



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

---

---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA



**Manual de Prácticas de Biología (Ciencias I) para la Escuela Secundaria  
Técnica No. 37 “Dr. Enrique Bustamante Llaca”.**

**T E S I S**

PARA OBTENER EL TÍTULO

QUÍMICO FARMACÉUTICO BIÓLOGO

PRESENTA:

**LÓPEZ GONZÁLEZ MARÍA ALMA**

DIRECTOR DE TESIS: MTRA. DORA ALICA PÉREZ GONZÁLEZ

MÉXICO, D.F.

OCTUBRE, 2014



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	2
I. Marco teórico.....	4
A. Antecedentes de la Secretaría de Educación Pública.....	4
B. Antecedentes de la Escuela Secundaria Técnica No.37 “Dr. Enrique Bustamante Llaca “.....	6
C. Plan de estudios 2011 de la Escuela Secundaria Técnica No.37 “Dr. Enrique Bustamante Llaca “.....	9
D. Tipos de aprendizaje.....	14
E. Aprendizaje significativo.....	17
F. El Aprendizaje de competencias.....	21
G. Enseñar y aprender contenidos curriculares y competencias.	
1. Aprendizaje de contenidos declarativos.....	23
2. Aprendizaje de contenidos procedimentales.....	24
3. Aprendizaje de contenidos actitudinales.....	26
H. Enseñanza de las ciencias.....	27
I. Los ejes articuladores de la enseñanza de las ciencias.....	29
J. Descripción General del curso de Biología-Ciencias.....	31
II. Planteamiento del problema.....	35
III. Objetivo.....	36
IV. Hipótesis.....	36
V. Método.....	36
VIII. Resultados.....	38
IX. Análisis de resultados.....	39
Conclusiones.....	41
Recomendaciones.....	41
Referencias.....	42
Anexo.....	44

## INTRODUCCIÓN

Durante las tres últimas décadas del siglo XX atestiguamos un impresionante desarrollo de la Psicología de la educación y de diversos paradigmas psicoeducativos, cuyo discurso y propuestas para la intervención educativa y el estudio de los procesos de enseñanza y aprendizaje en contextos escolares, han logrado una importante repercusión en los sistemas educativos. Dicho impacto se ha sentido particularmente en proyectos curriculares, instruccionales y de formación docente más importantes en diferentes niveles y contextos educativos de varios países del orbe. Si bien hay que reconocer que no existe una visión educativa hegemónica absoluta y unificada<sup>(1)</sup>.

La fuerte presencia del constructivismo y las competencias en la educación han conducido a postular, en el plano de las reformas y proyectos educativos, un currículo y una enseñanza centrados en el aprendizaje del alumno, concebido como un agente activo de su propio aprendizaje y con un gran potencial como constructor del conocimiento<sup>(2)</sup>.

Enseñar es plantear problemas a partir de los cuales sea posible elaborar los contenidos escolares y es también proveer toda la información necesaria para que los niños puedan avanzar en la reconstrucción de esos contenidos. Enseñar es promover la discusión sobre los problemas planteados, brindar la oportunidad de coordinar diferentes puntos de vista, es orientar hacia la resolución cooperativa de las situaciones problemáticas. Enseñar es alentar la formulación de conceptualizaciones necesarias para el progreso en el dominio del objeto de conocimiento, es propiciar redefiniciones sucesivas hasta alcanzar un conocimiento próximo al saber socialmente establecido. Enseñar es, finalmente, promover que los niños se planteen nuevos problemas fuera de la escuela<sup>(3)</sup>.

La articulación curricular, en el marco de la Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB) 2011, es requisito para el cumplimiento del perfil de egreso, lo que implica integrar los niveles de preescolar, primaria y secundaria para que exista consistencia entre las competencias a desarrollar, a fin de sentar las bases para atender las necesidades de la sociedad actual.

El primer paso en la gestión de los aprendizajes de los niños es conocer los planes y programas de estudio y de referencia comprender los dominios disciplinares de las ciencias.

El dominio del enfoque disciplinar de las asignaturas y campos formativos de la educación básica es necesario para comprender los aprendizajes esperados y poner en la práctica estrategias didácticas que permitan su logro.

Con la finalidad de que los procesos de enseñanza y aprendizaje resulten relevantes y pertinentes para los alumnos se requiere que los docentes promuevan diversas formas de interacción dentro y fuera del aula; organicen la distribución del tiempo y el uso de materiales de apoyo, para lo cual la planeación del trabajo didáctico deberá tomar en cuenta el “que” (aprendizajes esperados), el “cómo” (actividades a desarrollar), el “cuando” (tiempos) y el “con que” (materiales), así como favorecer la evaluación sistemática y permanente del logro del desempeño tanto del alumno como del docente.

El diseño de las actividades se sugiere que se consideren las evidencias que darán cuenta del desempeño del alumno. Por lo tanto se tiene la necesidad de elaborar un manual que consta de veinticinco prácticas de biología (ciencias I) para la escuela secundaria técnica no. 37 “Dr. Enrique Bustamante Llaca” para apoyar los contenidos de la asignatura; los aprendizajes esperados definen con claridad y precisión lo que se espera que los alumnos aprendan en términos de saber, saber hacer y saber ser por lo que deben estar presentes en el diseño de las estrategias didácticas.

Los contenidos procedimentales son los que se refieren al “saber hacer”. Un procedimiento especifica una serie ordenada de acciones u operaciones para conseguir un fin determinado<sup>(4)</sup>.

Por lo tanto la Escuela Secundaria Técnica No. 37 “Dr. Enrique Bustamante Llaca” tiene la necesidad de elaborar un manual de prácticas de biología (Ciencias I) para apoyar los contenidos de la asignatura y mejorar el proceso enseñanza aprendizaje de los alumnos.

## I. Marco Teórico

### A. Antecedentes de la Secretaría de Educación Pública

La Secretaría de Educación Pública de México se creó en 1921, su historia data de 1905 durante la dictadura porfirista y cuyo nombre inicial fue Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes, con lo cual de las seis secretarías existentes en la época de Juárez aumentó a ocho.

Una vez que se consolidó la Revolución Mexicana, Carranza expide en abril de 1917 la “Primera Ley de Secretarías y Departamentos de Estado” por medio de la cual se introduce el concepto de Departamentos de Estado con esta ley elimina la Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes, dando lugar en materia de educación a los departamentos Universitario y de Bellas Artes. Durante el gobierno de Álvaro Obregón se creó la Secretaría de Educación Pública el 3 de Octubre de 1921 como parte de la Administración pública central y la consecuente desaparición del Departamento Universitario y del Departamento de Bellas Artes. El primer Secretario de Educación Pública fue José Vasconcelos uno de los más firmes partidarios de dar a la educación carácter federal.

En la actualidad la Secretaría de Educación Pública es la secretaría de estado a la que, según lo estipulado por el Artículo 38 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, le corresponde el despacho, entre otras, de las siguientes funciones:

- Promover la creación de institutos de investigación científica y técnica y el establecimiento de laboratorios, observatorios, planetarios y demás centros que requiera el desarrollo de la educación.
- Organizar y desarrollar la educación artística que se imparta en las escuelas e institutos oficiales, incorporados o reconocidos para la enseñanza y difusión de las bellas artes y de las artes populares.
- Crear y mantener las escuelas oficiales en el Distrito Federal, excluidas las que dependen de otras dependencias.
- Crear y mantener, en su caso, escuelas de todas clases que funcionen en la república, dependientes de la Federación, exceptuadas las que por ley estén adscritas a otras dependencias del Gobierno Federal.

- Vigilar que se observen y cumplan las disposiciones relacionadas con la educación preescolar, primaria, secundaria, técnica y normal establecida en la Constitución y prescribir las normas a que debe ajustarse la incorporación de las escuelas particulares al sistema educativo nacional.
- Ejercer la supervisión y vigilancia que proceda en los planteles que impartan educación en la república, conforme a lo prescrito por el artículo tercero constitucional<sup>(5)</sup>.

## B. Antecedentes de la Escuela Secundaria Técnica No. 37

### “Dr. Enrique Bustamante Llaca”

La Escuela Secundaria Técnica No. 37 “Enrique Bustamante Llaca” se encuentra ubicada en la zona urbana del Distrito Federal, dentro de la delegación Iztapalapa, en la colonia sector popular su zona de influencia abarca las colonias Escuadrón 201, Unidad Modelo, Héroes de Churubusco, El Triunfo, El Sifón, El Retoño y Granjas San Antonio entre otras. Los servicios más cercanos a la escuela son los siguientes: 2 Escuelas Primarias, 2 Jardines de Niños, el Centro Social “Lucrecia Toriz” y “Fausto Vega”; en el ámbito de la salud cerca de la Escuela se encuentra un Dispensario y 2 Unidades de Medicina Familiar del Seguro Social; para las actividades recreativas existen en el perímetro 3 parques con juegos y canchas de basquetbol. La Escuela fue fundada en octubre de 1970 en el gobierno del presidente C, Gustavo Díaz Ordaz como Escuela Tecnológica Industrial y Comercial e inaugurada con la representación presidencial por el entonces Jefe de Departamento del Distrito Federal C. Alonso Corona del Rosal el 16 de noviembre de 1970.

El primer Director fue el Dr. José de Jesús Corona Sapien acompañado en la subdirección por el Profesor Alonso García Villalobos. Con ellos al frente de la Dirección la Escuela se denominaría Escuela Tecnológica Industrial y Comercial No. 211 que laboraría de 7:00 a 14:00 horas., de lunes a sábado, siendo esta la primera versión de la Escuela Secundaria Técnica No. 37.

Desde su comienzo el plantel influyó favorablemente en la comunidad, ya que su demanda día con día era mayor. En menos de dos años la población estudiantil se incrementó de 300 a más de 750 alumnos. En 1975 estaba a su total capacidad, todas sus aulas fueron ocupadas, y se ha mantenido desde entonces laborando con los tres grados de ambos turnos. En el año de 1978 el segundo nombre de la Escuela es dado a conocer y se instituye como Escuela Técnica Industrial No. 129, en 1979 se le denomina Escuela Secundaria Técnica No. 37. En el aniversario número XXV el 17 de noviembre de 1995, bajo la dirección del Ing. Ambrosio I. Pérez Espinosa, la Escuela recibe el nombre de un ilustre politécnico, el “Dr. Enrique Bustamante Llaca”, hombre de ciencia dedicado a la investigación científica y egresado de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME Zacatenco). Este nombre vincula el pasado de la escuela con la visión de un mundo científico y tecnológicamente progresista.



Desde su fundación, han sido directores del plantel los profesores siguientes:

- Dr. José de Jesús Corona Sapién (1970 – 1982)
- Lic. Enrique Morales Gutiérrez (1982 – 1986)
- Ing. Ambrosio Pérez Espinosa (1986 – 1996)
- Ing. Raúl Aceves Jiménez (1996 – 2003)
- Lic. Rafael Barjau Córdoba (2003 -- 2005)
- Lic. Justino Valle Reynoso (2005 – 2008)
- C.P. Raquel Ramírez Chávez (2008 – 2011)
- Lic. Mario Cortés Salinas (Febrero del 2011, en funciones).

En el 2000 se construyeron el taller de contabilidad y el salón de educación artística.

En el 2004 se instaló el circuito cerrado de televisión instalado en cada aula y taller un televisor y un reproductor DVD.

Este mismo año se instrumenta en el plantel un sistema de credencial de banda magnética y lector óptico denominado tarjeta.

Una de las principales actividades extracurriculares en la que destaca este plantel es la relacionada con la Banda de Guerra.

Esta actividad ha cosechado primeros lugares al participar en concursos organizados por la Dirección General de Educación Secundaria Técnica, de igual manera destacan las participaciones de este grupo en las convocatorias del estado mayor para participar en la banda monumental durante los desfiles del 20 de noviembre y 16 de septiembre.

En el área tecnológica se destaca un primer lugar distrital y un tercer lugar nacional de electrónica; primer lugar de zona distrital en el área de dibujo; primer lugar de zona en secretariado y recientemente el primer lugar distrital de contabilidad que llevó a nuestra representante a la sede nacional de Chihuahua.

Para 2005, se incorpora un esquema de trabajo que tenía como principal meta la reestructuración del programa de mantenimiento escolar y la sustentabilidad de los logros sobre la imagen propuestos en 2003. Durante este período se lograron consolidar obras como el aula de medios. Se dio énfasis y atención a los servicios sanitarios, así como mejoras en estructura exterior y cuidado en áreas verdes.

En el período comprendido entre 2005 y 2008, en materia de mantenimiento, se contemplaron acciones como las siguientes: renovación en el edificio escolar de las aulas; cambio y conservación de ventanales y protecciones exteriores; consolidación de los servicios sanitarios en los 3 niveles; restructuración y cambio en el local de la biblioteca escolar; consolidación del aula digital y mejoras del aula para hipoacúsicos.

En la actualidad se contempla en materia de mantenimiento: renovación en el edificio escolar de las aulas, cambio y conservación de ventanales y protecciones, mejoras en las áreas verdes, colocación de bancas en el patio para los alumnos, abastecimiento de materiales en los talleres y laboratorios, así mismo se construyeron 2 aulas una para la asignatura de artes y otra para los hipoacúsicos.

La Escuela Secundaria Técnica No. 37 “Dr. Enrique Bustamante Llaca” participa en el Programa Escuelas de Calidad, llevando a cabo el Plan Estratégico de Transformación Escolar<sup>(6)</sup>.

La E.S.T. No. 37 “Dr. Enrique Bustamante Llaca” depende de la Administración Federal de Servicios Educativos en Distrito Federal.

### C. Plan de estudios 2011 de la Escuela Secundaria Técnica No. 37

“Dr. Enrique Bustamante Llaca”

Tomando como antecedentes las reformas curriculares determinadas en los acuerdos número 348 por el que se determina el programa de Educación Preescolar, 181 por el que se establece el nuevo plan y programas de estudio para la educación primaria, y 384 por el que se establece el nuevo plan y programas de estudio para educación secundaria, publicados respectivamente en el Diario Oficial de la Federación el 27 de octubre del 2004, el 27 de agosto de 1993 y el 26 de mayo de 2006, se establecieron las condiciones para los planes de estudio y del conjunto de programas de los niveles de preescolar, primaria y secundaria con el fin de egreso deseable para la educación básica.

Con este propósito se realizaron las diferentes acciones:

- I. El diseño y desarrollo del currículo se efectuó en el Marco de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- II. Con la colaboración de especialistas de la identidad.
- III. En cada entidad federativa se integraron coordinaciones estatales de asesoría y seguimiento.
- IV. Se integraron equipos locales de seguimiento.
- V. Se construyeron concesos sociales sobre el currículo.
- VI. Siguiendo la recomendación de la ONU.
- VII. Impacto de la reforma.
- VIII. Referentes válidos y objetivos.
- IX. Estándares curriculares.
- X. Estándares de desempeño.
- XI. Estándares de desempeño y curriculares del docente.
- XII. El grupo de trabajo académico internacional (GTA).
- XII. Estrategias de sistematización.
- XIII. La experiencia articulación curricular.
- XIV. La Dirección de Materiales Educativos de la Subsecretaría de Educación Básica.
- XV. Construcción de materiales educativos.

- XVI. Proceso de autorización de libros de texto de escuelas destinado ha dicho nivel educativo.
- XVII. Se construyó un proceso de revisión y mejora de libros.
- XVIII. La evaluación y asesoría en el desarrollo de libros de texto.
- XIX. En la revisión de libros participaron más de 40,284 docentes.
- XX. El análisis de las evaluaciones.
- XXI. Resultados obtenidos.

En el período de marzo de 2007 a junio de 2011, el Consejo Nacional de Autoridades Educativas analizó y aprobó los procesos y productos derivados de la reforma integral de la educación básica; así mismo, tomó y dio seguimiento a 49 acuerdos sobre esta en 16 reuniones<sup>(7)</sup>.

#### 1.1 Características del plan de estudios 2011 educación básica

El plan de estudios 2011. Educación Básica es el documento rector que define las competencias para la vida, el perfil de egreso, los estándares curriculares y los aprendizajes que constituyen el trayecto formativo de los estudiantes, ya que se propone contribuir a la formación del ciudadano democrático, crítico y creativo que requiere la sociedad mexicana en el siglo XXI, desde las dimensiones nacional, global que consideran al ser humano y al ser universal. El plan de estudios es de observancia nacional.

#### 1.2 Principios pedagógicos que sustentan el plan de estudios

Los principios pedagógicos son condiciones esenciales para la implementación del currículo, la transformación de la práctica docente, el logro de los aprendizajes de la calidad educativa y son los siguientes:

1. Centrar la atención en los estudiantes y en sus procesos de aprendizaje.
2. Planificar para potenciar el aprendizaje.
3. Generar ambiente de aprendizaje.
4. Trabajar en colaboración para construir el aprendizaje.
5. Poner énfasis en el desarrollo de competencias, el logro de los estándares curriculares y los aprendizajes esperados.
6. Usar materiales educativos para favorecer el aprendizaje.
7. Evaluar para aprender.
8. Así mismo y con el fin de dar a conocer los logros en los aprendizajes de los estudiantes y en congruencia con el enfoque formativo para la evaluación, se requiere transitar de la actual boleta de calificaciones a una cartilla de Educación Básica en la que se consigne el progreso de los estudiantes obtenido en cada periodo escolar.
9. Gestión para el desarrollo de habilidades digitales.
10. Competencias para la vida:
  - Aprendizaje permanente
  - El manejo de información
  - El manejo de situaciones
  - Para la convivencia
  - Para la vida en sociedad

### 1.3 Perfil de egreso de la educación básica

El perfil de egreso define el tipo de alumno que se espera formar en el transcurso de la escolaridad básica y tiene un papel preponderante en el proceso de articulación de los tres niveles (preescolar, primaria y secundaria) como resultado del proceso de información a lo largo de la educación básica, el alumno mostrará los siguientes rasgos.

- a) Utilizar el lenguaje materno, oral y escrito para comunicarse con claridad y fluidez.
- b) Argumenta y razona al analizar situaciones.
- c) Busca, selecciona, analiza y evalúa.
- d) Interpreta y explica procesos sociales.
- e) Conoce y ejerce los derechos humanos y valores.
- f) Asume y practica la interculturalidad.
- g) Conoce y valora sus características y potencialidades.
- h) Promueve y asume el cuidado de la salud.
- i) Aprovecha los recursos tecnológicos.
- j) Reconoce diversas manifestaciones del arte alcanzar los rasgos del perfil de egreso es una tarea compartida para el tratamiento de los espacios curriculares que integran el plan de estudios 2011<sup>(8)</sup>.

#### 1.4 Mapa curricular de la educación básica 2011

El mapa curricular puede observarse, de manera horizontal, la secuencia y gradualidad de las asignaturas que constituyen la Educación Básica. Por su parte, la organización vertical en periodos escolares indica la progresión de los estándares curriculares de Español, Matemáticas, Ciencias, Segunda Lengua: Inglés y Habilidades Digitales. En consecuencia, la ubicación de los campos formativos de preescolar y las asignaturas de primaria y secundaria, alineados respecto a los campos de formación de la Educación Básica, se centran en sus principales vinculaciones.

## Mapa curricular de la educación básica

CAMPOS FORMATIVOS PARA LA EDUCACIÓN BÁSICA	PREESCOLAR			PRIMARIA						SECUNDARIA			
	1°	2°	3°	1°	2°	3°	4°	5°	6°	1°	2°	3°	
Lenguaje y comunicación	Lenguaje y comunicación			Español						Español I, II y III			
		Asignatura Estatal: lengua adicional		Asignatura Estatal: lengua adicional						Lenguas extranjeras I, II y III			
Pensamiento matemático	Pensamiento matemático			Matemáticas						Matemáticas I, II y III			
Exploración y comprensión del mundo natural y social	Exploración y conocimiento del mundo			Exploración de la Naturaleza y la Sociedad	Ciencias Naturales						Ciencias I (énfasis en Biología)	Ciencias II (énfasis en Física)	Ciencias III (énfasis en Química)
	Desarrollo físico y salud				Estudio de la Entidad donde Vivo	Geografía		Tecnología I, II y III			Historia I y II		
						Historia		Geografía de México y del Mundo		Asignatura Estatal			
					Formación Cívica y Ética						Formación Cívica y Ética I y II		
Desarrollo personal y para la convivencia	Desarrollo personal y social			Educación Física						Orientación y Tutoría I, II y III			
	Expresión y apreciación artística			Educación Artística						Educación Física I, II y III			
										Artes: Música, Danza, Teatro, o Artes Visuales			

Fuente: Manual de formación continua, S.E.P., 2011

## D. Tipos de aprendizaje

De acuerdo con Ausubel (1976), hay que distinguir entre los tipos de aprendizaje que pueden ocurrir en el aula. En primer lugar se diferencian dos dimensiones posibles del mismo:

1. La que se refiere al modo en que se adquiere el conocimiento.
2. La relativa a la forma en que se incorpora el conocimiento en la estructura de conocimientos o en la cognitiva del aprendiz.

Dentro de la primera dimensión encontramos a su vez dos tipos de aprendizaje posibles: por recepción y por descubrimiento; y en la segunda dimensión encontramos dos modalidades: por repetición y significativo. La interacción de estas dos dimensiones se traduce en las denominadas situaciones del aprendizaje escolar: aprendizaje por recepción-repetitiva; por descubrimiento-repetitivo; por recepción-significativa, o por descubrimiento-significativo. No obstante, estas situaciones no deben pensarse como compartimientos estancos, sino como un continuo de posibilidades, donde se entretajan la acción docente y los planteamientos de enseñanza (primera dimensión: cómo se provee al alumno de los contenidos escolares) y la actividad cognoscente y afectiva del aprendiz. (segunda dimensión: cómo elabora o reconstruye la información) .

