

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**  
**COLEGIO PRIMITIVO Y NACIONAL DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**  
**LABORATORIO DE BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA**  
**MANUAL DE PRÁCTICAS DE ECOLOGÍA**



**NOMBRE DEL ALUMNO(A):** \_\_\_\_\_

**SECCIÓN:** \_\_\_\_\_ **MATRÍCULA:** \_\_\_\_\_ **CICLO ESCOLAR:** \_\_\_\_\_

**PROFESOR TITULAR:** \_\_\_\_\_

**LABORATORISTA RESPONSABLE:** \_\_\_\_\_

**DÍA Y HORA DE LA PRÁCTICA:** \_\_\_\_\_

**PRÁCTICAS REALIZADAS:** \_\_\_\_\_ **PRÁCTICAS ANULADAS:** \_\_\_\_\_ **CALIFICACIÓN:** \_\_\_\_\_

# ÍNDICE

	Página
Índice.....	2
Presentación.....	3
Reglamento interno del laboratorio.....	4
Práctica No. 1 Análisis de la Estructura y los factores de deterioro de un Ecosistema terrestre.....	5
Práctica No. 2 Un Ecosistema de agua dulce.....	9
Práctica No. 3 Elaboración de una composta (parte I).....	13
Práctica No. 4 Elaboración de una composta (parte II: Cultivo de Organismos Descomponedores).....	17
Práctica No. 5 Elaboración de una composta (parte III: Identificación de Organismos Descomponedores).....	20
Práctica No. 6 La Producción en los Ecosistemas: Fotosíntesis.....	24
Práctica No. 7 Factores Abióticos Limitativos del Desarrollo en los Ecosistemas un Ejemplo: El Oxígeno en el Medio Acuático.....	29
Práctica No. 8 Dinámica de Poblaciones.....	32
Práctica No. 9 Competencia Intraespecífica.....	36
Práctica No. 10 Control de Poblaciones.....	39
Práctica No. 11 Contaminación Bacteriológica del Agua.....	45
BIBLIOGRAFÍA.....	49

ELABORADO POR EL PERSONAL DEL LABORATORIO DE BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA

M. C. y P. LILIA EDITH AYALA ARANDA  
M. E. MARIA CLEMENCIA ANGUIANO CANSINO  
BIÓL. MARCELA AYALA VALLEJO  
BIÓL. ULISES GERARDO GARCÍA SÁNCHEZ  
ENF. MARIA EUGENIA AYALA JASSO

REVISADO Y ACTUALIZADO (JULIO 2019)

M.C.y P. LILIA EDITH AYALA ARANDA  
M.E. MARIA CLEMENCIA ANGUIANO CANSINO  
BIÓL. MARCELA AYALA VALLEJO

COLABORADOR:

ARQ. ARMANDO ALEXIS AGUILAR AYALA.

Morelia, Michoacán de Ocampo, Agosto de 2019.

# **PRESENTACIÓN**

El desarrollo ecológicamente sustentable se ha convertido en una preocupación universal. Es un reto que merece la atención y acción de todos nosotros.

La mayoría de las personas están preocupadas por el medio ambiente, pero se sienten abrumadas por la complejidad y la escala de los problemas. Dada la diversidad de perspectivas e intereses que compiten entre sí, frecuentemente resulta difícil saber qué información es confiable. Las numerosas fuerzas, tanto sociales y ambientales, que se oponen al desarrollo sustentable tienen tanta inercia que parece poco probable modificar el curso actual del deterioro ambiental sin que ocurran cambios importantes en las actitudes y conductas de la gente.

El desarrollo ecológicamente sustentable solamente podrá ser posible una vez que comprendamos la fundamental interdependencia de la sociedad humana y el medio ambiente natural.

El planeta es víctima de una serie de fuerzas que la atacan por distintos frentes. Algunas de ellas se encuentran conectadas entre sí, otras son aisladas, pero igual la afectan al extremo de que los problemas ya son mundiales. El capitalismo ha acelerado las formas de destrucción. La economía se niega a obedecer a la ecología y quienes manejan a la primera se hallan encandilados con la tecnología, sin darse cuenta que apenas llega a una reducida parte del mundo. La Tierra cobra su factura, el ejemplo más preocupante es el calentamiento global que genera los desastres más destructivos: cambios climáticos (huracanes, ciclones, incendios, sequías, tornados...), derretimiento comprobado de los polos, que aumenta el nivel de los océanos y pone en peligro a las ciudades costeras. Otras muestras son la sobrepoblación, enfermedades, plagas, deforestación, la desertización del suelo, pérdida de la biodiversidad, contaminación ambiental, efecto invernadero, lluvia ácida y destrucción de la capa de ozono.

Mucha gente no se da cuenta de que el peligro está a la vuelta de la esquina: en la alimentación que ingerimos, en el aire que respiramos, en la calidad química y biológica del agua, en el derroche de la energía.

Sin duda, la Ecología es un tema importante hoy en día por el gran impacto que las actividades humanas generan en nuestro medio ambiente, por lo que el propósito de este manual es hacer conciencia en ustedes, jóvenes, para obtener los elementos y herramientas necesarias que les permitan asumir, participar, buscar y proponer soluciones en el gran reto que implica detener y revertir el deterioro ambiental. Una población de alumnos bien informados es un ingrediente crítico para el desarrollo sustentable.

**¡ES TIEMPO DE TOMAR CONCIENCIA!**

**A T E N T A M E N T E**

**PERSONAL DEL LABORATORIO  
BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA**

**Morelia, Michoacán de Ocampo, Agosto de 2019.**

## REGLAMENTO INTERNO DEL LABORATORIO DE BIOLOGÍA / ECOLOGÍA

Los estudiantes que asistan al Laboratorio de Biología/Ecología se sujetarán al siguiente reglamento interno:

