos que puedan reaccionar peligrosamente entre sí, como los ácidos y las bases fuertes o los materiales oxidantes e inflamables. La correcta identificación y segregación de sustancias químicas constituye una medida esencial para prevenir incidentes en los laboratorios (Occupational Safety and Health Administration (OSHA, 2025).

El manejo seguro de los reactivos implica conocer previamente los riesgos asociados a cada sustancia mediante la consulta de las Hojas de Datos de Seguridad (HDS). Además, durante su manipulación se debe utilizar el equipo de protección personal correspondiente, incluyendo bata, lentes de seguridad, guantes y, cuando sea necesario, protección respiratoria. Estas medidas contribuyen a disminuir la exposición a sustancias peligrosas y a prevenir accidentes durante las actividades experimentales (National Research Council, 2011). Por otra parte, la disposición final de los reactivos y residuos químicos requiere procedimientos específicos que eviten daños al ambiente y a la salud pública. Los residuos deben clasificarse según sus características de peligrosidad, almacenarse temporalmente en contenedores adecuados y gestionarse de acuerdo con la normatividad vigente. La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos señala que la segregación y el tratamiento adecuados de los residuos peligrosos son fundamentales para reducir los riesgos asociados a su manejo y disposición final (Environmental Protection Agency, 2024).



3.4 Manejo seguro y disposición final



MANEJO SEGURO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS REACTIVOS QUÍMICOS EN EL LABORATORIO



El manejo seguro de los reactivos químicos previene accidentes,
protege la salud y cuida el medio ambiente.
¡Seguridad hoy, bienestar siempre!

1. MANEJO SEGURO DE LOS REACTIVOS QUÍMICOS

1 IDENTIFICACIÓN DE LOS REACTIVOS



- Revisar la etiqueta del envase.
- Consultar la Hoja de Datos de Seguridad (HDS o SDS).
- Conocer riesgos, primeros auxilios y recomendaciones de almacenamiento y disposición.

2 EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)



- Bata de laboratorio
- Lentes de seguridad
- Guantes adecuados
- Calzado cerrado y antiderrapante
- Mascarilla o respirador cuando sea necesario

3 MANIPULACIÓN ADECUADA



- Leer el procedimiento antes de la práctica.
- Usar solo la cantidad necesaria.
- No pipetear con la boca.
- Mantener recipientes cerrados.
- Evitar mezclar sustancias incompatibles.
- Trabajar en campana de extracción si es necesario.

4 ALMACENAMIENTO SEGURO



- Clasificar y almacenar según compatibilidad química.
- Separar: ácidos, bases, inflamables, oxidantes, tóxicos, corrosivos y reactivos especiales.
- Mantener envases etiquetados y cerrados.
- Guardar en gabinetes adecuados, lejos de calor y humedad.

5 RECUERDA



No comer, beber ni fumar en el laboratorio.



Lavarse las manos antes y después de manipular reactivos.



Informar cualquier derrame o incidente de inmediato.

2. DISPOSICIÓN FINAL DE LOS REACTIVOS QUÍMICOS

Es el manejo adecuado de los residuos químicos para evitar daños a la salud y al ambiente.

1 SEGREGACIÓN DE RESIDUOS



- Residuos ácidos
- Residuos básicos
- Solventes orgánicos halogenados y no halogenados
- Metales pesados
- Material contaminado con sustancias químicas
- Residuos biológico-infecciosos (cuando corresponda)

2 ETIQUETADO DE LOS CONTENEDORES



Todo recipiente debe estar claramente etiquetado.

3 ALMACENAMIENTO TEMPORAL



Mantener los residuos en contenedores resistentes y compatibles, en áreas designadas hasta su recolección.

4 TRATAMIENTO O DISPOSICIÓN FINAL



- Neutralización bajo procedimientos autorizados.
- Recuperación, reciclaje o reutilización.
- Envío a empresas autorizadas para tratamiento y confinamiento de residuos peligrosos.

5 REGISTRO Y CONTROL



- Tipo y cantidad de residuos generados.
- Fecha de entrega.
- Responsable del manejo.
- Empresa o entidad encargada de la disposición final.

RECOMENDACIONES GENERALES

- Nunca verter reactivos químicos al drenaje sin autorización y sin conocer su procedimiento de eliminación.
- No mezclar residuos incompatibles, ya que pueden producir reacciones peligrosas.
- Informar inmediatamente cualquier derrame o accidente al responsable del laboratorio.
- Participar periódicamente en capacitaciones sobre seguridad química.
- Cumplir con la normatividad institucional y ambiental aplicable.



CONCLUSIÓN

El manejo seguro y la disposición final adecuada de los reactivos químicos son responsabilidades fundamentales de todas las personas que trabajan en un laboratorio.

La correcta identificación, manipulación, almacenamiento y eliminación de las sustancias químicas contribuye a la **prevención de accidentes**, la **protección de la salud ocupacional** y la **conservación del medio ambiente**, promoviendo una cultura de seguridad y responsabilidad científica.

TRABAJA SEGURO, PIENSA VERDE, PROTEGE TU VIDA Y TU ENTORNO.



IV. EQUIPOS DE LABORATORIO I

4.1 Concepto y propósito de los equipos

Figura 2.2
Material de equipos de Laboratorio.



Nota. Tomado de Laboratorios químicos. <https://goo.su/ftPXm>

Los laboratorios químicos son el lugar fundamental de desarrollo de la ciencia, en ellos se realizan desde los primeros y más sencillos estudios hasta los más avanzados y complejos. La calidad de los equipos utilizados en cada laboratorio químico juega un papel preponderante en el correcto procesamiento de las investigaciones científicas que se realizan (Landin, 2011).

Los equipos de laboratorio se pueden clasificar en base a su función de la siguiente manera:

- ❖ Equipos mecánicos y electromecánicos: Balanza granataria; Balanza analítica, Bomba de vacío, Microscopio.
- ❖ Equipos de calentamiento: Horno, Estufa, Mufla, Autoclave.
- ❖ Equipos de medición: potenciómetro, colorímetro, refractómetro, viscosímetro, espectrofotómetro
- ❖ Equipos de montaje: Karl-Fisher, Kjeldahl, Soxhlet, destilación simple, destilación de reflujo

Balanza

La balanza es un equipo que mide la masa de un cuerpo o sustancia, utilizando como medio de comparación la fuerza de la gravedad que actúa sobre el cuerpo. La palabra proviene de los términos latinos bis que significa dos y linx, plato.

En el laboratorio se utiliza la balanza para efectuar actividades de control de calidad para preparar mezclas de componentes en proporciones predefinidas y para determinar densidades o pesos específicos.

Las balanzas se diferencian entre sí por el diseño, los principios utilizados y los criterios de metrología que utilizan. En la actualidad podría considerarse que existen dos grandes grupos: las balanzas mecánicas y las balanzas electrónicas. Operación de la balanza granataria:

- ✓ Manejar con cuidado la balanza ya que es costosa.



“Educación que genera cambio”

- ✓ No pesar sustancias químicas directamente sobre el platillo; usar papel para pesar, un vidrio de reloj o algún otro recipiente.
 - ✓ No derramar líquidos sobre la balanza.
 - ✓ Ajustar el cero de la balanza, solicitar instrucción al profesor o al técnico pues cada balanza tiene su modo de operar.
 - ✓ Después de pesar, regresar todas las pesas a cero (descargar la balanza).
 - ✓ Limpiar cualquier residuo de productos químicos que estén en la balanza o en el área de la balanza.
- Operación de la balanza analítica:
- ✓ La operación de una balanza electrónica moderna está claramente definida en el manual de operación que suministran los fabricantes. En general se debe cumplir el siguiente procedimiento:
 - ✓ Permitir que la balanza equilibre sus condiciones con las del ambiente donde se encuentra instalada.
 - ✓ Permitir que la balanza se precaliente antes de iniciar las actividades. Normalmente basta que la misma se encuentre conectada al sistema de alimentación eléctrico. Algunos fabricantes sugieren que se deje transcurrir un período de tiempo de al menos 20 minutos, desde el momento en que se energiza hasta el momento en que se inicia la utilización de esta.
 - ✓ Verificar que la balanza se encuentre calibrada.
 - ✓ Las balanzas electrónicas por lo general disponen de una calibración hecha en fábrica, almacenada en la memoria, la cual puede utilizarse si no se dispone de masas de calibración. Si se requiere realizar la calibración, se debe disponer de masas calibradas para poder efectuar el procedimiento que indique el fabricante.
 - ✓ Seguir las instrucciones que indica el fabricante en el manual de operación.

Bomba de vacío

Es un equipo mecánico diseñado para extraer gases o líquidos del interior de recipientes o sistemas, mediante el trasiego de los gases / fluidos que contienen. Este flujo genera una diferencia de presión medida en relación con la presión atmosférica o con referencia a un punto de trabajo concreto. Esto nos permite mantener presiones menores a la atmosférica en aplicaciones que lo requieren (Becker, 2018).

Algunas de las aplicaciones más habituales en las que se utilizan bombas de vacío son (Becker, 2018):

- ✓ Agarre y elevación de cargas
- ✓ Envasado al vacío de productos
- ✓ Procesado de alimentos

Método operatorio

- ✓ Poner en funcionamiento la bomba tomando en cuenta las especificaciones del fabricante.
- ✓ anotar en una tabla construida al efecto la variación de la presión en el interior del depósito respecto del tiempo.
- ✓ Suspender la toma de datos cuando la presión en el depósito se acerque a la presión límite.



Analizadores de pH (Instituto Tecnológico Superior de Xalapa., 2011).

Se utiliza para determinar la concentración de iones del gas hidrógeno $[H^+]$ en una disolución. Este equipo permite realizar mediciones de la acidez de una solución acuosa. A los analizadores de pH se les denomina, además, pH-metros, monitores de pH o potenciómetros.

Se utiliza en áreas como la agricultura, el tratamiento y purificación de agua, en procesos industriales como los petroquímicos, fabricación de papel, alimentos, metalmecánica, farmacia e investigación y desarrollo, entre otros. En el laboratorio de salud, las aplicaciones del instrumento están relacionadas con el control de medios de cultivo, controlar y/o medir la alcalinidad o acidez de caldos y buffer.

Servicios requeridos para su instalación y operación

- ✓ Remover la cubierta protectora del electrodo.
- ✓ Antes de usar el electrodo, se debe sumergir completamente dentro de una solución de KCl o en una solución para electrodos durante aproximadamente 20 minutos.
- ✓ Conectar el cable BCN en la entrada para este. Instalar el electrodo conectando entrada en donde corresponde (se conecta y gira para que quede asegurado). Si se utiliza un electrodo de referencia aparte, se conecta dentro de donde dice ref.
- ✓ Entre cada medición se debe enjuagar y secar el electrodo. Es importante que el secado se haga con un pañuelo absorbente o trapo seco y nunca se debe agitar. El enjuagado se debe hacer con agua destilada, agua desionizada, o con un poco de la solución que se va a medir a continuación.
- ✓ Al finalizar se debe guardar el electrodo en una solución de KCl o en una solución de almacenaje de electrodos. Siempre debe permanecer abierto el seguro del llenado cuando se utiliza el electrodo y cerrado durante su almacenamiento. Cuando la solución interna del electrodo llegue a 1 pulgada de la punta se debe de llenar con una solución especial para el llenado.

Colorímetro (Materiales de laboratorio., s.f.).

Un colorímetro es un aparato que se usa para medir y analizar los colores. El colorímetro sirve para conocer el valor numérico del color y determinar la intensidad y matices de un color. Además, es de utilidad para comparar las mediciones de un color con otros cálculos que se hayan reunido. Esta opción es muy útil para las industrias que elaboran productos iguales como cosméticos, pinturas, entre otros, permitiéndoles mantener un estándar de calidad en los resultados de su producción.

El funcionamiento del Colorímetro es bastante simple, a través de una muestra de luz; puede ser por reflexión o por emisión, se podrá determinar el valor tomando en cuenta una iluminación estándar. Este tipo de instrumento es mucho más factible de utilizar para la cuantificación del color, debido a su practicidad y por supuesto al bajo costo.

En términos generales, el colorímetro tiene la capacidad de cuantificar el color y compararlo con otro, el resultado que se genera como valor numérico asignado al color, permite que el color sea clasificado adecuadamente en la escala de colores.



Horno (Instituto Tecnológico Superior de Xalapa., 2011).

Los hornos de calentamiento y secado ED/FD son adecuados para el secado y el tratamiento con calor de materiales sólidos o pulverizados, así como material a granel, usando una fuente de calor. La operación de este quipo varía según el tipo de horno y fabricante.

Estufa (Padrón, s.f.).

La estufa de laboratorio es un instrumento que se usa para esterilizar y secar los envases de vidrio o de metal que se utilizan en el trabajo de laboratorio. Con su uso, es posible eliminar toda la humedad de los envases cualquiera sea su tipo de elaboración, ya que es una cámara con cavidad que posee una temperatura más elevada que la temperatura ambiente.

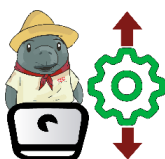
Durante el desarrollo del trabajo de laboratorio, es necesario secar y esterilizar los recipientes de metal y de vidrio de común uso en el mismo, para ello, estos recipientes se colocan dentro de la estufa la cual mediante calor seco a una temperatura de 180 °C y durante un tiempo de unas dos horas, realiza el proceso de esterilización de todo el material que se haya introducido en la cavidad de secado, eliminando la posibilidad de que persista cualquier actividad biológica en los recipientes.

Figura 2.3
Estufa de laboratorio.



Nota. Tomado de Kalstein. <https://goo.su/uB3kYc>





PRÁCTICA No. 2

“PRINCIPALES EQUIPOS DE LABORATORIO DE QUÍMICA”

Instrucciones: El docente solicita que integrados en equipos de 5 realicen la siguiente práctica.

Objeto de aprendizaje: Manejar correctamente la balanza granataria

Competencias:

- ❖ Describir la operación de algunos equipos que son más usados en el ambiente del laboratorio escolar.
- ❖ Especificar los procedimientos para el adecuado mantenimiento y cuidado de los equipos.

Marco teórico

Habitualmente en los laboratorios es necesario obtener medidas de masa. Para ello se utiliza la balanza, que no es solo un instrumento básico sino también el más preciso. Pueden ser de diferentes tipos y modelos, pero todas están constituidas básicamente por una palanca de primer género que se encarga de comparar la masa de dos cuerpos valiéndose de sus pesos. En el laboratorio clínico las balanzas pueden ser de dos tipos; granatarias y analíticas. En general las balanzas granatarias poseen una sensibilidad de 0.1 g, carga máxima de 2610 g y son menos sensibles que las analíticas. Pueden ser mecánicas (uno o dos platillos) o electrónicas (un platillo). Algunos perfeccionamientos recientes han permitido hacer más fácil y rápido el empleo de las balanzas, pero no se ha modificado los principios de su funcionamiento.

