



# UES

Universidad Estatal de Sonora  
La Fuerza del Saber Estimulará mi Espíritu

# MANUAL DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO Fitopatología I

Programa Académico  
Plan de Estudios  
Fecha de elaboración  
Versión del Documento

Ingeniero Hortícola  
2021  
04/07/2025  
1



Dra. Martha Patricia Patiño Fierro  
**Rectora**

Mtra. Ana Lisette Valenzuela Molina  
**Encargada del Despacho de la Secretaría  
General Académica**

Mtro. José Antonio Romero Montaña  
**Secretario General Administrativo**

Lic. Jorge Omar Herrera Gutiérrez  
**Encargado de Despacho de Secretario  
General de Planeación**

## Tabla de contenido

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>IDENTIFICACIÓN .....</b>	<b>5</b>
<i>Carga Horaria del alumno .....</i>	<i>5</i>
<i>Consignación del Documento .....</i>	<i>5</i>
<b>MATRIZ DE CORRESPONDENCIA .....</b>	<b>6</b>
<b>NORMAS DE SEGURIDAD Y BUENAS PRÁCTICAS .....</b>	<b>7</b>
<i>Reglamento general del laboratorio .....</i>	<i>7</i>
<i>Reglamento de uniforme.....</i>	<i>7</i>
<i>Uso adecuado del equipo y materiales.....</i>	<i>7</i>
<i>Manejo y disposición de residuos peligrosos.....</i>	<i>8</i>
<i>Procedimientos en caso de emergencia .....</i>	<i>8</i>
<b>RELACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO POR ELEMENTO DE COMPETENCIA..</b>	<b>11</b>
<b>PRÁCTICAS.....</b>	<b>3</b>
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>NORMAS TÉCNICAS APLICABLES.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>3</b>

## INTRODUCCIÓN

Como parte de las herramientas esenciales para la formación académica de los estudiantes de la Universidad Estatal de Sonora, se definen manuales de práctica de laboratorio como elemento en el cual se define la estructura normativa de cada práctica y/o laboratorio, además de representar una guía para la aplicación práctica del conocimiento y el desarrollo de las competencias clave en su área de estudio. Su diseño se encuentra alineado con el modelo educativo institucional, el cual privilegia el aprendizaje basado en competencias, el aprendizaje activo y la conexión con escenarios reales.

Con el propósito de fortalecer la autonomía de los estudiantes, su pensamiento crítico y sus habilidades para la resolución de problemas, las prácticas de laboratorio integran estrategias didácticas como el aprendizaje basado en proyectos, el trabajo colaborativo, la experimentación guiada y el uso de tecnologías educativas. De esta manera, se promueve un proceso de enseñanza-aprendizaje dinámico, en el que los estudiantes no solo adquieren conocimientos teóricos, sino que también desarrollan habilidades prácticas y reflexivas para su desempeño profesional.

Señalar en este apartado brevemente los siguientes elementos según corresponda:

- Propósito del manual

El propósito de un manual de fitopatología es proporcionar conocimientos y herramientas para comprender y manejar las enfermedades de las plantas. Este incluye el estudio de los agentes causales de enfermedades (hongos, bacterias, virus, etc.), los síntomas que presentan las plantas afectadas, y las estrategias de manejo y control. En esencia, busca ayudar a diagnosticar enfermedades y aplicar medidas para proteger los cultivos.

- **Justificación de su uso en el programa académico.**

- Competencias a desarrollar

- **Competencias blandas:** Habilidades transversales que se refuerzan en las prácticas, como la comunicación, el trabajo en equipo, el uso de tecnologías, etc.
- **Competencias disciplinares:** Conocimientos específicos del área del laboratorio, incluyendo fundamentos teóricos y habilidades técnicas.
- **Competencias profesionales:** Aplicación de los conocimientos adquiridos en escenarios reales o simulados, en concordancia con el perfil de egreso del programa.