1. Respetar en todo momento al coordinador, profesores, laboratoristas, alumnos y trabajadores.
  2. Deberán de portar bata blanca, limpia, de manga larga, preferentemente de algodón y abotonada antes del ingreso, durante el desarrollo de la práctica y sólo se la quitarán fuera del laboratorio al término de la misma.
  3. Traer consigo el manual de prácticas y haber leído previamente la práctica correspondiente.
  4. Las estrategias de aprendizaje de cada práctica deberán entregarse sin excepción a su ingreso; los cuestionarios deberán contestarse durante el desarrollo de la práctica.
  5. Se negará la entrada a cualquier alumno una vez cerrada la puerta.
  6. Se prohíbe comer, beber, masticar chicle o maquillarse en el interior del laboratorio.
  7. **NUNCA** probar u oler ningún reactivo o solución del laboratorio. **PROHIBIDO** pipetear con la boca.
  8. **NO** usar dispositivos electrónicos durante la realización de las prácticas de laboratorio, en caso de traerlo será guardado y apagado en su mochila, de lo contrario le será recogido y entregado al final de la semana en presencia del padre o tutor.
  9. Portarán zapato cerrado (no sandalias ni huaraches), no uñas largas; de lo contrario se le restringirá el acceso al laboratorio.
  10. Los alumnos (as) con cabello largo, sólo podrán ingresar al laboratorio con el cabello recogido y lo deberán tener de la misma manera durante el desarrollo de la práctica.
  11. El material que se entregue para el desarrollo de la práctica quedará bajo la responsabilidad de los integrantes del equipo de trabajo. Si el material se rompe o extravía por negligencia de alguno de los integrantes del equipo, dicho material deberá ser repuesto de forma individual o grupal, según sea el caso en la siguiente sesión, de lo contrario se le (s) negará el acceso al laboratorio a partir de la siguiente práctica, hasta que se reponga dicho material.
  12. Cuando caliente algún material o sustancia, no dirigirlo hacia ninguno de sus compañeros, para evitar derramarlo o alguna quemadura.
  13. Toda herida que se produzca durante el trabajo práctico, por pequeña que sea, deberá ser informada de forma OBLIGATORIA al profesor o al personal del laboratorio
  14. Antes de guardar tu microscopio, asegúrate que el personal haya limpiado perfectamente las lentes. Por ningún motivo deberás tocar dichas lentes (oculares u objetivos) con los dedos, pues podrías rayarlas.
  15. Asegúrate de que todas las llaves de agua y de gas, así como los aparatos eléctricos en tu mesa de trabajo estén apagados antes de abandonar el laboratorio.
- El alumno(a) deberá tener un mínimo del 75% de asistencia a las prácticas de laboratorio y un promedio final de 1.5 como mínimo, para tener derecho a examen teórico ordinario en la materia.
  - La calificación final para las materias teórico-prácticas, se obtendrá de la siguiente manera: 80% teoría y 20% prácticas.

**PRÁCTICA No. 1**

**INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA**

**Trabajo individual:** haciendo uso de la bibliografía recomendada al final de tu manual, elabora las siguientes estrategias de aprendizaje:

- 1.- Definición de ecosistema, nivel trófico y nicho ecológico.
- 2.- Realiza un cuadro sinóptico de los componentes de un ecosistema.
- 3.- Realiza un esquema (dibujo) de una cadena alimenticia especificando la función que desempeña cada organismo dentro de ella.

**FIRMA DEL LABORATORISTA**

**SELLO DEL LABORATORIO**

---

---

## PRÁCTICA No. 1

### INTRODUCCIÓN

El vocablo ecosistema fue acuñado por el ecólogo inglés Arthur George Tansley en 1935, para denominar a aquellos sistemas formados por la suma de los elementos vivos y no vivos de la naturaleza. Un sistema es un conjunto de partes interdependientes que funcionan como una unidad y requiere entradas y salidas. Las partes fundamentales de un ecosistema son los productores (plantas verdes), los consumidores (herbívoros y carnívoros), los organismos responsables de la descomposición (hongos y bacterias) y el componente no viviente o abiótico, formado por materia orgánica muerta y nutrientes presentes en el suelo y el agua. Las entradas al ecosistema son energía solar, agua, oxígeno, dióxido de carbono, nitrógeno y otros elementos y compuestos. Las salidas incluyen el calor producido por la respiración, agua, oxígeno, dióxido de carbono y nutrientes. La fuerza impulsora fundamental es la energía solar.

La cualidad más relevante del ecosistema radica en su independencia energética, ya que se conjugan en el marco de esta categoría ecológica todos los eslabones necesarios para constituir un ciclo energético completo.

**Ecosistema:** Comprende el conjunto de seres vivos que viven en un área determinada, los factores que lo caracterizan y las relaciones que se establecen entre sí, y entre éstos y el medio físico.

El medio abiótico (físico-químico) y el conjunto biótico de plantas, animales y microorganismos, constituyen un sistema ecológico o ecosistema. Los ecosistemas son entes reales (una laguna, un bosque, etc.) pero también entes abstractos en el sentido de que son esquemas conceptuales.

La Tierra es un inmenso ecosistema que incluye otros ecosistemas tales como montañas, bosques, lagos, terrenos baldíos, el jardín del fondo de la casa, un leño podrido, un acuario, etc. Un ecosistema es la unidad formada por la totalidad de organismos que ocupan un medio físico concreto (un lago, un valle, un río, un arrecife de coral, etc.), que se relacionan entre sí y también con el medio. Los ecosistemas pueden ser pequeños o enormes: una laguna o una cadena de montañas.

**PROPÓSITO:** que el alumno identifique los componentes bióticos y abióticos de un ecosistema terrestre y determine los diferentes niveles tróficos que se presenten en el mismo.

**MATERIAL:** libreta y lápiz.

## METODOLOGÍA

En el área natural de estudio delimiten por equipo una zona de 10 m<sup>2</sup> el cual será su ecosistema, analizando conjuntamente y obteniendo datos que les sirvan para elaborar su informe de resultados.

### INFORME DE RESULTADOS DEL ECOSISTEMA ESTUDIADO

La zona estudiada fue \_\_\_\_\_.

Dimensiones del área estudiada \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>.

Características sobresalientes del área de estudio, tomando en cuenta el clima (nubosidad, humedad, iluminación, viento): \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

COMPONENTES DEL ECOSISTEMA TERRESTRE			
COMPONENTES ABIÓTICOS	COMPONENTES BIÓTICOS		
	PRODUCTORES	CONSUMIDORES	DESCOMPONEDORES O DESINTEGADORES

Total, de especies encontradas en el área de estudio \_\_\_\_\_

Total, de especies de productores en el área de estudio \_\_\_\_\_

Total, de especies de consumidores en el área de estudio \_\_\_\_\_

**CUESTIONARIO**

1.- ¿Qué tipo de productores son los más frecuentes: árboles, arbustos o herbáceas? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2.- ¿Qué tipo de consumidores son los más abundantes, a qué nivel trófico pertenecen y por qué crees que se deba esta mayor densidad? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3.- ¿Encontraste organismos desintegradores o evidencias de ellos? Explica: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4.- ¿Qué reinos encontraste y cuáles organismos los representan, en el ecosistema terrestre que estudiaste? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5.- Esquematiza (dibuja) una cadena alimenticia o cadena trófica del ecosistema estudiado, estableciendo niveles tróficos y a su vez el flujo de energía:

## UN ECOSISTEMA DE AGUA DULCE

### PRÁCTICA No. 2

#### INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA

**Trabajo individual:** haciendo uso de la bibliografía recomendada al final de tu manual, elabora las siguientes estrategias de aprendizaje:

- 1.- Elabora un diagrama radial de los principales factores bióticos y abióticos de un ecosistema acuático.
- 2.- Realiza un cuadro de concentración de los siguientes grupos de organismos acuáticos: plancton (fitoplancton y zooplancton), bentos y necton, señalando su definición y mencionando un ejemplo.