Cuadro 1 menciona las situaciones del aprendizaje

A. Primera dimensión modo en que se adquiere la información.

<b>Recepción</b>	<b>Descubrimiento</b>
➤ El contenido se presenta en su forma final.	➤ El contenido principal que se va a aprender no se da, el alumno tiene que descubrirlo.
➤ El alumno debe internalizarlo en su estructura cognitiva.	➤ Propio de la formación de conceptos y solución de problemas.
➤ No es sinónimo de memorización.	➤ Puede ser significativo o repetitivo.
➤ Propio de etapas avanzadas del desarrollo cognitivo en la forma de aprendizaje verbal hipotético sin referentes concretos (pensamiento formal).	➤ Propio de las etapas iniciales del desarrollo cognitivo en el aprendizaje de conceptos y proposiciones.
➤ Útil en campos establecidos del conocimiento.	➤ Útil en campos del conocimiento donde no hay respuestas unívocas.
➤ Ejemplo: Se pide al alumno que estudie el fenómeno de la difracción en su libro.	➤ Ejemplo: El alumno, a partir de una serie de actividades experimentales. (reales y concretas) induce los principios que subyacen al fenómeno de la combustión.

Fuente: Flórez, 2005.



Segunda dimensión: forma en la que el conocimiento se incorpora en la estructura cognitiva del aprendiz<sup>(9)</sup>.

Cuadro 2. Menciona las situaciones del aprendizaje.

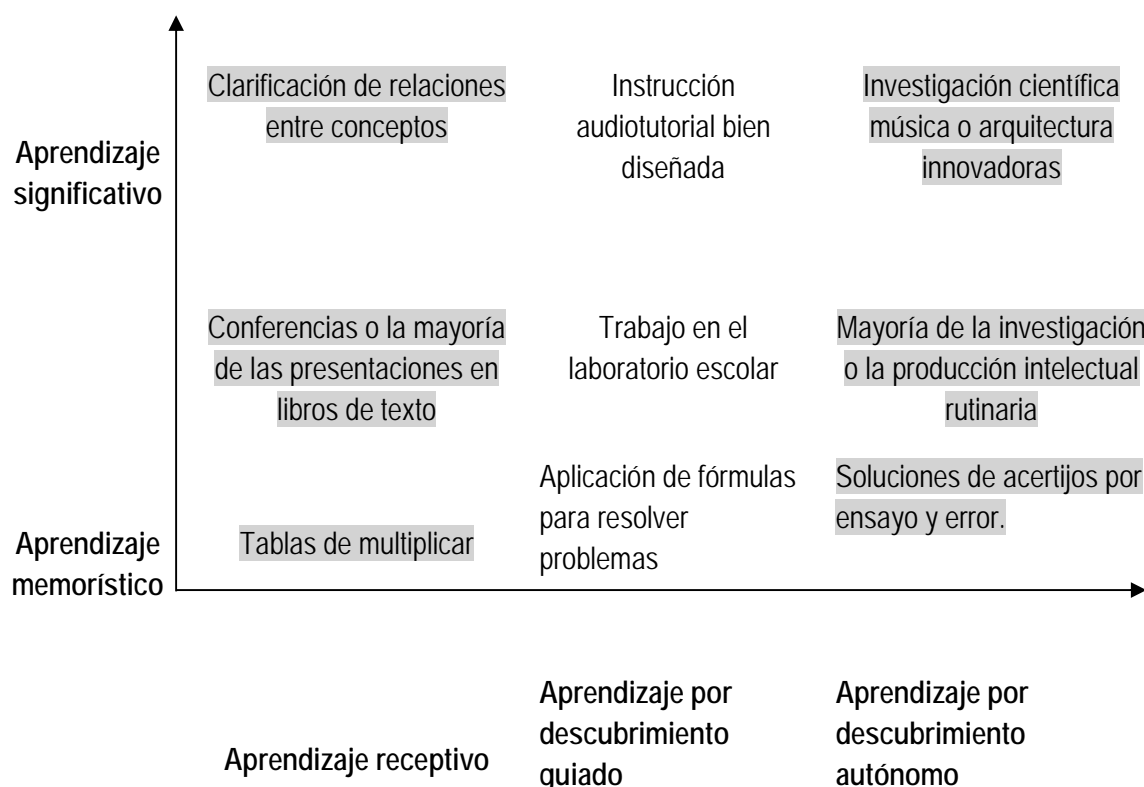
B. Segunda dimensión: forma en la que el conocimiento se incorpora al aprendizaje.

<b>Significativo</b>	<b>Repetitivo</b>
La información nueva se relaciona con la ya existente en la estructura cognitiva de forma sustantiva, no arbitraria ni al pie de la letra.	Consta de asociaciones arbitrarias, al pie de la letra.
El alumno debe tener una disposición o actitud favorable para extraer el significado.	El alumno manifiesta una actitud de memorizar la información.
El alumno posee los conocimientos previos o conceptos de anclaje pertinentes.	El alumno no tiene conocimientos previos pertinentes o no los "encuentra".
Se puede construir un entramado o red conceptual.	Se puede construir una plataforma o base de conocimientos factuales.
Condiciones Material: significado lógico Alumno: significación psicológica.	Se establece una relación arbitraria con la estructura cognitiva.
Puede promoverse mediante estrategias apropiadas (por ejemplo, los organizadores anticipados y los mapas conceptuales).	Ejemplo: aprendizaje mecánico de símbolos, convenciones, algoritmos.

Fuente: Flórez, 2005.

Es evidente que el aprendizaje significativo es más importante y deseable que el aprendizaje repetitivo en lo que se refiere a situaciones académicas, ya que el primero posibilita la adquisición de grandes cuerpos integrados de conocimiento que tengan sentido y relación. Es indispensable tener siempre presente que en la estructura cognitiva del alumno existen una serie de antecedentes y conocimientos previos, un vocabulario y un marco de referencia personales, que constituyen un reflejo de su madurez intelectual. Este conocimiento resulta crucial para el docente, pues de acuerdo con Ausubel (1976) es a partir del mismo que debe planearse el acto de enseñar; debido a que el conocimiento y experiencias previas de los estudiantes son las piezas clave de su potencial de aprendizaje. Hasta ahora se ha insistido en la continuidad que existe entre el modo y la forma en que se adquieren los conocimientos en relación con las posibles situaciones del aprendizaje escolar. Se ejemplifica en la figura 1 dicha continuidad con distintas actividades intelectuales<sup>(10)(11)</sup>.

Figura 1. Dimensiones del aprendizaje con algunas actividades humanas



## E. Aprendizaje significativo

Para que el aprendizaje realmente sea significativo, se deben reunir las siguientes condiciones: que la nueva información se relacione de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya sabe, en función de su disposición (motivación y actitud) por aprender, y de la naturaleza de los materiales o contenidos de aprendizaje.

Hay que aclarar que ninguna tarea de aprendizaje se realiza en el vacío cognitivo, aun tratándose de aprendizaje repetitivo o memorístico, se relaciona con la estructura cognitiva, aunque sea arbitrariamente y sin adquisición de significado.

Durante el aprendizaje significativo el alumno relaciona de manera no arbitraria y sustancial la nueva información con los conocimientos y experiencias previas y familiares que ya posee en su estructura de conocimientos o cognitiva.

Aquí resalta la importancia de que el alumno posea ideas o experiencias previas como antecedente necesario para aprender de manera significativa, ya que sin dichos antecedentes, aun cuando el material de aprendizaje esté “bien elaborado” desde el punto de vista del diseño instruccional, es menos probable conseguir el aprendizaje significativo. Es decir, puede haber aprendizaje significativo de un material potencialmente significativo, pero también puede ocurrir que el alumno aprenda por repetición debido a la falta de motivación o disposición para hacerlo de otra forma, o porque su nivel de madurez cognitiva no le permite comprender contenidos de cierto nivel. En este sentido resaltan dos aspectos:

- La necesidad que tiene el docente de comprender los procesos motivacionales y afectivos subyacentes al aprendizaje de sus alumnos, así como de disponer de algunos principios efectivos de aplicación en clase (aspecto que trataremos en otra parte de esta obra).
- La importancia de conocer los procesos de desarrollo intelectual y las capacidades cognitivas en las diversas etapas del ciclo vital de los alumnos.

Tabla No. 2 Condiciones para el logro del aprendizaje significativo.

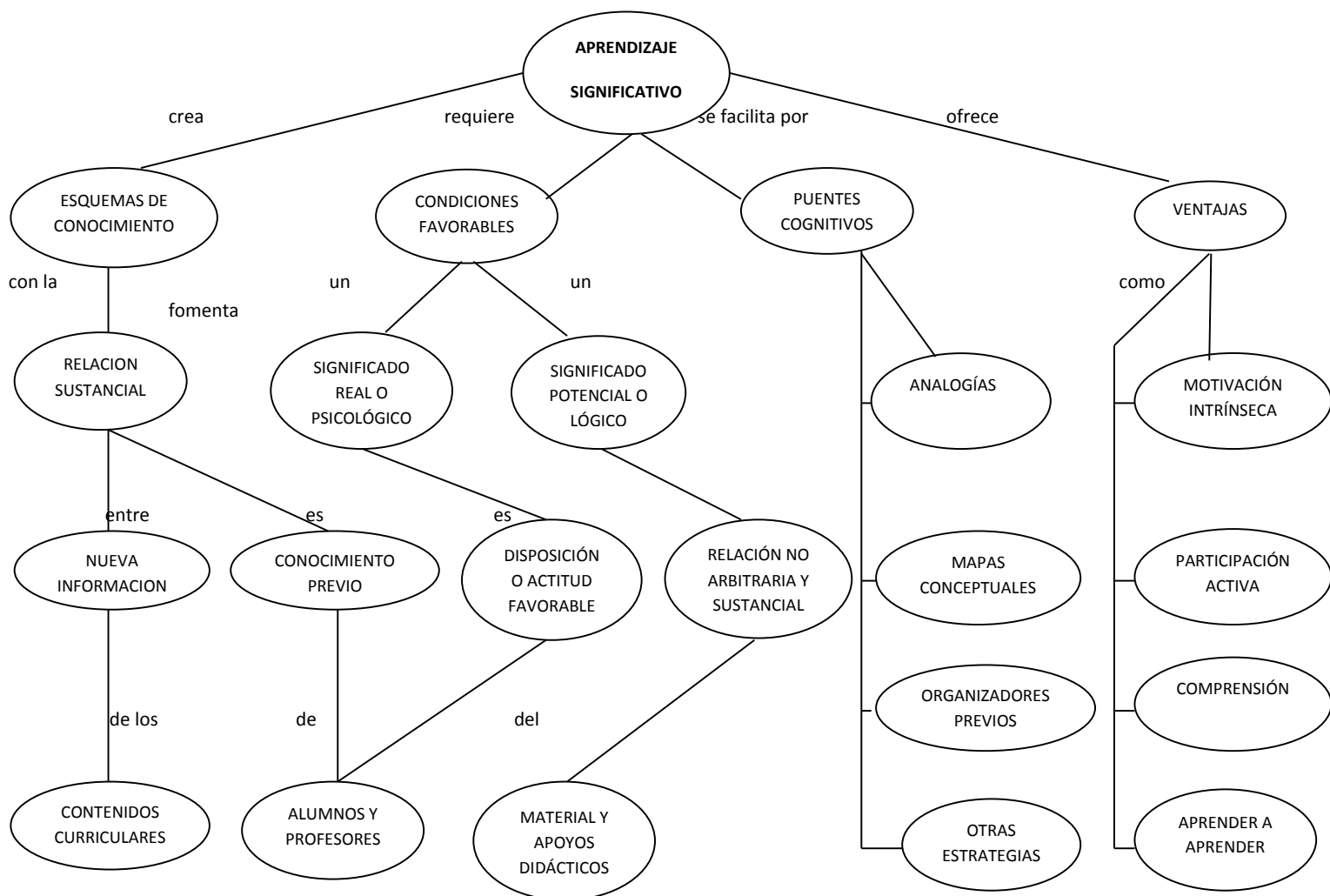
Respecto al:	
Material (contenidos) por aprender	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Relacionabilidad no arbitraria.</li> <li>➤ Relacionabilidad sustancial.</li> <li>➤ Estructura y organización del contenido.</li> </ul> <p>(significado lógico)</p>
Características del alumno que intenta aprender dichos contenidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Disposición o actitud por aprender.</li> <li>➤ Naturaleza de su estructura cognitiva.</li> <li>➤ Conocimientos y experiencias previas.</li> </ul> <p>(significado psicológico)</p>

Resulta evidente que las variables relevantes del proceso de aprendizaje significativo son múltiples y complejas, y que todas deben tomarse en cuenta en las fases de planeación, enseñanza-aprendizaje y evaluación. Por una parte, el alumno cuenta con una estructura cognitiva particular, una idiosincrasia y una capacidad intelectual propias, una serie de conocimientos previos (algunas veces, limitados y confusos,), y una motivación y actitud para el aprendizaje propiciadas por experiencias previas en la institución escolar y por las condiciones actuales imperantes en ésta. Por otra parte, también se toman en cuenta los contenidos y materiales de enseñanza, dado que si éstos no tienen un significado lógico potencial para el alumno, se propiciará un aprendizaje rutinario y carente de significado<sup>(9)</sup>.

A partir de lo expuesto hasta aquí, podemos sugerir al docente una serie de principios educativos que se desprenden de la teoría ausubeliana del aprendizaje verbal significativo, sobre todo para el caso del aprendizaje conceptual:

1. El aprendizaje se facilita cuando los contenidos se le presentan al alumno organizados de manera conveniente y siguen una secuencia lógica-psicológica apropiada.
2. Es conveniente delimitar intencionalidades y contenidos de aprendizaje en una progresión continua que respete niveles de inclusividad, abstracción y generalidad. Esto implica determinar las relaciones de supraordinación-subordinación, antecedente-consecuente que guardan los núcleos de información entre sí.
3. Los contenidos escolares deben presentarse en forma de sistemas conceptuales (esquemas de conocimiento) organizados, interrelacionados y jerarquizados, y no como datos aislados y sin orden.
4. La activación de los conocimientos y experiencias previos del aprendiz facilitará los procesos de aprendizaje significativo de nuevos materiales de estudio.
5. El establecimiento de puentes cognitivos (conceptos e ideas generales que permiten enlazar la estructura cognitiva con el material por aprender) pueden orientar al alumno a detectar las ideas fundamentales, a organizarlas e integrarlas significativamente.
6. Los contenidos aprendidos significativamente (por recepción o por descubrimiento) serán más estables, menos vulnerables al olvido y permitirán la transferencia de lo aprendido, sobre todo si se trata de conceptos generales integradores.
7. Dado que el alumno en su proceso de aprendizaje, y mediante ciertos mecanismos autorregulatorios, puede llegar a controlar eficazmente el ritmo, secuencia y profundidad de sus conductas y procesos de estudio, una de las tareas principales del docente es motivarle y estimular su participación activa, y aumentar la significatividad potencial de los materiales académicos<sup>(10)</sup>.

En el mapa conceptual se sintetizan las ideas vertidas sobre el concepto de aprendizaje significativo.



Fuente: Flórez, 2005.

## F. El Aprendizaje de competencias

Hemos sostenido que la adquisición de competencias no puede entenderse como la simple sumatoria del aprendizaje de conocimientos, habilidades y actitudes; que el núcleo del aprendizaje de competencias reside precisamente en la integración de dichos contenidos, aunados a otros recursos cognitivos, que la persona dinamiza cuando afronta una tarea en una situación problema determinada.

Perrenoud (2004)<sup>(12)</sup> ha insistido que la demostración de que se posee una competencia reside precisamente en la movilización de saberes y recursos cognitivos, que ocurre y es pertinente en un contexto o situación real y concreta. Precisamente en ello reside la complejidad del aprendizaje por competencias, pues la persona debe movilizar, integrar y situar en contexto sus conocimientos teóricos y metodológicos, actitudes, habilidades específicas e incluso esquemas motores o de percepción que pudieran ser pertinentes a la situación que afrontan.

Coll (2007)<sup>(13)</sup> afirma que la noción de competencia, entendida como se ha indicado, contribuye de manera considerable a la educación, ya que sitúa en un primer plano la funcionalidad de los aprendizajes logrados, así como su significatividad. Para este autor, las competencias son “capacidades situadas”, es decir, capacidades que incluyen en su caracterización la referencia a conocimientos y situaciones determinadas.

Destaca la importancia de los contextos de referencia (personales, sociales, culturales, educativos), que nos remiten tanto a procesos de adquisición como de uso, y que pueden obviarse cuando se enseñan o evalúan competencias.

Las competencias se aprenden en el seno de una comunidad de práctica, sea ésta una comunidad de aprendizaje ligada a la institución escolar o una comunidad profesional.

A la hora de instrumentar educación basada en competencias, es posible concebirla de distintas maneras. De acuerdo con Gonczi y Athanasou (1996). La forma más común pero restrictiva de definir competencias consiste en generar un listado de tareas discretas y relativamente independientes, y concluir con listas de tareas que indican desempeños poco complejos. Un error común de este modelo es considerar que para enseñar competencias, todo lo que se requiere es enseñar técnicas y ejercitarlas.

Es importante recordar que la educación basada en competencias enfatiza lo que los estudiantes saben hacer, no sólo los conocimientos adquiridos.

En lo que concierne a la lógica de su diseño, con frecuencia se adopta la elaboración de programas educativos que privilegian la estructura de módulos. Éstos se integran a partir de la definición de normas o estándares de competencia, que se constituyen por tres componentes:

1. Elementos de competencia. Expresan las capacidades o actuaciones que se deben manifestar en una situación determinada.
2. Criterios de realización o de desempeño. Describen el nivel de resultado o desempeño, los “logros críticos” esperados para poder evaluar o juzgar si la persona a adquirido la competencia.
3. Especificación del campo o dominio de aplicación de la competencia, de manera que se haga explícito el significado contextual de la misma.



## G. Enseñar y aprender contenidos curriculares y competencias

Los contenidos que se enseñan en los currículos de los distintos niveles educativos pueden agruparse en tres tipos básicos:

- Los contenidos declarativos.
- Los contenidos procedimentales.
- Los contenidos actitudinales.

Estos tipos de contenido requieren un tipo de tratamiento didáctico específico.

### 1. El aprendizaje de contenidos declarativos

El **saber qué** o conocimiento declarativo ha sido una de las áreas de contenidos más privilegiadas dentro de los currículos escolares de todos los niveles educativos. Sin lugar a dudas, este tipo de saber es imprescindible en todas las asignaturas o cuerpo de conocimiento disciplinar, porque constituye el entramado fundamental sobre el que éstas se estructuran.

Como una primera aproximación, podemos definir el **saber qué** como la competencia vinculada con el conocimiento de datos, hechos, conceptos y principios. Algunos han preferido denominarlo conocimiento declarativo, porque es un saber que se dice, que se declara o que se conforma por medio del lenguaje.

Dentro del conocimiento declarativo puede hacerse una importante distinción taxonómica con claras consecuencias pedagógicas: **el conocimiento factual y el conocimiento conceptual**<sup>(14)</sup>.

El conocimiento factual es el que se refiere a datos y hechos que proporcionan información verbal y que los alumnos deben aprender en forma literal o “al pie de la letra”.

En cambio, el conocimiento conceptual es más complejo que el factual. El conocimiento conceptual se construye a partir del aprendizaje de conceptos, principios y explicaciones, los cuales no tienen que ser aprendidos en forma literal, sino a partir de la abstracción de su significado esencial o por medio de la identificación de sus características definitorias y sus reglas.

Tabla No. 3 Aprendizaje factual y conceptual

	Aprendizajes de hechos o factual	Aprendizaje de conceptos
Consiste en	Memorización literal	Asimilación y relación con los conocimientos previos
Forma de adquisición	Todo o nada	Progresiva
Tipo de almacenaje	Listas, datos aislados	Redes conceptuales
Actividad básica realizada por el alumno	Repetición o repaso	Búsqueda del significado

Fuente: Pozo, 1992

## 2. El aprendizaje de contenidos procedimentales

El saber hacer o saber procedimental es aquel conocimiento que se refiere a la ejecución de procedimientos, estrategias, técnicas, habilidades, destrezas, métodos, etc. Podríamos decir que a diferencia del saber qué, que es declarativo y teórico, el saber procedimental es práctico porque está basado en la realización de varias acciones u operaciones.

Los procedimientos (nombre que usaremos como genérico de los distintos tipos de habilidades y destrezas mencionadas) pueden ser definidos como un conjunto de acciones ordenadas y dirigidas hacia la consecución de una meta determinada. Algunos ejemplos de procedimientos pueden ser: la elaboración de resúmenes, ensayos o gráficas estadísticas, el uso de algoritmos u operaciones matemáticas, la elaboración de mapas conceptuales, el uso correcto de algún instrumento como un microscopio, un telescopio o un procesador de textos<sup>(15)</sup>.

Valls (1993) plantea que durante el aprendizaje de procedimientos es importante que el aprendiz comprenda cuál es el objetivo deseado, la secuencia de acciones que se llevarán a cabo y la evolución temporal de las mismas. Este autor establece una serie de etapas que comprenden:

- a) La apropiación de datos relevantes respecto a la tarea y condiciones. Ésta es una etapa donde se resalta el conocimiento declarativo, sin ser todavía de ejecución de la tarea; se centra en proporcionar al aprendiz la información o conocimiento factual relacionado con el procedimiento en general y las tareas puntuales que se van a desarrollar.