## IDENTIFICACIÓN

<b>Nombre de la Asignatura</b>		<b>Fitopatología I</b>	
<b>Clave</b>	<b>081CP041</b>	<b>Créditos</b>	<b>6</b>
<b>Asignaturas Antecedentes</b>		<b>Plan de Estudios</b>	<b>2021</b>

<b>Área de Competencia</b>	<b>Competencia del curso</b>
Implementar sistemas de producción hortícola sustentable de acuerdo con estándares y normas de calidad establecidas y esquemas de producción extensiva e intensiva, para el manejo óptimo de los cultivos hortícolas destinados a mercados nacionales e internacionales, mediante el análisis de problemas, innovación y organización.	Comprender los conceptos fitopatológicos y características de los microorganismos fitopatógenos mediante la observación de su taxonomía y morfología para conocer los agentes causales de enfermedades y los principales riesgos en cultivos de interés agrícola, con el fin de actuar con responsabilidad en la toma de decisiones para su control.

### Carga Horaria de la asignatura

<b>Horas Supervisadas</b>			<b>Horas Independientes</b>	<b>Total de Horas</b>
<b>Aula</b>	<b>Laboratorio</b>	<b>Plataforma</b>		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>7</b>

### Consignación del Documento

<b>Unidad Académica</b>	Unidad Académica Hermosillo
<b>Fecha de elaboración</b>	04/07/2025
<b>Responsables del diseño</b>	Irene Iliana Ramirez Bustos
<b>Validación</b>	
<b>Recepción</b>	Coordinación de Procesos Educativos

### MATRIZ DE CORRESPONDENCIA

Señalar la relación de cada práctica con las competencias del perfil de egreso

PRÁCTICA	PERFIL DE EGRESO

## NORMAS DE SEGURIDAD Y BUENAS PRÁCTICAS

### Reglamento general del laboratorio

- 1.- Uso de la bata obligatoria en todo momento.
- 2.- Por seguridad y orden:
  - No correr, fumar, vapear, ingerir bebidas ni alimentos
  - Está prohibido el ingreso de personas ajenas a la institución
  - Está prohibido presentarse en estado inconveniente
- 3.- Uso de vestimenta adecuada:
  - Pantalón de algodón o mezclilla
  - Zapato cerrado
  - Uso de uniforme de acuerdo al PE
  - No traer el cabello largo y suelto ni accesorios.
- 4.- Es obligación de los usuarios limpiar su mesa de trabajo antes y después de la práctica.
- 5.- No dejar en los botes de basura ni en las tarjas de lavado los desechos al finalizar la experimentación.
- 6.- Los objetos punzo cortantes deberán ser desechados en el contenedor correspondiente.
- 7.- Se deberá cumplir y respetar la calendarización de prácticas fijada.
- 8.- Los útiles escolares y pertenencias personales deberán ser colocadas en los estantes para mochilas.
- 9.- El docente deberá asegurarse que los estudiantes utilicen adecuadamente el equipo de protección personal durante el desarrollo de la práctica.
- 10.- En ausencia del docente, la práctica no podrá ser realizada.
- 11.- En caso de requerirse sesión extraordinaria, el docente solicitará al encargado del laboratorio el permiso de acuerdo con la disponibilidad en las instalaciones.
- 12.- El estudiante deberá resarcir los daños que, por negligencia o intencionalmente, ocasione a los bienes de la Universidad.
- 13.- Al término de la práctica, el docente deberá cerciorarse que las llaves de gas y agua están debidamente cerradas.
- 14.- El docente deberá disponer correctamente los residuos peligrosos generados.
- 15.- Los estudiantes harán la solicitud de materiales y equipos mediante la Libreta, dentro de los primeros 20 minutos de iniciar la práctica.
- 16.- Los usuarios deberán registrarse en las bitácoras correspondientes.

### Reglamento de uniforme

1. Bata blanca de algodón, limpia y en buen estado.

### Uso adecuado del equipo y materiales

1. Todos los materiales, reactivos, equipos e insumos suministrados por el almacén pertenecen a la Universidad Estadal de Sonora, salvo que se indique lo contrario.
2. Ningún material, equipo, reactivo o insumo deberá ser sustraído del laboratorio o de su almacén sin previo consentimiento del auxiliar de laboratorio o encargado del mismo.
3. Los materiales, equipos, reactivos e insumos deberán ser solicitados por el docente con el formato correspondiente al auxiliar de laboratorio con al menos tres días hábiles de anticipación de la práctica (Anexo 1).