**FIRMA DEL LABORATORISTA**

**SELLO DEL LABORATORIO**

---

---

## UN ECOSISTEMA DE AGUA DULCE

### PRÁCTICA No. 2

#### INTRODUCCIÓN

Hablamos de un hábitat acuático, como aquél en el que el agua es el medio principal tanto externo como interno. Los hábitats de agua dulce pueden considerarse como sigue:

- **lénticos o de aguas quietas:** lago, estanque, pantano o charcos.
- **lóticos o de aguas corrientes:** río, riachuelo (arroyo), manantial.

Los hábitats de agua dulce ocupan una porción relativamente pequeña de la superficie de la tierra, en comparación con los hábitats marino y terrestre; sin embargo, su importancia es mayor que su área por las siguientes razones:

- 1- son la fuente más apropiada y barata de agua para los usos domésticos e industriales
- 2- los componentes del agua dulce constituyen "el cuello de botella" en el ciclo hidrológico.
- 3- los ecosistemas de agua dulce proporcionan los sistemas de eliminación de desperdicios más accesibles.

#### FACTORES LIMITATIVOS

Los factores limitativos más importantes en ecosistemas de agua dulce son:

##### Temperatura

El agua posee diversas propiedades térmicas únicas que se combinan para reducir los cambios de temperatura al mínimo; así, el margen de variaciones más pequeños y los cambios se producen más lentamente en el agua que en el aire.

##### Transparencia

La penetración de la luz se ve a menudo limitada por los materiales en suspensión, que reducen la zona fotosintética. Por consiguiente, el enturbiamiento del agua, constituye a menudo un factor limitativo importante. Inversamente, cuando la turbidez es producto de organismos vivos, las mediciones de transparencia se convierten en índices de productividad.

##### Corriente

Toda vez que el agua es densa, la acción directa de la corriente constituye un factor limitativo muy importante, especialmente en los ríos. Por otra parte, las corrientes determinan a menudo gran parte la distribución de gases vitales, de sales y de pequeños organismos.

##### Concentración de gases respiratorios

En contraste más bien pronunciado con el medio marino, las concentraciones que oxígeno y de dióxido de carbono son a menudo limitativamente en el medio de agua dulce. La concentración de oxígeno disuelto y demanda bioquímica o biológica de oxígeno, se están convirtiendo los factores críticos más frecuente medidos y más intensamente estudiados, debido a la contaminación.

##### Concentración de las sales génicas

Los nitratos y los fosfatos parecen ser limitativos hasta cierto punto, en casi todos los ecosistemas de agua dulce. En algunos lagos y ríos es posible que el calcio y otras sales sean también limitativos. Las aguas dulces más duras poseen un contenido de sal o salinidad de menos de 0.5 partes por mil en comparación con 30 a 37 partes por mil del agua de mar.

La mayoría de los organismos pequeños, como algas, crustáceos, protozoos y bacterias, poseen un poder de dispersión de estas sales en forma sorprendente, lo cual ayuda en gran medida al ecosistema acuático.

**PROPÓSITO:** que el alumno identifique los diferentes componentes bióticos y abióticos de un ecosistema acuático.

**MATERIAL:** documental en video, termómetro, papel pH.

**METODOLOGÍA**

- 1.- Mide la temperatura de tu ecosistema acuático introduciendo un termómetro durante 5 minutos en el agua. Así mismo determina el pH del agua utilizando el papel indicador de pH.
- 2.- Como no todos los organismos presentes en el ecosistema acuático analizado son visibles a simple vista, es necesario exponerlo a través de un documental que te presentará el personal del laboratorio.

<b>COMPONENTES DEL ECOSISTEMA DE AGUA DULCE</b>			
	<b>PRODUCTORES</b>	<b>CONSUMIDORES</b>	<b>DESCOMPONEDORES O DESINTEGRADORES</b>
<b>COMPONENTES BIÓTICOS</b>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<b>COMPONENTES ABIÓTICOS</b>	<hr/> <hr/> <p>Temperatura _____ pH _____</p>		

ESQUEMAS (DIBUJOS) DE LOS MICROORGANISMOS OBSERVADOS EN EL DOCUMENTAL

**CUESTIONARIO**

1.- ¿Cuál es el nivel trófico que ocupan las algas y por qué razón son muy importantes para cualquier ecosistema acuático? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2.- ¿Qué organismos desintegradores puede haber en el ecosistema acuático analizado? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3.- Esquematiza (dibuja) una cadena alimenticia o cadena trófica del ecosistema acuático observado, estableciendo niveles tróficos y a su vez el flujo de energía:

## ELABORACIÓN DE UNA COMPOSTA

(PARTE I)

### PRÁCTICA No. 3

**Trabajo individual:** haciendo uso de la bibliografía recomendada al final de tu manual, elabora las siguientes estrategias de aprendizaje:

- 1.- Definición de composta.
- 2.- Elabora un mapa cognitivo tipo sol de los elementos necesarios para la elaboración de una composta.

FIRMA DEL LABORATORISTA

SELLO DEL LABORATORIO

---

---

# ELABORACIÓN DE UNA COMPOSTA

(PARTE I)

## PRÁCTICA No. 3

### INTRODUCCIÓN

Diariamente en casa arrojamos gran cantidad de restos materiales orgánicos e inorgánicos a la basura; ¿Realmente estas consciente de todo lo que se puede hacer con ella, sabiendo clasificarla o reciclarla? Por lo general la basura está compuesta de la siguiente manera:

46% de la basura es materia orgánica, es casi la mitad del peso de lo que desechamos, es todo desecho de origen biológico, que alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo. Si se separa correctamente esta materia orgánica, la podemos regresar a la naturaleza. Se descompone fácilmente por un proceso sencillo convirtiéndola en abono o composta orgánica, cerrando así de nuevo un ciclo. De lo contrario, cuando la llevan a los tiraderos municipales, normalmente se descompone y se transforma en líquido, contaminando las aguas subterráneas; esta agua normalmente desemboca en ríos, lagos, océanos y afectando también la fauna. La materia orgánica cuando se está descomponiendo genera un calor aproximadamente de 70°C, esto sirve para matar los huevecillos de insectos y la mayoría de los microorganismos que causan enfermedades.