- b) La actuación o ejecución del procedimiento, donde al inicio el aprendiz procede por tanteo y error, mientras el docente lo va corrigiendo mediante episodios de práctica a retroalimentación. Aquí se culmina con la fijación del procedimiento.
- c) La automatización del procedimiento, como resultado de su ejecución continuada en situaciones pertinentes. Una persona que ha automatizado un procedimiento muestra facilidad, ajuste, unicidad y ritmo continuo cuando lo ejecuta.
- d) El perfeccionamiento indefinido del procedimiento, para el cual en realidad no hay final. Marca claramente la diferencia entre un experto (que domina el procedimiento y un novato que se inicia en su aprendizaje)<sup>(16)</sup>.

En la enseñanza de un procedimiento no sólo es necesario plantear al aprendiz el desarrollo ideal del mismo o las rutas óptimas y correctas que conducen a su realización exitosa. También es importante confrontarlo con los errores prototipo, las rutas erróneas y las alternativas u opciones de aplicación y solución de problemas cuando se presenten. El aprendizaje de los procedimientos, o el desarrollo de la competencia procedimental, consiste en un proceso gradual en el que deben considerarse varias dimensiones y son las siguientes:

1. De una etapa inicial de ejecución insegura, lenta e inexperta, hasta una ejecución rápida y experta.
2. De la ejecución del procedimiento realizada con un alto nivel de control consciente, hasta la ejecución con un bajo nivel de atención consciente y una realización casi automática.
3. De una ejecución con esfuerzo, desordenada y sujeta al tanteo por ensayo y error de los pasos del procedimiento, hasta una ejecución articulada y ordenada y regida por reglas.
4. De una comprensión de los pasos y de la meta que el procedimiento pretende conseguir.

La idea central es que el alumno aprenda un procedimiento, y lo haga de manera más significativa posible.

Algunos recursos didácticos que el profesor puede emplear para enseñar procedimientos son los siguientes:

- Repetición y ejercitación reflexiva.
- Observación crítica del desempeño.
- Imitación reflexiva de modelos apropiados.

- Retroalimentación oportuna, pertinente y a profundidad.
- Establecimiento explícito del sentido de las tareas y del proceso en su conjunto.
- Pensar en voz alta o verbalizar mientras se aprende y se ejecuta el procedimiento.
- Actividad intensa y recurrente del alumno.
- Fomento explícito de la metacognición: conocimiento, control y análisis de la forma en que se desempeña el procedimiento<sup>(16)</sup>.

### 3. El aprendizaje de contenidos actitudinales

Dentro de las definiciones más aceptadas del concepto **actitud**, puede mencionarse aquella que sostiene que se trata de un constructo que media nuestras acciones y que se conforma por tres componentes básicos: cognitivo, afectivo y conductual<sup>(17)(18)</sup>.

Podemos decir que las actitudes son experiencias subjetivas (cognitivo-afectivas).

En las instituciones escolares, el tema del aprendizaje y la enseñanza de las actitudes ha sido poco estudiado en comparación con los otros contenidos escolares.

El aprendizaje de las actitudes es un proceso lento y gradual, donde influyen distintos factores como las experiencias personales previas, las actitudes de otras personas significativas, la información y experiencias novedosas y el contexto sociocultural.

El profesor es siempre un importante agente socializador, un modelo de valores, comportamientos y actitudes, un otro significativo que ejerce su influencia y estatus de poder legitimados institucionalmente, para promover actitudes positivas o negativas en sus alumnos.

De acuerdo con Bednar y Levie (1993) hay tres aproximaciones que han demostrado ser eficaces para lograr el cambio de actitudes:

1. Proporcionar un mensaje persuasivo.
2. El modelaje de la actitud.
3. La inducción de disonancia entre los componentes cognitivo, afectivo y conductual<sup>(17)(20)</sup>.

## H. Enseñanza de las ciencias

La enseñabilidad es una característica derivada del estatuto epistemológico de cada ciencia referida a sus rasgos de racionalidad y de contenido teórico y experiencial, que distingue el abordaje de sus propias condiciones específicamente la manera como cada disciplina puede enseñarse<sup>(19)</sup>.

El diseño didáctico para disciplina específica requiere fundamentarse en al menos tres dominios de conocimiento imprescindibles:

1. Las condiciones de enseñabilidad de cada disciplina.
2. El enfoque o la teoría pedagógicos que inspirarán el proceso.
3. La identificación y descripción de las condiciones sico-socio-culturales que identifican la mentalidad del alumno respecto de su aprendizaje de la enseñanza y su formación.

Ninguno de estos tres dominios de conocimiento puede confundirse con otro, ni puede ser ignorado por el maestro cuando se propone diseñar didáctica en la enseñanza de una disciplina o saber particular con miras a la formación de alumnos. No habrá enseñanza verdaderamente formativa si el profesor en una disciplina no se ocupa y reflexiona al menos intuitivamente sobre cómo propone su enseñanza, cómo sus alumnos crecen y avanzan serán las reglas que presidan su relación con los alumnos, cuáles contenidos son más jalonadores e importantes para su desarrollo y que técnicas, es mejor enseñar cada contenido según su especificidad. He aquí el enfoque o dominio pedagógico imprescindible para la buena enseñanza.

El profesor no enseña a entes abstractos sino a personas individuales; el que aprende no es un sujeto universal, el aprendizaje es concreto y subjetivo, y se subordina a cada acción mental individual del alumno. Su reconocimiento configura un tercer dominio sobre las condiciones de aprendizaje específicas del alumno que permitirían al profesor planear y diseñar estrategia didáctica.

En consecuencia, las condiciones de enseñabilidad de una disciplina no se pueden confundir con su didáctica, pues aquellas son anteriores a todo proceso de enseñanza.

Primero, opta por un enfoque pedagógico particular que inspire sus metas de formación y aprendizaje, seleccione, subordine y jerarquice los temas prioritarios de la materia según los requerimientos de desarrollo de los alumnos y su potencialidad formativa, que regule la relación de los alumnos con el profesor y con la temática de estudio, la secuencia, el abordaje de los conceptos. Naturalmente, el enfoque pedagógico autorizará algunas técnicas y métodos de enseñanza según su coherencia con el enfoque pedagógico y su pertinencia y adecuación al tema de enseñanza.

El segundo nivel de pedagogización imprescindible para la realización de una buena enseñanza es el diseño didáctico, el diseño de actividades, recorridos y ayudas oportunas pertinentes para el aprendizaje de cada alumno<sup>(20)</sup>.

Naturalmente, este diseño de la didáctica específica para la enseñanza de cada disciplina a cada grupo de alumnos es la concreción coyuntural y técnica de una teoría o un enfoque pedagógico que inspira e ilumina todo el proceso de enseñanza. Las didácticas son aplicaciones técnicas cuyo sentido se deriva de una teoría pedagógica.

No se puede confundir una teoría pedagógica con su aplicación técnica.

## I. Los ejes articuladores de la enseñanza de las ciencias

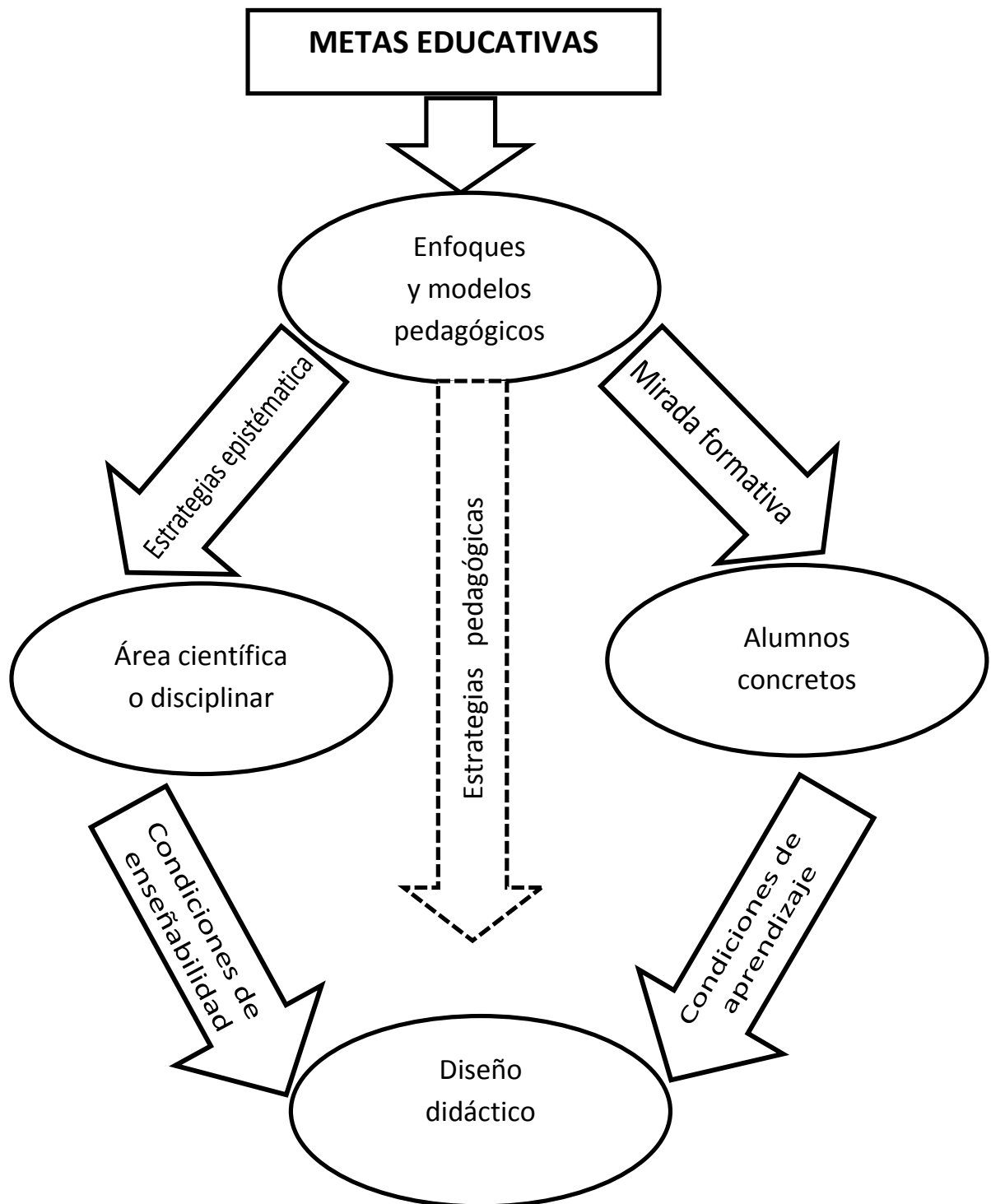
Los parámetros mínimos imprescindibles para articular, planear y diseñar una buena enseñanza son los siguientes:

1. Las metas educativas que recogen las expectativas socioculturales de la nación y de la comunidad local en cada periodo histórico, las necesidades de desarrollo económico y del sector productivo, y las regulaciones educativas del Estado nacional y local.
2. La opción pedagógica por alguna teoría, enfoque o modelo pedagógico que procese las metas educativas y las asimile en los conceptos contemporáneos sobre formación del hombre y su desarrollo, sobre el papel de la relación profesor-alumno, la potencialidad formativa de ciertas experiencias de apropiación de ciertos contenidos cognitivos y volitivos, y las consecuencias metodológicas de cada enfoque pedagógico como estrategia de enseñanza.
3. Las condiciones de aprendizaje de los alumnos concretos, que son razonamientos sico-socio-culturales, que no se identifican en general y en abstracto con rasgos demográficos y estadísticos sino que se describen como el marco, la disposición de cada alumno para experimentar y orientar su autodesarrollo y realizar su apropiación de una porción de saber con miras a su formación.
4. El dominio reflexivo y epistémico de algún área científica o disciplinar como alternativa de material pedagógico excelente, una vez se descubra el potencial formativo y pedagógico de sus condiciones de enseñabilidad, según sus contenidos, sintaxis, organización y secuencia.

El movimiento intencional del aprendizaje de ciencias es personal y subjetivo así mismo una buena enseñanza le permitirá apropiarse creativamente del conocimiento "objetivo ". Este proceso ocurre y se cualifica gracias a una mediación pedagógica inteligente denominada enseñanza, cuyo inicio se despliega en momentos previos al diseño mismo de la enseñanza:

1. El momento de la mirada o perspectiva pedagógica sobre el contenido científico para identificar sus condiciones de enseñabilidad.
2. El momento de la mirada pedagógica sobre los alumnos para identificar ellos sus condiciones cognitivas previas respecto de la ciencia que se enseña, que los llaman "condiciones del aprendizaje"(sico-socio-culturales), pero identificadas específicamente para el tema de la enseñanza ya definida<sup>(20)</sup>.

Figura 1. Los parámetros del diseño de la enseñanza



Fuente: Flórez, 2005.



## J. Descripción general del curso de Biología - Ciencias

### Descripción general del curso

Este curso de continuidad a los contenidos abordados en preescolar y primaria con énfasis en los ámbitos: Biodiversidad y protección del ambiente, y Desarrollo humano y cuidado de la salud. Asimismo, plantea algunas relaciones con el resto de los ámbitos, en especial con conocimiento científico y conocimiento tecnológico en la sociedad. En este contexto, se retomaran fundamentalmente los temas que aluden al conocimiento de los seres vivos, el funcionamiento del cuerpo humano y la promoción de la salud, así como el cuidado del ambiente.

La nutrición, respiración y reproducción de los seres vivos se estudian a partir del análisis comparativo, orientando a reconocer sus semejanzas (unidad) y diferencias (diversidad), para avanzar en las explicaciones de la diversidad biológica como resultado de los procesos de cambio y adaptación.

El curso retoma la visión integral del funcionamiento del cuerpo humano contenidos que permiten contextualizar su estudio en situaciones de la vida cotidiana y rebasar al ámbito escolar, al referir asuntos de interés y relevancia para los alumnos, como los que se asocian con los principales problemas de salud que pueden originarse o agravarse durante la adolescencia.

Cada bloque parte del contexto humano, por ser este el más cercano y significativo para los alumnos, y después se amplía hacia las interacciones e interdependencia de la vida en los ecosistemas y la importancia del ciudadano ambiental. También se estimula la reflexión acerca de la contribución de la ciencia y la tecnología al conocimiento de los seres vivos y a la satisfacción de necesidades humanas relativas a la salud y al ambiente, para concluir con la búsqueda de soluciones a alguna situación problemática con base en el desarrollo de un proyecto.

### Bloques de estudio

#### Bloque I. La biodiversidad: resultado de la evolución

El bloque inicia con el análisis comparativo de las funciones de nutrición, respiración y reproducción, desde lo más familiar y conocido para los alumnos que es el cuerpo humano, orientando a reconocer la unidad y diversidad de los seres vivos. La perspectiva se amplía para dar continuidad al estudio de la interdependencia de la vida en la dinámica de los ecosistemas, en términos de las transformaciones de materia y energía debidas a las interacciones entre los seres vivos y el ambiente en las cadenas alimentarias, los ciclos del agua y del carbono. El acercamiento al proceso evolutivo se plantea a partir de las nociones adaptación y sobrevivencia diferencial como base para explicar la diversidad de la vida.

En cuanto a la relación entre ciencia y tecnología se destacan a los aportes de las culturas indígenas al conocimiento de la diversidad biológica; se plantea el estudio del desarrollo histórico del microscopio y sus aplicaciones en el conocimiento de los seres vivos y la salud. En particular, se estimula la práctica del escepticismo informando con base en el cuestionamiento de ideas falsas acerca del origen de algunas enfermedades causadas por microorganismos. Todo lo anterior ofrece elementos para reflexionar en torno a la visión contemporánea de la ciencia.

Al final del bloque se plantean preguntas opcionales para el desarrollo del proyecto, que enfatizan la formulación de preguntas y la organización de las actividades y estrategias para buscar respuestas mediante el trabajo colaborativo.

## Bloque II. La nutrición como base para la salud y la vida.

En este momento se avanza en el fortalecimiento de la cultura de la prevención al destacar la importancia de la nutrición en la salud, así como la dieta correcta y el consumo regular de agua simple potable para evitar enfermedades y trastornos, como la diabetes, la anemia, el sobrepeso, la obesidad, la bulimia y la anorexia. Asimismo, se promueve el reconocimiento del valor nutritivo de los alimentos de origen mexicano, favoreciendo la perspectiva intercultural.

En cuanto a las interacciones que establecen los seres vivos con el ambiente se aborda la diversidad de estrategias desarrolladas en las poblaciones por la obtención de alimentos como resultado de un proceso evolutivo, y se reconoce la trascendencia de la participación de los organismos autótrofo, como base de las cadenas alimentarias.

Acerca de la relación entre ciencia y tecnología, se analizan los avances que han tenido impacto en la producción de alimentos y las acciones para favorecer las sustentabilidad. El bloque concluye con la realización del proyecto, en el que son importantes las habilidades para plantear preguntas, y obtener y seleccionar información de diversos medios, como los impresos, audiovisuales o informáticos.

## Bloque III. La respiración y su relación con el ambiente y la salud.

En este bloque se destaca la prevención de las enfermedades respiratorias más frecuentes, a partir de la identificación de sus causas y se enfatizan los riesgos del consumo de tabaco. En el aspecto evolutivo se plantea la comparación entre las diferentes estructuras de los seres vivos asociadas a la respiración y su relación con los procesos de adaptación en los ambientes donde habitan.

Respecto al ambiente, se analizan las consecuencias del incremento del efecto invernadero, en términos del calentamiento global y cambio climático. Lo cual da un texto para promover la reflexión en torno a las causas de la contaminación atmosférica y sus efectos en la calidad de vida. Acerca de las interacciones entre la ciencia y la tecnología, se analizan los avances trascendentes en la prevención y el tratamiento de las infecciones respiratorias.

La realización de proyectos acentúa las habilidades relacionadas con el desarrollo de la autonomía en la toma de decisiones, en la identificación de categorías para el análisis de resultados, así como en la diversificación de medio para difundir los resultados en la comunidad escolar.

#### Bloque IV. La reproducción y la continuidad de la vida.

El estudio de la sexualidad humana se aborda desde una perspectiva amplia que integra aspectos de equidad de género, vínculos efectivos, erotismo y reproductividad.

Los contenidos se plantean en el marco de la salud y reproductiva, con el fin de fortalecer conocimientos, habilidades, actitudes y valores que permiten a los alumnos fundamentar la toma de decisiones responsables e informadas. Por lo anterior, en este bloque se pone énfasis en la importancia de la prevención, al estudiar las causas y consecuencias de las infecciones de transmisión sexual y al analizar los beneficios y riesgos de los métodos anticonceptivos.

En relación con la perspectiva evolutiva, se da continuidad a su estudio a partir de la comparación de algunas adaptaciones de los seres vivos relacionadas con procesos de reproducción; además, se aborda el tema de la herencia biológica, y se destaca la relación entre cromosomas, genes y ADN.

En el ámbito vinculado con el conocimiento tecnológico y científico se promueve el análisis y la discusión de algunas implicaciones éticas y sociales derivada de los avances en la manipulación genética.

Para concluir este bloque, en las preguntas sugeridas para el desarrollo de proyectos se subraya la participación social; sin embargo, como en los otros bloques, el interés de los alumnos será determinante la elección final.

#### Bloque V. Salud, ambiente y calidad de vida.

El desarrollo del último bloque implica un nivel de integración y aplicación más amplio, que favorece el trabajo interdisciplinario, y se vincula, con otras asignaturas. Para ello, los temas de los proyectos deberán reflejar la aplicación de los aprendizajes desarrollados a lo largo del curso y atender alguna situación problemática de interés para los alumnos que se asocie al mejoramiento de la calidad de vida, reconociendo la estrecha relación que guarda esta con la salud y las condiciones del ambiente, la alimentación y la recreación, entre otros aspectos. En este sentido, conviene estimular el desarrollo de proyectos ciudadanos relacionados con la cultura de la prevención, en el marco de la reducción del riesgo de enfermedades, accidentes y adicciones; el cuidado ambiental, en general, y de la biodiversidad, en particular.

Los alumnos podrán definir el nivel de acercamiento a los temas, ya que las problemáticas de los proyectos se centran en los adolescentes, la familia, la comunidad o en situaciones de impacto mundial.

El fortalecimiento de actitudes, habilidades y conocimientos deberá reflejar una mayor integración en términos de competencias congruentes con el perfil de egreso.

Para concluir del último bloque implica un nivel de interrogación y aplicación más amplio, que favorece el trabajo interdisciplinario y se vincula con otras asignaturas.

Para ello, los temas de los proyectos deberán reflejar la aplicación de los aprendizajes desarrollados a lo largo del curso y atender alguna situación problemática de interés para los alumnos que se asocie al mejoramiento de la calidad de vida, reconociendo la estrecha relación que guarda esta con la salud y las condiciones del ambiente, la alimentación y la reacción, entre otros aspectos.

En este sentido, conviene estimular el desarrollo de proyectos ciudadanos relacionados con la cultura de la prevención, en el marco de la reducción del riesgo de enfermedades, accidentes y adicciones; el cuidado ambiental, en general, y de la biodiversidad, en particular.

Los alumnos podrán diferir el nivel de acercamiento a los temas, ya que las problemáticas de los proyectos se centran en los adolescentes, la familia, la comunidad o en situaciones de impacto mundial.

El fortalecimiento de actitudes, habilidades y conocimientos deberá reflejar una mayor integración en términos de competencias y congruentes con el perfil de egreso, así los alumnos podrán plantearse preguntas y buscar respuestas, lo que favorece el aprendizaje permanente e incrementa el uso del lenguaje científico de algunos instrumentos y de nuevas tecnologías de comunicación para manejar información. También podrán valorar su capacidad emocional en la atención de problemas y para manejar situaciones.

Este bloque, en última instancia, representa un espacio importante para que los alumnos avancen en la conciliación de las competencias de ciencias naturales como base de su formación científica que tendrá continuidad en los dos cursos siguientes, de modo que estas constituyan al desarrollo de las competencias para la vida.