Principio y metodología

En las balanzas la operación de pesar consiste en comparar una masa estándar (pesas) con la masa del objeto. El proceso se basa en la ecuación de Newton que establece: $P = m \cdot g$. Este último valor, varía en los diferentes lugares de la superficie de la tierra, por lo tanto, el producto $m \cdot g$ también variará. En la igualdad anterior m se mantiene constante. Al comparar el peso desconocido con los estándares conocidos de las pesas, se tiene que:

$$P_{\text{estándar}} = m_{\text{estándar}} \cdot g$$

$$P_{\text{objeto}} = m_{\text{objeto}} \cdot g$$

En estado de equilibrio g , actúa con el mismo valor tanto sobre las pesas como sobre el objeto, de donde resulta:

$$m_{\text{estándar}} = m_{\text{objeto}}$$

$$P_{\text{estándar}} = P_{\text{objeto}}$$



Por consiguiente, cuando la masa de los dos cuerpos es igual sus pesos también coinciden. Generalmente no se usa la expresión masa al emplear la balanza, sino la expresión peso, y a su determinación se le denomina pesada. Para llevar a cabo la pesada se utilizan recipientes adecuados (vidrios de reloj, cápsulas de porcelana, etc.,) aunque también es posible emplear papel de filtro. En cualquier caso, lo primero que se debe hacer es tarar el instrumento, posteriormente se adiciona la cantidad de sólido deseada, se apaga y por último se limpia. Es importante seguir una serie de reglas para obtener pesos exactos.

Reactivos:

Sal de mesa 200 g

Agua 30 mL

Cu, Ag, Al etc.

Equipo:

Balanza granataria de un platillo o dos platillos

Materiales de laboratorio.

1 vidrio de reloj

1 espátula

1 brochita

1 probeta de 100 mL

1 probeta

Tapón de hule

Bitácora

Procedimiento:

1. Se utilizará la muestra que el profesor indique-
2. Seguir las instrucciones del método de pesada
3. Proporcionar una gratarías por mesa de trabajo
4. Facilitar dos sustancias sólidas para demostrar el funcionamiento del equipo
5. Descripción de la balanza granataria
6. Identifique las partes principales de la balanza granataria.
7. Describa las principales características de cada uno de los componentes que
8. integran a la balanza granataria.
9. Describa la función que tienen cada una de las partes que describió anteriormente.

Actividad No.1

A) Indicaciones para pesar sus muestras en la balanza granataria.

1. Nivelar la balanza usando los tornillos niveladores, la balanza estará nivelada cuando coincida la aguja o fiel con el centro de la escala o cuando coincida la línea de la escala móvil con la línea de la escala fija.
2. Colocar en el centro del platillo el objeto que se va a pesar.
3. Agregar pesas hasta que la balanza quede nuevamente nivelada (calcular primero el peso aproximado del objeto, colocar la pesa de mayor valor, si el peso del objeto es menor regresar la



“Educación que genera cambio”

pesa a su lugar y colocar una de menor valor, repetir el procedimiento hasta encontrar el peso del objeto)-

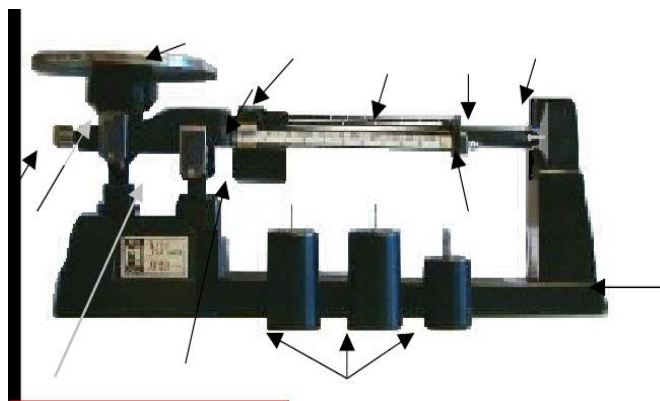
4. Anotar el peso del objeto el cual se obtiene sumando las pesas empleadas.
5. No colocar sobre los platillos objetos o sustancias que los deteriore, para esto se emplearán recipientes adecuados, por ejemplo; vidrio de reloj, pesa filtros, cápsulas de porcelana, crisoles, papel, etc.
6. En caso de usar recipientes pesar primero este, luego agregar la sustancia y pesarlo nuevamente, el peso de la sustancia se obtiene por diferencia.

B) Uso del sistema de medición.

- a) Antes de pesar checar que la balanza este nivelada
- b) Al pesar el objeto hay que confirmar que nuevamente se establece el equilibrio
- c) Mantener siempre los platillos libres de muestra o polvo.
- d) Al usar la balanza hacer la pesada con cuidado y lo más rápido posible.

C) Procesamiento y reporte de resultados.

De acuerdo con el estudio realizado balanza granataria proporcionada en el laboratorio Identificar las partes del instrumento en el esquema siguiente y poner los nombres correspondientes a cada una.



D) De acuerdo con el esquema planteado, completa la siguiente tabla:

Parte	Descripción	Función
Base		
Palanca		
Punto de apoyo		
Fiel		
Brazos de escala		
Pesas		
Tornillo de calibración		
Platina o platillo		



“Educación que genera cambio”

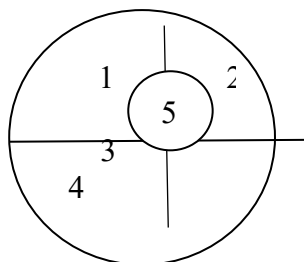
E) Escriba sus operaciones y sus resultados obtenidos de preferencia en una tabla.

F). Representa en diagrama de flujo el procedimiento.

Actividad 2. Comprobar los probables errores al momento de pesar.

- Coloca la balanza en una superficie plana y lisa, siguiendo las indicaciones al pie de la letra para su manipulación.
- Dividir en cuatro cuadrantes el platillo, colocar el tapón en el primer cuadrante y anotar el peso, y así sucesivamente en cada cuadrante del platillo, y procederá a realizar la última pesada colocando el tapón de hule en la parte central del platillo.
- Escriba, en una tabla los datos obtenidos en su mesa de trabajo.
- Posteriormente recopilará los datos de cada mesa de trabajo, aplicando la misma técnica y elaborará una tabla, con los datos obtenidos aplicará los elementos importantes de la estadística (frecuencia, clase, media aritmética, desviación estándar, diseñando una gráfica de barras para presentar el resultado, escribiendo la interpretación, al pie de la gráfica.

Esquema:



Actividad No.3 Instrumentos de medida: Sensibilidad, precisión, incertidumbre.

La parte fundamental de todo proceso de medida es la comparación de cierta cantidad de la magnitud que deseamos medir con otra cantidad de esta que se ha elegido unidad patrón. En este proceso se utilizan los instrumentos de medida que previamente están calibrados en las unidades patrón utilizadas. Los instrumentos de medida nos permiten realizar medidas directas (un número seguido de la unidad) de una magnitud.

Un instrumento de medida se caracteriza por los siguientes factores:

***Sensibilidad.** Es la variación de la magnitud a medir que es capaz de apreciar el instrumento. Mayor sensibilidad de un aparato indica que es capaz de medir variaciones más pequeñas de la magnitud medida.

***Precisión.** La medida que es capaz de apreciar un instrumento. Está relacionada con la sensibilidad. A mayor sensibilidad, menores variaciones es capaz de apreciar, medidas más pequeñas nos dará el instrumento.



“Educación que genera cambio”

Un instrumento de medida debe ser capaz de medir la cifra más pequeña de su escala.

La incertidumbre está relacionada con el proceso de medida. Se trata del máximo error de la medida. Evidentemente, está relacionada con la precisión del instrumento.

Por regla general se toma como incertidumbre la precisión del aparato, algunas veces, aunque no sea demasiado correcto se toma la mitad de la precisión como incertidumbre.

Errores experimentales. Tenemos dos tipos de errores en el proceso de medida:

1. Errores sistemáticos. Tienen que ver con la metodología del proceso de medida (forma de realizar la medida):

- * Calibrado del aparato. Normalmente errores en la puesta a cero. En algunos casos errores de fabricación del aparato de medida que desplazan la escala. Una forma de arreglar las medidas es valorando si el error es lineal o no y descontándolo en dicho caso de la medida.

- * Error de paralaje: cuando un observador mira oblicuamente un indicador (aguja, superficie de un líquido...) y la escala del aparato. Para tratar de evitarlo o, al menos disminuirlo, se debe mirar perpendicularmente la escala de medida del aparato.

2. Errores accidentales o aleatorios. Se producen por causas difíciles de controlar: momento de iniciar una medida de tiempo, colocación de la cinta métrica, etc. Habitualmente se distribuyen estadísticamente en torno a una medida que sería la correcta. Para evitarlo se deben tomar varias medidas de la experiencia y realizar un tratamiento estadístico de los resultados. Se toma como valor o medida más cercana a la realidad la media aritmética de las medidas tomadas.

Ejemplo. Se mide la distancia entre dos puntos y se obtienen como resultados 4.56 m; 4.57 m; 4.55 m; 4.58 m; 4.55 m. Si calculamos la media aritmética (sumamos todas las medidas y dividimos por el total de medidas, cinco en este caso) nos sale 4.562 m. Como el aparato no sería capaz de medir milésimas, redondeamos y nos queda 4,56 m como medida que tomamos como real.

Cálculo de errores: error absoluto, error relativo.

Bien sea una medida directa (la que da el aparato) o indirecta (utilizando una fórmula) existe un tratamiento de los errores de medida. Podemos distinguir dos tipos de errores que se utilizan en los cálculos:

- * **Error absoluto.** Es la diferencia entre el valor de la medida y el valor tomado como exacto. Puede ser positivo o negativo, según si la medida es superior al valor real o inferior (la resta sale positiva o negativa). Tiene unidades, las mismas que las de la medida.

- * **Error relativo.** Es el cociente (la división) entre el error absoluto y el valor exacto. Si se multiplica por 100 se obtiene el tanto por ciento (%) de error. Al igual que el error absoluto puede ser positivo o negativo (según lo sea el error absoluto) porque puede ser por exceso o por defecto. No tiene unidades.

Actividad No.3 Determinar la densidad por el método de la probeta.

Procedimiento:

- Se pesa el sólido (tapón de hule, plata, oro etc.).
- Medir en la probeta 30 ml de agua



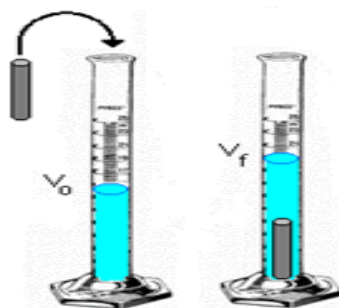
“Educación que genera cambio”

- El sólido se sumerge con cuidado y completamente en la probeta que contiene el volumen exacto de agua.
- Leer cuidadosamente el volumen final
- El volumen del sólido corresponde a la diferencia,

$$\text{Volumen del sólido} = \Delta V = V_f - V_o$$

Con los datos obtenidos se puede determinar la densidad.

Sólido	Densidad
Plata	
Oro	
Objeto	
Al	
Fe	
Cu	



Método de la probeta.

Fuente: Biotic. <https://goo.su/KDWR>

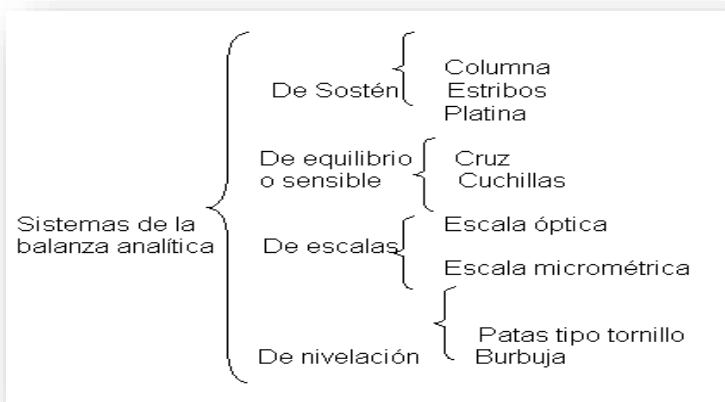
F. Confiabilidad analítica.

- Siempre que sea posible, la habitación en donde se coloque la balanza debe tener sólo un acceso, para que no pueda usarse como habitación de paso. Como puesto de trabajo son Particularmente idóneos los rincones de una habitación.
- No colocar la balanza muy cerca de ventanas, pues existe el peligro de que los rayos solares directos la calienten irregularmente. Lo mismo ocurre con los radiadores próximos que, además de la radiación térmica directa, suelen producir corrientes de aire bastante fuertes
- La mesa donde se coloque la balanza debe ser rígida de manera que no ceda o se incline durante las operaciones de medida ó transmita un mínimo de vibraciones posible. Ser antimagnética (no contener metales o acero) y protegida de cargas electrostáticas.
- La balanza no debe montarse cerca de acondicionadores de aire ni de ventiladores, los cuales producen turbulencias del aire demasiado fuertes.
- Nunca pesar muestras retiradas directamente de estufas, muflas o refrigeradores. Dejar siempre que la muestra alcance la misma temperatura del laboratorio.
- Lo más conveniente es una iluminación artificial, una habitación sin ventanas. Los aparatos de iluminación deben estar instalados a suficiente distancia de la mesa de pesar. Para evitar radiación térmica perturbadora, no deben instalarse lámparas de gran potencia. Son recomendables los tubos fluorescentes.



G. Garantía de calidad

Calibrar la balanza regularmente, más todavía cuando está siendo operada por vez primera, si fue cambiada de sitio, después de cualquier nivelación y después de grandes variaciones de temperatura o de presión atmosférica.



Observaciones:

Conclusiones:

Tarea Individual: Leer la práctica de identificación de la masa en la balanza analítica y elaborar su diagrama de flujo.

IDENTIFICACIÓN DE MASA EN LA BALANZA ANALÍTICA

Objeto de aprendizaje: Operar instrumentos, equipos mecánicos y electromecánicos

Competencia: Especifica los procedimientos para el adecuado mantenimiento y cuidado de los equipos

- Conocer el modo de operar balanzas; adquirir destreza en su manejo
- Operar la balanza y determinar la densidad con el picnómetro

Marco teórico:

La balanza analítica es uno de los instrumentos de medida más usados en laboratorio y de la cual dependen básicamente todos los resultados analíticos. Las balanzas analíticas modernas, que pueden ofrecer valores de precisión de lectura de $0,1 \mu\text{g}$ a $0,1 \text{ mg}$, están bastante desarrolladas de manera que no es necesaria la utilización de cuartos especiales para la medida del peso. Aun así, el simple empleo de circuitos electrónicos no elimina las interacciones del sistema con el ambiente. De estos, los efectos físicos son los más importantes porque no pueden ser suprimidos.

Partes de la balanza analítica y funciones.

1. Visor. En éste se encuentran la escala óptica y micrométrica, en donde se realizan las lecturas de pesada.
2. Botón o placa de disparo. Con este botón se realizan el medio disparo, el disparo total y el frenado en la balanza.
3. Botón de control micrométrico.
4. Platillo. Aquí se colocan los objetos de pesada.



“Educación que genera cambio”

5. Botón de cambio (control) de decenas y centenas de gramo. Con este botón se realizan cambios en la cantidad dada de la pesada en decenas y centenas de gramos.
6. Botón de cambio (control) de unidades de gramo. Con este botón se ajusta la cantidad registrada de la pesada.
7. Patas tipo tornillo. Estas patas tienen la función de nivelar la balanza, de manera que la burbuja este en el centro del nivel.
8. Nivel de burbuja. En este nivel se encuentra la burbuja que indica si la balanza está nivelada.
9. Botón de ajuste a cero de la escala óptica.

Carga máxima y carga mínima.