22% de la basura es papel y cartón, el papel es un recurso renovable, se puede utilizar varias veces. Reduciendo su consumo minimizamos su producción, la tala y deforestación de bosques que afectan el hábitat de los animales.

12% de la basura son plásticos, que tarda aproximadamente 500 años en degradarse. El plástico es un recurso no renovable, es un derivado del petróleo, sin embargo, podemos reciclarlo.

8% de la basura es vidrio, es fácil de reciclar, no pierde sus propiedades, se utiliza en el proceso de fundición, con ello, se generan nuevos objetos de dicho material.

8% de la basura son otros materiales, entre estos se encuentran desechos peligrosos, ya sea de origen biológico o no, que constituye un peligro potencial y por lo cual debe ser tratado como tal, por ejemplo: productos tóxicos como pinturas, baterías, material médico infeccioso, material radioactivo, ácido, sustancias químicas corrosivas, etc.; estos materiales deben ser llevados a un tiradero y enterrarlos en condiciones controladas, evitando que se contamine el subsuelo.

4% de la basura son metales, son materiales de larga durabilidad, resistencia mecánica y facilidad de moldeo, siendo muy usados en estructuras, equipos y envases en general. Entre los materiales no ferrosos destacan: el aluminio, el cobre y sus aleaciones (como el latón y el bronce), el plomo, el níquel y el zinc.

Los tiraderos a cielo raso constituyen focos de infección debido a la descomposición de algunos productos que se quedan en el suelo, por efecto de la precipitación y los escurrimientos que se depositan en los cuerpos de agua. Una manera de aprovechar domésticamente los residuos orgánicos y no enviarlos a los basureros, es la elaboración de una composta. La composta si se elabora correctamente se descompone con rapidez y tiene un buen equilibrio de materiales ricos en nitrógeno y carbono. Existen distintas maneras de hacer composta: en cajas, en pilas, en botes, con lombrices, etc.; y el tiempo de preparación varía de unos cuantos días hasta 15 meses.

**PROPÓSITO:** que el alumno aprenda a elaborar una composta sencilla para el reciclaje de la basura orgánica y observe el proceso de descomposición de la misma.

**MATERIAL:** recipiente de plástico de 25 x 30 x 12 cms. como mínimo, tierra de encino (para maceta), materia orgánica (únicamente residuos vegetales), agua (atomizador o regadera).



**CUESTIONARIO**

1.- De la basura orgánica (residuos vegetales y animales) ¿Qué material se descompone más fácilmente? Explica:

---

---

---

2.- ¿A qué se denomina “humus” y por qué razón se descompone muy lentamente? \_\_\_\_\_

---

---

---

3.- Señala algunos de los organismos responsables del proceso de descomposición: \_\_\_\_\_

---

---

4.- ¿Qué importancia tiene la descomposición para un ecosistema? \_\_\_\_\_

---

---

---

5.- ¿Por qué es necesario mantener siempre húmeda la composta? \_\_\_\_\_

---

---

---

---

## ELABORACIÓN DE UNA COMPOSTA

### CULTIVO DE ORGANISMOS DESCOMPONEDORES

(PARTE II)

#### PRÁCTICA No. 4

**Trabajo individual:** haciendo uso de la bibliografía recomendada al final de tu manual, elabora las siguientes estrategias de aprendizaje:

- 1.- Define un medio de cultivo, señalando algunos que sean específicos para hongos y bacterias.
- 2.- Elabora un cuadro sinóptico de los principales organismos descomponedores: bacterias y hongos.

FIRMA DEL LABORATORISTA

SELLO DEL LABORATORIO

---

---

## ELABORACIÓN DE UNA COMPOSTA

### CULTIVO DE ORGANISMOS DESCOMPONEDORES

(PARTE II)

#### PRÁCTICA No. 4

#### INTRODUCCIÓN

Si no existiera el proceso de la descomposición, no pasaría mucho tiempo para que toda la materia estuviera contenida en los cadáveres de plantas y animales, por lo que se paralizaría el ciclo de la materia en los ecosistemas.

Entre los hilos más importantes de la red alimentaria están los comedores de detritos y los descomponedores. Los comedores de detritos son un ejército de pequeños animales que suelen pasar desapercibidos y que viven de los desperdicios de la vida: exoesqueletos mudados, hojas caídas, desechos y cadáveres (*detrito* significa “residuo de la degradación de un cuerpo”). La red de comedores de detritos es sumamente compleja e incluye lombrices de tierra, ácaros, protistas, ciempiés, ciertos insectos, un singular crustáceo terrestre llamado cochinilla (o “armadillo”), gusanos nemátodos e incluso algunos vertebrados grandes como los buitres. Consumen materia orgánica muerta, extraen parte de la energía almacenada en ella y la excretan en un estado de descomposición más avanzada. Sus productos de excreción sirven de alimento a otros comedores de detritos y a los descomponedores, que son principalmente hongos y bacterias que digieren el alimento que encuentran afuera de su cuerpo mediante la secreción de enzimas digestivas hacia el ambiente.

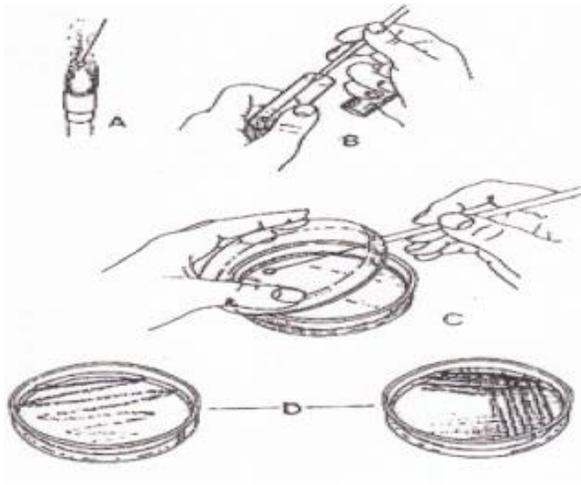
Las actividades de los comedores de los detritos y de los descomponedores reducen el cuerpo y los residuos de los organismos vivos a moléculas simples, como dióxido de carbono, agua, minerales y moléculas orgánicas, que regresan a la atmósfera, al suelo y al agua. Al liberar nutrientes para su aprovechamiento, los comedores de detritos y los descomponedores constituyen un eslabón vital en los ciclos de nutrientes de los ecosistemas.