## II. Planteamiento del problema

De acuerdo a la Reforma Integral de Educación Básica (RIEB - 2011), la cual viene a movilizar de una manera muy importante la práctica docente al redefinir los roles que tanto el profesorado como el alumnado cumplen en el proceso educativo, se hicieron modificaciones en los enfoques y contenidos de las asignaturas, por lo tanto se tiene la necesidad de apoyar la teoría de la asignatura de Biología, elaborando un Manual de Prácticas de Laboratorio para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje de los alumnos en la Escuela Secundaria Técnica No. 37 “ Dr. Enrique Bustamante Llaca “.

### III. Objetivo

Elaborar un Manual de prácticas de Biología para la Escuela Secundaria Técnica No. 37 “Dr. Enrique Bustamante Llaca”.

### IV. Hipótesis

El Manual de prácticas de Biología será un material educativo que favorecerá el proceso enseñanza aprendizaje en los alumnos de la Escuela Secundaria Técnica No. 37 “Dr. Enrique Bustamante Llaca”.

### V. Método

1. Elaboración del Manual de prácticas de Biología.
2. Recopilación de los temas de prácticas de acuerdo a los contenidos de la asignatura.
3. El Manual de prácticas de Biología tendrá que cubrir los siguientes puntos:
  - Portada
  - Carátula
  - Presentación
  - Reglamento del laboratorio
  - Normas de trabajo y seguridad en el laboratorio
4. Se le dará a cada una de las prácticas el siguiente formato:

**PRÁCTICA No. \_\_\_\_\_**

**Nombre de la práctica** \_\_\_\_\_

**Objetivo** \_\_\_\_\_

**Introducción** \_\_\_\_\_

**Material** \_\_\_\_\_

**Sustancias** \_\_\_\_\_

**Resultados** \_\_\_\_\_

**Cuestionario** \_\_\_\_\_

## **Resultados**

Se elaboró el manual de Biología (Ciencias I) que incluye 25 prácticas, portada, carátula, presentación, normas de trabajo y seguridad en el laboratorio, reglamento y la relación de prácticas.

En cada práctica se desarrollarán los siguientes puntos:

- Nombre de la práctica
- Número de práctica
- Objetivo
- Introducción
- Materiales
- Sustancias
- Procedimiento
- Cuestionario
- Resultados



## **Análisis de Resultados**

El manual de prácticas de Biología (Ciencias I), fue diseñado para introducir en primer instancia al recién egresado de la educación primaria a el laboratorio de Biología para lo cual tiene que familiarizarse con el mismo, conocer las instalaciones, el material y equipo que le servirán de apoyo en su trabajo.

El objetivo del mismo es conocer y estudiar los temas de los diferentes bloques de la asignatura, tales como la descripción de los seres vivos, sus funciones vitales, movimiento e interacciones, favorece que los alumnos interpreten el funcionamiento del cuerpo humano de manera integral y que identifiquen cómo ellos mismos pueden tomar decisiones para fortalecer sus capacidades físicas, mantener la salud y mejorar sus estilos de vida. De esta manera, también se promueve que los alumnos perciban el estudio de la ciencia como actividad dinámica que tiene implicaciones en situaciones personales, y que les permite explicar y favorecer su desarrollo físico y emocional, también contribuye a la interpretación del mundo natural, social y tecnológico desde los diferentes ámbitos. En ciencia se promueve de manera constante el uso del lenguaje, los estudiantes fortalecen sus habilidades para comunicarse individual y colectivamente al leer, escribir, interpretar, representar y comunicar ideas acerca de los fenómenos naturales.

El ser humano en proceso de desarrollo se interrelaciona no solo con un ambiente natural determinado, sino también con un orden cultural y social específico. De aquí que se plantean prácticas que abordan el estudio de los vegetales, animales y la forma en que interaccionan con el medio ambiente.

Por el principio interaccionista del enfoque cognitivo, la enseñanza propicia que el alumno interactúe con los objetos relacionados con la situación problemática o el fenómeno que va a estudiarse, mediante actividades intelectuales como percibir, desplazar, recorrer, identificar sus elementos y relaciones, seriar, clasificar, comparar, establecer relaciones entre fenómenos. En el Manual de prácticas de Biología (Ciencias I) se aborda el estudio de algunos fenómenos fisiológicos de los seres vivos.

El conocimiento práctico es el que se relaciona con el “saber hacer” y se basa en el aprendizaje de métodos, técnicas y procedimientos. En el ámbito profesional para saber hacer primero hay que saber, o en otras palabras el conocimiento práctico no es ajeno al teórico, al contrario éste constituye su base. Consecuentemente el aprendizaje práctico “es la internalización de pautas de conducta cuya presentación demuestra el dominio de los procedimientos para resolver problemas, construir un producto nuevo, analizar textos, hacer ejercicios de laboratorio y para todo aquello que corresponda a un saber hacer”<sup>(21)</sup>.

En algunos casos, sobre todo en las carreras del área científico-técnica, en el aprendizaje práctico interviene la actividad motora, acompañada de la actividad mental. El aprendizaje práctico desarrolla las destrezas motoras para emplear materiales, equipo, instrumentos, sustancias, aparatos y dispositivos experimentales. En la medida en que se van adquiriendo destrezas manuales, éstas contribuyen a lograr aprendizajes prácticos más complejos y a desarrollar velocidad, precisión, destreza, seguridad y eficacia<sup>(21)</sup>.

De acuerdo con<sup>23</sup> el aprendizaje experiencial es un aprendizaje activo, utiliza y transforma los ambientes físicos y sociales para extraer lo que contribuya a experiencias valiosas, y pretende establecer un fuerte vínculo ente el aula y la comunidad, entre la escuela y la vida. Es decir, es un aprendizaje que genera cambios sustanciales en la persona y en su entorno. A través de éste, se busca que el alumno desarrolle sus capacidades reflexivas y su pensamiento, así como el deseo de seguir aprendiendo en el marco de la ideas democrático humanitario. Así la aplicación del aprendizaje experiencial en la enseñanza se conoce como el enfoque de “aprender haciendo” o “aprender por la experiencia”.

Dentro de las Ciencias Naturales queda incluida la Biología, su objeto de conocimiento es la naturaleza y el método científico es el procedimiento o estrategia planeada que sigue un investigador para descubrir o determinar las propiedades del objeto que estudia.

Es necesario vincular la teoría con la práctica y que en cada unidad didáctica del plan de estudios halla una relación congruente entre ambas sobre todo si se parte de la premisa de que se “aprende haciendo”, por parte del alumno para lograr un aprendizaje significativo. La práctica requiere tener un fundamento teórico y puede adquirir diversas modalidades, tales como: ejercicios, ejemplos, observaciones, elaboración de trabajos, investigaciones, trabajos de campo<sup>(22)</sup>.

La elaboración del manual de laboratorio se desarrolló para cubrir la necesidad de contar con un material didáctico de apoyo a la teoría de la asignatura de Biología, ya que cumple con uno de los principios pedagógicos que sustenta el plan de estudios 2011 para coadyuvar al logro del aprendizaje

## **CONCLUSIONES**

Se elaboró el manual de prácticas de Biología (Ciencias I) de la Escuela Secundaria Técnica No. 37 “Dr. Enrique Bustamante Llaca” para lo cual se consultaran diferentes fuentes de información bibliográficas y electrónicas, seleccionado aquella que fuese actual y confiable.

Así mismo es necesario aumentar la significatividad potencial de los materiales educativos, los cuales motivan y estimulan la participación activa de los alumnos fortaleciendo el aprendizaje de acuerdo a los principios pedagógicos ya que el conocimiento se concibe, como la vinculación del saber y el hacer y el aprendizaje es el resultado de la interacción de los diferentes agentes educativos en una comunidad escolar.

## **RECOMENDACIONES**

Entre las recomendaciones que se proponen para el uso del manual de biología (Ciencias I) son:

1. Centrar la atención en los estudiantes y en sus procesos de aprendizaje.
2. Trabajar en colaboración para construir el aprendizaje.
3. Generar ambientes de aprendizaje.
4. Promover el desarrollo de competencias.
5. Evaluar los conocimientos, las habilidades y las actitudes desarrolladas en cada práctica.
6. Realizar una reflexión de forma individual con la finalidad de evaluar el aprendizaje.

## Referencias

1. Delval JM. Hoy todos son constructivistas. *Educere*, núm.3 Octubre-diciembre. 353-9.
2. Hernández GR. *Constructivistas en psicología de la educación*. 2ª ed. México: Paidós; 2002.
3. Lerner D. *La enseñanza y el aprendizaje escolar*. 2ª ed. Buenos Aires; 1996.
4. Pozo JM. *El aprendizaje y la enseñanza de hechos y conceptos*. 2ª ed. Madrid: Santillana; 1992.
5. Secretaría de Educación Pública: *Historia de la S.E.P.* 19/12/2012.<http://www.sep.gob.mx/sep>
6. Secretaría de Educación Pública. *Manual de autoevaluación de la Escuela Secundaria Técnica No. 37*. México; 2010.
7. Secretaría de Educación Pública. *Plan de estudios 2011*. México; 2011.
8. Secretaría de Educación Pública. *Manual de Formación Continua*. México; 2011.
9. Ausubel D. *Psicología educativa*. 2ª ed. México: Trillas; 1976.
10. Novak JD, Gowin BD. *Aprendiendo a aprender*. 2ª ed. Barcelona: Martínez Roca; 1988.
11. García JAM. *Desarrollo y conocimiento*. 2ª ed. Madrid: Siglo XXI; 1991.
12. Perrenoud P. *Diez nuevas competencias para enseñar*. 3ª ed. Barcelona: Grao; 2004.
13. Coll CS. *Las competencias en la educación escolar*. *Aula de innovación educativa*. Núm. 161.
14. Gonczi AP, Athanasou JA. *Instrumentación de la educación basada en competencias*. 2ª ed. México: Limusa; 1996.
15. Coll C, Valls E. *El aprendizaje y la enseñanza de los procedimientos*. 2ª ed. Madrid: Santillana; 1992.
16. Díaz FB. *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. 2ª ed. México: Mc Graw Hill ; 2002.
17. Bednar y Levie. *El docente como estudiante: pensamiento actitudes y rendimiento académico* 1993.
18. Sarabia B. *El aprendizaje y la evaluación de las actitudes*. 2ª ed. Madrid: Santillana; 1992.
19. Floréz RO. *Pedagogía del conocimiento*. 2ª ed. Bogotá: McGraw Hill; 2005.

20. Floréz RO. Evaluación pedagógica y cognición. 1ªed. Bogota: Mc Graw Hill ; 1999.
21. Bellido CE. Antología. Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Diplomado en docencia universitaria. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. Secretaria académica. México: 2003.
22. Bellido CE, Sánchez VG, Flores GM, Fragoso RV. Antología. Elaboración de programas de estudio. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. Secretaria académica. México: 2003.

## **Anexo**

### **El manual de prácticas de Biología (Ciencias I).**



**Escuela Secundaria Técnica No. 37**

"Dr. Enrique Bustamante Llaca"

## **Manual de Laboratorio**

**Ciencias I**  
**Biología**



# MANUAL DE LABORATORIO DE CIENCIAS I BIOLOGÍA

NOMBRE DEL ALUMNO: \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL PROFESOR: \_\_\_\_\_

GRUPO: \_\_\_\_\_

EQUIPO: \_\_\_\_\_

TURNO: \_\_\_\_\_

CICLO ESCOLAR: \_\_\_\_\_



## PRESENTACIÓN

Nuestra escuela cuenta con un espacio nombrado “laboratorio escolar” o “laboratorio plurifuncional”. El cual lo podemos definir como un lugar educativo que reúne todas las condiciones necesarias para llevar a cabo la practica experimental de la teoría impartida en el aula en las asignaturas de ciencias naturales.

El laboratorio tiene como objetivo, despertar el interés científico del alumno, motivándolo hacia la explotación y curiosidad que le permite desarrollar habilidades enfocadas hacia el pensamiento analítico, ya que todo individuo es un experimentador en potencia, pero esto se adquiere con mayor facilidad si se tiene como base la observación y la experimentación personal.

En el laboratorio se realizan infinidad de trabajos experimentales que demuestran la validez del quehacer científico al explicar fenómenos de nuestro entorno.

Otra de las finalidades dentro del laboratorio es promover el trabajo en equipo que este sea colaborativo, para así buscar alternativas y soluciones a problemas planteados, demostrando la necesidad de alcanzar acuerdos encontrando explicaciones y sobre todo generen juicios positivos.

Sin embargo no todos los fenómenos pueden ser sujeto de experimento dentro de un laboratorio, y en esos casos no queda otro recurso que esperar a que efectúen naturalmente para analizarlos y estudiarlos. Los alumnos de cada grupo tienen a la semana dos horas de laboratorio.

Este manual ha sido elaborado por la profesora del laboratorio de ciencias naturales de esta escuela, especialmente para ti, el cual es un apoyo didáctico en donde trabajarás con él, dentro del laboratorio, para apoyar el desarrollo de todas tus capacidades intelectuales.

## ÍNDICE

1.	El laboratorio escolar.....	8
2.	Material de laboratorio.....	11
3.	El microscopio compuesto.....	16
4.	Uso y manejo del microscopio.....	19
5.	Observación de un corte de epidermis de cebolla, nopal y jitomate.....	22
6.	Elaboración de un herbario.....	25
7.	Elaboración de un fósil por impresión y compresión.....	28
8.	Elaboración de un ecosistema terrestre y acuático.....	32
9.	Cadenas, redes y tramas alimenticias.....	35
10.	Elaboración de mermelada de fresa.....	38
11.	Elaboración de chiles en escabeche.....	41
12.	Identificación de biomoléculas.....	44
13.	Identificación de proteínas.....	47
14.	El proceso de fotosíntesis.....	51
15.	La respiración.....	54
16.	El funcionamiento de los pulmones.....	57
17.	La respiración celular.....	60
18.	Efectos nocivos del tabaco.....	63
19.	Efectos del alcohol.....	67
20.	Sistema reproductor femenino.....	71
21.	Sistema reproductor masculino.....	74
22.	El ciclo menstrual.....	77
23.	Fecundación y embarazo.....	81
24.	Métodos anticonceptivos.....	87
25.	Órganos reproductores de la planta.....	90

## NORMAS DE TRABAJO Y SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

El local del laboratorio debe reunir ciertas condiciones de seguridad como las siguientes:

1. Contar con ventilación adecuada.
2. Tener extractores para forzar la ventilación hacia el exterior.
3. Poseer un extinguidor.
4. De preferencia tener una regadera en un lugar especial.
5. Botiquín de primeros auxilios.

En cuanto a las normas o reglas de trabajo y seguridad podemos mencionar las siguientes:

1. Utilizar ropa adecuada, una bata para proteger nuestra ropa.
2. No manipular ningún equipo o sustancia hasta no recibir las indicaciones
3. Realizar la limpieza de materiales, equipo y área de trabajo antes y después de la práctica.
4. Guardar una actitud responsable y disciplina dentro del laboratorio.
5. No introducir alimentos y mucho menos consumirlos.
6. Tener cuidado al manejar las fuentes de energía calorífica y eléctrica.
7. Al calentar una sustancia no se dirige la boca del recipiente hacia los compañeros.
8. Cuando se requiere introducir tubos de vidrio en tapones de hule horados se debe de lubricar el tubo e introducirlo con cuidado con la ayuda de una franela.
9. Si calientas un tubo de ensayo, inclínalo ligeramente para evitar el calor intenso en tus manos.
10. Si van a diluir ácidos se debe de agregar el ácido al agua, lentamente, para evitar proyecciones del ácido.
11. Cerciorarse, antes de iniciar tu práctica, que los materiales de soporte y sujeción estén correctamente instalados.
12. Al percibir un olor de una sustancia no debemos hacerlo directamente, sino acercar primero los vapores poco a poco con movimientos de la mano. Hacerlo directamente hasta que estemos seguros de que los vapores no son tóxicos.
13. Recogerse el cabello cuando se trabaje con mecheros o sustancias corrosivas.
14. No colocar sobre el fuego un material de vidrio que no esté diseñado para ello.
15. Nunca calentar un recipiente de vidrio que esté cerrado herméticamente.

16. Usar una espátula para tomar las sustancias de los recipientes; en general, debe evitarse tocar las sustancias con los dedos. Se debe utilizar una espátula para cada reactivo con el objeto de contaminar una sustancia con otra.
17. No aspirar con la boca por la pipeta para tomar una sustancia líquida.
18. Lavarse las manos de inmediato y evitar tocarse los ojos con ellas si se toca alguna sustancia.
19. En caso de alguna sustancia química caiga en alguna parte del cuerpo será necesario lavar profundamente con agua a fin de evitar daño.
20. Informar al profesor, cualquier falla en la línea de gas, agua o electricidad.
21. Procurar que los pisos estén secos y limpios para evitar daño.
  
22. Todo estudiante que derrame por cualquier circunstancia un reactivo sobre la mesa, deberá asear correctamente la parte del derrame y no embarrar o extender la sustancia.
23. Cuando en un bote para la basura, deposite cristalería rota poner un aviso para evitar que el personal u otra persona se dañen.
24. Nunca tirar reactivos directamente a las tarjas de las mesas o del lugar para lavar el material, primero permitir que corra el agua y después vaciar los reactivos en pequeñas proporciones para que se diluya y sea arrastrado.
25. Cualquier producto sólido deberá tirarse en el bote para desperdicios y no en tarjas.
26. El material de vidrio estrellado, astillado es muy peligroso, sobre todo cuando desea lavar, de hacerlo tener mucho sumo cuidado para evitar cortaduras.
27. Todo accidente por insignificante que parezca le informara al profesor.
28. Los experimentos deberán realizarse como lo indica el procedimiento.
29. En caso de fuga de gas, cerrar inmediatamente la llave de control, ventilar el lugar y dar aviso al profesor.
30. Se tendrá cuidado de que no caiga agua sobre el equipo eléctrico.
31. Para calentar líquidos inflamables usar baño María.
32. La temperatura se mide con el termómetro.
33. Para prender el mechero primero cerrar el collarín, a continuación encender el cerrillo acercándolo al labio del tiro (no al centro) y entonces abrir la llave del gas, una vez prendido el mechero regular combustible y comburente. No tirar al piso o a las canales el cerrillo usado.
34. Cuando no se usa ya el mechero es recomendable apagarlo.
35. Cuando se requiera un pequeño volumen de un frasco reactivo (puede ser un ácido, alcohol acetona, etc.) verter en un vaso de precipitados una cantidad adecuada del reactivo y entonces usar la pipeta con perilla.
36. El material caliente no debe manejarse con las manos desnudas, usar unas pinzas adecuadas o con la ayuda de la franela retirarlo, quitando o apagando previamente el mechero.

## REGLAMENTO DEL LABORATORIO

Es obligación del estudiante:

1. Conocer las instalaciones, medidas de seguridad y el reglamento.
2. Todos los estudiantes al ingresar al área de laboratorio deberán, portar bata, tener su franela y el material a utilizar en cada práctica .
3. Se permitirá la entrada hasta 5 minutos después de la hora de inicio (tiempo de traslado del aula al laboratorio).
4. El desarrollo deberá ser con las indicaciones del profesor.
5. El material utilizado en la práctica se regresará limpio, seco y en perfectas condiciones.
6. Todo el equipo será responsable de la pérdida o deterioro del material y tendrá un periodo de reposición de 8 días como máximo, cubriéndose con las características y especificaciones del material dañado.
7. Prohibido ingerir alimentos y bebidas dentro del laboratorio.
8. No se permitirá realizar otras actividades ajenas a la práctica.
9. Trabajar con orden y disciplina.
10. Los estudiantes deberán colaborar para mantener en buenas condiciones el laboratorio, el equipo y el material en general.

---

Firma del estudiante

---

Firma del tutor

RELACIÓN DE PRÁCTICAS DE CIENCIAS I (BIOLOGÍA)		Calificación	Fecha
1.	El laboratorio escolar.		
2.	Material de laboratorio.		
3.	El microscopio compuesto.		
4.	Uso y manejo del microscopio.		
5.	Observación de un corte de epidermis de cebolla, nopal y jitomate.		
6.	Elaboración de un herbario.		
7.	Elaboración de un fósil por impresión y compresión.		
8.	Elaboración de un ecosistema terrestre y acuático.		
9.	Cadenas, redes y tramas alimenticias.		
10.	Elaboración de mermelada de fresa.		
11.	Elaboración de chiles en escabeche.		
12.	Identificación de biomoléculas.		
13.	Identificación de proteínas.		
14.	El proceso de fotosíntesis.		
15.	La respiración.		
16.	El funcionamiento de los pulmones.		
17.	La respiración celular.		
18.	Efectos nocivos del tabaco.		
19.	Efectos del alcohol.		
20.	Sistema reproductor femenino.		
21.	Sistema reproductor masculino.		
22.	El ciclo menstrual.		
23.	Fecundación y embarazo.		
24.	Métodos anticonceptivos.		
25.	Órganos reproductores de la planta.		

## PRÁCTICA No. 1 EL LABORATORIO ESCOLAR

**OBJETIVO:** Conocer y describir las instalaciones básicas del laboratorio escolar.

### INTRODUCCIÓN

El laboratorio escolar es un sitio acondicionado para aplicar el método experimental y adquirir habilidades, destrezas y actitudes necesarias para el trabajo científico. Las instalaciones básicas con que debe contar un laboratorio escolar son:

- El suministro de agua potable: el cual provee el agua necesaria para la realización de experimentos así como lavar el material de laboratorio.
- Suministro de gas: proporciona el combustible requerido para trabajar con fuente de calor en cada una de las mesas.
- Suministro de energía eléctrica: distribuye el flujo de electricidad en todo laboratorio.
- Ventilación: permite la circulación de aire en el laboratorio.
- Drenaje: sirve para desalojar los desechos líquidos.