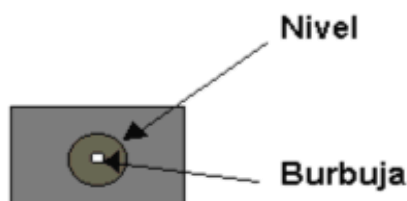
Carga máxima. Es la capacidad de carga de la balanza, la cual es de 200 gramos. de un objeto.

Carga mínima. Es la mínima capacidad de registro de la balanza, la cual es de 0.0001 gramos. de un objeto.

Nivelación de la balanza.

Es de gran importancia la nivelación de la balanza, ya que, al no estar nivelada, se puede realizar un error en el registro de la pesada, debido a que la balanza no está correctamente colocada.

La balanza se nivela con las patas tipo tornillo, las cuales nivelan la balanza de manera que la burbuja de nivelación esté en el centro del nivel.



NOTA: Esta actividad experimental se llevará a cabo en tres momentos:

Actividad preliminar: El profesor explicará el manejo correcto de la balanza analítica y propondrá a los alumnos que repitan como mínimo dos a tres veces a cada uno de los integrantes del equipo.

Actividad No.1 Llevará a cabo las reglas para el manejo y uso adecuado de la balanza analítica.

1. Colocar la balanza en una superficie rígida y pesada, empotrada a la pared o al piso.
2. Conectar
3. Encender
4. Nivelar la balanza.
5. Ver que la burbuja esté en el nivel. Si la burbuja no está dentro significa que no está nivelada, por lo tanto, se moverán las patas tipo tornillo hasta que la burbuja esté centrada.
6. Cuando la balanza registre cero se abre la puerta y se introduce el objeto.
7. Se cierra la puerta.
8. Esperar a que la balanza se estabilice y se toma la pesada. Para cambiar el objeto.
9. Se apaga
10. Se abre la puerta y se saca el objeto.
11. Se introduce el siguiente objeto.
12. Se cierra la puerta.



“Educación que genera cambio”

13. Se toma la pesada.
14. Se apaga la balanza.
15. Se saca el objeto.
16. Se limpia con un trapo o franela
17. Se cierra.
18. Se desconecta

Medidas de seguridad: en cuanto a su manejo son las siguientes.

Cuidados básicos

- a. Verificar siempre la nivelación de la balanza.
- b. Dejar siempre la balanza conectada a la toma de la muestra y prendida para mantener el equilibrio térmico de los circuitos electrónicos y cuando se termine apagarla y desconectarla.
- c. Dejar siempre la balanza en el modo "stand by", evitando la necesidad de nuevo tiempo de calentamiento.

El frasco de medida

- a. Usar siempre el menor frasco de medida posible.
- b. No usar frascos plásticos cuando la humedad esté abajo del 30-40%.
- c. La temperatura del frasco de medida y su contenido deben de estar a la misma temperatura del ambiente de la cámara de medida.
- d. Nunca tocar los frascos directamente con los dedos al ponerlos o sacarlos de la cámara de medida.

El plato de medida

1. Poner el frasco siempre en el centro del plato de medida.
2. Remover el frasco del plato de medida luego que termine la operación de medida del peso.

La lectura

- a. Verificar si el mostrador indica exactamente cero al empezar la operación. Tare la balanza, si es necesario.
- b. Leer el resultado de la operación luego que el detector automático de estabilidad desaparezca del mostrador.

Calibración -Calibrar la balanza regularmente, más todavía cuando está siendo operada por vez primera, si fue cambiada de sitio, después de cualquier nivelación y después de grandes variaciones de temperatura o de presión atmosférica.

Mantenimiento

- a. Mantener siempre la cámara de medida y el plato limpio.
- b. Usar apenas frascos de medida limpios y secos.

Temperatura: La existencia de una diferencia de temperatura entre la muestra y el ambiente de la cámara de medida causa corrientes de aire.

Esas corrientes de aire generan fuerzas sobre el plato de medida haciendo con que la muestra aparezca más leve (conocida como fluctuación dinámica). Este efecto sólo desaparece cuando el equilibrio térmico es establecido. Además, el filme de humedad que cubre cualquier muestra, que varía con la temperatura,



“Educación que genera cambio”

es encubierto por la fluctuación dinámica. Esto hace con que un objeto más frío parezca más pesado, o un objeto más caliente parezca más leve.

Acciones correctivas:

1. Nunca pesar muestras retiradas directamente de estufas, muflas o refrigeradores.
2. Dejar siempre que la muestra alcance la misma temperatura del laboratorio o de la cámara de medida.
3. Tratar siempre de manipular los frascos de medida o las muestras con pinzas.
4. No tocar con las manos la cámara de medida.
5. Usar frascos de medida con la menor área posible

Actividad No.2. Pesar sustancias sólidas y líquidas

Material:

Un vidrio de reloj

Un tapón de hule

Una probeta graduada

Sustancias

25 mL. de agua

Equipo

Balanza Analítica de 0.01 gramos

Procedimiento:

1. Proceder a repetir una vez más los pasos que se indicaron en la actividad No. 1 (**paso 1 al 6**) y proceder a pesar una probeta limpia y seca anote el peso M_1 y luego añadir 25 mL. de agua de la llave y proceder a pesar nuevamente y anotar la M_2 . Procede a realizar la diferencia y el resultado será la masa del agua. ($M_2 - M_1$).
2. Proceder a repetir una vez más los pasos que se indicaron en la actividad No. 1 (**paso 1 al 6**) pesar el sólido (tapón de hule). En primer lugar, pesará el vidrio de reloj limpio y seco y colocas sobre el tapón cuidando que se encuentre en la posición correcta en el platillo, procurando repetir mínimo de 3 a 5 veces para posteriormente sacar el promedio de las pesadas y determinar el peso exacto. (se sugiere que hagan esta acción como mínimo tres personas del equipo).

Actividad No.3 Completa la siguiente tabla

Parte	Descripción	Función
Nivel burbuja		
Tornillos niveladores		
Tornillo de calibración		
Palanca de pesas y platillo		
Platillo		
Escala luminosa		
Botones		



“Educación que genera cambio”

Actividad No 4. Identifica las partes y escribe su función.

Balanza analítica:



Observaciones:

Cuestionario:

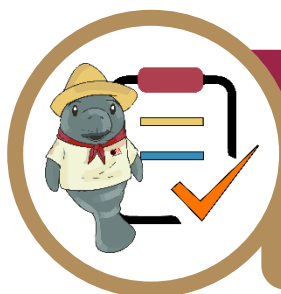
1. Qué importancia tiene el pesar en la balanza analítica y no en la granataria.
2. Que es la balanza?

Conclusiones:

Tarea individual: Leer la práctica Filtración a vacío. Y realizar su diagrama de flujo.

Referencias bibliográficas:

Química Analítica. Arthur I Vogel. Editorial Kapeluz México.
Atkins P.W. Química General, Edit. Omega, 1991
Mortimer, Química Grupo Edit. Iberoamericana



INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

RÚBRICA PARA EVALUAR REPORTE DE PRÁCTICA No. 2: “PRINCIPALES EQUIPOS DE LABORATORIO DE QUÍMICA”

DATOS GENERALES				
Nombre del alumno:		Matrícula:		
Producto:		Fecha:		
Formación Laboral básica:		Firma del docente:		
Nombre del docente:				
CRITERIO	4 PTS EXCELENTE	3 PTS BUENO	2 PTS ACEPTABLE	1 PT INSUFICIENTE
Portada (5 %)	Título, nombre completo, grupo, docente, fecha y logotipo; diseño limpio y alineado.	Falta uno de los datos o leve desajuste en el diseño.	Faltan dos datos o disposición desordenada.	Faltan más de 3 datos; portada no identificable o ausente.
Estructura (25 %)	Incluye todos los apartados (introducción, objetivos, marco teórico, metodología, resultados, discusión, conclusiones, referencias) con secuencia lógica.	Falta un apartado menor o hay pequeños problemas de orden.	Faltan uno-dos apartados clave o el orden dificulta la lectura.	Carece de estructura formal; secciones mezcladas o ausentes.
Argumentación (35 %)	Explica con claridad el uso y funcionamiento de la balanza granataria. Relaciona los resultados con los conceptos teóricos.	Explica con claridad el uso y funcionamiento de la balanza granataria.	Menciona el uso y funcionamiento de la balanza granataria.	No explica el uso y funcionamiento de la balanza granataria.
Ortografía y presentación (20 %)	Sin errores ortográficos o gramaticales; formato uniforme; figuras/planos bien rotulados.	1-3 errores menores; formato casi uniforme; figuras adecuadas.	4-7 errores; formateo irregular; figuras con etiquetas incompletas.	Mas de 7 errores; presentación descuidada o ilegible.
Entrega (15 %)	Puntual, formato solicitado y nombre correcto del archivo.	Puntual, pero con formato o nombre incorrecto.	Un día después entrega o incumple un requisito de formato importante.	A los 3 días entrego o no entrego.



4.2 Clasificación según uso y complejidad

Los equipos de laboratorio pueden clasificarse de acuerdo con la función que desempeñan y el nivel de especialización requerido para su manejo. Existen equipos básicos para actividades rutinarias y equipos especializados que demandan procedimientos y capacitación específica.

Figura 2.4
Utensilios y aparatos.



Nota. Tomado de SumanLab S.A. de C.V.

4.3 Equipos básicos del laboratorio

Los equipos básicos son aquellos indispensables para el desarrollo de prácticas y análisis comunes, como balanzas, agitadores, estufas, microscopios y pH-metros. Su correcto uso garantiza resultados confiables y un trabajo eficiente.

4.4 Normas generales de operación y seguridad

El manejo de equipos de laboratorio debe realizarse siguiendo las instrucciones de operación, utilizando el equipo de protección personal adecuado y verificando el estado de los instrumentos antes y después de su uso, con el fin de prevenir accidentes y conservar los equipos en óptimas condiciones.

Normas generales de operación y seguridad de los equipos de laboratorio:

1. Leer y seguir las instrucciones de uso del equipo antes de operarlo.
2. Utilizar el equipo de protección personal adecuado, como bata, lentes y guantes.
3. Verificar el estado y funcionamiento del equipo antes de cada práctica.
4. Mantener el área de trabajo limpia y ordenada, evitando distracciones o conductas inseguras.
5. Apagar, limpiar y reportar cualquier falla del equipo al finalizar su utilización.





V. EQUIPOS DE LABORATORIO II

5.1 Equipos de medición y análisis

Los equipos de medición y análisis son indispensables en el laboratorio, ya que permiten obtener resultados precisos y confiables en las actividades experimentales. Instrumentos como balanzas analíticas, pH-metros, espectrofotómetros y centrífugas funcionan con principios específicos que garantizan la calidad de las mediciones (Skoog *et al.*, 2018).

Para asegurar su correcto desempeño, es necesario utilizarlos adecuadamente, realizar mantenimiento preventivo y registrar en bitácoras las actividades de calibración, limpieza y reparación. Estas acciones contribuyen a prolongar la vida útil de los equipos y a mantener la confiabilidad de los resultados obtenidos (National Research Council, 2011).

EQUIPOS DE LABORATORIO II

Los equipos de medición y análisis son esenciales para obtener resultados precisos. Su correcto uso, mantenimiento y control garantizan seguridad, confiabilidad y durabilidad.

EQUIPO	EQUIPOS DE MEDICIÓN Y ANÁLISIS	PRINCIPIOS BÁSICOS DE OPERACIÓN	USO ADECUADO Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO	BITÁCORAS Y CONTROL DE EQUIPOS
 BALANZA ANALÍTICA	Mide la masa de las sustancias con alta precisión (mg). 	- Se basa en la comparación de la masa con un patrón interno. - El resultado se muestra en unidades de masa (g, mg).	- Colocar en superficie nivelada y libre de vibraciones. - No sobrecargar el plato. - Limpiar con brocha suave y paño seco. - Calibrar periódicamente.	- Registrar fecha, hora, usuario, muestras pesadas y resultados. - Anotar calibraciones, ajustes y mantenimiento.
 pH-METRO	Determina la acidez o alcalinidad de una solución midiendo la concentración de iones H ⁺ . 	- Utiliza un electrodo de vidrio sensible a H⁺ y un electrodo de referencia. - El equipo convierte la señal en unidades de pH.	- Calibrar con soluciones patrón (pH 4, 7 y 10). - Enjuagar el electrodo con agua destilada antes y después de usar. - Almacenar el electrodo en solución adecuada.	- Registrar calibraciones, lecturas y condiciones de la muestra. - Reportar fallas o cambios en el electrodo.
 ESPECTRO-FOTÓMETRO	Mide la absorbancia o transmitancia de la luz en una muestra a una longitud de onda específica. 	- Se basa en la interacción entre la luz y la materia (Ley de Beer-Lambert). - La muestra absorbe luz y el equipo mide la cantidad transmitida.	- Usar celdas limpias y sin rayaduras. - Cerrar la tapa durante la lectura. - Realizar blanco con el solvente correspondiente. - Limpiar el compartimento óptico.	- Registrar análisis realizados, longitudes de onda, resultados y observaciones. - Anotar mantenimientos y verificaciones de lámpara.
 CENTRÍFUGA	Separa componentes de una mezcla por diferencia de densidad mediante fuerza centrífuga. 	- Al girar a alta velocidad, las partículas más densas se sedimentan. - La velocidad se mide en RPM (revoluciones por minuto).	- Balancear los tubos correctamente. - No exceder la velocidad máxima. - Limpiar el rotor y la cámara después de usar. - Revisar sellos y tapas.	- Registrar velocidad, tiempo, tipo de muestra y usuario. - Anotar mantenimientos y cambio de piezas.

LECTURA COMPLEMENTARIA

El cuidado de los equipos de medición y análisis comienza con el conocimiento y la responsabilidad. Leer los manuales, seguir los procedimientos establecidos y registrar cada actividad en bitácoras permite detectar a tiempo cualquier anomalía y tomar decisiones informadas. Un equipo bien utilizado y mantenido no solo brinda datos confiables, sino que también representa una inversión que se protege con buenas prácticas de laboratorio.

BITÁCORA DE EQUIPOS

Fecha	Equipo	Actividad	Observaciones
15/05	Balanza	Calibración	Sin novedades
16/05	pH-metro	Calibración	pH 4, 7, 10
17/05	Espectrofotómetro	Limpeza	Correcto
18/05	Centrífuga	Revisión	Sin novedades

RECUERDA

- ✓ Conoce tu equipo.
- ✓ Úsalo correctamente.
- ✓ Realiza mantenimiento preventivo.
- ✓ Registra y controla.

5.2 Principios básicos de operación

El conocimiento de los principios básicos de operación de los equipos de laboratorio permite comprender su funcionamiento, identificar sus componentes y utilizarlos de manera correcta y segura. Esto contribuye a obtener resultados confiables y a evitar daños al equipo o riesgos durante las prácticas experimentales.

Tabla 2.4

Principios Básicos de Operación de los Equipos de Laboratorio.