**PROPÓSITO:** que el alumno aprenda a realizar un cultivo de los organismos descomponedores que intervinieron en la degradación de su composta.

**MATERIAL:** estufa de cultivo, tubo de ensayo con agua esterilizada, caja de Petri con agar nutritivo, caja de Petri con agar Sabouraud, asa microbiológica, cinta masking , mechero de Bunsen, composta.

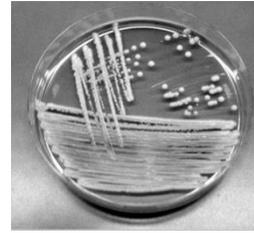
#### METODOLOGÍA

- 1.- Previamente esterilizada (al rojo vivo) introduce a tu composta el asa microbiológica, tomando una pequeña muestra y colócala dentro de un tubo de ensayo que contenga agua esterilizada. Extrae el asa microbiológica y siembra por el método de estrías en la superficie del agar nutritivo. Toda esta operación debes hacerla cerca del mechero de Bunsen para evitar que organismos ajenos a la muestra pudiesen contaminarla.
- 2.- Realiza la misma metodología, en agar Sabouraud.
- 3.- Etiqueta las cajas de Petri (anotando tus datos: equipo, mesa, sección, hora y día de prácticas).
- 4.- El personal del laboratorio, recogerá y llevará a la estufa de cultivo las cajas de Petri. poniéndolas a una temperatura de 37°C durante 48 hrs.



**Técnica por estrías**

- A Esterilización de asa microbiológica
- B Toma de muestra
- C Rayado del medio
- D Presentación final



**Diversas técnicas por estrías**

**CUESTIONARIO**

1.- ¿Por qué se utilizó agua esterilizada para obtener la muestra de la composta? \_\_\_\_\_

---



---

2.- ¿Por qué se sembraron las muestras en agar nutritivo y agar Sabouraud? \_\_\_\_\_

---



---

3.- ¿Por qué la temperatura de incubación de las placas de Petri es de 37°C? \_\_\_\_\_

---



---



---

## ELABORACIÓN DE UNA COMPOSTA

### IDENTIFICACIÓN DE ORGANISMOS DESCOMPONEDORES

(PARTE III)

#### PRÁCTICA No. 5

**Trabajo individual:** haciendo uso de la bibliografía recomendada al final de tu manual, elabora las siguientes estrategias de aprendizaje:

- 1.- Realiza un esquema (dibujo) de una célula bacteriana, señalando sus componentes.
- 2.- Elabora un esquema (dibujo) de un hongo microscópico (*Rhizopus nigricans*) y sus estructuras.

FIRMA DEL LABORATORISTA

SELLO DEL LABORATORIO

---

---

## ELABORACIÓN DE UNA COMPOSTA

### IDENTIFICACIÓN DE ORGANISMOS DESCOMPONEDORES

(PARTE III)

#### PRÁCTICA No. 5

#### INTRODUCCIÓN:

Los organismos descomponedores, llamados también como desintegradores o saprófitos, son aquellos que obtienen la materia y la energía de los restos de otros seres vivos, son capaces de transformar la materia orgánica de los restos de animales y vegetales muertos en materia inorgánica, sales y CO<sub>2</sub>. Son microorganismos formados por las **bacterias y hongos** unicelulares que forman el **humus** o “tierra negra”, llamado abono.

Son detritívoros o saprófagos los que aprovechan los restos ingiriéndoles como hacen los animales (carroñeros) y muchos protistas.

La importancia de los descomponedores radica en que son los responsables del reciclado de los nutrientes. Este proceso permite que la materia que ha ido pasando de unos organismos a otros pueda ser utilizada de nuevo por los productores, que son donde inicia la cadena trófica. De esta forma se cierra el ciclo de materia en el ecosistema, lo que permite que el mismo átomo pueda ser reutilizado un número ilimitado de veces. Nada permite, sin embargo, por limitaciones termodinámicas, que la energía que ya ha circulado a través de la cadena trófica puede volver a ser utilizada.

Las bacterias son el grupo más abundante de organismos dentro del reino monera, son microorganismos unicelulares y procariontes. Morfológicamente pueden ser:

- **Cocos**, bacterias esféricas.
- **Bacilos**, bacterias alargadas.
- **Vibriones**, bacterias en forma de coma ortográfica.
- **Espirilos**, bacterias en forma de muelle o helicoidal.

Con relación a la nutrición que presentan las bacterias pueden ser:

- **Autótrofos**, crean la materia orgánica que necesitan para vivir, a partir de la materia inorgánica.
- **Heterótrofos**, crean la materia orgánica que necesitan a partir de materia orgánica que captan del medio donde viven.

Con relación al tipo de ambiente donde viven, las bacterias pueden ser:

- **Aerobias**, necesitan vivir en ambientes con oxígeno.
- **Anaerobias**, necesitan vivir en ambientes con CO<sub>2</sub>.

Existen **bacterias perjudiciales o patógenas** causales de enfermedades en humanos, animales o vegetales (parásitas), pero es mayor el número de **bacterias benéficas** que contribuyen a la descomposición (importantes en los ciclos biogeoquímicos) y a la fermentación (elaboración de yogurt, vino, queso, vinagre, etc.). Existen bacterias simbióticas que viven en nosotros (intestino) formando la flora bacteriana y otras producen vitaminas. Las cianofitas que producen grandes cantidades de oxígeno.

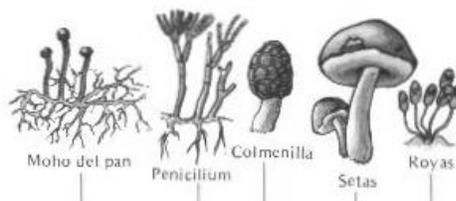
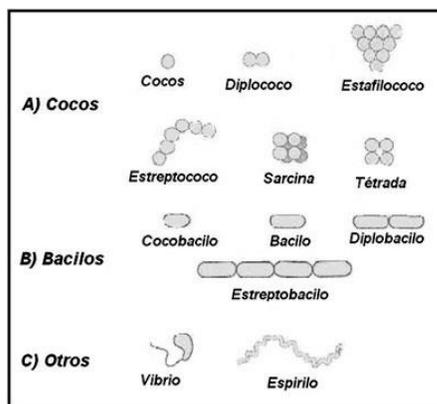
Con referente a los **hongos** son organismos formados por células eucariotas, de nutrición heterótrofa, no pueden realizar fotosíntesis. Dependiendo de donde tomen la materia orgánica, se habla de **hongos parásitos**, si el alimento lo extraen de un ser vivo al que causan un perjuicio, o **saprófitos**, si es materia orgánica que no pertenece a un ser vivo.