4. El estudiante deberá solicitar el material dentro de los primeros veinte minutos de empezar la práctica.
5. Los docentes deberán instruir a los alumnos sobre el uso correcto de los materiales, equipos y reactivos que manejarán durante la práctica, así como de los posibles riesgos por su uso.
6. Por su naturaleza, todas las sustancias químicas deben ser tratadas como peligrosas y, por lo tanto, deben ser manipuladas con estrictas medidas de seguridad y bajo la supervisión del docente, auxiliar de laboratorio o encargado de este.
7. Durante las prácticas, los docentes son los responsables de las sustancias químicas y velar por su correcto uso.
8. Los materiales y equipos pueden ser prestados a los estudiantes durante sus prácticas de laboratorio, bajo el entendido de que, en caso de dañarlos, deben de reponerlos.
9. Cualquier daño, incidente o accidente sobre los materiales y equipos del laboratorio, deberá ser reportado inmediatamente al docente, auxiliar de laboratorio o encargado de este.
10. Los usuarios son responsables de regresar los materiales y equipos de laboratorio utilizados limpios y secos.

### **Manejo y disposición de residuos peligrosos**

1. Desde la planeación de la práctica, el docente deberá tener en cuenta la generación de residuos peligrosos, colocando en el Formato de "Solicitud de materiales, equipos y reactivos" (Anexo 1) la cantidad de residuos que se esperan generar.
2. El docente explicará a los estudiantes el manejo correcto de los residuos peligrosos generados, así como de su correcta disposición en el contenedor correspondiente.
3. Los desechos punzocortantes deberán depositarse en el contenedor rojo debidamente identificado. Solo debe depositarse el extremo cortante, no las piezas plásticas, tapones o empaques.
4. Una vez finalizada la práctica, el docente deberá entregar los recipientes con residuos peligrosos debidamente etiquetados al encargado o auxiliar de laboratorio.
5. El encargado o auxiliar de laboratorio deberá anotar en la bitácora correspondiente a residuos peligrosos y llevarlos al Almacén temporal de la Universidad Estatal de Sonora para su debida disposición final; con el visto bueno del encargado de residuos peligrosos de la universidad.
6. Para más información, formatos de etiquetas, ejemplos de llenado de bitácora, revisar el Manual de Manejo de residuos peligrosos, que puede encontrar con el siguiente Código QR.



## Procedimientos en caso de emergencia

### Procedimientos en caso de emergencia

1. Conocer la ubicación y uso de:
  - a. Extintores
  - b. Ducha de seguridad y lavaojos
  - c. Botiquín de primeros auxilios
  - d. Salidas de emergencia
2. Identificar la emergencia. De acuerdo con Protección Civil del Estado de Sonora, se le considera Emergencia a una situación de peligro o desastre que requiere atención inmediata y acciones urgentes para salvar vidas, proteger bienes, y evitar o reducir el sufrimiento y las pérdidas derivadas de un evento inesperado o un riesgo colectivo.
3. Mantener la calma en todo momento.
4. Dar aviso al docente y al encargado o auxiliar de laboratorio.
5. Evaluar la situación para tomar las medidas pertinentes.
6. Dar aviso a las autoridades universitarias.
7. En todo momento, salvaguardar la seguridad propia y las vidas humanas es primordial. Nunca actuar solo.

### En Caso de Derrame Químico

#### Derrame pequeño (no corrosivo ni tóxico):

1. Usar guantes y material absorbente (papel, toallas especiales).
2. Limpiar el área con agua y jabón.
3. Desechar los residuos en contenedores adecuados.

#### Derrame grande o peligroso (ácidos, solventes, reactivos tóxicos):

1. Evacuar el área inmediatamente.
2. Informar al responsable.
3. Limpiar utilizando el equipo de protección personal adecuado.
4. Aislar el área para evitar exposición de otros.

### En Caso de Fuga de Gas

1. No encender ni apagar interruptores eléctricos.
2. Cerrar la válvula de gas si es seguro hacerlo.
3. Abrir puertas y ventanas para ventilar.
4. Evacuar el laboratorio y notificar al responsable.
5. Llamar a mantenimiento o protección civil.