Principio	Descripción	Acciones o recomendaciones	Importancia
1. Conocer la función del equipo	Identificar el propósito y aplicación del instrumento antes de utilizarlo.	Revisar el nombre del equipo, su función y capacidad de trabajo.	Permite seleccionar el equipo adecuado para cada procedimiento.
2. Leer el manual de operación	Consultar las instrucciones proporcionadas por el fabricante.	Seguir los procedimientos de encendido, configuración y apagado del equipo.	Reduce errores de operación y previene daños al instrumento.
3. Verificar el estado del equipo	Inspeccionar las condiciones físicas y de funcionamiento antes del uso.	Revisar limpieza, conexiones eléctricas, accesorios y posibles desperfectos.	Garantiza la seguridad del usuario y la confiabilidad de los resultados.
4. Realizar la calibración	Ajustar el equipo para asegurar mediciones precisas.	Calibrar periódicamente balanzas, pH-metros, termómetros y otros instrumentos de medición.	Asegura la exactitud y reproducibilidad de los análisis.
5. Operar dentro de los límites establecidos	Utilizar el equipo respetando su capacidad máxima y condiciones de uso.	No exceder pesos, temperaturas, velocidades o volúmenes permitidos.	Evita accidentes y prolonga la vida útil del equipo.
6. Aplicar medidas de seguridad	Implementar normas de seguridad durante la operación.	Utilizar bata, lentes y guantes; mantener el área limpia y ordenada; reportar anomalías.	Protege la integridad física del personal y minimiza riesgos.
7. Realizar limpieza y mantenimiento	Conservar el equipo en óptimas condiciones después de su uso.	Apagar correctamente, limpiar las superficies, guardar accesorios y registrar fallas.	Incrementa la durabilidad y eficiencia del instrumento.

Nota. Elaborado por Oyosa C., E.M. 2026.

El conocimiento y aplicación de los principios básicos de operación de los equipos de laboratorio permiten desarrollar prácticas seguras, obtener resultados válidos y mantener en buen estado los recursos del laboratorio, favoreciendo una cultura de responsabilidad científica y prevención de riesgos (Tabla 2.4).



5.3 Uso adecuado y mantenimiento preventivo

El uso adecuado de los equipos implica seguir los procedimientos establecidos, respetar los límites de operación y emplear el equipo de protección personal correspondiente. Asimismo, el mantenimiento preventivo, como la limpieza, calibración y revisión periódica, ayuda a prolongar la vida útil de los instrumentos y garantizar la precisión de las mediciones. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2011), la gestión adecuada de los equipos forma parte de los sistemas de calidad en los laboratorios y contribuye directamente a la exactitud y reproducibilidad de los ensayos.

Uso adecuado de los equipos de laboratorio. El uso correcto implica que el operador conozca las características, limitaciones y procedimientos específicos de cada instrumento antes de ponerlo en funcionamiento. Algunas recomendaciones generales son las siguientes:

- ❖ Leer y comprender el manual de operación del fabricante.
- ❖ Verificar que el equipo se encuentre limpio y en buenas condiciones antes de utilizarlo.
- ❖ Utilizar el equipo únicamente para el propósito para el que fue diseñado.
- ❖ Operar el instrumento dentro de los rangos establecidos de temperatura, presión, velocidad o capacidad.
- ❖ Emplear el equipo de protección personal adecuado durante la manipulación.
- ❖ Registrar el uso del equipo cuando así lo establezcan los procedimientos del laboratorio.
- ❖ Según el Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI, 2019), la capacitación del personal y el seguimiento de procedimientos normalizados son factores indispensables para garantizar el desempeño adecuado de los equipos y la obtención de resultados precisos.

Mantenimiento preventivo de los equipos de laboratorio. Comprende un conjunto de acciones programadas destinadas a conservar los equipos en condiciones óptimas de funcionamiento y prevenir fallas inesperadas. Entre las principales actividades de mantenimiento preventivo se encuentran:

Limpieza periódica

- ❖ Consiste en retirar residuos, polvo o sustancias químicas que puedan afectar el funcionamiento del equipo. La limpieza debe realizarse siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Inspección rutinaria

- ❖ Incluye la revisión de conexiones eléctricas, componentes mecánicos, accesorios y sistemas de seguridad para detectar oportunamente desgastes o anomalías.

Calibración

- ❖ Es el proceso mediante el cual se verifica y ajusta la exactitud de las mediciones realizadas por un instrumento. Equipos como balanzas analíticas, pH-metros y micropipetas requieren calibraciones periódicas.

Lubricación y sustitución de piezas

- ❖ Algunos equipos necesitan lubricación de componentes móviles o reemplazo programado de piezas sujetas a desgaste.



Registro documental

Toda actividad de mantenimiento debe documentarse en bitácoras o formatos específicos que incluyan fechas, responsables y observaciones realizadas.

La OMS (2008) señala que un programa estructurado de mantenimiento preventivo mejora la disponibilidad de los equipos, reduce costos por reparaciones mayores y aumenta la seguridad durante su operación.

Importancia del uso adecuado y del mantenimiento preventivo

- ❖ La implementación de estas prácticas permite:
- ❖ Obtener resultados confiables y reproducibles.
- ❖ Reducir el riesgo de accidentes en el laboratorio.
- ❖ Prolongar la vida útil de los equipos.
- ❖ Disminuir costos asociados a reparaciones correctivas.
- ❖ Cumplir con los estándares de calidad y acreditación de los laboratorios.
- ❖ En este sentido, el CLSI establece que las verificaciones funcionales, la calibración y el mantenimiento preventivo constituyen elementos esenciales dentro de los programas de aseguramiento de la calidad de cualquier laboratorio.

5.4 Bitácoras y control de equipos

Las bitácoras constituyen herramientas esenciales para registrar el uso, mantenimiento, calibraciones y cualquier incidencia relacionada con los equipos de laboratorio. Llevar un control adecuado facilita la trazabilidad, asegura la disponibilidad de los equipos y favorece una gestión eficiente de los recursos del laboratorio.

El registro adecuado de la información relacionada con los equipos de laboratorio permite:

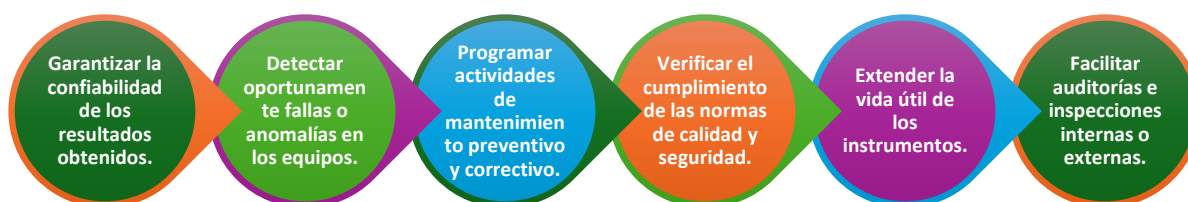


Tabla 2.5

Tipos de bitácoras utilizadas en el laboratorio de química.

Tipo de bitácora	Finalidad	Información registrada
Bitácora de uso del equipo	Llevar el control de las personas que utilizan el equipo y las actividades realizadas.	Fecha, nombre del usuario, práctica realizada, hora de inicio y término, observaciones.
Bitácora de mantenimiento preventivo	Registrar las actividades programadas para conservar el funcionamiento adecuado del equipo.	Fecha del mantenimiento, actividades efectuadas, responsable y próxima fecha de revisión.
Bitácora de mantenimiento correctivo	Documentar las reparaciones efectuadas ante una falla del equipo.	Descripción de la avería, acciones realizadas, técnico responsable y fecha de reparación.
Bitácora de calibración	Evidenciar la verificación de la exactitud de las mediciones del instrumento.	Fecha de calibración, resultados obtenidos, responsable y periodo de vigencia.
Bitácora de incidencias	Registrar situaciones anormales que afecten la operación del equipo.	Fecha del incidente, descripción del problema y medidas adoptadas.

Nota. Elaborado por Oyosa C., E.M. 2026.



RECURSO AUDIOVISUAL LA BITÁCORA

Bitácora

Es un espacio que sirve como diario, en donde se registran los comentarios, ideas, opiniones, observaciones y datos curiosos que se generan al momento de realizar un proyecto, así como los resultados de tus investigaciones, entrevistas, encuestas o experimentos.

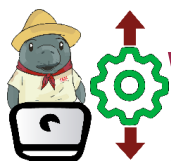
así como los resultados de tus investigaciones, entrevistas, encuestas o experimentos.

You Tube

<https://www.youtube.com/watch?v=LfGf5n9rFP0>

Video.





PRÁCTICA No. 3 “DESTILACIÓN SIMPLE O CENTRIFUGACIÓN”

Aplica tus conocimientos de métodos de separación de mezclas
DESCRIPCIÓN, MANEJO Y USO DE CENTRÍFUGA

Objeto de aprendizaje: Operar instrumentos, equipos mecánicos y electromecánicos

Competencia:

Operar en forma correcta la centrífuga atendiendo su mantenimiento y cuidado.

Marco teórico:

Las técnicas de centrifugación - es una técnica de separación de partículas que se basa en la distinta velocidad de desplazamiento de las partículas en un medio líquido; cuando se centrifuga una solución => se rompe la homogeneidad y se produce la separación de solvente y soluto entonces las partículas tienden a sedimentar y son las de mayor masa.

Velocidad de sedimentación - es proporcional a la masa de la partícula y esta propiedad nos permite separar partículas de diferente masa => a (+) masa => (+) velocidad de sedimentación.

Ge (gravedad efectiva) - es el tiempo que provoca la sedimentación forzada cuando se acelera; para acelerar la sedimentación se puede aumentar la W (velocidad angular); a (+) W => (+) velocidad de sedimentación; la velocidad de sedimentación es útil para caracterizar partículas y en concreto se usa un valor que llamamos coeficiente de sedimentación, que es una característica de todas las partículas que nos da información de dicha partícula; conocerlo, nos facilita conocer => tamaño, densidad y forma de las partículas y además nos permite diseñar métodos de aislamiento de partículas.



Actividad preliminar: el profesor explicará los principios básicos de la centrífuga y describirá los factores que influyen en el tiempo de centrifugación, el tamaño de la partícula, rapidez o tiempo necesario para alcanzar la velocidad y la fuerza centrífuga en su velocidad de operación.



Sustancias:

- Leche
- Agua 30 mL

Equipo:

- Centrifuga

Materiales de laboratorio:

- Tubos de ensaye
- Tubos de ensaye para centrifuga
- Pipeta
- Pera
- Vaso de precipitado
- Bitácora

Procedimiento:

1. Seleccione las celdas o tubos de vidrio que va utilizar en la centrifuga, procurando que estos reúnan los requisitos necesarios como son:
 - a) Tubos de igual longitud
 - b) Espesor de vidrio igual
 - c) No estar rayados ni estrellados
2. Una vez seleccionado los tubos se les coloca la muestra que se va a centrifugar, llenándolos como máximo hasta un cm antes del borde.
3. Preparar un tubo de contrapeso para la muestra.
4. Colocar los tubos en la centrifuga en posiciones opuestas.
5. Poner en marcha la centrifuga lentamente y con regularidad, si en la centrifuga existe equilibrio no hay vibraciones.
6. Si hay equilibrio, apagar lentamente y con regularidad la centrifuga.
7. Si no hay equilibrio, checar nuevamente los pasos anteriores.

Partes de la centrifuga.

4. Interruptor de encendido
8. Control de velocidad
- 5- Marcador de tiempo
- 1-Tapadera
- 2-Tambor



Observaciones:

Cuestionario:

1. ¿Qué importancia tiene la centrifugación?
2. ¿Describe las mezclas que se pueden separar por este método?
3. ¿Cómo se le da mantenimiento a este equipo?



Conclusiones:

Referencias bibliográficas:

Química Analítica. Arthur I Voguel. Editorial Kapeluz México.

Atkins P.W. Química General, Edit. Omega, 1991

Mortimer, Química Grupo Edit. Iberoamericana

EVAPORACIÓN, DECANTACIÓN, FILTRACIÓN, CENTRIFUGACIÓN, Y DECOLORACIÓN.

PRÁCTICA No. 3.1

Objeto de aprendizaje: Operar instrumentos, equipos mecánicos y electromecánicos.

Competencias:

Separar los componentes de diferentes mezclas utilizada cotidianamente.

Aplicación de las propiedades de la materia.

Aplicar los métodos de separación y purificación tales como: evaporación, decantación, filtración, centrifugación y decoloración.

Marco teórico. En la naturaleza, las sustancias se encuentran formando mezclas y compuestos que es necesario separar y purificar, para estudiar sus propiedades tanto físicas como químicas.

Los procedimientos físicos por los cuales se separan las mezclas se denominan métodos de separación, que son los siguientes:

- ❖ Decantación
- ❖ Filtración
- ❖ Evaporación
- ❖ Destilación
- ❖ Centrifugación
- ❖ Cristalización
- ❖ Cromatografía.

Actividad preliminar: El profesor del laboratorio establecerá una lluvia de ideas representando un esquema en el pizarrón con la finalidad de recuperar conceptos y características importantes de diversos métodos que se aplican para separar mezclas enfatizando el método de centrifugación.

Materiales y reactivos:

Centrífuga

Probeta de 10 ml

6 vasos de precipitados de 100 ml

1 perilla

1 pipeta graduada de 5 ml

1 tripie

1 triángulo de porcelana

1 embudo estriado talle largo

1 anillo de hierro

1 embudo de separación

1 balanza granataria

1 matraz kitazato

1 embudo Buchner

1 agitador

1 bomba de vacío

12 tubos de ensaye

1 espátula

1 soporte universal

1 gradilla



“Educación que genera cambio”

1 tela de alambre

1 mechero bunsen

Reactivos:

10 g de carbón activado

1 muestra de suspensión (melox)*

100 mL de agua turbia (con tierra)*

10 mL de leche*

Un repuesto de tinta*

Una lámpara de mano*

Papel filtro

Un refresco de color*

Un gel para el cabello*

Un gramo de cloruro de sodio*

5 mL de aceite de comer*

Prevención de seguridad.

Para evitar accidentes en el laboratorio es importante que consideres lo siguiente

1. Cuando uses la centrífuga llena los tubos y equilíbralos pesándolos en la balanza granataria
2. Al conectar la bomba al vacío no toques la banda de giro
3. Los restos de las muestras utilizadas debes desecharlas adecuadamente.

Desarrollo experimental: Esta práctica se divide en dos momentos:

- A. Identificación del tipo de mezcla
- B. Separación de las mezclas

A. Identificación de la mezcla. Si la muestra es sólida realiza lo siguiente:

1. Pesar 1 g y agregar 10 mL de agua

Si es líquida:

2. Medir 5 mL de la muestra diluida en el agua y agregar 5 mL de agua
3. Tomar 10 mL de cada muestra y colocar en un tubo de ensaye
4. Observar cada muestra y determinar las propiedades de: sedimentación, turbidez, tamaño de la partícula, efecto Tyndall (este se observa colocando una fuente luminosa en un ángulo 90°) Anota, los resultados en la tabla correspondiente.
5. Clasificar las muestras en homogéneas (disoluciones) y heterogéneas (disoluciones) y heterogéneas (suspensiones y coloides).



“Educación que genera cambio”

Una vez identificada el tipo de muestra, utiliza el método adecuado para separar sus componentes considerando la siguiente tabla:

TIPÓ DE MEZCLAS	CONSTITUYENTE	METODO DE SEPARACIÓN
Disolución	Sólido en líquido	Filtración por gravedad o a vacío
Suspensión	Sólido en líquido Líquido en líquido	Decantación Decantación
Suspensiones y coloides	Sólido en líquido	Centrifugación
Disoluciones coloridas (extracción de pigmentos orgánicos)	Sólido-líquido	Decoloración

Evaporación. Medir 5 ml de muestra y colocar en un vaso de precipitados, calentar hasta la evaporación completa y observar el residuo que queda en el vaso.