Existen **hongos unicelulares**, como en el caso de las levaduras, que se utilizan en industria para producir bebidas alcohólicas, pan, bizcochos.... **Hongos pluricelulares** formados por células asociadas que no organizan tejidos. Esta asociación celular se llama **hifa**, las cuales se ramifican formando una red llamada **micelio**, que generalmente se encuentra en el suelo y si no se arranca, se mantiene de una temporada a la siguiente.

Los hongos se dividen en varios grupos. Los más importantes son:

- **Zigomicetes**, grupo de los mohos.
- **Ascomicetes**, donde encontramos a la colmenilla y las trufas.
- **Basidiomicetes**, que son las típicas setas.

Los hongos son excelentes descomponedores de materia vegetal, por tal motivo, se les encuentra en gran cantidad y diversidad en los bosques de pino-encino.



**Tipos de hongos**

Existen algunas especies de hongos causales de enfermedades en el humano. Algunos de ellos son: *candidas albicans* (candidiasis en uñas, vagina y glúteos), *pityrosporum ovale* (piel del cuero cabelludo).

**PROPÓSITO:** que el alumno identifique los microorganismos descomponedores cultivados de su composta.

**MATERIAL:** microscopio fotónico, 2 portaobjetos y 1 cubreobjetos, mechero de Bunsen, vaso con agua y gotero, asa microbiológica, azul de metileno, rojo Congo, aceite para inmersión, cultivos en placas de Petri de la sesión anterior, colores: café, rojo, morado y azul.

## METODOLOGÍA

### I. OBSERVACIÓN DE BACTERIAS

- 1.- En un portaobjetos coloca en el centro una pequeña gota de agua.
- 2.- Esteriliza (calienta al rojo vivo) el asa microbiológica, espera a que se enfríe y toma una muestra de la **superficie** de las colonias bacterianas que crecieron en el agar nutritivo (nata de color crema).
- 3.- Disuelve la muestra en la gota de agua y extiéndela sobre el portaobjetos. Esteriliza el asa microbiológica y fija la laminilla pasándola por la flama del mechero, hasta que evapore el agua.
- 4.- Coloca la laminilla sobre el puente de cristal, deja que se enfríe y cúbreala con azul de metileno, dejando actuar el colorante durante 3 minutos.
- 5.- Lava por arrastre la preparación, hasta que el agua salga sin colorante. Seca la laminilla al aire.
- 6.- Enfoca con la lente objetivo de 10x y pide al personal, que te coloque una gota de aceite de inmersión para que utilices el objetivo de 100x.
- 7.- Esquematiza (dibuja) lo que observes.

### II. OBSERVACIÓN DE HONGOS

- 1.- Coloca una gota de agua o de rojo Congo en el centro de una laminilla.
- 2.- Con el asa microbiológica previamente esterilizada (al rojo vivo), toma una pequeña muestra del material filamentoso (algodón) del hongo que creció sobre el agar Sabouraud y colócala sobre la laminilla y cubrela. Esteriliza nuevamente el asa microbiológica.
- 3.- Observa al microscopio con objetivos de 10x y 40x.
- 4.- Esquematiza (dibuja) lo que observes.

**CUESTIONARIO**

1.- ¿Qué factores influyen para acelerar el proceso de descomposición? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2.- ¿Por qué razón una mezcla de varios tipos de organismos desintegradores, descompone con mayor rapidez que un solo tipo? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3.- En la preparación de hongos, ¿qué estructuras identificaste? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## LA PRODUCCIÓN EN LOS ECOSISTEMAS: FOTOSÍNTESIS

### PRÁCTICA No. 6

**Trabajo individual:** haciendo uso de la bibliografía recomendada al final de tu manual, elabora las siguientes estrategias de aprendizaje.

- 1.- Elabora un cuadro de concentración sobre la fotosíntesis: definición, fases y quimiosíntesis.
- 2.- Esquematiza (dibuja) los elementos necesarios para la realización de la Fotosíntesis y los productos finales que resultan de ella.

**FIRMA DEL LABORATORISTA**

**SELLO DEL LABORATORIO**

---

---

## LA PRODUCCIÓN EN LOS ECOSISTEMAS: FOTOSÍNTESIS

### PRÁCTICA NO. 6

#### INTRODUCCIÓN

Para mantener su vida, los organismos deben obtener energía, que es la capacidad para realizar trabajo, lo cual incluye efectuar reacciones químicas, producir hojas en primavera o contraer un músculo. A final de cuentas, la energía que sustenta casi la totalidad de la vida proviene de la luz solar. Las plantas y algunos organismos unicelulares (algas y bacterias) captan directamente la energía de la luz solar (productores primarios) y la almacenan en moléculas muy energéticas, como los azúcares, mediante un proceso llamado fotosíntesis.

La fotosíntesis es el proceso por el que se **capta la energía luminosa** que procede del sol y se convierte en **energía química**. Con esta energía el  $\text{CO}_2$ , el agua y los nitratos que las plantas absorben reaccionan sintetizando las moléculas de carbohidratos (glucosa, almidón, celulosa, etc.), lípidos (aceites, vitaminas, etc.), proteínas y ácidos nucleicos (ADN y ARN) que forman las estructuras vivas de la planta.

Las plantas crecen y se desarrollan gracias a la fotosíntesis, pero **respiran** en los periodos en los que no pueden obtener energía por fotosíntesis porque no hay luz o porque tienen que mantener los estomas cerrados. En la respiración se oxidan las moléculas orgánicas con oxígeno del aire para obtener la energía necesaria para los procesos vitales. En este proceso se consume  $\text{O}_2$  y se desprende  $\text{CO}_2$  y agua, por lo que, en cierta forma, es lo contrario de la fotosíntesis que toma  $\text{CO}_2$  y agua desprendiendo  $\text{O}_2$ .

La fotosíntesis es seguramente el proceso bioquímico más importante de la biosfera por varios motivos:

1. La síntesis de materia orgánica a partir de la materia inorgánica se realiza fundamentalmente mediante la fotosíntesis; luego irá pasando de unos seres vivos a otros mediante las cadenas tróficas, para ser transformada en materia propia por los diferentes seres vivos.
2. Produce la transformación de la energía luminosa en energía química, necesaria y utilizada por los seres vivos
3. De la fotosíntesis depende también la energía almacenada en combustibles fósiles como carbón, petróleo y gas natural.
4. El equilibrio necesario entre seres autótrofos y heterótrofos no sería posible sin la fotosíntesis.
5. En la fotosíntesis se libera oxígeno, que será utilizado en la respiración aerobia como oxidante.
6. La fotosíntesis fue causante del cambio producido en la atmósfera primitiva, que era anaerobia y reductora.