### MATERIAL

- Regla
- Lápiz
- Lápices de colores

### PROCEDIMIENTO

1. Localiza las instalaciones de gas y agua de tu laboratorio, identifica los contactos de energía eléctrica y los vertederos de desagüe. Observa su ubicación.
2. Localiza las llaves de control general del gas, y del agua, así como el interruptor general de corriente eléctrica.
3. Localiza la toma de agua, las llaves de gas, el desagüe y los contactos de energía eléctrica en tu mesa de trabajo.
4. Describe la ubicación donde se encuentra el botiquín de primeros auxilios.
5. Localiza la ubicación del extintor, así como la regadera de emergencia.
6. Localiza el sistema de ventilación del laboratorio.
7. Elabora un esquema de tu mesa de trabajo, coloreando las instalaciones de la siguiente manera:
  - Amarillo el suministro de gas
  - Azul el suministro de agua
  - Rojo el suministro de energía eléctrica

8.- Dibuja un esquema del laboratorio, destacando los sitios donde se encuentran, la regadera de presión, los extintores y el botiquín de primeros auxilios.

RESULTADOS



## CUESTIONARIO

1. ¿Qué es un laboratorio?

---

---

---

---

2. ¿Por qué es importante conocer las normas de seguridad del laboratorio?

---

---

---

---

3. ¿Escribe cinco normas de seguridad que se deben llevar a cabo en el laboratorio?\_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

4. ¿Por qué es importante conocer la ubicación general de las llaves de gas y agua?\_\_\_\_\_

---

---

5. ¿Cómo puede participar el alumno en forma segura dentro del laboratorio?

---

---

---

## PRÁCTICA No. 2 MATERIAL DEL LABORATORIO

**OBJETIVO:** Identificar el material que se usa en el laboratorio, así como su utilidad.

### INTRODUCCIÓN

Así como es importante conocer las instalaciones del laboratorio escolar, también es de suma importancia conocer el equipo y material de laboratorio, ya que dentro de las prácticas se utilizan distintos tipos de materiales que te ayudarán a la realización correcta de las mismas. El material de laboratorio se puede clasificar de la siguiente manera:

- Cristalería
- Porcelana
- Instrumental
- Soporte y sujeción
- Calentamiento
- Óptico
- Consumo
- Limpieza

Todos los materiales tienen un uso específico. El empleo adecuado de ellos requiere de ciertos cuidados para evitar que se deterioren o se destruyan.

### MATERIAL

Todo el material necesario de uso común para realizar la práctica.

### PROCEDIMIENTO

1. Extender el material en la mesa de trabajo, obsérvalos e identificarlos por sus nombres.
2. Comenta cual sería el uso probable de cada material, clasifícalos de acuerdo con el uso que se le da en el laboratorio y el material con el que está hecho.
3. Elabora una tabla anotando nombre, uso y dibujo de cada uno de los materiales que identificaste.

## RESULTADOS

NOMBRE	USO	DIBUJO

## RESULTADOS

NOMBRE	USO	DIBUJO

## RESULTADOS

NOMBRE	USO	DIBUJO

## CUESTIONARIO

1. ¿Cómo se identifica el material de laboratorio?

---

---

---

2. Escribe los nombres de tres materiales de cristalería.

---

---

---

3. Escribe los nombres de tres materiales de porcelana.

---

---

---

4. Escribe los nombres de tres materiales de calentamiento.

---

---

---

5. Escribe tres materiales de soporte y sujeción.

---

---

---

## PRÁCTICA No.3 EL MICROSCOPIO COMPUESTO

OBJETIVO: Conocer las partes del microscopio compuesto.

### INTRODUCCIÓN

El microscopio compuesto es un aparato que permite amplificar la imagen de objetos que no pueden observarse a simple vista, está constituido por tres sistemas:

Sistema mecánico: es el sistema de soporte del microscopio, está constituido por: tubo del ocular, revólver, platina, pinza, brazo, base, tornillo macrométrico y micrométrico.

Sistema óptico: la componen las lentes objetivos, que se encuentran insertadas en el revólver y la lente ocular situada en el final de tubo, conjuntamente se encargan de amplificar la imagen de las estructuras y organismos. El ocular y los objetivos vienen marcados con unos números que indican el aumento de cada lente. Si multiplicamos estos números nos da la amplificación de la imagen.

Sistema de iluminación: consta de tres estructuras a) espejo o lámpara, que refleja o produce la luz; b) diafragma, que regula la cantidad de luz; c) condensador, cuya función consiste en concentrar los rayos luminosos hacia la muestra.

El microscopio es un instrumento de gran importancia para el estudio de la biología, mediante él descubriremos el mundo diminuto que nos rodea.

### MATERIAL

- Microscopio compuesto
- Lápices de colores

### PROCEDIMIENTO

1. Observa el microscopio, identifica las partes que la componen. (figura 1).
2. Colorea de azul el sistema mecánico, de color verde el sistema óptico y de color anaranjado el sistema de iluminación y anota en el esquema los nombres de las partes del microscopio, indica con una M si esa parte pertenece al sistema mecánico, con una O si pertenece al sistema óptico y con una I si pertenece al de iluminación.

## MICROSCOPIO COMPUESTO

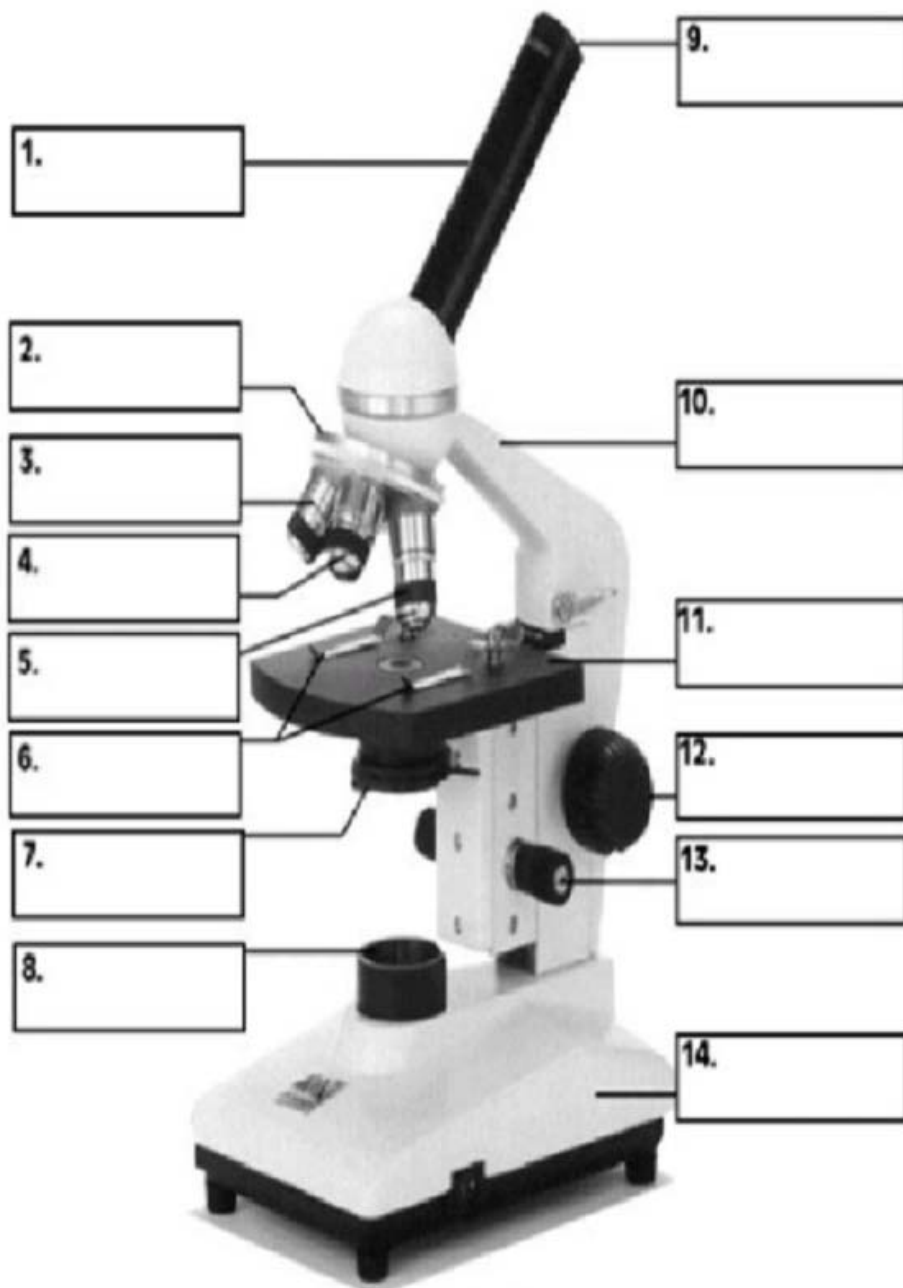


Figura 1. Microscopio

Fuente: <http://tipaso.com/imagenes-de-microscopios-fotos-de-sus-partes-para-colorear->



CUESTIONARIO.

1. ¿Qué es el microscopio?

---

---

---

2. ¿Por cuántos sistemas está constituido el microscopio?

---

---

---

3. ¿Cómo se llaman los sistemas del microscopio?

---

---

---

4. ¿Cuál es la función de los tornillos macrométrico y micrométrico?

---

---

---

5. ¿Cómo se calcula el aumento de una imagen observada en un microscopio?

---

---

---

## PRÁCTICA No. 4 USO Y MANEJO DEL MICROSCOPIO

**OBJETIVO:** Conocer el uso y funcionamiento del microscopio por medio de la observación de muestras.

### INTRODUCCIÓN

Debemos recordar que el microscopio es un aparato muy delicado y que gracias a un sistema óptico de lentes de cristal, amplifica la imagen de los objetos que no podemos apreciar a simple vista o por su tamaño tan pequeño, y por lo tanto aumenta la capacidad de observación. Al iniciar tus observaciones, iras conociendo la función y manejo correcto de cada parte del microscopio.

### MATERIAL

- Microscopio compuesto
- Gotero
- Cubreobjetos
- Portaobjetos

### SUSTANCIAS

- Agua Estancada
- Sal común
- Lámina de corcho

### PROCEDIMIENTO

1. Observa el microscopio, identifica las partes que lo componen.
2. En una porta objetos limpio, coloca una gota de agua estancada y acomoda el cubreobjetos limpio, coloca la preparación al microscopio y observa.
3. En otro portaobjetos coloca una pequeña cantidad de cloruro de sodio (sal común), observa al microscopio.
4. Repite el procedimiento con la pequeña lámina de corcho.

## RESULTADOS

REGISTRA TUS OBSERVACIONES EN LA SIGUIENTE TABLA

Objeto observado	Dibuja lo observado a simple vista	Dibuja lo observado bajo el microscopio
Agua estancada		
Cloruro de sodio		
Lámina de corcho		

## CUESTIONARIO

1. ¿Se te dificultó el manipuleo del microscopio al observar las muestras?

---

---

---

2. ¿Por qué?

---

---

---

3. ¿Qué formas tienen el cloruro de sodio y el corcho?

---

---

---

4. En el agua estancada que observaste.

---

---

---

5. ¿Qué función tiene el microscopio?

---

---

---

PRÁCTICA No.5  
OBSERVACIÓN DE UN CORTE DE EPIDERMIS DE CEBOLLA, NOPAL Y  
JITOMATE

OBJETIVO: Comprobar que los seres vivos están formados por células.

### INTRODUCCIÓN

Todos los seres vivos están formados por células, la célula es la unidad funcional y de origen de estos seres. La unión de células forma un tejido. En los tejidos vegetales como el de la cebolla, el nopal y el jitomate, podemos encontrar muchas células, cada una de las cuales funciona de manera particular. El conjunto de células interviene en el funcionamiento del organismo.

### MATERIAL

- microscopio
- 3 portaobjetos
- 3 cubreobjetos
- 1 navaja
- 1 caja petri
- pinzas
- gotero

### SUSTANCIAS

- cebolla
- nopal
- jitomate

### PROCEDIMIENTO

1. Corta la cebolla y separa una de las capas interiores, haz lo mismo con el nopal y el jitomate.
2. Corta con la navaja un trozo pequeño de la capa que separaste; luego, retira con las pinzas la epidermis que es semitransparente.
3. Agrega una gota de agua al portaobjetos, coloca la epidermis y encima de esta coloca el cubreobjetos.
4. Seca los bordes de la preparación.
5. Observa la muestra con el microscopio, comienza con el aumento menor y, una vez elegida la zona apropiada, utiliza un aumento mayor.
6. Anota tus observaciones en el espacio correspondiente.
7. Realiza los dibujos de acuerdo a lo que observaste en el microscopio y sus características.

## 8. RESULTADOS

Dibujo de la cebolla	Características
Dibujo del nopal	Características
Dibujo del jitomate	Características

## CUESTIONARIO

1. ¿Qué observaste en el microscopio?

---

---

---

2. ¿Qué forma tienen las células de los vegetales que observaste?

---

---

---

3. ¿De qué están constituidos los seres vivos?

---

---

---

4. ¿Al conjunto de células se les llama?

---

---

---

5. ¿Qué partes de la célula observaste?

---

---

---

## PRÁCTICA No. 6 ELABORACIÓN DE UN HERBARIO

**OBJETIVO:** Colectar diferentes tipos de plantas medicinales comunes de la comunidad para elaborar un herbario.

### INTRODUCCIÓN

Un aspecto importante para conocer la biología, es acercarse a la naturaleza para hacer observaciones directamente y para completar el trabajo teórico muchas veces es necesario hacer colecta de organismos, las cuales deben estar justificadas para la enseñanza y la investigación. Ya que no podemos ir al campo y arrancar una planta sin un fin determinado, pues solo destruiríamos inútilmente una parte del ambiente y cuando esto ocurre en gran escala se provoca un desequilibrio ecológico, una colecta es útil si se forma un pequeño muestrario para aplicar la taxonomía o para reconocer las características o distribución de las especies. Al realizar el trabajo en el campo debemos estar conscientes de colectar únicamente lo necesario para llevar a cabo nuestro objetivo.

### MATERIAL

- Libreta de apuntes y lápiz
- Prensa botánica
- Papel periódico
- Bolsas de plástico
- Etiquetas
- cartulinas (de color)
- Pegamento
- Hilo resistente

### PROCEDIMIENTO

Para elaboración del herbario se efectuara por etapas:

La primera etapa se enfoca en la investigación y colecta, la segunda etapa se realizara la deshidratación y el montaje.

#### 1º ETAPA. INVESTIGACIÓN Y COLECTA

1. Visitar una herbolaria (en un mercado) para que les proporcionen la información necesaria, y se adquiera el ejemplar (planta).
2. Llevar libreta de apuntes, pluma, etiquetas y bolsas de plástico.
3. A la persona encargada de la herbolaria, se le entrevistará, preguntándole cuales son las plantas más comunes que la comunidad compra con fines curativos. Investigar sobre 6 plantas y colectarlas (si la persona las vende o conseguir las en otro lado).



Es importante obtener los siguientes datos con la persona que proporcione la información (éstos datos son los que anotarán tanto en la libreta de apuntes como en las etiquetas de cada planta colectada).

#### CUESTIONARIO PARA LA ENTREVISTA

Nombre (de la persona que proporcione la información)

Ocupación

Nombre vulgar de la planta

Uso medicinal

Parte de la planta que se utiliza

Procedimiento de elaboración

Fecha de colecta

Número de colecta

4. Ya que se obtuvo la información, se colecta la planta, se mete individualmente en una bolsa de plástico con su respectiva etiqueta, los ejemplares que se utilizaran para integración del herbario deberán conservar todas sus partes significativas como flor, hojas, tallo, etc., y anotar todos los datos que sirvan para identificarlas.

#### 2º ETAPA. DESHIDRATACIÓN Y MONTAJE

1. Para la deshidratación de las plantas se elabora una prensa botánica y los ejemplares (plantas). Se acomodan entre hojas de papel periódico, el cual funcionara como papel absorbente, es necesario acomodar las plantas con cuidado procurando que estas queden bien extendidas, ya que al deshidratarse la planta tendrá una posición definitiva.
2. Ya que se colocaron todos los ejemplares en la prensa, se coloca en un lugar donde le pueda dar el sol directamente para que apresure el proceso de deshidratación, diariamente se le cambiará el papel secante.
3. Al tener las plantas bien deshidratadas pasaremos al proceso del montaje.
4. En la mitad de una cartulina, centrar la planta, bien extendida y pegarla ó sujetarla con hilo resistente y en la parte inferior derecha pegar una etiqueta con los siguientes datos:
  - Número de colecta
  - Fecha
  - Localidad
  - Nombre vulgar
  - Nombre científico (que deberás investigar)
  - Uso medicinal
  - Proceso de elaboración
  - Nombre del colector

#### ACTIVIDAD

- 1) Entregar el reporte de la entrevista
- 2) Entregar terminado su catálogo de las plantas medicinales

## CUESTIONARIO

1. ¿Qué es una herbolaria?

---

---

---

2. ¿Cuáles son las plantas más comunes que la comunidad compra con fines curativos?

---

---

---

3. ¿Cuáles son los datos que se pondrán en la etiqueta de cada planta colectada?

---

---

---

4. ¿Para la deshidratación de las plantas elabora una?

---

---

---

5. ¿Al tener las plantas bien deshidratadas pasaremos al proceso de?

---

---

---

## PRÁCTICA No. 7 ELABORACIÓN DE UN FÓSIL POR IMPRESIÓN Y COMPRESIÓN

OBJETIVO: Simular la formación de un fósil en diversos materiales

### INTRODUCCIÓN

Los fósiles son restos o impresiones de plantas y animales primitivos conservados por un proceso natural, por lo común en rocas sedimentarias. Los fósiles representan un registro de la vida en el pasado y son pruebas directas de la evolución. Gracias a los restos fósiles, los paleontólogos construyen esquemas de los organismos primitivos, algunos ya extintos, que nos informan de cómo era su existencia el medio en el cual vivieron.

### MATERIAL

- Café en polvo
- Espátula
- Modelo (concha, hueso, etc.)
- Pincel
- Recipientes de Plástico
- Yeso

### Sustancias

- Aceite
- Agua

### DIBUJOS



Figura 2. Preparación del molde

## PROCEDIMIENTO

1. Coloca el modelo que traes sobre uno de los recipientes.
2. Cubre el modelo y recipiente con aceite, ayúdate con un pincel.
3. En otro recipiente prepara una pasta de yeso, mezcla polvo y agua, agita hasta que fragüe.
4. Cubre el modelo con la pasta con ayuda de una espátula, procura que la capa de yeso tenga un espesor de tres centímetros por encima del modelo (figura 2).
5. Cuando el yeso fragüe, invierte el recipiente y seca con cuidado el modelo.
6. Deja secar perfectamente el molde, tiñelo con una solución concentrada de café y agua.
7. Haz tus anotaciones y compara la huella del molde con el modelo original.

¿Es igual el molde al modelo original?

---

---

---

---

---

¿Qué proceso trataste de imitar? Explícalo.

---

---

---

---

---

---

---

## PRESENTACIÓN DE UN FÓSIL POR COMPRESIÓN

### MATERIALES

- Cerillos
- Fijador para cabello
- Helecho (Hoja)
- Hojas de papel blanco
- Hojas de papel encerado
- Vela

### DIBUJOS

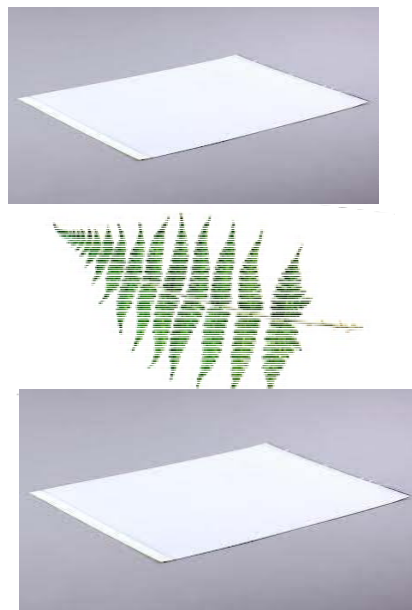


Figura 3. Presión sobre el helecho.

## PROCEDIMIENTO

- 1.- Con el hollín producido por una vela, cubre el papel encerado.
- 2.- Coloca la hoja de helecho sobre el papel encerado, cúbrelo con una hoja de papel y haz presión sobre el helecho, (figura 3).
- 3.- Quita la hoja de papel blanco y retírala con cuidado el helecho.
- 4.- Pon el helecho sobre otra hoja de papel blanco procurando que el lado que estuvo en contacto con el carbón queda apoyado sobre la hoja de papel, haz presión sobre el helecho y retíralo cuidadosamente.

5.- ¿Qué observas?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

6.- ¿A qué se debe que está sobre la hoja de papel?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## PRÁCTICA No. 8 ELABORACIÓN DE UN ECOSISTEMA TERRESTRE Y ACUÁTICO

**OBJETIVO:** Elaborar un ecosistema terrestre o acuático, cuidarlo durante el ciclo escolar.

### INTRODUCCIÓN

Las zonas de la superficie terrestre, que contienen condiciones de humedad, oxígeno, dióxido de carbono y alimentos, constituyen junto con las capas superiores de océanos, lagos y ríos así como la más baja de la atmósfera, la biosfera.

En la biosfera se distinguen básicamente dos medios diferentes: el terrestre y el acuático. En el medio terrestre los organismos viven rodeados del aire y en el acuático de agua. La cantidad de seres vivos que habitan en uno y en otro presentan diversas formas que tiene que ver con su adaptación a las características de cada medio.