Decantación. Para suspensiones utilizar la decantación. En caso de ser sólido-líquido, colocar 10 ml de la muestra en un vaso de precipitados, dejar reposar 20 minutos, y separar el sobrenadante inclinando el vaso. Si la suspensión es líquido-líquido, depositar 10 ml de la muestra en un embudo de separación, dejar reposar 10 minutos y separa las fases.

- **Filtración.** Para suspensiones sólido-líquido se utiliza la filtración. Para filtrar colocar el papel filtro en un embudo y filtrar la muestra por gravedad o al vacío: para realizar esta última, colocar el embudo Bushner sobre un matraz Kitasato y unir a la bomba de vacío con una manguera, conectar la bomba a la corriente. Observar la separación del sólido sobre el papel filtro.
- **Centrifugación.** Para suspensiones coloides se utiliza la centrifugación. Llenar los tubos de centrifuga, centrifugar el tiempo necesario para observar la separación del sólido en el fondo y el líquido en la parte superior.

Decoloración: En la extracción de pigmentos orgánicos en mezclas líquidas, se utiliza la decoloración. Pesar 2 gramos de carbón activado en un vaso de precipitados, agregar 10 ml de la muestra, agitar vigorosamente y dejar en reposo 15 minutos. Filtrar con papel filtro y observa la decoloración.



Integración de resultados.

Muestra	Tamaño de la partícula	Presenta sedimentación	Turbidez	Efecto tyndall	Color	Homogénea	Heterogénea	Tipo de mezcla
Mélox								
Agua turbia								
Leche								
Tinta								
Gel								
Refresco								
NaCl								
Aceite								

D =disolución S =Suspensión C=coloides

Observaciones:

Cuestionario:

1. ¿Qué importancia tiene las mezclas en la vida cotidiana?
2. ¿Qué es la filtración al vacío?
3. ¿Qué es la evaporación?
4. ¿Qué es la cromatografía?

Conclusiones:

Tarea Individual: Leer la práctica del Uso del Microscopio y hacer su diagrama de flujo.

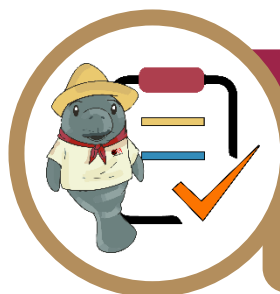
Referencias bibliográficas:

Química Analítica. Arthur I Voguel. Editorial Kapeluz México.

Atkins P.W. Química General, Edit. Omega, 1991

Mortimer, Química Grupo Edit. Iberoamericana





INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

RÚBRICA PARA EVALUAR REPORTE DE PRÁCTICA No. 3: “DESTILACIÓN SIMPLE O CENTRIFUGACIÓN”

DATOS GENERALES				
Nombre del alumno:		Matrícula:		
Producto:		Fecha:		
Formación Laboral básica:		Firma del docente:		
Nombre del docente:				
CRITERIO	4 PTS EXCELENTE	3 PTS BUENO	2 PTS ACEPTABLE	1 PT INSUFICIENTE
Portada (5 %)	Título, nombre completo, grupo, docente, fecha y logotipo; diseño limpio y alineado.	Falta uno de los datos o leve desajuste en el diseño.	Faltan dos datos o disposición desordenada.	Faltan más de 3 datos; portada no identificable o ausente.
Estructura (25 %)	Incluye todos los apartados (introducción, objetivos, marco teórico, metodología, resultados, discusión, conclusiones, referencias) con secuencia lógica.	Falta un apartado menor o hay pequeños problemas de orden.	Faltan uno-dos apartados clave o el orden dificulta la lectura.	Carece de estructura formal; secciones mezcladas o ausentes.
Argumentación (35 %)	Explica y redacta con lógica y fundamento científico el porqué de cada paso y los resultados obtenidos.	Redacta con lógica y fundamento científico el porqué de cada paso.	Redacta cada uno de los pasos y explica por qué de cada paso.	No redacta con lógica y fundamento científico el porqué de cada paso.
Ortografía y presentación (20 %)	Sin errores ortográficos o gramaticales; formato uniforme; figuras/planos bien rotulados.	1-3 errores menores; formato casi uniforme; figuras adecuadas.	4-7 errores; formateo irregular; figuras con etiquetas incompletas.	Mas de 7 errores; presentación descuidada o ilegible.
Entrega (15 %)	Puntual, formato solicitado y nombre correcto del archivo.	Puntual, pero con formato o nombre incorrecto.	Un día después entrega o incumple un requisito de formato importante.	A los 3 días entrego o no entrego.





ACTIVIDAD No. 2

FICHA TÉCNICA: “EQUIPOS DE LABORATORIO DE QUÍMICA”

Instrucción: Elabora una ficha técnica sobre un equipo de laboratorio de química, utilizando la información proporcionada durante la explicación del tema y otras fuentes de consulta confiables. La ficha deberá incluir los siguientes apartados: nombre del equipo, función, aplicaciones en el laboratorio, cuidados para su conservación y normas de seguridad para su uso adecuado. Presenta la información de manera clara, ordenada y con apoyo de imágenes o ilustraciones que faciliten su comprensión, atendiendo los criterios de presentación establecidos por el docente.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD

ACTIVIDAD:
El docente explica las características, funciones y medidas de seguridad de los equipos de laboratorio de química.

Posteriormente, solicita la elaboración de una ficha técnica que incluya información básica sobre un equipo de laboratorio, como nombre, función, aplicación, cuidados y normas de seguridad para su uso adecuado.

FICHA TÉCNICA DE EQUIPO DE LABORATORIO

	NOMBRE DEL EQUIPO: Microscopio óptico	
	FUNCIÓN: Permite observar objetos o muestras que son demasiado pequeñas para ser vistas a simple vista, mediante el uso de lentes que amplían su imagen.	
	APLICACIÓN: Se utiliza en análisis de muestras biológicas, estudios celulares, identificación de microorganismos y observación de estructuras microscópicas.	
	CUIDADOS: - Limpiar los lentes con papel especial para óptica. - Guardar el microscopio cubierto cuando no se use. - Transportarlo con ambas manos y con cuidado. - Evitar golpes y caídas. - Mantenerlo en un lugar seco y libre de polvo.	
	NORMAS DE SEGURIDAD: - Usar bata y gafas de seguridad al trabajar. - No forzar los ajustes ni las partes móviles. - No tocar los lentes con los dedos. - Desconectar la fuente de luz al finalizar su uso. - Reportar cualquier daño o mal funcionamiento.	

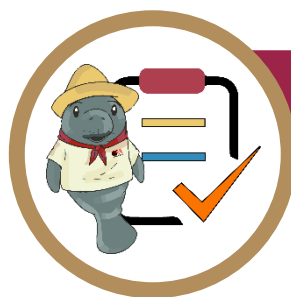
USAR BATA

USAR GAFAS

NO TOCAR
LOS LENTES

Elaborado por: _____ Fecha: _____





INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

LISTA DE COTEJO PARA FICHA TÉCNICA: “EQUIPOS DE LABORATORIO DE QUÍMICA”

DATOS GENERALES					
Nombre(s) del alumno(s)				Matricula(s)	
Producto:				Fecha	
Formación Laboral Básica:				Periodo:2026-2027 ^a	
Nombre del docente				Firma del docente	
CRITERIOS	CARACTERÍSTICAS A CUMPLIR	VALOR OBTENIDO		CALIF	OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS DE MEJORA
		SI	NO		
2	Identifica correctamente el nombre y la función del equipo de laboratorio seleccionado.				
2	Describe de manera clara las principales características y aplicaciones del equipo.				
2	Incluye las medidas de seguridad y cuidados necesarios para su uso adecuado.				
2	Organiza la información de forma clara, ordenada y acorde con el formato de ficha técnica.				
2	Presenta la actividad con buena redacción, ortografía y limpieza.				
10	CALIFICACIÓN				





VI. EQUIPOS DE LABORATORIO III

6.1 Equipos especializados y su aplicación

Los laboratorios modernos utilizan una amplia variedad de equipos especializados que permiten realizar análisis complejos, obtener mediciones de alta precisión y desarrollar investigaciones científicas en diferentes áreas del conocimiento. Estos instrumentos han contribuido significativamente al avance de la química, la biología, la medicina y otras ciencias experimentales, ya que facilitan la identificación, cuantificación y caracterización de sustancias con un alto grado de exactitud. Sin embargo, debido a su complejidad tecnológica y a las sustancias con las que operan, su uso implica riesgos que requieren la aplicación estricta de medidas de seguridad y protocolos de prevención.

Los equipos especializados se caracterizan por emplear principios físicos, químicos o electrónicos para el análisis de muestras. Entre los más utilizados se encuentran los espectrofotómetros, cromatógrafos, autoclaves, microscopios, centrífugas de alta velocidad y equipos de absorción atómica (Tabla 2.6). Cada uno cumple funciones específicas que permiten obtener información confiable para la investigación, el control de calidad y el diagnóstico científico (Skoog et al., 2018).

Tabla 2.6

Equipos especializados de laboratorio.

EQUIPO ESPECIALIZADO	APLICACIÓN PRINCIPAL	ÁREA DE USO
Espectrofotómetro	Determinación de concentraciones mediante absorción de luz.	Química analítica, biología y control de calidad.
Cromatógrafo	Separación e identificación de componentes de una mezcla.	Industria farmacéutica, alimentos e investigación.
Autoclave	Esterilización de materiales mediante vapor a presión.	Microbiología, laboratorios clínicos y biotecnología.
Centrífuga de alta velocidad	Separación de componentes por diferencia de densidades.	Bioquímica, análisis clínicos y genética.
Microscopio óptico	Observación de estructuras microscópicas.	Biología, microbiología y ciencias de la salud.
Espectrómetro de absorción atómica	Determinación de metales en muestras.	Análisis ambiental e industrial.

Nota. Elaborado por Oyosa, C.E.M., 2026.



6.2 Riesgos asociados al manejo

El trabajo en el laboratorio implica el uso de diversos equipos que, si no se manejan adecuadamente, pueden representar riesgos para la salud y la seguridad. Entre los peligros más comunes se encuentran quemaduras por equipos que generan calor, descargas eléctricas por conexiones defectuosas, cortaduras por material de vidrio, exposición a sustancias químicas y lesiones ocasionadas por el uso incorrecto de instrumentos mecánicos. Conocer estos riesgos permite adoptar medidas preventivas y desarrollar una cultura de seguridad dentro del laboratorio (Tabla 2.7).

Tabla 2.7

Clasificación de los riesgos asociados al manejo de equipos de laboratorio.

Tipo de riesgo	Descripción	Ejemplos en el laboratorio de química	Medidas preventivas
Riesgo químico	Exposición a sustancias peligrosas durante la manipulación de equipos.	Derrames de ácidos o bases, inhalación de vapores tóxicos durante el uso de campanas de extracción.	Utilizar EPP, revisar etiquetas y Hojas de Datos de Seguridad (HDS), trabajar en áreas ventiladas.
Riesgo eléctrico	Contacto con corriente eléctrica debido a fallas en equipos o instalaciones.	Cables deteriorados en agitadores magnéticos, estufas o espectrofotómetros.	Inspeccionar conexiones, mantener manos secas y reportar daños inmediatamente.
Riesgo térmico	Lesiones ocasionadas por temperaturas extremas.	Quemaduras por el uso de muflas, estufas de secado o placas calefactoras; lesiones por frío en congeladores.	Utilizar guantes térmicos y señalizar equipos calientes o criogénicos.
Riesgo mecánico	Accidentes provocados por partes móviles o manipulación inadecuada.	Lesiones durante el uso de centrifugas o agitadores mecánicos; rotura de piezas.	Operar los equipos siguiendo las instrucciones del fabricante y colocar protecciones cuando corresponda.
Riesgo por presión o vacío	Accidentes derivados del uso de sistemas sometidos a presión o vacío.	Implosión de desecadores o explosión de recipientes presurizados.	Verificar el estado del material y utilizar equipos diseñados para esas condiciones.
Riesgo ergonómico	Afectaciones musculoesqueléticas por posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.	Uso prolongado de micropipetas o trabajo continuo frente a equipos de análisis.	Adoptar posturas correctas y realizar pausas activas periódicas.
Riesgo por incendio o explosión	Situaciones originadas por sustancias inflamables o fuentes de ignición.	Uso de mecheros cerca de solventes inflamables o sobrecalentamiento de equipos eléctricos.	Mantener extintores accesibles y almacenar adecuadamente sustancias inflamables.
Riesgo biológico	Exposición a microorganismos presentes en determinadas prácticas.	Manipulación de muestras contaminadas en equipos compartidos.	Aplicar protocolos de desinfección y utilizar barreras de protección adecuadas.

Nota. Elaborado por Oyosa, C.E.M., 2026.



6.3 Protocolos de seguridad y prevención de accidentes: Resolución de casos prácticos

Los protocolos de seguridad son un conjunto de normas y procedimientos diseñados para prevenir accidentes y actuar de manera adecuada ante situaciones de emergencia. Entre ellos destacan el uso obligatorio del equipo de protección personal, la revisión previa del estado de los equipos, el seguimiento de las instrucciones de operación y el reporte inmediato de cualquier anomalía. La resolución de casos prácticos favorece el análisis de situaciones reales o simuladas, permitiendo al estudiante identificar riesgos, proponer medidas preventivas y tomar decisiones responsables para mantener un ambiente de trabajo seguro.

6.2 RIESGOS ASOCIADOS AL MANEJO DE LOS EQUIPOS DE LABORATORIO

El uso inadecuado de los equipos puede causar accidentes, daños a la salud, pérdidas de muestras y deterioro del material. Conocer los riesgos permite prevenir y trabajar de forma segura.

PRINCIPALES RIESGOS

Riesgos eléctricos

Descargas eléctricas por cables dañados, conexiones húmedas o equipos en mal estado.

Ejemplos: balanza analítica, agitadores, centrifugas, equipos de calefacción.

Riesgos térmicos

Quemaduras por superficies calientes, flamas, hornos o baños maría.

Ejemplos: placas de calentamiento, mufas, estufas, autoclaves.

Riesgos mecánicos

Golpes, atrapamientos o lesiones por partes móviles o rotatorias.

Ejemplos: centrifugas, molinos, agitadores mecánicos, prensas.

Riesgos químicos

Exposición a vapores, salpicaduras o derrames relacionados con el uso de equipos.

Ejemplos: campanas de extracción, equipos de destilación, cromatógrafos.

Riesgos por materiales

Cortes o heridas por vidrio roto o accesorios mal colocados.

Ejemplos: vidriería, columnas, reactores, cámaras de vacío.

6.3 PROTOCOLOS DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE ACCIDENTES. RESOLUCIÓN DE CASOS PRÁCTICOS

PROTOCOLOS DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE ACCIDENTES		
1		Revisión previa del equipo
Verificar que el equipo esté en buen estado, limpio y con sus accesorios completos.		
2		Conocer el manual de operación
Leer y comprender las instrucciones del fabricante antes de usar el equipo.		
3		Usar equipo de protección personal (EPP)
Bata, guantes, lentes de seguridad y calzado cerrado según el tipo de equipo y riesgo.		
4		Uso adecuado del equipo
Operar el equipo solo para el propósito para el que fue diseñado y respetar los límites de operación.		
5		Limpieza y mantenimiento preventivo
Limpiar después de cada uso y realizar mantenimiento según el plan establecido.		
6		Reportar anomalías
Informar inmediatamente cualquier falla, ruido extraño, sobrecalentamiento o daño.		
7		Actuar ante emergencias
Conocer la ubicación de extinguidores, regaderas, lavajos y botiquín. Seguir el plan de emergencia del laboratorio.		