### En Caso de Incendio

1. Activar la alarma contra incendios (en caso de que exista).
2. Utilizar el extintor solo si:
  - i. El fuego es pequeño
  - ii. Se conoce su uso.
  - iii. Hay una salida libre cercana.

- b. Si el fuego es grande:
  - i. Evacuar de inmediato.
- 3. Cerrar puertas al salir sin bloquear salidas.
- 4. No usar elevadores.
- 5. Llamar al 911 y reportar el incendio.
- 6. Reunirse en el punto de encuentro designado.

#### En Caso de Explosión

- 1. Protegerse detrás de una mesa o estructura firme.
- 2. Alejarse de vidrios y materiales sueltos.
- 3. Evacuar el laboratorio con precaución tras la explosión.
- 4. Reportar a autoridades universitarias de inmediato.

#### En Caso de Contacto o Exposición a Sustancias Químicas

- 1. En piel o ropa:
  - a. Usar la ducha de emergencia durante al menos 15 minutos.
- 2. En ojos:
  - a. Enjuagar en el lavajojos durante al menos 15 minutos.
- 3. Inhalación de vapores:
  - a. Salir al aire libre de inmediato y respirar con normalidad.
- 4. Notificar siempre al responsable y acudir a revisión médica.

#### Primeros Auxilios

- 1. En caso de quemaduras, cortes o accidentes:
  - a. Informar inmediatamente al docente, auxiliar o responsable de laboratorio.
  - b. Aplicar primeros auxilios básicos.
  - c. Llamar a emergencias si es necesario.
- 2. Nunca administrar medicamentos sin autorización médica.

#### Evacuación General

- 1. Seguir las rutas de evacuación señaladas.
- 2. No correr ni empujar.
- 3. No regresar por objetos personales.
- 4. Reunirse en el punto de encuentro y esperar instrucciones.

#### Reporte de Emergencias

Todo incidente o accidente debe registrarse en el Formato de Reporte de Incidentes del Laboratorio, detallando lo ocurrido y las acciones tomadas.

## RELACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO POR ELEMENTO DE COMPETENCIA

<b>Elemento de Competencia al que pertenece la práctica</b>	<b>Elemento de competencia I</b>
	Explicar las interacciones entre los factores que ocasionan una enfermedad en las plantas, a través de la descripción de las etapas que se presentan en la patogénesis, mediante el aprendizaje de estos mismos, con el fin de encontrar los agentes causales de las enfermedades.

PRÁCTICA	NOMBRE	COMPETENCIA
Práctica No. 1	Fundamento de materiales y equipo de Laboratorio de fitopatología.	Redactar competencia a desarrollar en la práctica de acuerdo con los criterios para la redacción de competencias:  Verbo + objeto + finalidad + condición + contexto + competencia blanda
Práctica No. 2	Métodos de colecta de muestras	Redactar competencia a desarrollar en la práctica de acuerdo con los criterios para la redacción de competencias:  Verbo + objeto + finalidad + condición + contexto + competencia blanda
Práctica No. 3	Preparación de medios de cultivo	Redactar competencia a desarrollar en la práctica de acuerdo con los criterios para la redacción de competencias:  Verbo + objeto + finalidad + condición + contexto + competencia blanda



# UES

Universidad Estatal de Sonora  
La Fuerza del Saber Estimulará mi Espíritu

# PRÁCTICAS

**NOMBRE DE LA PRÁCTICA**  
**COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA**

1. Fundamento de Materiales y Equipo de Laboratorio.

### FUNDAMENTO TEÓRICO

Abarca la comprensión de los principios científicos y técnicos que rigen el uso y la función de los materiales y equipos en un entorno de laboratorio. Esto incluye el conocimiento de las propiedades de los materiales, la forma correcta de utilizarlos, las medidas de seguridad asociadas y la interpretación de los resultados obtenidos.

### MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS

#### MATERIALES DE MEDICIÓN

CANTIDAD	EQUIPO	CARACTERÍSTICAS
1	Balanza de precisión	Electrónica
5	Buretas	Plástico
5	Matraces aforados	Plástico
5	Pipetas	Vidrio
5	Probetas graduadas	Vidrio
5	Termómetros	Electrónicos

#### ELEMENTOS DE CALEFACCIÓN

CANTIDAD	EQUIPO	CARACTERÍSTICAS
5	Matraz de fondo redondo	Vidrio
5	Matraz erlenmeyer	Vidrio
5	Mechero bunsen	Vidrio
5	Tubos de ensayo	Vidrio
5	Vaso de precipitado	Vidrio
5	Refrigerante	Vidrio
5	Matraz de destilación	Vidrio

#### ELEMENTOS DE SOPORTE

CANTIDAD	EQUIPO	CARACTERÍSTICAS
5	Embudos conicos	Vidrio
5	Embudo buchner	Vidrio
5	Matraz kitazato	Vidrio
5	Embudo de decantación	Vidrio
5	Vidrio de reloj	Vidrio
5	Varilla de vidrio	Vidrio
5	Mortero	Vidrio

5	Escobilla	Vidrio
5	Frasco lavador	Vidrio

### PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA

1. Preparar cinco disoluciones de azúcar (sacarosa, peso molecular 342.3 g/mol) de aproximadamente 0, 3, 7, 12 y 15 por ciento en peso. Estimamos la cantidad de azúcar necesaria en función del tamaño de los matraces aforados de los que dispongamos, la preparamos y pesamos, dando finalmente la concentración exacta (utilizando la lectura de la balanza) en molaridad, y en tanto por ciento en peso real para cada una de las disoluciones. Para pesar el azúcar se van a utilizar las balanzas de precisión.
2. Para hacer las disoluciones se enrasará en los matraces aforados, disolviendo previamente el azúcar en un vaso de precipitados con una cantidad de agua menor al volumen del matraz aforado que se vaya a utilizar.

### RESULTADOS ESPERADOS

Que el estudiante identifique correctamente le material de laboratorio y entregue el reporte por escrito.

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

Calcular la densidad del agua pura y de cada disolución de azúcar pesando 10 ml de cada una de las muestras. Se tomarán los 10 ml con la pipeta aforada y se verterán sobre un vaso de precipitado pequeño puesto en la plataforma de la balanza de precisión ("tarar" la escala de la balanza a cero antes de verter sobre el vaso).

### CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

El estudiante aprenderá a manejar el material y equipo, así como su aplicación en la preparación de soluciones.

### ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Generar de forma individual un reporte de práctica en su bitácora e indicar el objetivo de la práctica, material y métodos, resultados, discusión y actividad complementaria.

### EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Desempeño, presentación y comportamiento.
Rúbricas o listas de cotejo	<a href="#">Práctica de laboratorio.</a>

para valorar desempeño	<a href="#">Reporte de práctica de Laboratorio.</a>
Formatos de reporte de prácticas	Anexo 1

## FUENTES DE INFORMACIÓN

- Agrios George N. (2012). Fitopatología. México, D.F.: Limusa. <http://biblioteca.utsemmorelos.edu.mx/files/asp/biologia/FITOPATOLOGIA%20-%20George%20N-Agrios.pdf>
- Agrios George N. (2012). Plant Pathology. Third Edition. Academic Press, Inc. Sociedad Americana de Fitopatología.
- Arenas-Peregrina, A. (2016). Fitopatología Agraria No. 32. Editorial Síntesis, S. A.; Edición
- 3. <https://www.sintesis.com/data/indices/9788490772829.pdf>

<b>NOMBRE DE LA PRÁCTICA</b>	2. Practica de laboratorio sobre métodos de colecta de muestras.
<b>COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA</b>	

## FUNDAMENTO TEÓRICO

Abarca la comprensión de los principios científicos y técnicos que rigen el uso y la función de los materiales y equipos en un entorno de laboratorio. Esto incluye el conocimiento de las propiedades de los materiales, la forma correcta de utilizarlos, las medidas de seguridad asociadas y la interpretación de los resultados obtenidos.

## MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS

### MATERIALES DE MEDICIÓN

CANTIDAD	EQUIPO	CARACTERISTICAS
1	Balanza de precisión	Electrónica
5	Buretas	Plástico
5	Matraces aforados	Plástico
5	Pipetas	Vidrio
5	Probetas graduadas	Vidrio
5	Termómetros	Electrónicos

### ELEMENTOS DE CALEFACCIÓN

CANTIDAD	EQUIPO	CARACTERISTICAS
5	Matraz de fondo redondo	Vidrio
5	Matraz erlenmeyer	Vidrio

5	Mechero bunsen	Vidrio
5	Tubos de ensayo	Vidrio
5	Vaso de precipitado	Vidrio
5	Refrigerante	Vidrio
5	Matraz de destilación	Vidrio

### ELEMENTOS DE SOPORTE

CANTIDAD	EQUIPO	CARACTERISTICAS
5	Embudos conicos	Vidrio
5	Embudo buchner	Vidrio
5	Matraz kitazato	Vidrio
5	Embudo de decantación	Vidrio
5	Vidrio de reloj	Vidrio
5	Varilla de vidrio	Vidrio
5	Mortero	Vidrio
5	Escobilla	Vidrio
5	Frasco lavador	Vidrio

### PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA

- Preparar cinco disoluciones de azúcar (sacarosa, peso molecular 342.3 g/mol) de aproximadamente 0, 3, 7, 12 y 15 por ciento en peso. Estimamos la cantidad de azúcar necesaria en función del tamaño de los matraces aforados de los que dispongamos, la preparamos y pesamos, dando finalmente la concentración exacta (utilizando la lectura de la balanza) en molaridad, y en tanto por ciento en peso real para cada una de las disoluciones. Para pesar el azúcar se van a utilizar las balanzas de precisión.
- Para hacer las disoluciones se enrasará en los matraces aforados, disolviendo previamente el azúcar en un vaso de precipitados con una cantidad de agua menor al volumen del matraz aforado que se vaya a utilizar.

### RESULTADOS ESPERADOS

Que el estudiante identifique correctamente le material de laboratorio y entregue el reporte por escrito.

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

Calcular la densidad del agua pura y de cada disolución de azúcar pesando 10 ml de cada una de las muestras. Se tomarán los 10 ml con la pipeta aforada y se verterán sobre un vaso de precipitado pequeño puesto en la plataforma de la balanza de precisión ("tarar" la escala de la balanza a cero

antes de verter sobre el vaso).

### CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

El estudiante aprenderá a manejar el material y equipo, así como su aplicación en la preparación de soluciones.

### ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Generar de forma individual un reporte de práctica en su bitácora e indicar el objetivo de la práctica, material y métodos, resultados, discusión y actividad complementaria.

### EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

<b>Criterios de evaluación</b>	Desempeño, presentación y comportamiento.
<b>Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño</b>	Práctica de laboratorio. Reporte de práctica de Laboratorio.
<b>Formatos de reporte de prácticas</b>	Anexo 1

### FUENTES DE INFORMACIÓN

<b>NOMBRE DE LA PRÁCTICA</b>	2. Preparación de medios de cultivo.
<b>COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA</b>	

### FUNDAMENTO TEÓRICO

El medio de cultivo constituye el aporte de nutrientes indispensables para el crecimiento de los microorganismos. La composición precisa dependerá de la especie que se quiera cultivar, porque las necesidades nutricionales varían considerablemente. Hay microorganismos muy poco exigentes que crecen bien en medios de laboratorio normales y microorganismos muy exigentes que necesitan determinadas sustancias como vitaminas, suero o sangre para crecer. Existen medios cuya composición permite el crecimiento de:

1. un gran número de especies (agar nutritivo, caldo ordinario, agar de Sabouraud),
2. determinados microorganismos (impidiendo el desarrollo de otros), son los denominados medios selectivos.
3. Otros en cambio, se desarrollan para el estudio de determinadas pruebas fisiológicas o test bioquímicos (utilización de citratos, acidificación a partir de azúcares, etc.).

Los medios de cultivo poseen una serie de componentes:

1. Indispensables: Entre los primeros se incluye el agua, nutrientes orgánicos (hidratos de carbono, aminoácidos, vitaminas, etc) y nutrientes inorgánicos (P, Fe, N, Mg, S, etc)
2. Alternativos: sustancias isosmotizantes (NaCl), agente solidificante (agar-agar), tampones, indicador de pH, etc.