### MATERIAL

- Pecera
- Piedras
- Bomba-oxígeno
- Luz
- Peces
- Barco
- Agua
- Azul de metileno
- Tierra
- Cactus
- Tezontle
- Botella plástica de 2 litros
- Bisturí

### PROCEDIMIENTO

1. Arma tu ecosistema acuático
2. Arma tu ecosistema terrestre
3. Dibuja tus ecosistemas

## RESULTADOS

### Ecosistema Acuático

### Ecosistema Terrestre



## CUESTIONARIO

1. En la biosfera se distinguen 2 medios diferentes ¿Cuáles son?

---

---

---

---

2. ¿En el medio terrestre los organismos viven rodeados de?

---

---

---

---

3. ¿En medio acuático los organismos viven rodeados de?

---

---

---

---

4. ¿Cuáles son las condiciones físicas de los ecosistemas?

---

---

---

---

5. ¿A qué se deben las olas, las mareas y las corrientes marinas?

---

---

---

---

## PRÁCTICA No. 9 CADENAS REDES Y TRAMAS ALIMENTICIAS

**OBJETIVO:** Comprender el significado e importancia de las cadenas alimenticias. Así como poder distinguir los tipos de alimentación que presentan los diferentes grupos de animales.

### INTRODUCCIÓN

Nuestro planeta tiene un funcionamiento basado en constantes intercambios de materia y energía. La principal fuente energética de la Tierra proviene del Sol, de hecho sin éste parte la vida no sería posible. Existe un proceso de transformación de ésta energía llamado fotosíntesis que constituye la base de la creación de alimentos para todos los seres vivos. La diversidad de los organismos en el planeta es muy grande y en consecuencia las formas y los tipos de alimento pueden ser muy variables. Hay cinco reinos: el Monera, el Protista, el Fungi, el Plantae y el Animalia; todos ellos participan en las cadenas alimenticias de los ecosistemas. Absolutamente todos los seres vivos requieren alimento, sin embargo la forma en que lo obtienen puede ser muy variada. De manera general podemos decir que los organismos pueden dividirse en dos grandes grupos: los autótrofos que son capaces de realizar la fotosíntesis para sintetizar sus propios alimentos y los heterótrofos que agrupan al resto de los seres vivos y que obtienen sus nutrientes consumiendo a otros organismos.

### MATERIAL

- Láminas de todo tipo de animales (acuáticos, vertebrados e invertebrados)
- Diccionario
- Tijeras
- Pegamento

### PROCEDIMIENTO

1. Antes de iniciar las cadenas alimenticias que tu diseñarás, es necesario identificar los distintos tipos de alimentación en los organismos consumidores. Para lo cual consultarás en el diccionario y completarás el siguiente cuadro, ilustrando con los animales (que recortarás de las láminas), cada tipo de alimentación.
2. Elabora con los datos anteriores una cadena alimenticia y una red o trama alimenticia.
3. Con los organismos acuáticos, elabora una pirámide alimenticia.

#### 4. RESULTADOS

Nombre completo que recibe el Organismo por su alimentación	Alimento que consume	Ejemplo (ilustración)
Fitófago		
Herbívoros		
Filófago		
Rizófagos		
Granívoros		
Frugívoros		
Xilófagos		
Carnívoros		
Ictiófagos		
Insectívoros		
Hematófagos		
Coprófagos		
Saprófagos		
Omnívoros		
Necrófago		

## CUESTIONARIO

1. ¿Qué es una cadena alimenticia?

---

---

---

---

2. ¿Qué son los carnívoros?

---

---

---

---

3. Tres ejemplos de herbívoros:

---

---

---

---

4. Tres ejemplos de hematófagos:

---

---

---

---

5. Tres ejemplos de granívoros:

---

---

---

---

## PRÁCTICA No. 10 ELABORACIÓN DE MERMELEDA DE FRESA

**OBJETIVO:** Elaborar mermelada de fresa utilizando la cristalización como método de conservación.

### INTRODUCCIÓN

Antes del siglo XIX, la posibilidad de elegir alimentos durante los meses de invierno era limitada, lo que con frecuencia provocaba un desequilibrio en la dieta. Muchas frutas y verduras solo podían almacenarse durante cortos periodos después de haber sido cosechados. Algunos alimentos como la carne y el pescado se conservaban ahumados, salados o en vinagre, pero la mayor parte del valor nutritivo se perdía en el proceso de la conservación. Desde finales del siglo XIX y la primera mitad del siglo XX se han utilizado tecnologías como enlatado, deshidratado, congelación, pasteurización, cristalización y agregación de aditivos. ¿Sabes qué son estos últimos? Son sustancias naturales o sintéticas que se añaden a los alimentos para modificar sus cualidades: textura, consistencia, apariencia, sabor, olor.

### MATERIALES

- Una parrilla
- Una olla de aluminio grande
- 1 cuchara grande
- 8 cucharas de plástico
- 8 recipientes de plástico

### SUSTANCIAS

- 2 kg de fresa lavada y desinfectada
- 1 paquete de pan tostado
- 1½ kg de azúcar

## PROCEDIMIENTO

1. Se colocan las fresas en la olla y se ponen a calentar en la parrilla.
2. Se empiezan a machacar las fresas con la cuchara.
3. Se colocan 3 cucharadas grandes de azúcar.
4. Mover constantemente las fresas que están en la olla con la cuchara.
5. Continuar moviendo hasta que la consistencia de la mermelada sea viscosa.
6. Se coloca la mermelada de fresa en los recipientes de plástico.
7. Colocar una cucharadita de mermelada de fresa en una rebanada de pan tostado y saborear.
8. Dibujar los pasos que se siguieron para preparar la mermelada de fresa.

## RESULTADOS:

## CUESTIONARIO

1. ¿Qué tipo de tecnologías se utilizaron para conservar los alimentos?

---

---

---

2. ¿Qué es la tecnología de alimentos?

---

---

---

3. ¿Qué tipo de tecnología utilizamos al elaborar la mermelada de fresa?

---

---

---

4. ¿Qué nutrimentos tiene la mermelada de fresa?

---

---

---

5. ¿Te gustó hacer mermelada de fresa? \_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

## PRÁCTICA No. 11 ELABORACIÓN DE CHILES EN ESCABECHE

**OBJETIVO:** Elaborar chiles en escabeche utilizando vinagre como método de conservación.

### INTRODUCCIÓN

Al inicio de la Segunda Guerra Mundial (1939-1945) muchos de los países que participaron tuvieron problemas para alimentar a sus soldados; la comida debía conservarse durante mucho tiempo y transportarse en envases seguros. Fue en esa época que se inventaron procesos industrializados para deshidratar, salar y adicionar sustancias conservadoras a diversos alimentos. Concluida la guerra, varias empresas utilizaron esos procesos industriales para crear negocios en todo el mundo. De esta manera, comenzó la comercialización de muchos alimentos que ya no eran “frescos”, sino enlatados y empaquetados. En México, los alimentos frescos (legumbres, hortalizas, carnes, semillas, etc.) constituyen 65% del consumo cotidiano de una familia, y 35% corresponde a los alimentos industrializados. Este tipo de alimentos fueron introducidos a nuestro país por compañías extranjeras aproximadamente 50 años y poco a poco su uso se fue popularizando. Hoy es común que contemos entre los alimentos que consumimos conservas en lata, galletas y cereales en caja, gelatinas y leche en polvo, refrescos y jugos embotellados, yogur, distintos tipos de embutidos, té en bolsitas y café soluble, entre muchos otros.

### MATERIALES

- Una parrilla
- Una olla o una cazuela grande
- Una cuchara grande
- 8 recipientes de plástico de medio litro

### SUSTANCIAS

- 2 kg de chiles cuaresmillos partidos en rajas
- 2 kg de zanahorias partidas en rodajas
- 3 cabezas de ajos
- 1 manojo de hierbas de olor
- 4 manojos de cebollitas de cambray
- 1 litro de vinagre de manzana
- 1 bolsita de sal
- ¼ kg de azúcar
- 1 litro de agua
- 1 coliflor ya cocida
- 1 litro de aceite



## PROCEDIMIENTO

1. Colocar la cacerola en la parrilla, agregar aceite y calentarlo.
2. Adicionar los ajos y freírlos, enseguida colocar las cebollitas de cambray.
3. Posteriormente poner las zanahorias, sazonarlas y agregar los chiles.
4. Preparación del escabeche: colocar en un recipiente  $\frac{1}{2}$  litro de agua,  $\frac{1}{2}$  litro de vinagre, 2 cucharadas de azúcar y sal al gusto; vaciarlo a la cacerola y dejar hervir.
5. Agregar las hierbas de olor, la coliflor y colocar la tapa para la cocción.
6. Cuando estén listos colocarlos en los recipientes de plástico y pegar su etiqueta.
7. Dibujar paso a paso lo que se fue realizando.

RESULTADOS:

## CUESTIONARIO

1. ¿Qué tipo de tecnologías se utilizaron para conservar los alimentos?

---

---

---

---

2. ¿Qué método de conservación utilizamos al preparar los chiles en escabeche

---

---

---

---

3. ¿Qué nutrimentos tienen los chiles en escabeche?

---

---

---

---

4. ¿Te gustó hacer los chiles en escabeche? \_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_

---

---

---

## PRÁCTICA No. 12 IDENTIFICACIÓN DE BIOMOLÉCULAS

**OBJETIVO:** Identificar las biomoléculas contenidas en los alimentos, resaltando su importancia en la nutrición y en el adecuado funcionamiento del organismo.

### INTRODUCCIÓN

Los seres vivos están formados por moléculas orgánicas de gran tamaño llamadas biomoléculas o moléculas de la vida. Las biomoléculas son los carbohidratos, los lípidos, las proteínas y los ácidos nucleicos.

Los carbohidratos representa la principal fuente de energía de los seres vivos. Los lípidos también llamados grasas, proporciona energía cuando no hay suficientes carbohidratos, por lo que consideran energía de reserva. Las proteínas realizan diversas funciones, como la de ser enzimas que aceleran las reacciones químicas de la célula. Por último, los ácidos nucleicos tienen como función guardar la información hereditaria y ponerla a disposición de la célula.

### MATERIAL

- Tubos de ensayo
- Vidrios de reloj
- Frasco gotero
- Pinzas para tubo de ensayo
- Pinzas de disección
- Lámpara de alcohol
- Bisturí
- Cronómetro

### SUSTANCIAS

- Agua oxigenada
- Isodine
- Ácido nítrico
- Reactivo de Benedic

### ALIMENTOS

- Crema
- Hígado de res
- Zanahoria
- Plátano
- Jamón
- Hígado de pollo

## PROCEDIMIENTO

1. Prepara cuatro muestras de cada uno de los alimentos solicitados, tres en vidrio de reloj y uno en tubo de ensaye. Si no cuentas con material suficiente realiza un alimento a la vez, cuidando limpiar los residuos entre un alimento y otro.
2. Agrega un reactivo a cada uno de los vidrios de reloj, agua oxigenada, isodine, ácido nítrico, reactivo de Benedict.
3. A la muestra de tubo de ensaye sométela a calentamiento hasta que presente un cambio de coloración, recuerda tomar el tubo con las pinzas correspondientes.
4. Observa con atención la reacción de la muestra al contacto con cada uno de los reactivos, cronometrando el tiempo en que se presenta la reacción.
5. Señala en el cuadro correspondiente las biomoléculas que identificaste en cada muestra.
6. Realiza los dibujos correspondientes.

## RESULTADOS

Alimento	Sustancia			
	Agua oxigenada (enzimas)	Isodine (almidones)	Ácido nítrico (Proteínas)	Reactivo de Benedict (azúcares)
Hígado de res				
Crema				
Zanahoria				
Plátano				
Jamón				
Hígado de pollo				

## CUESTIONARIO

1. ¿Sabes qué consumes cuando comes plátano, crema zanahoria, hígado de res, hígado de pollo y jamón?

---

---

---

2. ¿Qué biomoléculas se encuentran en el pollo?

---

---

---

3. ¿Sabes cómo actúan las enzimas en la absorción de tus alimentos?

---

---

---

4. ¿Qué reactivo identifica a las proteínas?

---

---

---

5. ¿Qué otro nombre reciben las moléculas orgánicas de gran tamaño?

---

---

---

## PRÁCTICA No. 13 IDENTIFICACIÓN DE PROTEÍNAS

**OBJETIVO:** Identificar la presencia de aminoácidos en los alimentos.

### INTRODUCCIÓN

Las proteínas son moléculas que están formadas por aminoácidos, estos a su vez están constituidos por los siguientes elementos químicos: carbono, hidrogeno, oxígeno y nitrógeno, principalmente. Las proteínas son los compuestos orgánicos más abundantes en las estructura de plantas y animales.

Estas forman parte de las células, porque se dice que son componentes estructurales; se encuentran presentes en las membranas celulares e intervienen en la entrada y salida de sustancias de la célula, que también las utiliza como fuente de energía cuando faltan azúcares, almidones o grasas.

Favorecen el crecimiento de los organismos y ayudan a formar defensas contra enfermedades, como las inmunoglobulinas, las cuales constituyen los anticuerpos cuya función es asociarse con los antígenos, sustancias extrañas que penetran en los organismos causando daño.

Se encuentran presentes en las fibras musculares facilitando las funciones de contracción y relajamiento de los músculos. Además intervienen en los mecanismos de circulación sanguínea.

Se coagulan con el calor y forman espuma permanente cuando se les agita con fuerza.

Se tiñen de amarillo cuando se les agrega ácido nítrico y se les hierve.

### MATERIAL

- Gradilla
- Pinzas de seguridad
- Pipeta
- Agitador
- 6 tubos de ensaye
- Lámpara de alcohol
- Gotero

### SUSTANCIAS

- Ácido nítrico
- 1 clara de huevo
- 5 mL de gelatina diluida

## PROCEDIMIENTO

1. Coloca cantidades iguales de albúmina de huevo (2 mL) en tres tubos de ensaye.
2. Sujeta uno de los tubos con las pinzas y acércalo a la flama directa; observa lo que sucede.
3. Toma el segundo tubo mezcla su contenido con el agitador durante varios segundos y observa los cambios.
4. Agrega con la pipeta 1 mL de ácido nítrico en el tercer tubo, sujétalo con las pinzas y somételo al calor de la flama hasta que hierva. Observa lo que sucede.
5. Repite la operación anterior pero con la gelatina. Observa que sucede.

## RESULTADOS

Elabora los esquemas de lo que sucedió en cada tubo.

## CUESTIONARIO

1. ¿Se obtuvieron los mismos resultados?

---

---

---

2. ¿Cuál es la biomolécula que se encuentra presente en la clara de huevo y en la gelatina?

---

---

---

3. ¿Qué sucedió al agregar ácido nítrico a la clara de huevo?

---

---

---

4. ¿Por qué?

---

---

---



## CUESTIONARIO

Escribe en el paréntesis el inciso que conteste correctamente cada una de las siguientes cuestiones.

1. ( ) Cuando se agita con fuerza la albúmina de huevo:  
a) se disuelve      b) se tiñe      c) se precipita      d) forma espuma
  
2. ( ) ¿Qué sucede si exponemos una célula al calor?  
a) no cambia      b) se disuelve      c) se coagula      d) se tiñe de amarillo
  
3. ( ) Cuando las proteínas se exponen a la acción de ácidos, como el nítrico:  
a) se coagula      b) se disuelven      c) no cambian      d) se tiñe de amarillo
  
4. ( ) ¿De qué están formadas las proteínas?  
a) azúcares      b) aminoácidos      c) células      d) fibras

## PRÁCTICA No. 14 EL PROCESO DE FOTOSÍNTESIS

OBJETIVO: Observar la actividad de los cloroplastos.

### INTRODUCCIÓN

Los cloroplastos son las estructuras de las células vegetales donde se realiza la fotosíntesis. Estas estructuras se caracterizan por poseer una doble membrana que las delimita. En el interior de los cloroplastos hay una cámara llamada estroma que contiene unos pequeños sacos aplanados denominados tilacoides.

En las membranas de los tilacoides se localizan los sistemas que captan la energía luminosa necesaria para el proceso de la fotosíntesis el cual se lleva a cabo en dos fases: la primaria que ocurre en presencia de luz y se realiza en los tilacoides, y la secundaria que se efectúa en el estroma sin necesidad de luz.

### MATERIAL

- 1 microscopio
- 1 portaobjetos
- 1 cubreobjetos
- Vidrio de reloj
- Tijeras
- Gotero
- 1 cm de papel celofán verde, rojo y amarillo
- 1 aguja de disección

### SUSTANCIAS

- Una ramita de Elodea

## PROCEDIMIENTO

1. Coloca la elodea en el vidrio de reloj y vierte el agua para mantenerla hidratada. Selecciona una hoja joven de la planta, colócala sobre los portaobjetos con ayuda de la aguja de disección.
2. Vierte sobre la hoja una gota de agua y tapa cuidadosamente la preparación con el cubreobjetos.
3. Localiza con el objetivo de menor aumento una célula al microscopio y observa unas estructuras ovaladas de color verde. Elabora el esquema de tus observaciones en el espacio correspondiente.
4. Cuenta la cantidad de cloroplastos que hay en tres células.
5. Fija tu atención en un solo cloroplasto de una célula y determina el tiempo que tarda en desplazarse en el interior de la célula anota tus resultados.
6. Elabora círculos de 10 cm de diámetro con los diferentes papeles. Acomoda el círculo amarillo en la fuente luminosa y repite al paso anterior. Compara las diferencias en el movimiento del cloroplasto y anota tus observaciones.
7. Efectúa el procedimiento anterior con los círculos restantes y anota tus resultados en el cuadro.
8. Realiza el esquema de una célula de Elodea y escribe el nombre de las estructuras que se identifican.

## RESULTADOS

### COMPLETA EL CUADRO

COLOR DEL PAPEL	MOVIMIENTOS DE LOS CLOROPLASTOS
Sin papel	
Rojo	
Amarillo	
Verde	

## CUESTIONARIO

1. ¿Cuál es la forma de los cloroplastos?

---

---

---

2. ¿Por qué los cloroplastos son de color verde?

---

---

---

3. ¿Las estructuras que realizan la fotosíntesis en la hoja de elodea se llaman?

---

---

---

4. ¿El número de cloroplastos en la célula de elodea es?

---

---

---

5. ¿Qué es la fotosíntesis?

---

---

---

## PRÁCTICA No. 15 RESPIRACIÓN

**OBJETIVO:** Conocer las estructuras animales que hacen posible el intercambio de gases durante la respiración.

### INTRODUCCIÓN

La respiración extracelular tiene dos fases; la primera es el intercambio de gases entre ser vivo y el medio, la segunda se efectúa en el aparato circulatorio, donde se transporta el oxígeno desde el sitio de respiración hasta las células.

La respiración en los animales se realiza por distintos medios: a través de una membrana en los organismos unicelulares, por medio de la piel en algunos invertebrados; a través de branquias en los peces, por medio de tráqueas como en los insectos y respiración pulmonar como en los mamíferos.

### MATERIAL

- Charola de disección
- Pescado entero
- Tijeras de disección
- Guantes
- Cubre bocas

### PROCEDIMIENTO

1. Coloca el pescado en la charola de disección.
2. Corta con tijeras el opérculo y deja al descubierto las branquias.
3. Dibuja la cabeza del pescado con las branquias al descubierto.
4. Con las tijeras retira las branquias del animal.

## RESULTADOS

a) Dibujo de la cabeza del pescado.

b) Dibujo del arco branquial.

c) Dibujo de una branquia.

## CUESTIONARIO

1. ¿Qué es la respiración?

---

---

---

2. ¿Cuáles son los diferentes tipos de respiración que realizan los animales?

---

---

---

3. ¿Cuántos arcos bronquiales observas?

---

---

---

4. ¿Cuál es su forma?

---

---

---

5. ¿Anota la disposición que presentan?

---

---

---

## PRÁCTICA No. 16 EL FUNCIONAMIENTO DE LOS PULMONES

OBJETIVO: Conocer y describir el funcionamiento de los pulmones.

### INTRUDUCCIÓN

¿Cómo funcionan tus pulmones? ¿Alguna vez has visto que a alguien le “saquen el aire”? ¿Te ha pasado? ¿Por qué no puedes respirar en ese momento? ¿Por qué se deben estirar y flexionar las piernas para recuperarse más rápido?

Mediante un modelo conoceremos más cerca de nuestro aparato respiratorio y trabajarás en equipo.

### MATERIAL

- Una botella de plástico desechable de 2 litros
- Un globo grande del número 12
- Dos globos del número 8
- Un tubo en forma de “Y”, que puede comprar en tlapalerías o ferreterías
- Cinta adhesiva
- Una liga
- Un trozo de plastilina
- Un Cutter
- Un popote

### PROCEDIMIENTO

1. Con mucho cuidado, corta el fondo de la botella con el cuchillo.
2. Fija con la cinta un globo pequeño en cada extremo del tubo en “Y”, y asegúrate de que estén sellados.
3. Pasa el extremo libre del tubo en “Y” por la base de la botella hacia su interior hasta que salga por el cuello de la misma y sállalo con la cinta adhesiva o con plastilina. En este momento los dos globos deben colgar dentro de la botella.
4. Ahora separa la boquilla del globo grande y rodea la base de la botella del modo que quede cubierta por el globo; procura que quede estirado y sujétalo con una liga. Para que funcione mejor debe estar sellado con cinta. La membrana de la base del modelo representa al músculo diafragma.



## RESULTADOS

Dibujo del modelo de los pulmones.

## CUESTIONARIO

1. ¿Qué ocurre con los globos del interior cuando estiras hacia abajo el que representa la membrana?

---

---

---

2. ¿Qué ocurre cuando la membrana sube?

---

---

---

3. ¿Qué órganos crees que representen los dos globos pequeños?