RESOLUCIÓN DE CASOS PRÁCTICOS

1. ANALIZAR EL CASO

Leer cuidadosamente la situación planteada e identificar los hechos clave.

2. IDENTIFICAR RIESGOS

Reconocer los peligros presentes, las posibles causas y las consecuencias asociadas.

3. PROPONER MEDIDAS

Establecer acciones preventivas y correctivas para eliminar o reducir los riesgos.

4. TOMAR DECISIONES

Seleccionar la mejor alternativa y justificarla con base en normas y buenas prácticas.

Objetivo: desarrollar el pensamiento crítico, la toma de decisiones seguras y la capacidad de actuar responsablemente en el laboratorio.

CONSECUENCIAS POTENCIALES

Lesiones al personal

Contaminación de muestras

Daños al equipo

Resultados incorrectos

Pérdidas económicas

La prevención inicia con el conocimiento del equipo, la evaluación de riesgos y el cumplimiento de las normas.

142



ACTIVIDAD No. 3

INVESTIGACIÓN: “PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A EQUIPOS DE LABORATORIO”

Instrucción: Realiza una investigación sobre los procedimientos de mantenimiento preventivo de diferentes equipos de laboratorio, indicando su propósito, frecuencia de aplicación y beneficios, con el fin de comprender su importancia para garantizar el correcto funcionamiento y prolongar la vida útil de los equipos. Utiliza fuentes de información confiables y presenta tus resultados de acuerdo con los criterios establecidos por el docente.

Portada

- ❖ Datos generales del trabajo: título, nombre del estudiante, grupo, docente y fecha.

Introducción

- ❖ Breve explicación sobre qué es el mantenimiento preventivo y por qué es importante en los equipos de laboratorio.

Desarrollo

- ❖ Presentación de la información investigada sobre los equipos seleccionados. Para cada equipo incluir:
 - ❖ Nombre del equipo.
 - ❖ Función.
 - ❖ Procedimientos de mantenimiento preventivo.
 - ❖ Frecuencia de mantenimiento.
 - ❖ Beneficios del mantenimiento.

Conclusiones

- ❖ Reflexión personal sobre la importancia del mantenimiento preventivo para la seguridad, el funcionamiento adecuado y la vida útil de los equipos.

Referencias Bibliográficas

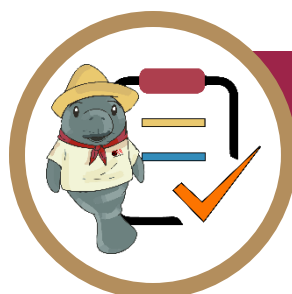
- ❖ Listado de las fuentes de información consultadas (libros, manuales o sitios web confiables).

Anexos (Opcional)

- ❖ Imágenes, diagramas o tablas que complementen la investigación.

Extensión sugerida: 2 a 3 cuartillas más portada e imágenes.





INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

LISTA DE COTEJO PARA INVESTIGACIÓN: “PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A EQUIPOS DE LABORATORIO”

DATOS GENERALES					
Nombre(s) del alumno(s)				Matricula(s)	
Producto:				Fecha	
Formación Laboral Básica:				Periodo:2026-2027 ^a	
Nombre del docente				Firma del docente	
CRITERIOS	CARACTERÍSTICAS A CUMPLIR	VALOR OBTENIDO		CALIF	OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS DE MEJORA
		SI	NO		
2	Identifica correctamente los procedimientos de mantenimiento preventivo aplicables a los equipos de laboratorio.				
2	Describe la importancia del mantenimiento preventivo para el funcionamiento y conservación de los equipos.				
2	Presenta información relevante y sustentada en fuentes de consulta confiables.				
2	Organiza la información de manera clara, coherente y estructurada.				
2	Entrega la investigación con adecuada redacción, ortografía y cumplimiento de los criterios establecidos.				
10	CALIFICACIÓN				





VII. NORMATIVIDAD EN LABORATORIO USOS, RESPONSABILIDAD AMBIENTAL Y MANEJO DE RESIDUOS

7.1 Normas aplicables al uso de materiales, reactivos y equipos

El laboratorio químico es un espacio donde se realizan actividades que requieren orden, disciplina y apego a normas de seguridad. Las normativas establecen las condiciones adecuadas para el manejo de materiales, reactivos y equipos con el fin de proteger la integridad de las personas y asegurar la calidad de los resultados obtenidos. Antes de utilizar cualquier sustancia química, es indispensable revisar su etiqueta y la Hoja de Datos de Seguridad (HDS), ya que proporcionan información sobre sus riesgos y las medidas preventivas que deben adoptarse.

Asimismo, cada equipo de laboratorio debe emplearse únicamente para el propósito para el que fue diseñado, siguiendo las instrucciones del fabricante y los procedimientos establecidos por la institución. El cumplimiento de estas normas contribuye a prevenir accidentes, evitar daños en los equipos y fomentar una cultura de responsabilidad y profesionalismo en el laboratorio.

Tabla 2.8

Principales normas aplicables a laboratorios de química.

Norma	Ámbito de aplicación	Aspectos relevantes para el laboratorio de química
NOM-018-STPS-2015. Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.	Manejo de sustancias químicas.	Establece el uso de etiquetas y Hojas de Datos de Seguridad (HDS) para identificar peligros físicos y para la salud.
NOM-005-STPS-1998. Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.	Almacenamiento y manipulación de reactivos.	Define medidas preventivas para el manejo seguro de sustancias químicas peligrosas.
NOM-026-STPS-2008. Colores y señales de seguridad e higiene e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.	Señalización de seguridad.	Regula el uso de colores, símbolos y avisos de seguridad dentro del laboratorio.
NOM-017-STPS-2008. Equipo de protección personal–Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	Protección del personal.	Establece criterios para el uso de bata, lentes, guantes y otros equipos de protección personal.
NOM-052-SEMARNAT-2005. Características, identificación, clasificación y listado de residuos peligrosos.	Gestión de residuos químicos.	Permite identificar los residuos peligrosos generados en el laboratorio y establecer su manejo adecuado.



“Educación que genera cambio”

ISO/IEC 17025:2017. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.	Gestión de calidad en laboratorios.	Establece requisitos para la competencia técnica, trazabilidad y control de equipos.
Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL)	Operación general del laboratorio.	Promueven procedimientos seguros, orden, limpieza y documentación adecuada de las actividades realizadas.

Nota. Elaborado por Oyosa, C.E.M., 2026.

7.2 Buenas prácticas de laboratorio II

Las Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL) comprenden un conjunto de acciones orientadas a garantizar la seguridad y la confiabilidad de las actividades experimentales. Entre estas prácticas se encuentran el uso correcto del equipo de protección personal, mantener el área de trabajo limpia y ordenada, etiquetar adecuadamente las sustancias, registrar los procedimientos realizados y reportar cualquier anomalía observada durante la práctica. Además, es fundamental evitar conductas de riesgo, como ingerir alimentos dentro del laboratorio, pipetear con la boca o manipular reactivos sin autorización. El seguimiento constante de las BPL fortalece hábitos de trabajo seguros y desarrolla competencias necesarias para el desempeño responsable en el ámbito químico y científico.



RECURSO AUDIOVISUAL BUENAS PRÁCTICAS EN LABORATORIO



YouTube



<https://youtu.be/jZC6MQjiVIA?si=QA-FMir10GiudMWS>

Video.





BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO II

Seguridad, responsabilidad y compromiso en cada práctica



1. NORMAS APLICABLES AL USO DE MATERIALES, REACTIVOS Y EQUIPOS

Cumplir las normas asegura la integridad de las personas, el buen estado del equipo y la validez de los resultados.

MATERIALES

- Verificar su estado antes de usarlos.
- Usar solo para el fin indicado.
- Limpiar y guardar en el lugar asignado.
- Reportar cualquier daño o defecto.



REACTIVOS

- Leer la etiqueta y la HDS antes de usarlos.
- Usar cantidades mínimas necesarias.
- No mezclar reactivos sin autorización.
- Mantener los envases cerrados y etiquetados.



EQUIPOS

- Conocer su funcionamiento y limitaciones.
- Revisar condiciones antes de encender.
- No forzar ni modificar el equipo.
- Realizar mantenimiento preventivo.



La disciplina, el orden y la prevención son la base de un laboratorio seguro y de resultados confiables.



RECUERDA

Seguir las normas no es una opción, es una responsabilidad profesional y ética.



BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO II



Usa siempre tu EPP (bata, guantes, lentes y calzado cerrado).



No comer, beber ni fumar en el laboratorio.



Mantén tu área de trabajo limpia, ordenada y libre de obstáculos.



Desecha correctamente los residuos y mantén los recipientes cerrados.



Sigue las instrucciones del docente y trabaja con responsabilidad.

2. SEÑALIZACIÓN Y PROTOCOLOS DE EMERGENCIA

SEÑALIZACIÓN EN EL LABORATORIO

Conoce el significado de las señales y respétalas. Te ayudan a prevenir riesgos y actuar correctamente.

ADVERTENCIA (Amarillo)



Indica riesgos potenciales.

PROHIBICIÓN (Rojo)



Indica acciones que NO debes realizar.

OBLIGACIÓN (Azul)



Indica acciones que SÍ debes realizar.

INFORMACIÓN (Verde)



Indica salidas, primeros auxilios y equipos de emergencia.

Ubica y respeta la señalización: extintores, regaderas de emergencia, lavajos, salidas de evacuación y botiquín.

PROTOCOLOS DE EMERGENCIA

Actúa con calma, rapidez y seguridad.



INCENDIO

- Activa la alarma.
- Usa el extintor solo si estás capacitado.
- Evacúa por la ruta señalada.



DERRAMES DE REACTIVOS

- Informa inmediatamente.
- Aísla el área.
- Usa el kit de derrames y EPP.
- Sigue las indicaciones del docente.



LESIONES PERSONALES

- Brinda primeros auxilios.
- Informa al responsable.
- Acude al servicio médico si es necesario.



EVACUACIÓN

- Mantén la calma.
- No corras ni empujes.
- Dirígete al punto de reunión.

NÚMEROS DE EMERGENCIA

Emergencias: 911

Bomberos: _____

Protección Civil: _____

Responsable del laboratorio: _____



PUNTO DE REUNIÓN

3. RESPONSABILIDAD AMBIENTAL Y MANEJO DE RESIDUOS

NUESTRA LABOR TAMBIÉN PROTEGE EL PLANETA

Cada acción cuenta para reducir el impacto ambiental del laboratorio.

- ✓ Usa solo lo necesario.
- ✓ Ahorra agua y energía.
- ✓ Prefiere materiales reutilizables.
- ✓ Reporta fugas o situaciones que puedan contaminar.



MANEJO CORRECTO DE RESIDUOS

1. SEGREGA



Separa los residuos según su tipo.

2. ALMACENA



Guárdalos en recipientes adecuados y etiquetados.

3. TRATA O DISPONE



Sigue los procedimientos establecidos para su tratamiento o disposición final.

TIPOS DE RESIDUOS

- Peligrosos (químicos): Solventes, ácidos, bases, reactivos caducados.
- Biológicos-infecciosos: Cultivos, material biológico, punzocortantes.
- Vidrio y punzocortantes: Vidrio roto, agujas, bisturíes.
- Residuos comunes: Papel, plásticos, empaques limpios.



RECUERDA

Un laboratorio responsable es un laboratorio seguro, ético y sustentable.

TU ACTITUD HACE LA DIFERENCIA

Seguridad, orden y respeto al ambiente: la clave de un trabajo profesional.



Cuidémonos entre todos, cuidemos nuestro laboratorio y nuestro planeta.



7.3 Señalización y protocolos de emergencia

La señalización de seguridad permite identificar de manera rápida rutas de evacuación, equipos contra incendios, zonas de riesgo y áreas de primeros auxilios. Conocer el significado de estas señales facilita una respuesta oportuna ante situaciones de emergencia. Los protocolos de actuación indican los pasos que deben seguirse en caso de derrames, incendios, lesiones o exposición accidental a sustancias peligrosas.

Por otra parte, el trabajo en el laboratorio también implica un compromiso con el cuidado del medio ambiente. La correcta separación, almacenamiento y disposición de los residuos químicos reduce el impacto ambiental y evita riesgos para la salud pública. Actuar con responsabilidad ambiental significa utilizar los recursos de manera eficiente y cumplir con las normas establecidas para el manejo seguro de los desechos generados durante las prácticas de laboratorio.

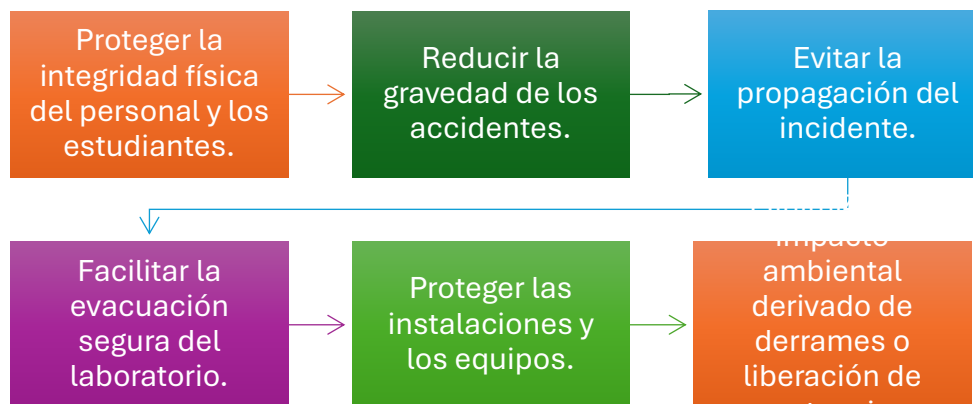
Tabla 2.9

Elementos básicos de un protocolo de emergencia.

Elemento	Descripción
Identificación de riesgos	Reconocimiento previo de los peligros presentes en el laboratorio.
Sistemas de alerta	Mecanismos para comunicar la existencia de una emergencia.
Rutas de evacuación	Vías seguras para abandonar el área afectada.
Equipo de emergencia	Extintores, duchas de seguridad, lavajos y botiquines.
Brigadas de emergencia	Personal capacitado para actuar durante una contingencia.
Directorio de contactos	Números telefónicos de servicios médicos y protección civil.
Simulacros	Prácticas periódicas para evaluar la respuesta del personal.

Nota. Elaborado por Oyosa, C.E.M., 2026.

Objetivos de los protocolos de emergencia





PROTOCOLOS DE ACTUACIÓN ANTE EMERGENCIAS EN EL LABORATORIO

RECUERDA:

- Mantén la calma,
- Sigue el protocolo,
- Protege tu vida,
- y la de los demás.

REGLAS GENERALES



Conoce la ubicación de los equipos de emergencia.



Lee las Hojas de Datos de Seguridad (HDS) de los reactivos.



Participa en simulacros de evacuación.



No corras, no grites y no empaques tus cosas.



Reporta cualquier condición insegura de inmediato.

¿QUÉ HACER PRIMERO?

1. Evalúa la situación.
2. Informa al responsable del laboratorio.
3. Protege tu seguridad y la de los demás.
4. Actúa según el tipo de emergencia.