## TIPOS DE MEDIOS DE CULTIVO

**MEDIOS GENERALES.** Son aquellos que permiten el crecimiento de una gran variedad de microorganismos.

**MEDIOS DE ENRIQUECIMIENTO.** Son aquellos que favorecen el crecimiento de un determinado tipo de microorganismo sin llegar a inhibir totalmente el crecimiento de los demás.

**MEDIOS SELECTIVOS.** Son aquellos que permiten el crecimiento de un tipo de microorganismos determinado, inhibiendo el desarrollo de los demás.

**MEDIOS DIFERENCIALES.** Son aquellos en los que se pone de manifiesto propiedades que un determinado tipo de microorganismos posee.

## MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS

CANTIDAD	EQUIPO	CARACTERISTICAS
1	Balanza de precisión	Electrónica
5	Matraces aforados	Plástico
5	Pipetas	Vidrio
5	Probetas graduadas	Vidrio
50	Cajas Petri	

## PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA

### 1. Preparación del medio:

Mezcla los componentes del medio de cultivo siguiendo las instrucciones del fabricante o del protocolo. Asegúrate de disolver completamente los componentes, especialmente si se trata de un medio sólido como el agar.

Si es necesario, ajusta el pH del medio con soluciones de ácido o base.

### 2. Esterilización:

La esterilización elimina los microorganismos contaminantes.

Los medios de cultivo sólidos se esterilizan en autoclave a alta temperatura y presión.

Los medios líquidos y soluciones se pueden esterilizar por filtración si contienen componentes termosensibles.

### 3. Siembra:

Prepara su área de trabajo con técnicas asépticas para evitar la contaminación.

Utiliza un mechero Bunsen para esterilizar el asa bacteriológica antes de tomar la muestra.

Siembra la muestra en el medio de cultivo utilizando técnicas de siembra adecuadas (por estría, por

punción, etc.).

#### 4. Incubación:

Colocar el medio de cultivo inoculado en una estufa a la temperatura adecuada para el microorganismo que deseas cultivar.

La temperatura y el tiempo de incubación varían según el microorganismo.

Observa el crecimiento del cultivo después del período de incubación.

#### 5. Análisis:

Después de la incubación, analizar los resultados observando el crecimiento del microorganismo y realizando las pruebas necesarias.

Esto puede incluir la observación a simple vista, el conteo de colonias o pruebas bioquímicas.

### RESULTADOS ESPERADOS

Parámetros para evaluar o datos a recolectar:

1. Conocimientos y aplicación de conceptos.
2. Manejo de equipos y materiales.
3. Seguridad en el laboratorio.
4. Recolección y análisis de datos.
5. Interpretación y conclusiones.
6. Organización y planificación.
7. Comunicación y trabajo en equipo.
8. Informe de laboratorio.

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

El estudiante deberá presentar los resultado de la práctica por escrito.

### CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

El estudiante aprenderá a manejar el material y equipo, así como su aplicación en la preparación de soluciones.

### ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Generar de forma individual un reporte de práctica en su bitácora e indicar el objetivo de la práctica, material y métodos, resultados, discusión y actividad complementaria.

### EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

<b>Criterios de evaluación</b>	Las que consideré la secuencia didáctica.
<b>Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño</b>	Las que considere la secuencia didáctica.
<b>Formatos de reporte de prácticas</b>	Anexo 1.

## **FUENTES DE INFORMACIÓN**

Fuentes de información utilizadas para la elaboración del manual. Formato APA 7ma. Edición.

## **NORMAS TÉCNICAS APLICABLES**

NOM, ISO, etc.



# UES

Universidad Estatal de Sonora  
La Fuerza del Saber Estimulará mi Espíritu

## ANEXOS

- 1.- Diagramas, tablas, ejemplos de reportes
- 2.- Formatos de seguridad y protocolos adicionales
- 3.- Problemas o ejercicios de apoyo



# UES

Universidad Estatal de Sonora  
La Fuerza del Saber Estimulará mi Espíritu