---

---

---

4. ¿Qué pasa con los pulmones cuando se paraliza el diafragma?  
Pruébalo con modelo.

---

---

---

## PRACTICA No. 17 RESPIRACIÓN CELULAR

**OBJETIVO:** Comprobar que en la respiración celular ocurren reacciones químicas.

### INTRODUCCIÓN

En las células, el proceso de la respiración se efectúa en las mitocondrias mediante una serie de reacciones químicas, en las que se libera energía debido al rompimiento de las moléculas de glucosa. La energía producida puede ser utilizada por las células para efectuar todas sus funciones.

Existen dos tipos de respiración celular: la aerobia y la anaerobia.

La respiración aerobia consiste en la obtención de energía de las moléculas en presencia de oxígeno, y es característica de casi todos los seres vivos.

La respiración anaerobia se efectúa sin la presencia de oxígeno.

Algunos organismos como levaduras degradan la glucosa y producen alcohol etílico. Este proceso ocurre en ausencia de oxígeno y recibe el nombre de fermentación. Cuando las levaduras efectúan este proceso en presencia de azul metileno, este atrapa los iones liberados por lo que cambia su coloración.

### MATERIAL

- Gradilla
- 2 tubos de ensayo
- 1 vaso de precipitados de 100 mL
- 1 pinzas para tubo
- 1 pipeta de 5 mL
- 1 lámpara de alcohol
- etiquetas
- 1 lienzo o franela

### MATERIAL BIOLÓGICO

- 2 ampolletas de levadura de cerveza

### SUSTANCIAS

- Azul de metileno
- Solución de azúcar al 5%

## PROCEDIMIENTO

1. Acomoda los tubos de ensayo en la gradilla, etiquetándolos con los números 1 y 2.
2. Coloca la solución de azúcar en el tubo 1 y sujétalo con las pinzas. Calienta la solución de azúcar a la flama directa por 15 segundos.
3. Vacía el contenido de una ampolleta de levadura en el tubo que contiene la solución de azúcar. Agita suavemente hasta formar una solución homogénea.
4. Toma con el gotero una pequeña cantidad azul de metileno y añade una gota de colorante al tubo repite la operación anterior hasta obtener en la solución una coloración azul claro.
5. Deposita 50 mL de agua tibia en el vaso de precipitados, coloca el tubo de ensayo dentro del vaso de precipitados y déjalo reposar durante 15 minutos. Observa lo que sucede cada 5 minutos.
6. Vierte el contenido de la segunda ampolleta en el tubo 2 toma una pipeta 5% y viértela en el interior del tubo.
7. Sujeta el tubo con las pinzas y ponlo directamente a la flama, retíralo después de que su contenido hierva durante 5 minutos.
8. Toma con el gotero un poco de colorante y agrégalo gota a gota 2 hasta que la solución que contiene se torne azul claro. Coloca el tubo en la gradilla y déjalo reposar por 15 minutos. Observa lo que sucede cada 5 minutos.
9. Compara la coloración en ambos tubos después de trascurrido el tiempo.

Anota tus resultados en el cuadro.

## RESULTADOS:

Completa el cuadro

Tubo	Coloración inicial	Coloración final
1		
2		

CONTESTA:

1. ¿Qué diferencia observas en los tubos 1 y 2, después de 5 minutos?

---

---

---

2. ¿Qué diferencia observas en los tubos 1 y 2, al finalizar los 15 minutos?-

---

---

---

3. ¿Por qué crees que sucede esto?

---

---

---

CUESTIONARIO

Escribe en el paréntesis el inciso que conteste correctamente cada una de las siguientes cuestiones.

1.- ( ) La respiración es un proceso en el que se libera:

- a) iones                      b) aniones                      c) electrones                      d) neutrones

2.- ( ) Durante la respiración, el azul de metileno cambia su coloración a:

- a) azul intenso      b) café                      c) amarillo                      d) incoloro

3.- ( ) El tipo de respiración de la levadura es:

- a) aerobia                      b) lenta                      c) anaerobia                      d) rápida

## PRÁCTICA No. 18 EFECTOS NOCIVOS DEL TABACO

**OBJETIVO:** Observa algunas sustancias tóxicas y su efecto sobre los organismos vivos.

### INTRODUCCIÓN

El tabaco es una planta de género *Nicotiana tabacum* que mide aproximadamente dos metros de altura. De sus hojas se obtiene el producto industrial del mismo nombre, que se emplea en cigarros y puros en ellas se encuentra la nicotina, sustancia muy tóxica que presenta en una proporción que varía entre el 1 y 4 por ciento; es oleosa (aceitosa) e incolora y es uno de los venenos más activos que se conocen.

El tabaco es un narcótico, a pesar de que su primer efecto sobre el sistema nervioso sea el de un estimulante en él que se encuentran las sustancias como la nicotina, cianuro, alquitrán, piridina, ácido ciático, ácido sulfhídrico y alcohol metílico.

Al hábito de inhalar el humo del tabaco se le denomina tabaquismo. Cuando la persona inhala el humo del tabaco, introduce en su organismo la nicotina y otras sustancias tóxicas que son absorbidas causando algunas enfermedades en el aparato digestivo, respiratorio y cardiovascular, irritación de las vías respiratorias, formación de tumores en los pulmones y alteraciones en el sistema nervioso.

La absorción prolongada del humo del tabaco provoca en las personas dependencia física y psicológica. La adolescencia es una etapa de la vida en la que se puede decidir, no fumar influye sobre los demás para que no contaminen el aire.

### MATERIAL

- 1 tubo de ensayo
- 1 mechero bunsen
- 1 pedazo de algodón
- 1 microscopio
- 2 cubreobjetos
- 2 portaobjetos
- 1 pinzas para tubo de ensayo
- 1 vidrio de reloj
- 1 lámpara de alcohol
- 1 gotero
- 1 cigarro
- 1 vaso de precipitados de 500 mL

## SUSTANCIAS

- 150 mL de alcohol
- 250 mL de agua
- Muestra de agua de charco

## PROCEDIMIENTO

1. Con cuidado quita el papel a un cigarro y colócalo en un vidrio de reloj. Toma una tercera parte del contenido del tabaco y percibe su olor, deposítalo en un tubo de ensayo. El resto colócalo en un vaso de precipitados que contenga 250 mL de agua.
2. Tapa con algodón la boca del tubo. Tómallo con las pinzas y enciende la lámpara de alcohol, acércalo a la flama y observa la manera en que los gases tóxicos del tabaco se desprenden.
3. Cuando la mayor parte del tabaco se queme, destapa el tubo, observa el color del algodón, fíjate si tus manos han adquirido el olor del tabaco, registra tus observaciones en el lugar correspondiente.
4. Quema el papel del cigarro con el vidrio de reloj y percibe el color del humo. Anota en el lugar identificado que tipo de olor percibes.
5. Coloca en el portaobjetos una gota de charco y obsérvala con el microscopio. Identifica algunos protozoarios que se encuentran en ella. Agrégale una gota del agua que contiene tabaco y determina la reacción de los protozoarios. Anota tus observaciones.

## RESULTADOS

Escribe sobre la línea lo que observaste en el procedimiento.

1.- ¿Qué olor percibiste al quemar el tabaco?

---

2.- ¿Pudiste percibir un olor en tus manos después de haber tocado el algodón impregnado de la nicotina?

---

3.- ¿Cómo varió el comportamiento de los protozoarios y después de adicionar el agua con el tabaco?

---

Elabora un esquema de los organismos que observaste en el microscopio.



## CUESTIONARIO

Escribe en el paréntesis el inciso que conteste correctamente cada una de las siguientes cuestiones.

1.- ( ) El olor desprendido por el algodón y el papel quemado es:

- a) Diferente            b) Igual            c) Agradable            d) Desagradable

2.- ( ) El color que deja una mancha de nicotina es:

- a) Azul            b) Café            c) Amarillo            d) Rojizo

3.- ( ) El humo del tabaco provoca daños al aparato respiratorio y al sistema:

- a) Nervioso            b) Muscular            c) Óseo            d) Reproductor

## PRÁCTICA No. 19 EFECTOS DEL ALCOHOL

**OBJETIVO:** Observar los efectos del alcohol en algunos tejidos.

### INTRODUCCIÓN

El alcohol es una sustancia que se obtiene de la fermentación de algunos vegetales o de sus frutos, por ejemplo, la madera las uvas y las cañas. Hay diferentes tipos de alcohol, el que contienen los vinos y los licores es el alcohol etílico.

El alcohol etílico, ingerido por el organismo humano, se acumula en sangre y tejidos nerviosos originando efectos tóxicos. El cuerpo humano es capaz de eliminar el alcohol etílico en forma de agua y dióxido de carbono hasta cierto límite.

El consumo de bebidas alcohólicas provoca dependencia física y psicológica; las personas que abusan de este tipo de bebidas se denominan alcohólicas, quienes pueden o no experimentar sensaciones como delirio, locura pasajera, alucinaciones visuales y auditivas, terror, etc.

Entre las complicaciones causadas por consumo excesivo y prolongado de alcohol están la aparición de problemas gástricos como las úlceras y casos graves, cirrosis, una enfermedad incurable que afecta el hígado, favorece también la desnutrición y malformación en los hijos de mujeres alcohólicas.

### MATERIAL

- 3 portaobjetos
- 3 cubreobjetos
- 1 microscopio
- 2 cajas de petri
- 1 pinzas
- 1 abatelenguas
- Papel absorbente

### SUSTANCIAS

- 5 gotas de azul metileno
- 5 mL de alcohol etílico
- 5 mL de alcohol absoluto
- Agua destilada
- 1 botella de agua

## PROCEDIMIENTO

1. Enjuaga tu boca vigorosamente con agua para eliminar células de descamación, bacterias y residuos de alimentos.
2. Toma el abatelenguas y efectúa un raspado en la parte interior de tu mejilla, y en el portaobjetos, coloca las células que obtuviste.
3. Añade una gota azul de metileno en cada uno de los portaobjetos y colócales el cubreobjetos. Limpia el exceso de colorante.
4. Acomoda una de las preparaciones en el microscopio y obsérvala con el objetivo de menor aumento. Dibújalas en el espacio correspondiente.
5. Agrega 5 mL de alcohol etílico con una caja petri y 5 mL de alcohol absoluto en otra; pégalas una etiqueta con su nombre. Introduce cada preparación escúrrelas en las mismas cajas de petri y obsérvalas en el microscopio. Percibe como se encuentran las células después de estar en contacto con los alcoholes.
6. Coloca una gota de agua de charco en un portaobjetos y obsérvala al microscopio. Identifica los organismos que estén presentes en la muestra.
7. Agrega una gota de alcohol etílico por uno de los bordes del cubreobjetos. coloca la preparación en el microscopio y determina los cambios que están sucediendo en los organismos. Dibújalos
8. Elabora un esquema de las condiciones de las células del epitelio bucal y de la muestra de agua de charco antes y después de haber sido sometidas a la acción del alcohol.

RESULTADOS:

Células del epitelio bucal

a) antes

b) después

Agua de charco

a) antes

b) después

CONTESTA:

¿Qué efectos produce el alcohol sobre la salud?

---

---

---

---

¿Qué cambios ocurrieron en las células epitelio bucal al estar en contacto con el alcohol absoluto?

---

---

---

---

## CUESTIONARIO

Escribe en el paréntesis el inciso que conteste correctamente cada una de las siguientes cuestiones.

1. ( ) La forma de las células del epitelio bucal es:  
a) esférica      b) cuadrada      c) estrellada      d) amorfa
  
2. ( ) Cuando las células están en contacto con el alcohol se:  
a) hidratan      b) deshidratan      c) rompen      d) inflan
  
3. ( ) Los organismos del agua de charco al contacto con el alcohol  
a) aceleran sus movimientos    b) se inmovilizan  
c) retardan sus movimientos    d) no modifican su conducta

## PRÁCTICA No. 20 SISTEMA REPRODUCTOR FEMENINO

**OBJETIVO:** Identifica en la ilustración cada una de las partes del sistema reproductor femenino.

### INTRODUCCIÓN

El sistema reproductor femenino está constituido por los siguientes órganos:

Ovarios, se localizan en la cavidad abdominal, donde los óvulos maduran y segregan hormonas.

Trompas de Falopio, facilitan la conducción del óvulo hacia la matriz.

Útero, órgano hueco entre la vejiga y el recto cuya función es anidar el óvulo fecundado o cigoto y conservar al embrión y al feto durante su completo desarrollo hasta el nacimiento del nuevo ser.

Vagina, conducto músculo-membranoso que se conecta desde el útero hasta la vulva; su función es permitir la cópula, la salida del flujo menstrual y del feto.

Vulva, comprende un orificio genital, una membrana llamada himen y dos tipos de labios: los mayores y los menores.

Clítoris, órgano eréctil con el estímulo sexual, ubicado en la unión de los labios menores.

Glándulas de Bartolino, situadas en la entrada del conducto vaginal para lubricarlo con sus secreciones durante la cópula.

### MATERIAL

- Colores
- Esquema

### PROCEDIMIENTO

1. Encierra en un círculo los órganos del sistema reproductor femenino de la siguiente manera: (figura 4).
  - a) Los ovarios de color azul.
  - b) Las trompas de Falopio de color amarillo.
  - c) El útero de color rojo.
  - d) La vagina de color verde.
  - e) Los labios de color anaranjado.

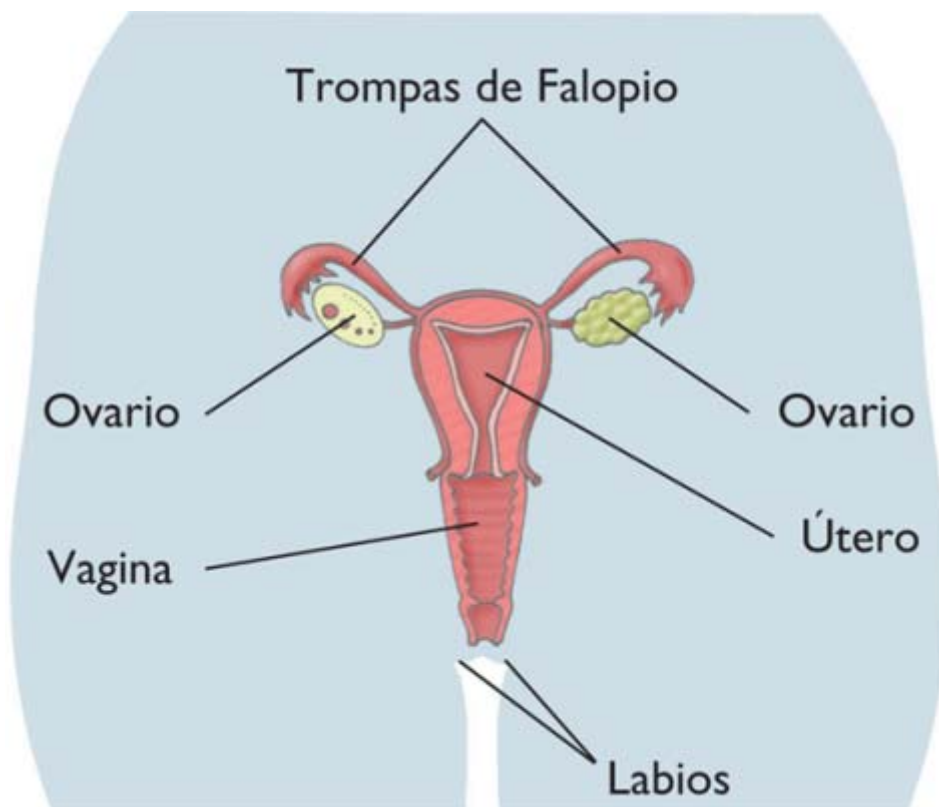


Figura 4. Aparato reproductor femenino  
Fuente: <http://sisfemenino.weebly.com>

## CUESTIONARIO

1. ¿Qué función tienen los ovarios?

---

---

---

2. ¿Qué función tienen las trompas de Falopio?

---

---

---

3. ¿Qué función tiene el útero?

---

---

---

4. ¿Qué función tiene la vagina?

---

---

---

5. ¿Qué función tienen las Glándulas de Bartolino?

---

---

---



## PRÁCTICA No. 21 SISTEMA REPRODUCTOR MASCULINO

**OBJETIVO :** Identifica en la ilustración cada una de las partes del sistema reproductor masculino.

### INTRODUCCIÓN

El sistema reproductor masculino está constituido por los siguientes órganos:

Escroto, saco cubierto de piel que contiene a los testículos.

Testículos que secretan hormonas y en cuyo interior se encuentran los conductos espermáticos.

Túbulos seminíferos, donde se originan y maduran los espermatozoides.

Epidídimo, otro tubo enrollado que almacena las células germinales.

Conducto deferente, que conduce el semen hasta la uretra del pene.

Pene, órgano eréctil que permite la cópula.

Las glándulas anexas que aportan sustancias alcalinas, mucosas y lechosas para formar el semen son las siguientes:

Glándula de Cowper, redondeada y en la base del pene.

Próstata, en la parte superior de la uretra.

Vesícula seminal, antes del conducto eyaculador.

### MATERIAL

Colores

Esquema

### ACTIVIDAD

Encierra en un círculo los órganos del sistema reproductor masculino de la siguiente manera: (figura 5).

1. Los testículos de color rosa.
2. El conducto deferente de color anaranjado.
3. El pene de color café.
4. La próstata de color gris.
5. La vesícula seminal de color morado.
6. La uretra de color amarillo.
7. La vejiga de color azul.

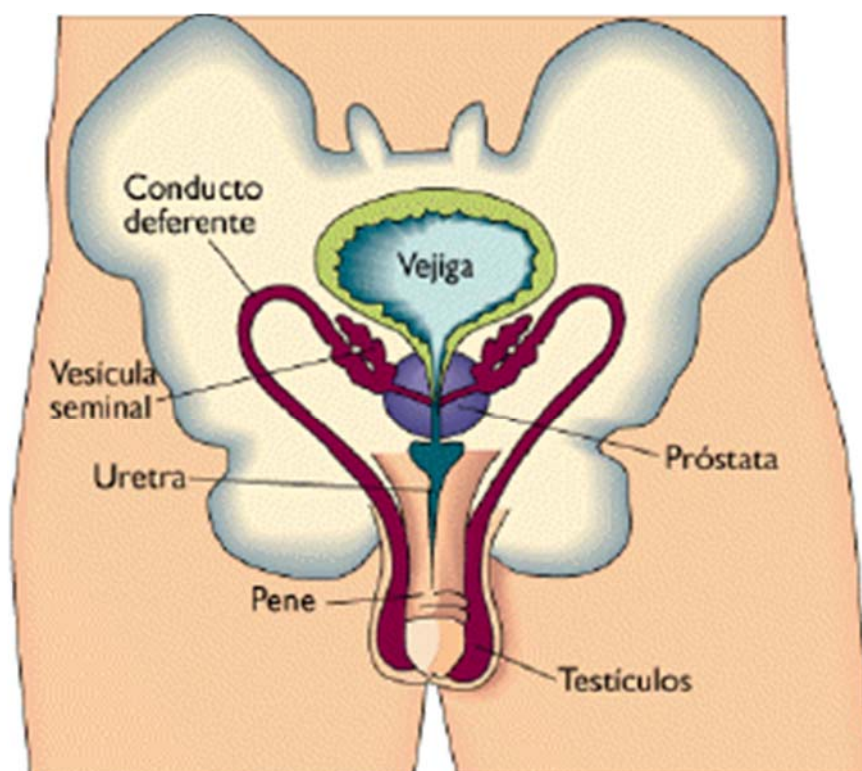


Figura 5. Aparato reproductor masculino

Fuente: <http://www.cucaluna.com/sistema-reproductor-masculino-aprender-para-ninos>

## CUESTIONARIO

1. ¿Qué función tienen los testículos?

---

---

---

---

2. ¿Qué función tienen los túbulos seminíferos?

---

---

---

---

3. ¿Qué función tiene el epidídimo?

---

---

---

---

4. ¿Qué función tiene el conducto deferente?

---

---

---

---

5. ¿Qué función tiene el pene?

---

---

---

---

## PRÁCTICA No. 22 CICLO MENSTRUAL

**OBJETIVO:** Conocer el proceso fisiológico natural que ocurre en las mujeres, llamado menstruación.

### INTRODUCCIÓN

La menstruación en la mujer es un proceso fisiológico natural que indica que el ovario está funcionando cíclicamente para producir un ovulo que puede ser fecundado.

Cuando en una adolescente se efectúa la primera menstruación, indica el inicio de la actividad ovárica y por lo tanto de la fertilidad. La glándula pituitaria o hipófisis con la secreción hormonal rige el ciclo menstrual, comprende dos fases: la ovulación y la menstruación.

La primera consiste en la expulsión del óvulo al romperse el folículo de Graff, en la superficie del ovario. La segunda comprende los cambios que presentan el endometrio y el útero. Este ciclo ocurre en dos órganos distintos: el ovario y el útero en una alternancia de funciones de ovulación y menstruación.

Cuando el óvulo no es fecundado, el cuerpo amarillo (lúteo) se degenera y las concentraciones de sangre, de estrógeno y progesterona, descienden rápidamente. Las arterias del endometrio se oprimen y reducen la cantidad de oxígeno, esto produce la muerte de las células y el rompimiento de las arterias, iniciándose un sangrado.

Después del periodo menstrual se inicia una restauración de vasos sanguíneos y tejidos contiguos del endometrio con el objeto de preparar al útero para que anide al cigoto después de la fecundación.

El periodo menstrual ocurre periódicamente en la mujer fértil cada 28 días aproximadamente.