PROTOCOLOS DE ACTUACIÓN

1 DERRAME DE SUSTANCIAS QUÍMICAS



1. Mantén la calma y evalúa el riesgo.
2. Informa al responsable.
3. Identifica la sustancia (etiqueta o HDS).
4. Usa EPP adecuado.
5. Contén el derrame con material absorbente.
6. Neutraliza si el procedimiento lo autoriza.
7. Deposita los residuos en el contenedor adecuado.
8. Ventila el área y registra el incidente.

2 INCENDIO



1. Activa la alarma y notifica la emergencia.
2. Suspende las actividades.
3. Si el fuego es pequeño y estás capacitado, usa el extintor.
4. Cierra válvulas de gas y desconecta equipos (si es seguro).
5. Evacúa por las rutas señaladas.
6. Dirígete al punto de reunión.
7. No regreses hasta recibir autorización.

3 SALPICADURAS EN LA PIEL



1. Retira la ropa contaminada.
2. Lava la zona con abundante agua por 15 minutos.
3. No apliques neutralizantes ni ungüentos.
4. Solicita atención médica.
5. Reporta el accidente.

4 SALPICADURAS EN LOS OJOS



1. Ve al lavajojos inmediatamente.
2. Mantén los párpados abiertos y enjuaga 15-20 minutos.
3. Retira lentes de contacto si es posible.
4. Busca atención médica de inmediato.
5. Reporta el incidente.

5 INHALACIÓN DE VAPORES O GASES TÓXICOS



1. Lleva a la persona a un lugar con aire fresco.
2. Afloja la ropa ajustada.
3. Evita que realice esfuerzos.
4. Solicita atención médica.
5. Identifica la sustancia para informar al personal de salud.

6 QUEMADURAS TÉRMICAS



1. Alejate de la fuente de calor.
2. Enfría la zona con agua corriente durante varios minutos.
3. No apliques hielo, cremas ni remedios caseros.
4. Cubre la lesión con material estéril.
5. Busca atención médica.

7 CORTES POR MATERIAL DE VIDRIO



1. Lava la herida con agua limpia.
2. Controla la hemorragia con presión directa.
3. Cubre con apósito estéril.
4. Solicita atención médica si la lesión es profunda.
5. Desecha los fragmentos en el recipiente para punzocortantes.

8 FALLA DE EQUIPOS O DERRAME DE GAS



1. Detén el equipo y cierra la fuente de gas.
2. No enciendas ni apagues interruptores.
3. Ventila el área.
4. Informa al responsable.
5. Evacúa si el riesgo persiste.

9 SISMO



1. Mantén la calma.
2. Alejate de ventanas y repisas.
3. No salgas corriendo.
4. Al terminar el movimiento, evacúa en orden.
5. Reúnete en el punto de encuentro y verifica al personal.

RUTAS DE EVACUACIÓN



- Identifica las salidas de emergencia.
- Sigue las flechas y señalizaciones.
- Dirígete al punto de reunión.

PUNTO DE REUNIÓN



TELÉFONOS DE EMERGENCIA

Emergencias: 911
 Protección Civil: _____
 Servicio Médico: _____
 Responsable del Laboratorio: _____

¡PREVENIR ES LA MEJOR OPCIÓN!



Sigue los protocolos, cuida tu seguridad y la de tus compañeros.

7.4 Responsabilidad ambiental y manejo de residuos

El laboratorio químico es un espacio destinado al aprendizaje, la investigación y la experimentación; sin embargo, las actividades que en él se desarrollan pueden generar residuos que, si no son manejados adecuadamente, representan un riesgo para la salud humana y el medio ambiente. Por esta razón, la responsabilidad ambiental constituye un principio fundamental en la formación del laboratorista químico.

La responsabilidad ambiental implica actuar de manera consciente y comprometida para reducir el impacto negativo que las actividades de laboratorio pueden ocasionar en el entorno. Esto incluye el uso racional de reactivos, el ahorro de agua y energía, la prevención de derrames y la correcta disposición de los residuos generados durante las prácticas experimentales. Cada integrante del laboratorio debe reconocer que sus acciones tienen consecuencias y que la protección del ambiente es una tarea compartida.

Los residuos de laboratorio pueden clasificarse en diferentes categorías según sus características y peligrosidad. Entre ellos se encuentran los residuos químicos, biológicos y materiales punzocortantes. Algunos productos presentan propiedades corrosivas, inflamables, tóxicas o reactivas, por lo que requieren procedimientos específicos para su almacenamiento y eliminación. Mezclar residuos incompatibles o desecharlos de manera inadecuada puede provocar accidentes, contaminación del agua, del suelo y del aire.

El manejo adecuado de residuos comienza desde el momento en que estos se generan. Es indispensable identificarlos, separarlos y depositarlos en recipientes debidamente etiquetados. Asimismo, deben seguirse los lineamientos establecidos por la institución y la normatividad vigente para su tratamiento y disposición final. Estas medidas no solo favorecen la seguridad dentro del laboratorio, sino que también contribuyen a la conservación de los recursos naturales y a la protección de la salud pública. La aplicación de estrategias como la reducción, reutilización y reciclaje de materiales permite disminuir la cantidad de desechos producidos. Además, la implementación de prácticas sostenibles fortalece la cultura ambiental y promueve una actitud ética y responsable en los futuros profesionales del área química.





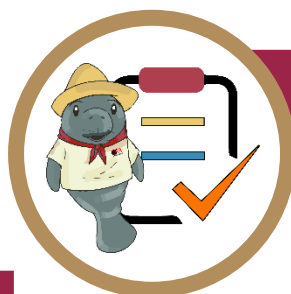
ACTIVIDAD No. 4

TRÍPTICO: "MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS Y SU IMPACTO AMBIENTAL"

Instrucción: Elabora un tríptico titulado "Manejo adecuado de residuos y su impacto ambiental", en el que incluyas la clasificación de los residuos de laboratorio, prácticas para su manejo seguro, medidas para prevenir la contaminación y acciones que contribuyan a la protección del medio ambiente. Presenta la información de manera clara, organizada y visualmente atractiva, siguiendo los criterios establecidos por el docente.



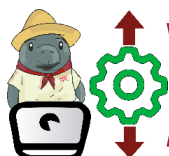
DATOS GENERALES					
Nombre(s) del alumno(s)				Matricula(s)	
Producto:				Fecha	
Formación Laboral Básica:				Periodo:2026-2027 ^a	
Nombre del docente				Firma del docente	
CRITERIOS	CARACTERÍSTICAS A CUMPLIR	VALOR OBTENIDO		CALIF	OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS DE MEJORA
		SI	NO		
2	Identifica y explica correctamente la clasificación de los residuos generados en el laboratorio.				
2	Describe prácticas adecuadas para el manejo, almacenamiento y disposición de los residuos.				
2	Explica el impacto ambiental que puede ocasionar el manejo inadecuado de los residuos.				
2	Organiza la información de manera clara, atractiva y acorde con la estructura de un tríptico.				
2	Presenta el trabajo con buena redacción, ortografía, creatividad y uso adecuado de elementos visuales.				
10	CALIFICACIÓN				



INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

LISTA DE COTEJO PARA TRÍPTICO: “MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS Y SU IMPACTO AMBIENTAL”





PRÁCTICA No. 4 MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS

Objeto de aprendizaje

Identificar, clasificar y disponer adecuadamente los residuos generados en el laboratorio de química, aplicando la normatividad, las medidas de seguridad y las buenas prácticas de laboratorio para prevenir riesgos a la salud y minimizar el impacto ambiental.

Fundamento Teórico

Las actividades realizadas en los laboratorios generan diversos tipos de residuos que pueden representar riesgos para las personas y el medio ambiente. Por ello, es indispensable clasificarlos correctamente según sus características físicas, químicas y biológicas, para facilitar su almacenamiento temporal, tratamiento y disposición final.

Una gestión adecuada de residuos contribuye a la protección ambiental, la seguridad de los usuarios y el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene en el laboratorio.

Materiales

- ❖ Etiquetas adhesivas
- ❖ Marcadores permanentes
- ❖ Hoja de registro de residuos
- ❖ Charola de trabajo
- ❖ Pinzas para laboratorio
- ❖ Vasos de precipitados (250 mL)
- ❖ Embudos
- ❖ Guantes desechables

Reactivos

Simulación de residuos:

- ❖ Arena (residuo sólido no peligroso)
- ❖ Solución diluida de vinagre (residuo ácido)
- ❖ Solución de bicarbonato de sodio (residuo básico)
- ❖ Agua con colorante vegetal
- ❖ Papel filtro usado
- ❖ Envases plásticos vacíos y limpios



“Educación que genera cambio”

Nota: Los reactivos se utilizan únicamente para fines didácticos y simulación de residuos.

Equipos

- ❖ Balanza granataria o digital
- ❖ Computadora (opcional)
- ❖ Contenedores para segregación de residuos identificados por categorías
- ❖ Equipo de protección personal:
 - Bata de laboratorio
 - Lentes de seguridad
 - Guantes de nitrilo

Procedimiento

Parte I. Identificación de residuos

Colóquese el equipo de protección personal.

Observe los materiales y reactivos proporcionados.

Identifique las características de cada residuo generado.

Registre sus observaciones en una tabla de clasificación.

Parte II. Clasificación de residuos

Clasifique cada residuo en una de las siguientes categorías:

- ❖ Residuos sólidos no peligrosos.
- ❖ Residuos líquidos no peligrosos.
- ❖ Residuos químicos ácidos.
- ❖ Residuos químicos básicos.
- ❖ Material reciclable.

Coloque cada residuo en el contenedor correspondiente.

Parte III. Etiquetado y registro

Etiquete cada recipiente de residuos indicando:

- ❖ Nombre del residuo.
- ❖ Tipo de residuo.
- ❖ Fecha.
- ❖ Responsable.

Complete la hoja de registro de residuos.

Parte IV. Análisis

Revise la correcta clasificación realizada por el equipo.

Compare los resultados con las indicaciones del docente.

Discuta los posibles riesgos de una clasificación incorrecta.

Registro de Resultados

Residuo	Clasificación	Contenedor Correcto	¿Clasificación Correcta?
Arena			
Vinagre diluido			



“Educación que genera cambio”

Bicarbonato diluido			
Papel filtro usado			
Envase plástico			

Cuestionario

1. ¿Por qué es importante clasificar adecuadamente los residuos generados en el laboratorio?
2. ¿Qué riesgos pueden presentarse cuando los residuos químicos se mezclan incorrectamente?
3. ¿Cuál es la diferencia entre un residuo peligroso y uno no peligroso?
4. ¿Qué información debe contener la etiqueta de un recipiente de residuos?
5. ¿Cómo contribuye el manejo adecuado de residuos a la protección del medio ambiente?

¿Cómo Obtener los Resultados?

1. Registre cada residuo identificado.
2. Determine la categoría a la que pertenece.
3. Verifique si fue depositado en el contenedor adecuado.
4. Calcule el porcentaje de clasificación correcta utilizando la siguiente expresión: *número de residuos correctamente clasificados entre el número total de residuos multiplicado por 100.*

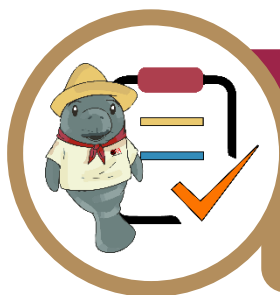
Interpretación

- ❖ 90–100 %: Excelente manejo de residuos.
- ❖ 80–89 %: Bueno.
- ❖ 70–79 %: Satisfactorio.
- ❖ Menor a 70 %: Requiere reforzar conocimientos sobre clasificación de residuos.

Conclusiones

- ❖ El estudiante deberá redactar una conclusión donde describa:
- ❖ La importancia de la clasificación de residuos en el laboratorio.
- ❖ Los riesgos asociados a una disposición inadecuada.
- ❖ Las medidas de seguridad aplicadas durante la práctica.
- ❖ La relación entre el manejo de residuos y la protección ambiental.





INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

RÚBRICA PARA EVALUAR REPORTE DE PRÁCTICA No. 4: “MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS”

DATOS GENERALES				
Nombre del alumno:		Matrícula:		
Producto:		Fecha:		
Formación Laboral básica:		Firma del docente:		
Nombre del docente:				
CRITERIO	4 PTS EXCELENTE	3 PTS BUENO	2 PTS ACEPTABLE	1 PT INSUFICIENTE
Portada (5 %)	Título, nombre completo, grupo, docente, fecha y logotipo; diseño limpio y alineado.	Falta uno de los datos o leve desajuste en el diseño.	Faltan dos datos o disposición desordenada.	Faltan más de 3 datos; portada no identificable o ausente.
Estructura (25 %)	Incluye todos los apartados (introducción, objetivos, marco teórico, metodología, resultados, discusión, conclusiones, referencias) con secuencia lógica.	Falta un apartado menor o hay pequeños problemas de orden.	Faltan uno-dos apartados clave o el orden dificulta la lectura.	Carece de estructura formal; secciones mezcladas o ausentes.
Argumentación (35 %)	Explica y redacta con lógica y fundamento científico el porqué de cada paso y los resultados obtenidos.	Redacta con lógica y fundamento científico el porqué de cada paso.	Redacta cada uno de los pasos y explica por qué de cada paso.	No redacta con lógica y fundamento científico el porqué de cada paso.
Ortografía y presentación (20 %)	Sin errores ortográficos o gramaticales; formato uniforme; figuras/planos bien rotulados.	1-3 errores menores; formato casi uniforme; figuras adecuadas.	4-7 errores; formateo irregular; figuras con etiquetas incompletas.	Mas de 7 errores; presentación descuidada o ilegible.
Entrega (15 %)	Puntual, formato solicitado y nombre correcto del archivo.	Puntual, pero con formato o nombre incorrecto.	Un día después entrega o incumple un requisito de formato importante.	A los 3 días entrego o no entrego.





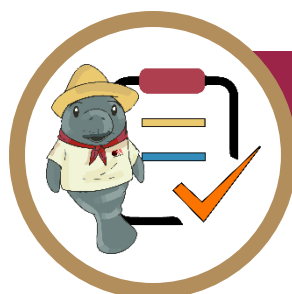
ACTIVIDAD No. 5

BORRADOR: MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN DE UN JABÓN ARTESANAL

Instrucción: Elabora un borrador del manual de procedimientos para la elaboración de un jabón artesanal, incluyendo objetivo, materiales, medidas de seguridad, procedimiento paso a paso y recomendaciones para su correcta elaboración. Presenta la información de manera clara, ordenada y secuencial, conforme a los criterios establecidos por el docente.

Apartado	Descripción
1. Portada	Presenta los datos generales del documento, como institución, capacitación, título del manual, nombre del estudiante, grupo y fecha de elaboración.
2. Índice	Muestra la organización del contenido y facilita la localización de cada apartado dentro del manual.
3. Introducción	Explica de manera general la importancia de la elaboración de jabones artesanales y su relación con los conocimientos de química aplicada.
4. Objetivo	Define el propósito del procedimiento y el resultado que se espera obtener al finalizar la elaboración del jabón.
5. Alcance	Indica a quién está dirigido el procedimiento y en qué contexto o condiciones puede aplicarse.
6. Materiales, Reactivos y Equipos	Enumera todos los materiales, ingredientes, reactivos y equipos necesarios para realizar el procedimiento correctamente.
7. Medidas de Seguridad e Higiene	Describe las normas y precauciones que deben seguirse para prevenir accidentes y garantizar un trabajo seguro durante la práctica.
8. Procedimiento	Detalla paso a paso las actividades necesarias para elaborar el jabón artesanal, siguiendo una secuencia lógica y ordenada.
9. Diagrama de Flujo	Representa gráficamente las etapas del procedimiento para facilitar su comprensión y seguimiento.
10. Control de Calidad	Establece los criterios que permiten verificar que el jabón elaborado cumple con las características esperadas de calidad.
11. Recomendaciones	Incluye sugerencias para mejorar el proceso, evitar errores comunes y conservar adecuadamente el producto final.
12. Manejo de Residuos	Explica cómo clasificar y disponer correctamente los residuos generados durante la elaboración del jabón para minimizar el impacto ambiental.
13. Conclusiones	Resume los resultados obtenidos y destaca la importancia de seguir procedimientos estandarizados para garantizar la calidad y seguridad del producto.
14. Bibliografía	Presenta las fuentes de información consultadas para la elaboración del manual, citadas conforme a un formato académico (APA 7.ª edición).
15. Anexos (Opcional)	Incluye información complementaria como fotografías, diagramas, tablas, hojas de seguridad o registros utilizados durante el procedimiento.





INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

LISTA DE COTEJO PARA BORRADOR: “MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN DE UN JABÓN ARTESANAL”

DATOS GENERALES					
Nombre(s) del alumno(s)				Matricula(s)	
Producto:				Fecha	
Formación Laboral Básica:				Periodo:2026-2027 ^a	
Nombre del docente				Firma del docente	
CRITERIOS	CARACTERÍSTICAS A CUMPLIR	VALOR OBTENIDO		CALIF	OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS DE MEJORA
		SI	NO		
2	Incluye los elementos básicos de un manual de procedimientos (objetivo, materiales, medidas de seguridad, procedimiento y recomendaciones).				
2	Describe de manera clara y secuencial los pasos para la elaboración del jabón artesanal.				
2	Integra las medidas de seguridad necesarias para el manejo de materiales y reactivos durante el proceso.				
2	Organiza la información de forma lógica, ordenada y acorde con el formato de manual de procedimientos.				
2	Presenta el borrador con buena redacción, ortografía y cumplimiento de los criterios establecidos.				
10	CALIFICACIÓN				





SIGA

SITUACIÓN DIDÁCTICA No. 2

“JABÓN ARTESANAL: QUÍMICA APLICADA A LA VIDA COTIDIANA”: ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

Producto: Manual de procedimientos para la elaboración de un jabón artesanal.

Propósito

Que el estudiante aplique conocimientos sobre materiales, reactivos, equipos de laboratorio y normas de seguridad e higiene mediante la elaboración de un jabón artesanal, desarrollando habilidades de trabajo colaborativo, manejo responsable de sustancias químicas y elaboración de un manual de procedimientos con base en buenas prácticas de laboratorio.

Instrucciones de la actividad

1. Investiga el proceso de elaboración de jabón artesanal y la reacción de saponificación.
2. Recopila información sobre materiales, reactivos, equipo y medidas de seguridad.
3. Elabora un manual que describa paso a paso el procedimiento de elaboración.
4. Incluye imágenes, diagramas o esquemas que faciliten la comprensión del proceso.
5. Integra recomendaciones para el manejo adecuado de residuos y el cuidado del medio ambiente.
6. Revisa la redacción, ortografía y organización de la información antes de entregar el producto final.

Especificaciones

El manual deberá incluir: Portada, introducción, objetivo, fundamentación teórica, materiales, equipo y reactivos, medidas de seguridad, procedimiento paso a paso, diagrama de flujo, manejo de residuos, conclusiones y referencias bibliográficas en formato APA 7.

- ❖ Extensión mínima de 4 cuartillas, inclusión de imágenes o esquemas relacionados con el procedimiento y uso de lenguaje técnico.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASECAL, S. L. (2009, 26 de noviembre). *Auditorías en laboratorios*. Madrid.
- azsalud. (s. f.). *Los 6 tipos de laboratorio que existen (y sus características)*. Recuperado el 18 de mayo de 2020, de <https://azsalud.com/ciencia/tipos-de-laboratorio>
- Becker. (2018, 9 de enero). *Qué son y cómo funcionan las bombas de vacío*. Recuperado de <https://becker-iberica.com/que-son-y-como-funcionan-las-bombas-de-vacio/>
- BioDic by BioScripts. (s. f.). *Laboratorista*. Recuperado el 17 de mayo de 2020, de <https://www.biodic.net/palabra/laboratorista/#.XsG5SmhKjIU>
- Blogger. (2011, 16 de febrero). *Introducción a la normatividad del comercio global*. Recuperado el 18 de mayo de 2020, de <http://intronorma.blogspot.com/2011/02/estructura-de-una-nom.html>
- calidad, A. i. (s. f.). [Título de la página original]. Recuperado el 17 de mayo de 2020.
- Caramelos. Comunicación científica. (s. f.). *No, en serio, ¿qué es la ciencia?* Recuperado el 17 de mayo de 2020, de <https://caramelosblog.es/2014/04/ciencia/>
- COFAE. (2020, 17 de mayo). *Informe de auditoría interna*. Recuperado de https://www.oas.org/juridico/PDFs/mesicic4_ven_inf_aud_int_2014.pdf
- Conecto.de. (s. f.). *Concepto de ciencia*. Recuperado el 17 de mayo de 2020, de <https://conecto.de/ciencia/>
- Consumoteca. (s. f.). *Análisis químico*. Recuperado el 17 de mayo de 2020, de <https://www.consumoteca.com/bienestar-y-salud/analisis-quimico/>
- Definición. (s. f.). *Definición de normativa*. Recuperado el 18 de mayo de 2020, de <https://definicion.mx/normativa/>
- EcuRed. (s. f.-a). *Ciencia*. Recuperado el 17 de mayo de 2020, de <https://www.ecured.cu/Ciencia>
- EcuRed. (s. f.-b). *Conocimiento*. Recuperado el 17 de mayo de 2020, de <https://www.ecured.cu/Conocimiento>
- EcuRed. (s. f.-c). *Laboratorio*. Recuperado el 17 de mayo de 2020, de <https://www.ecured.cu/Laboratorio>
- Equipo editorial, Etecé. (2024, 15 de julio). *20 ejemplos de conocimiento científico*. Enciclopedia de Ejemplos. Recuperado el 16 de abril de 2025, de <https://www.ejemplos.co/conocimiento-cientifico/>
- ESEVE. (s. f.). *KJEDAH*. Recuperado el 21 de mayo de 2020, de http://www.sevmexico.com/catalogos/KJELDAH_140312.pdf
- FLOCERT assuring fairness. (s. f.). *Auditoría de seguimiento*. Recuperado el 17 de mayo de 2020, de <https://www.flocert.net/es/glossary/auditoria-de-seguimiento/>
- Ferrovial. (2025). *¿Qué es el método científico?* Recuperado de <https://www.ferrovial.com/es/stem/que-es-el-metodo-cientifico/>
- Freepik Company. (2024, ilustración). *Antecedentes médicos abstractos con íconos web planos* [Ilustración]. Recuperado de https://www.freepik.es/vector-premium/antecedentes-medicos-abstractos-iconos-web-planos_122083850.htm
- Freepik Company. (2024). *Antecedentes médicos abstractos con íconos web planos*. <https://acortar.link/EzZQ6Z>
- García-Toraño, E. (2009). *Organización y gestión de laboratorios*. Ediciones Díaz de Santos.
- Gestiopolis. (s. f.). *Auditoría de calidad en las empresas*. Recuperado el 17 de mayo de 2020, de <https://www.gestiopolis.com/auditoria-de-calidad-en-las-empresas/>
- Gobierno de México. (s. f.). *Competitividad y normatividad/normalización*. Secretaría de Economía. Recuperado el 18 de mayo de 2020, de <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/competitividad-y-normatividad-normalizacion>



“Educación que genera cambio”

Hall, N. (2018). *La teoría del conocimiento empírico en la filosofía moderna*. Editorial Filosofía Contemporánea.

Instituto Tecnológico Superior de Xalapa. (2011, septiembre). *Manual de operación y mantenimiento de los equipos de laboratorio de química y usos simples*. Recuperado de <https://www.itsx.edu.mx/v2/wp-content/uploads/2018/01/D-AA-12-Manual-operacion-mantenimiento-equipos-laboratorio-quimica.pdf>

Landin, J. V. (2011, 4 de octubre). *¿Cuáles son los equipos más necesarios en un laboratorio?* Recuperado de https://es.over-blog.com/Cuales_son_los_equipos_mas_necesarios_en_un_laboratorio-1228321783-art127843.html

Martínez, A. U. (2017, marzo). *Cuatro niveles de conocimiento en relación a la ciencia: una propuesta taxonómica*. Recuperado de <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet-CuatroNivelesDeConocimientoEnRelacionALaCienciaUna-5888348.pdf>

Materiales de laboratorio. (s. f.). *Colorímetro*. Recuperado el 20 de mayo de 2020, de <https://materialeslaboratorio.com/colorimetro/>

Mendoza, Y. G. (s. f.). *Concepto y definición de conocimiento*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Recuperado el 17 de mayo de 2020, de <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa3/n8/m12.html>

Morales, J. A. (2012). *Métodos de conservación de alimentos*. Recuperado de http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/economico_administrativo/Metodos_de_conservacion_de_alimentos.pdf

MT. (s. f.). *Bomba de vacío*. Recuperado el 20 de mayo de 2020, de <http://www.sc.ehu.es/nmwmigaj/bombavacio.htm>

Organización Mundial de la Salud. (2016). *Sistema de gestión de calidad en el laboratorio*. Recuperado el 19 de mayo de 2020, de <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/252631/9789243548272-spa.pdf>

Padrón, Y. (s. f.). *Estufa de laboratorio*. Recuperado el 20 de mayo de 2020, de <https://iquimicas.com/estufa-de-laboratorio/>

Pictogramas de seguridad. (s. f.). *¿Qué son los pictogramas de seguridad?* Recuperado el 19 de mayo de 2020, de <https://pictogramasdeseguridad.com/>

portalcalidad. (s. f.). *Checklist. Lista de verificación*. Recuperado el 17 de mayo de 2020, de https://www.portalcalidad.com/etiquetas/240-Checklist_Lista_de_verificacion

ResearchGate. (2019, enero). *Los alimentos artesanales y la modernidad alimentaria*. Recuperado el 21 de mayo de 2020, de https://www.researchgate.net/publication/330265707_Los_alimentos_artesanales_y_la_modernidad_alimentaria

Rodríguez Sánchez, K., & Vargas Ulloa, K. V. (2009, 2 de abril). *Análisis del experimento como recurso didáctico en talleres de ciencias: el caso del Museo de los Niños de Costa Rica*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/447/44713054013.pdf>

Rodríguez, C. M. (s. f.). *Señalizaciones de seguridad*. Recuperado el 19 de mayo de 2020, de <https://cmrodri.webs.ull.es/senalizacion-de-seguridad.pdf>

Ruiz, L. Y., & Marroquín Jiménez, J. A. (2018). *Química 2*. Hermosillo, Sonora, México: Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora.

Secretaría de economía. (s. f.). *Catálogo mexicano de normas*. Recuperado el 18 de mayo de 2020, de <http://www.2006-2012.economia.gob.mx/comunidad-negocios/normalizacion/catalogo-mexicano-de-normas>

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2008). *NOM-017-STPS-2008: Equipo de protección personal – Selección, uso y manejo en los centros de trabajo*. Diario Oficial de la Federación.



“Educación que genera cambio”

Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2008). *NOM-026-STPS-2008: Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías*. Diario Oficial de la Federación.

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

SlideShare. (2020, 17 de mayo). *Fundamentos de auditoría*. Recuperado de <https://www.slideshare.net/JAPECO69/fundamentos-de-auditoria-10623976>

SlideShare. (s. f.). *Lista de verificación norma ISO 45001-2018*. Recuperado el 18 de mayo de 2020, de <https://www.slideshare.net/ErickaNuezcorrea/13-lista-de-verificacion-norma-iso-450012018>

T.I.C.T, S. L. (2010). *Equipo Karl Fisher "IKF-500"*. Recuperado el 20 de mayo de 2020, de <http://www.ictsl.net/productos/01d63694a80f7db0d/0000009c1a0a38927.html>

TP. Laboratorio Químico. (s. f.). *¿Qué es el rombo NFPA-704?* Recuperado el 19 de mayo de 2020, de <https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/seguridad-industrial-y-primeros-auxilios/rombo-nfpa-704.html>

UADY. (2015). *Reporte de auditoría interna*. Recuperado el 18 de mayo de 2020.

UCAB. (2020, 17 de mayo). *Reuniones de enlace*. Recuperado de <https://gestioncalidadyambiente.ucab.edu.ve/content/reuniones-de-enlace>

universidad de Costa Rica. (s. f.). *Bachillerato y licenciatura en laboratorista químico*. Recuperado el 17 de mayo de 2020, de <http://www.so.ucr.ac.cr/bachillerato-y-licenciatura-en-laboratorista-quimico>

UNIR México. (2025, 18 de marzo). *¿Qué es el método científico?* Recuperado de <https://mexico.unir.net/noticias/derecho/metodo-cientifico/>



HIMNO COLEGIO DE BACHILLERES DE TABASCO



*¡Oh! Colegio de Bachilleres
Impetuosa y querida institución
Casa fiel del conocimiento
Hoy te canto este himno con amor.
Eres rayo de esperanza
Del mañana eres la voz de la verdad
¡Oh! Colegio de Bachilleres
Eres luz en medio de la oscuridad.*

**Colegio de Bachilleres
Conducta clara y firme decisión
Colegio de Bachilleres
Tu misión para siempre es ser mejor (2).**

*En Tabasco se ha sembrado
La semilla que un día germinará
El impulso de la vida modernista
En progreso de toda la sociedad.*

*Es tu memorable historia
Gran orgullo para toda la región
Educación que genera cambio
Ejemplo digno en cada generación.*

**Colegio de Bachilleres
Conducta clara y firme decisión
Colegio de Bachilleres
Tu misión para siempre es ser mejor (2).**



PORRA INSTITUCIONAL



¡Somos!

¡Somos!

Jóvenes Bachilleres
Jóvenes Bachilleres
Con Valor y Lealtad
De Norte a Sur
De Este a Oeste

Somos líderes Bachilleres del Sureste
Cobatab Unido, Cobatab Fortalecido.
Este encuentro lo gano porque lo gano
Como dijo en Peje, me canso ganso.

¡Somos!

¡Somos!

Jóvenes Bachilleres
Jóvenes Bachilleres

¡Somos!

¡Somos!

Jóvenes Bachilleres
Jóvenes Bachilleres
Cobatab Unido, Cobatab Fortalecido



"COBACHITO"

*Colegio de Bachilleres,
Está de fiesta señores
Pues todos sus estudiantes
Hoy celebran con honores.*

*Que ya llegó la alegría
Es hora de motivar
Bailemos con algarabía
Cobachito nos guiará.*

*Allá por el acahual
En los ríos de Tabasco
Aconchado en unas ramas
O nadando sin parar.*

*Un manatí se ha ganado
El cariño de la gente
Cobachito le han llamado*

Y no para de bailar.

*Cobachito, con él vamos a ganar
Cobachito, eres espectacular
Cobachito, respetamos tu hábitat
Cobachito, mascota del COBATAB.*

*Mientras la orquesta se escucha
Y la porra se emociona
Los jóvenes bachilleres
A una voz ovacionan.*

*Con orgullo representan
A una gran institución
COBATAB está presente
Y Cobachito ya llegó.*

Cobachito...