#### I. INFLUENCIA DE LA LUZ EN LA PRODUCCIÓN DE OXÍGENO EN LA ELODEA.

**PROPÓSITO:** que el alumno conozca el efecto de la luz en la fotosíntesis mediante la producción de oxígeno y que haga una comparación de los cloroplastos en la elodea que estuvo a la luz del día y la que permaneció en la oscuridad.

**MATERIAL: Primer experimento:** matraz Erlenmeyer de 250 ml. tapón de corcho o de hule, agua,  $\text{NaHCO}_3$ , elodea, 1 foco de 100 Watts.

**Segundo experimento:** 2 matraces Erlenmeyer de 250 ml. agua, elodea, 2 laminillas portaobjetos, 2 cubreobjetos, microscopio fotónico, bolsa negra, tapones de corcho o hule, color verde.

## METODOLOGÍA

### PRIMER EXPERIMENTO:

1.- En un matraz Erlenmeyer de 250 ml que contenga agua coloca Elodea y agrega una solución de  $\text{NaHCO}_3$ . Ilumina este dispositivo con un foco de 100 watts, observa lo que sucede hasta el final de la práctica.

### SEGUNDO EXPERIMENTO:

1.- Introduce suficiente Elodea en 2 matraces Erlenmeyer de 250 ml, que contengan agua. Tápalos; uno se deja a la intemperie y el otro se cubre con una bolsa negra y se coloca en un lugar cerrado previamente 72 hrs. de la práctica.

2.- Toma una hoja de cada matraz y colócalas en una laminilla portaobjetos, cúbreelas y observa al microscopio, comparando el número de cloroplastos de cada hoja.  
Realiza esquemas (dibujos).

## CUESTIONARIO

a) ¿Para qué se utilizó el bicarbonato de sodio en el experimento? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

b) ¿Encontraste diferencia en el número de cloroplastos en las células de Elodea, entre las que estuvieron en la luz y la oscuridad? Explica a qué se debe esto: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## II. EL CONSUMO DE BIÓXIDO DE CARBONO DURANTE LA FOTOSÍNTESIS

Como se ha señalado anteriormente, el bióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) es necesario para que ocurra la síntesis de compuestos orgánicos durante la fase oscura de la Fotosíntesis.

**PROPÓSITO:** que el alumno demuestre el consumo de  $\text{CO}_2$  durante la Fotosíntesis.

**MATERIAL:** 4 tubos de ensayo, 4 tapones de hule, vaso de precipitados con agua, 2 ramitas de *Elodea*, popote, azul de bromotimol, foco de 100 Watts, colores: azul, amarillo y verde.

**METODOLOGÍA**

II.1. Numera los tubos de ensayo del 1 al 4 y agrégales agua hasta la mitad de su capacidad. A cada tubo adiciónale 2 o 3 gotas de azul de bromotimol. **El indicador es de color azul cuando el pH es de 7.4, y se torna amarillo cuando el pH es de 6.8.**

II.1.1. Con un popote, sopla ligeramente durante un minuto en los tubos 1 y 2. Observa y anota los cambios que ocurren: \_\_\_\_\_

---

---

---

II.1.2. ¿Por qué cambio el color del indicador? \_\_\_\_\_

---

---

---

II.2. Coloca una ramita de *Elodea* en los tubos 1 y 3. Tapa los 4 tubos al mismo tiempo y ponlos bajo la luz intensa del foco. Observa y anota los cambios que ocurren en los tubos: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

II.2.1. ¿Qué papel juega cada tubo de ensayo en el presente experimento? \_\_\_\_\_

---

---

---

---

II.2.2. ¿Qué nos indican los resultados en cada uno de los tubos? \_\_\_\_\_

---

---

---

---

II.2.3. ¿Cuál es tu conclusión con relación al papel que juega el CO<sub>2</sub> vida de las plantas? \_\_\_\_\_

---

---

---

II.2.4. ¿Obtendrás resultados semejantes en la oscuridad? Explica: \_\_\_\_\_

---

---

---

### III. LA PRODUCCIÓN DE ALMIDÓN DURANTE LA FOTOSÍNTESIS

Uno de los principales compuestos sintetizados durante el proceso fotosintético es el **almidón**, que es la forma como los vegetales almacenan glucosa. Cada molécula de almidón está formada por cientos de unidades de glucosa. Como sabemos, la fuente de energía para esta síntesis es la luz solar.

**PROPÓSITO:** que el alumno demuestre la necesidad de la luz para que las hojas realicen la síntesis de almidón.

**MATERIAL:** planta de malva con hojas cubiertas por la mitad, parilla eléctrica, alcohol etílico, valva de caja de Petri, Lugol, cartoncillo negro, clips, colores: amarillo, azul marino o negro.

#### METODOLOGÍA

- III.1. En una planta de malva, una semana previa a la práctica, cubre 5 hojas por la mitad, con cartoncillo negro y sujétalas con clips (NO engrapar) y sin cortar las hojas, deja la planta a exposición de la luz solar.
- III.2. El día de la práctica correspondiente, corta las hojas que cubriste y entrégalas al personal del laboratorio, quienes pondrán a hervir las hojas primero con agua y posteriormente con alcohol, con la finalidad de extraer lo mas posible de la clorofila. Se colocan en una valva de la caja de Petri y se les aplica Lugol cubriéndolas totalmente e identificando la presencia de almidón con un color oscuro.

#### CUESTIONARIO

1.- ¿En qué parte de la hoja reaccionó el lugol? \_\_\_\_\_

---

---

---

2.- ¿Para qué se utiliza la luz en la fotosíntesis? \_\_\_\_\_

---

---

---

3.- ¿Cuál es la diferencia entre el proceso quimiosintético y el fotosintético? \_\_\_\_\_

---

---

---

---

**FACTORES ABIÓTICOS LIMITATIVOS DEL DESARROLLO EN LOS ECOSISTEMAS  
UN EJEMPLO: EL OXÍGENO EN EL MEDIO ACUÁTICO**

**PRÁCTICA No. 7**

**Trabajo individual:** haciendo uso de la bibliografía recomendada al final de tu manual, elabora las siguientes estrategias de aprendizaje.