### MATERIAL

- Colores
- Figuras del ciclo menstrual

## PROCEDIMIENTO

1. En cada una de las siguientes 3 figuras colorea de rojo la menstruación (fase destructiva), de azul la estimulación de estrógenos (fase folicular), de verde la ovulación (el óvulo puede ser fecundado) y de amarillo la estimulación de la progesterona (fase luteínica).

## RESULTADOS



Figura 6. Calendario del ciclo menstrual.

Fuente: <http://www.mimenstruacion.com/2010/10/para-calculer-la-proxima-menstruacion-o.html>

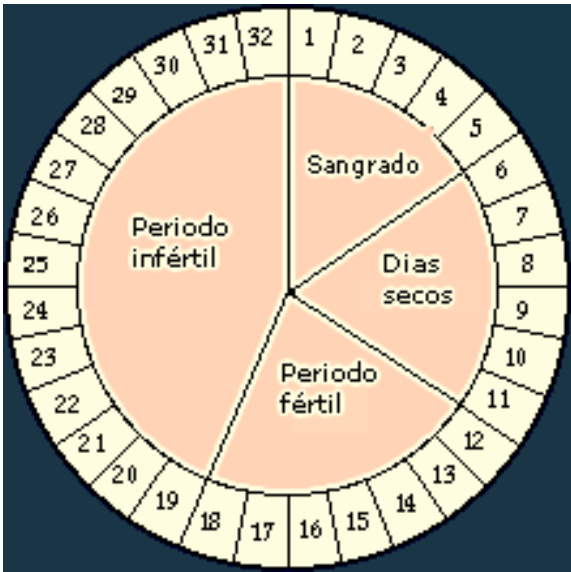


Figura 7. Ciclo menstrual.

Fuente: [http://html.rincondelvago.com/metodos-anticonceptivos\\_9.html](http://html.rincondelvago.com/metodos-anticonceptivos_9.html)



Figura 8. Ciclo menstrual.

Fuente: <http://www.articulos higienicos.com/web/ARTICULOS%20HIGIENICOS/ciclo%20menstrual.html>

## CUESTIONARIO

1. ¿Qué es la menstruación?

---

---

---

---

2. ¿Cómo se le llama a la primera menstruación?

---

---

---

---

3. ¿Qué significado tiene cuando se presenta la menstruación en las adolescentes?

---

---

---

---

4. ¿Cómo se llama la glándula que rige el ciclo menstrual?

---

---

---

---

5. ¿Cómo se llaman las fases que comprenden el ciclo menstrual?

---

---

---

---

6. El periodo menstrual ocurre periódicamente en la mujer fértil cada \_\_\_\_\_ días.

## PRÁCTICA No. 23 FECUNDACIÓN Y EMBARAZO

OBJETIVO: Identificar la fecundación, embarazo y conocer el proceso del parto

### INTRODUCCIÓN

Cuando un óvulo y un espermatozoide fusionan sus núcleos se dice que la fecundación se ha efectuado, cada uno aporta sus 23 cromosomas (22 somático y uno sexual que pueden ser xx en la mujer o xy en el hombre) que encierran al fusionarse en 46 cromosomas toda la herencia genética del nuevo ser. Si en esta fusión se encontraron los cromosomas sexuales xx darán lugar a una niña, si en la fusión se encontraron el cromosoma x característico de la mujer ahora con un cromosoma y del padre (xy) se formará un niño. Es el padre el que determina con el aporte cromosómico, el sexo de su hijo. Veinticuatro horas después el óvulo fecundado llamado ahora cigoto o célula huevo se divide en dos células simétricas, estas en 4 y de aquí en 8, etc. Formando una masa de células que presentan el aspecto del fruto de la mora de ahí el nombre de mórula. Todo esto sucede en la trompa de Falopio. Al llegar el cigoto a la cavidad uterina, la mórula se transforma en blástula y empieza el desarrollo del embrión que dura 9 meses.

### MATERIAL

- Colores
- Figuras

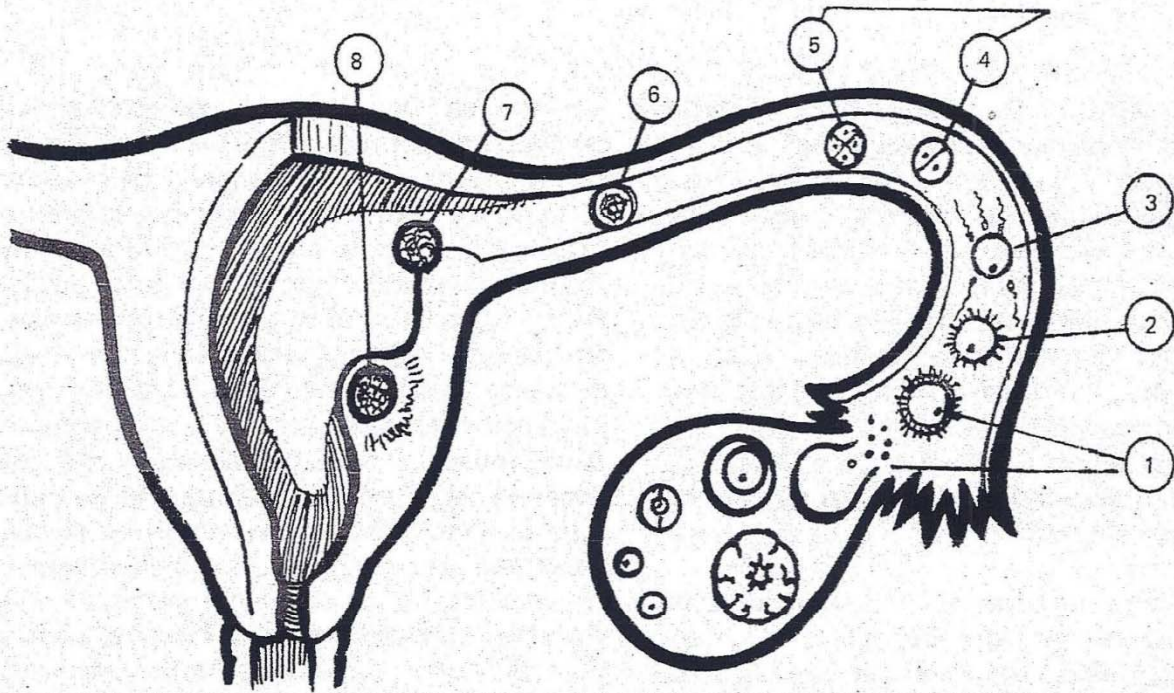
### PROCEDIMIENTO

En la figura 9. Fecundación e implantación del embrión, colorea de rojo donde se lleva a cabo la fecundación, de amarillo la formación de la mórula y de verde la implantación de la blástula.

En la figura 10. Desarrollo prenatal, ilumina la gestación del embrión o del feto hasta los 9 meses.

En la figura 11. El proceso de parto, encierra en un círculo de color verde la dilatación, de rosa la expulsión, de amarillo el nacimiento y de rojo el alumbramiento.





1. El óvulo sale del folículo de Graaf (ovulación) y es capturado por la trompa de Falopio; 2. El óvulo avanza; 3. Se produce la fecundación; 4. El cigoto se divide; 5. Segunda división del cigoto; 6. Mórula; 7. Blástula o blastocisto; 8. Implantación del embrión en el útero o matriz.

**Figura 9. Fecundación e implantación del embrión.**  
**Fuente: Díaz 1995.**

GESTACION	DESARROLLO DEL EMBRION O DEL FETO	CAMBIOS EN LA MADRE
<p>1 a 2 meses</p> 	<p>Se forma perfectamente el embrión. Placenta primitiva: decidua, corión y amnios.</p> <p>Esbozo del sistema nervioso: región cefálica, columna vertebral, ojos, oídos.</p> <p>Se empiezan a formar los miembros. Cordón umbilical.</p> <p>Peso: 3 gramos Longitud: 2.5 cm</p>	<p>Pérdida temporal de la menstruación. Alta cantidad de gonadotropina (Hormona).</p> <p>Inapetencia, mareos, náuseas. Sueño.</p> <p>Mejor irrigación de los vasos sanguíneos.</p>
<p>3 meses</p> 	<p>Tiene ya la forma humana, recibiendo ahora el nombre de feto. Cabeza desproporcionadamente grande.</p> <p>Placenta bien desarrollada.</p> <p>Peso: 36 gramos Longitud: 9 cm</p>	<p>Pulso fuerte y rápido.</p> <p>Desaparecen los trastornos gástricos. Ensanchamiento de la cintura. Crecimiento de los pechos.</p>
<p>4 meses</p> 	<p>Estructuras humanas completas, ahora solo empieza a crecer y perfeccionarse.</p> <p>Se observa con claridad el sexo. Formación de los párpados y las cejas.</p> <p>Peso: 180 gramos Longitud 21.5 cm</p>	<p>Percibe los movimientos fetales. Pared uterina más gruesa. Las glándulas mamarias se preparan para la lactancia (pezón). Aumento de peso a razón de 300 g por semana.</p>
<p>5 meses</p> 	<p>El feto se cubre de vello y sebo, para protegerlo del contacto permanente con el líquido amniótico.</p> <p>Aparecen las uñas y las huellas digitales.</p> <p>Sistema circulatorio más perfecto.</p> <p>Peso: 300 gramos. Longitud: 25 cm</p>	<p>La matriz crece hasta la altura del ombligo.</p> <p>Movimientos fetales más fuertes. Aumento de peso a razón de 400 gramos por semana. Dilatación de la piel del vientre (estrías)</p>
<p>6 meses</p> 	<p>Ya son visibles las pestañas.</p> <p>Al finalizar este mes puede ya vivir fuera del cuerpo de la madre, pero es sumamente frágil.</p> <p>Peso: 650 gramos. Longitud 30 cm</p>	<p>Acidez estomacal. Irritabilidad. Cansancio.</p>

**Figura 10. Desarrollo prenatal**  
Fuente: Díaz 1995

7 meses



Descenso de los testículos si va a ser varón.  
Los párpados se abren.  
El feto es arrugado y de color rojizo  
Peso: 1 500 gramos  
Longitud: 39 cm

Aparición de várices por la dificultad en la circulación.  
Retención de líquidos por acción de las hormonas.

8 meses



Desaparece el color rojizo.  
Osificación del fémur.  
Peso: 2 400 gramos.  
Longitud: 45 cm

Aumenta el volumen de la sangre en 1.5 litros.  
El útero se sitúa por debajo de las costillas y el esternón.  
La respiración se hace más acelerada.

9 meses



Movimientos violentos del feto que permiten su colocación de cabeza.  
Se pierde la vellosidad que lo cubría.  
Los ojos responden a la luz.  
Peso: 3 200 gramos  
Longitud: 50 cm.  
Feto a término.

La madre aumenta normalmente 12.5 kg de peso con respecto al inicio del embarazo.  
El útero modifica su forma y empuja hacia abajo la cabeza del feto.  
Desciende el vientre permitiendo a la madre respirar con facilidad.  
Al finalizar sobreviene el parto.

**Figura 10. Desarrollo prenatal (continuación)**

**Fuente: Díaz 1995**



Figura 11. Proceso de parto.

Fuente: <http://www.embarazoymaternidad.info/etapas-y-tipos-de-partos/>

## CUESTIONARIO

1. ¿Qué es la fecundación?

---

---

---

---

2. ¿Cuántos cromosomas aporta el óvulo y el espermatozoide?

---

---

---

---

3. ¿Cuántos cromosomas forman al nuevo ser?

---

---

---

---

4. Si el nuevo ser tiene xx es \_\_\_\_\_ y si tiene xy es \_\_\_\_\_

5. ¿Quién determina el sexo del nuevo ser?

---

---

---

---

## PRÁCTICA No. 24 MÉTODOS ANTICONCEPTIVOS

**OBJETIVO:** Conocer los distintos métodos anticonceptivos y valorar el avance de la planificación familiar.

### INTRODUCCIÓN

Es necesario conocer los distintos métodos anticonceptivos para cuando decidas iniciar una vida sexual activa, de manera que elijas el más conveniente y seguro. Los anticonceptivos se clasifican en temporales y permanentes. Los temporales como su nombre lo indica, causan efecto que sólo dura el tiempo en el que se emplean. Si se suspende su uso la mujer puede embarazarse. Entre estos métodos se encuentran los siguientes: químicos, hormonales, de barrera y naturales. Los permanentes tienen una alta efectividad para evitar el embarazo, son irreversibles y es la vasectomía (hombres) y la salpingoclasia (mujeres).

### MATERIAL

- Hormona inyectable combinado
- Hormonas orales (pastillas)
- Pastillas anticonceptivas de emergencia
- Dispositivo intrauterino de cobre (DIU)
- Diafragma
- Condón masculino
- Condón femenino
- Espermicidas
- Esquemas del aparato reproductor femenino y masculino

### PROCEDIMIENTO

1. Colocar los anticonceptivos en la mesa de trabajo.
2. Identificar los métodos anticonceptivos de acuerdo a la figura 12.
3. Encerrar en un círculo los métodos anticonceptivos de la siguiente manera: de rosa los hormonales, de amarillo los de barrera, los químicos de azul y los naturales de verde.
4. Dibuja los métodos anticonceptivos permanentes. La vasectomía (hombres) y la salpingoclasia (mujeres).



## CUESTIONARIO

1. ¿Cómo se clasifican los métodos anticonceptivos?

---

---

---

---

2. ¿Cuáles son los métodos anticonceptivos temporales?

---

---

---

---

3. ¿Cuáles son los métodos anticonceptivos permanentes?

---

---

---

---

4. ¿Cuáles son los métodos anticonceptivos temporales con mayor efectividad?

---

---

---

---

5. ¿Es importante para ti conocer los métodos anticonceptivos? \_\_\_\_  
¿Por qué? \_\_\_\_\_

---

---

---



## PRÁCTICA No. 25 ÓRGANOS REPRODUCTORES DE LAS PLANTAS

**OBJETIVO:** Conocer las estructuras de la flor y las funciones que realizan.

### INTRODUCCIÓN

La flor es un órgano constituido por un conjunto de hojas modificadas para realizar la función de reproducción. En una flor completa se distinguen las siguientes partes: pedúnculo, cáliz y corola que sirven de protección, estambres y pistilos o gineceos, que constituyen las partes masculina y femenina, respectivamente.

### MATERIAL

- Lupa
- Navaja
- Pinzas
- Papel cartoncillo
- Flores
- 

### PROCEDIMIENTO

1. Colecta distintos tipos de flores.
2. Separa con las pinzas los sépalos, los pétalos, los estambres y los carpelos.
3. Observa si las partes están libres o unidas, su forma, coloración, tamaño, etcétera.
4. Realiza un corte longitudinal de un ovario con la navaja.
5. Haz un corte transversal de otro ovario.
6. Observa con una lupa las estructuras diseccionadas.
7. Escribe la función que realizan cada una de sus estructuras en la figura 13.

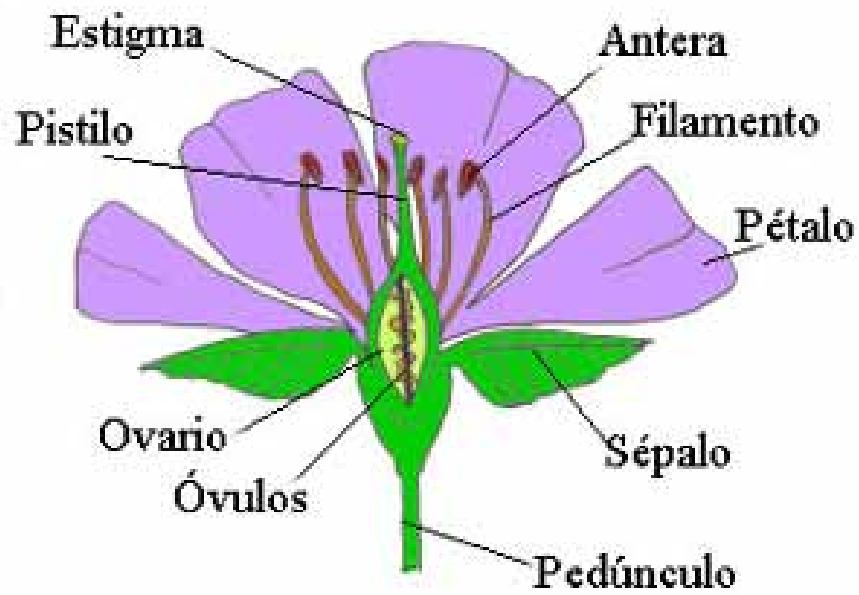


Figura 13. Órganos reproductores de las plantas  
Fuente: <http://recursosenelcarmen.blogspot.mx/2013/12/partes-de-una-flor-actividad.html>

## CUESTIONARIO

1. ¿Cuáles diferencias distingues entre las flores?

---

---

---

---

2. ¿Qué nombre reciben las partes observadas?

---

---

---

---

3. ¿Qué flores utilizaste?

---

---

---

---

## Referencias

- Valls E. El aprendizaje y la enseñanza de los procedimientos. 2ª. Ed. Madrid: Santillana; 1992.
- Ortiz FJ. Laboratorio de ciencias experimentales biología. México.SEP; 2009.
- Ramírez LJ. Manual de prácticas de biología. México: Pearson; 2003.
- Aranzazu CE. Ciencias Biología. México: Santillana; 2009.
- Batalla ZA. Biología segundo. 2ª edición. México: Kapelusz; 2003.
- Guillen RC. Ciencias Biología. México: Santillana; 2006.
- Infante HC. Biología 2, 2ª edición. México: Santillana; 1997.
- Curtis HN, Barnes SA, Scheneck AL. Biología.7ª edición. Madrid: Médica Panamericana; 2008.
- Cevallos MA. Biología sintética. 2ª edición. México: Castillo; 2005.
- Guillen FC. Recursos naturales. 2ª edición. México: Santillana; 2002.
- Audesirk LT. Biología 3 Evolución y Ecología. 6ª edición. México: Pearson; 2003.
- Ville CA. Biología. 8ª edición. México: Mc Graw Hill; 1999.
- Biggs AM. Biología. La dinámica de la vida. 2ª edición. México: Mc Graw Hill; 2001.
- Valadez RE. Evolución. Biología. 5ª edición. México: Ultra; 2007.
- Beltrán GM. La ciencia de la vida, Biología. 2ª edición. México: Mc Graw Hill; 2007.
- Darwin C. El origen de las especies. 2ª edición. México: Editores Mexicanos Unidos; 2001.
- Roblez GM. Acercate a la Biología. 2ª edición. México:Larousse; 2006.
- Van Cleave JL. Alimentos y Nutrición para niños y jóvenes. 3ª edición. México: Limusa; 2004.
- Alarcón SD. La Alimentación de los Mexicanos. México: El Colegio Nacional; 2002.
- Limón LS, Mejía AJ. Ciencias Biología. México: Castillo; 2012.
- Solomon BP, Ríos LE. Biología. México: Mc Graw Hill; 2001.
- Sherman I W, Sherman VG. Biología Perspectiva Humana. 3ª ed. . México: Mc Graw Hill; 2000.
- Towle JA, Otto JJ. Biología Moderna. 11ª edición. México: Mc Graw Hill; 2001.
- Nelson AG. Principios de Biología. Enfoque Humano. 2ª edición. México: Limusa; 2003.
- García CF. El universo de la vida. Biología 2. México: Santillana; 2005.
- Valdivia BP, Granillo MS, Villarreal VL. Biología: la vida y sus procesos. México: Publicaciones culturales; 2007.
- Trejo LF. Ciencias Biología. 2ª edición. México: Patria; 2012.

Arana SF. Fundamentos de la Biología. 2ª edición. Interamericana: México; 1993.

Dodc. (Internet). (consultado 17 May 2014). Disponible: <http://tipaso.com/imagenes-de-microscopios-fotos-de-sus-partes-para-colorear>

Dodc. (Internet). (consultado 17 May 2014). Disponible: <http://sisfemenino.weebly.com>

Dodc. (Internet). (consultado 17 May 2014). Disponible: <http://www.cucaluna.com/sistema-reproductor-masculino-aprender-para-ninos>

Dodc. (Internet). (consultado 17 May 2014). Disponible: <http://www.mimenstruacion.com/2010/10/para-calculat-la-proxima-menstruacion-o.html>

Dodc. (Internet). (consultado 17 May 2014). Disponible: [http://html.rincondelvago.com/metodos-anticonceptivos\\_9.html](http://html.rincondelvago.com/metodos-anticonceptivos_9.html)

Dodc. (Internet). (consultado 17 May 2014). Disponible: <http://www.articuloshigienicos.com/web/ARTICULOS%20HIGIENICOS/ciclo%20menstrual.html>

Dodc. (Internet). (consultado 17 May 2014). Disponible: <http://www.embarazomaternidad.info/etapas-y-tipos-de-partos/>

Dodc. (Internet). (consultado 17 May 2014). Disponible: <http://prosaludchile.blogspot.mx/2010/07/metodos-anticonceptivos-empezando.html>

Dodc. (Internet). (consultado 17 May 2014). Disponible: <http://recursosenelcarmen.blogspot.mx/2013/12/partes-de-una-flor-actividad.html>

Beckelman GL. El cuerpo humano. México: SEP-Océano; 2002.

Sánchez MC. Ciencia y vida. 2ª edición. México: Fernández Editores; 2006.

Monroy LA. Salud y sexualidad en la adolescencia y juventud. México: Pax; 2002.

Harrison LM. Como abordar los temas del amor y la sexualidad con los hijos. Debate: España; 2001.

Díaz MC, Salas DC. Biología segundo grado. 2ª edición. México: Patria; 2005.

Kimball FG, John WR. Biología. 4ª edición. México: Fondo Educativo Interamericano; 1996.

William LS, Smallwood DN. Biología. México: Publicaciones Culturales; 1994.

García CF. El universo de la vida. 2ª edición. México: Santillana; 2005.