- 1.- Esquematiza el ciclo biogeoquímico del agua.
- 2.- Enlista las causas más comunes de contaminación de ecosistemas acuáticos.

**FIRMA DEL LABORATORISTA**

**SELLO DEL LABORATORIO**

---

---

## FACTORES ABIÓTICOS LIMITATIVOS DEL DESARROLLO EN LOS ECOSISTEMAS UN EJEMPLO: EL OXÍGENO EN EL MEDIO ACUÁTICO

### PRÁCTICA No. 7

#### INTRODUCCIÓN

El oxígeno es un elemento necesario para todas las formas de vida; es esencial para la supervivencia de todos los organismos acuáticos. Un total de las tres cuartas partes del oxígeno de la Tierra es producido por el fitoplancton en los océanos.

El oxígeno disuelto en un cuerpo de agua es esencial para el metabolismo de los organismos acuáticos que realizan respiración aerobia. Por tanto, las propiedades de solubilidad y distribución del oxígeno en los ecosistemas acuáticos son importantes para comprender la distribución, el comportamiento y el crecimiento de los organismos acuáticos. El oxígeno se difunde muy lentamente en el agua, a menos que sea ayudado por el viento; en el caso de corrientes turbulentas aumenta y en aguas sin velocidad; en cambio, la penetración de la luz es un factor muy importante para la producción fotosintética del oxígeno. Por estas razones, son de esperarse fluctuaciones importantes en la concentración del oxígeno disuelto tanto diarias como estacionales. El contenido de oxígeno disuelto alcanza su mínimo diario poco después del amanecer, mientras que las concentraciones máximas de oxígeno se registran normalmente a la mitad o al final de la tarde.

El oxígeno disuelto es un indicador de la contaminación del agua o del soporte que le proporciona a la vida animal y vegetal. Los niveles de oxígeno disuelto típicamente pueden variar de 7 y 12 partes por millón (ppm) generalmente un nivel más alto de oxígeno disuelto indica agua de mejor calidad; si los niveles son demasiado bajos, algunos peces y otros organismos no pueden sobrevivir.

Los niveles bajos de oxígeno disuelto pueden encontrarse en áreas donde el material orgánico (depuradoras, granjas; plantas muertas y materia animal) está en descomposición. Las bacterias requieren oxígeno para descomponer desechos orgánicos, por lo tanto, disminuye el oxígeno del agua.

Parte del oxígeno disuelto en el agua es el resultado de la fotosíntesis de las plantas acuáticas, por lo que ríos con muchas plantas en días de sol pueden presentar sobresaturación de oxígeno disuelto. Otros factores que afectan los niveles de oxígeno disuelto son la salinidad, la altitud, temperatura; el agua más fría puede contener más oxígeno en ella que el agua más caliente.

**PROPÓSITO:** que el alumno conozca y aplique el método de Winkler para determinar la concentración del O<sub>2</sub> disuelto en el agua.

**MATERIAL:** frasco DBO de 300 ml, sol. de sulfato manganoso, solución de álcali-yoduro-azida, ácido sulfúrico concentrado, solución de almidón, solución de tiosulfato de sodio 0.025 N, probeta de 100 ml, pipetas graduadas, bureta, una hoja de papel milimétrico.

#### METODOLOGÍA

#### MUESTREO:

Para extraer una muestra de agua utiliza un frasco DBO de 300 ml de capacidad, evita el burbujeo, para no alterar la concentración real de oxígeno disuelto. Una vez obtenida la muestra, tapa el frasco, procede a fijar y determinar la concentración del O<sub>2</sub> disuelto por el método de Winkler.

## MÉTODO DE WINKLER

- 1.- Para la fijación del oxígeno se adicionan al frasco de DBO que contiene la muestra de agua de 300 ml, 2 ml de sulfato manganoso con una pipeta graduada, cuidando que la punta de la pipeta penetre aproximadamente unos 0.5 cm en el agua.
- 2.- Posteriormente, se agregan 2 ml de álcali-yoduro-azida de igual forma que el reactivo anterior. Si existe oxígeno disuelto se formará un precipitado de color café castaño; si el precipitado es blanco indica ausencia total de oxígeno. Una vez agregado el álcali-yoduro-azida, se tapa el frasco DBO y se agita durante unos 50 segundos; se deja sedimentar el precipitado y queda fijo el oxígeno.
- 3.- Se adicionan 2 ml de ácido sulfúrico concentrado y se agita el frasco DBO hasta la disolución total del precipitado.
- 4.- Se miden 100 ml de la muestra en un matraz Erlenmeyer; se añaden 12 gotas de la solución de almidón, con lo que aparecerá una coloración azul (casi negra).
- 5.- Se titula con la solución de tiosulfato de sodio, agregando tiosulfato hasta que desaparezca el color de la muestra.
- 6.- Repite el procedimiento de 3-4 veces durante tu estancia.
- 7.- Para calcular la concentración de oxígeno multiplica los ml de tiosulfato utilizado x 2 para obtener las ppm de OD.
- 8.- Realiza una gráfica de puntos con los resultados obtenidos en una hoja de papel milimétrico de la siguiente forma: a) En el eje de las "x" utiliza la hora en que realizaste el muestreo; b) En el eje de las "y" toma el resultado de la ppm de OD.

### CUADRO DE RESULTADOS POR MESA DE TRABAJO

Equipo (muestras)	Hora	ml de tiosulfato gastados	ppm de OD
1			
2			
3			
4			
5			

### CUESTIONARIO

1.- En un lago en que se drenaran aguas negras, ¿cómo esperarías encontrar la concentración de oxígeno disuelto? Explica: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

2.- De los resultados obtenidos de la práctica realizada en el cuerpo de agua, ¿obtuviste alguna variación en la concentración de O<sub>2</sub> disuelto? Si es así, ¿puedes explicar el por qué? \_\_\_\_\_

---

---

---

## DINÁMICA DE POBLACIONES

### PRÁCTICA No. 8

#### INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA

**Trabajo individual:** Haciendo uso de la bibliografía recomendada al final de tu manual, elabora las siguientes estrategias de aprendizaje.

- 1.- Mediante un cuadro sinóptico define los diferentes niveles de organización ecológica: individuo, especie, población, comunidad, ecosistema y biosfera.
- 2.- Realiza un diagrama radial de las diferentes interacciones biológicas (intra e interespecíficas).

FIRMA DEL LABORATORISTA

SELLO DEL LABORATORIO

---

---

## DINÁMICA DE POBLACIONES

### PRÁCTICA No. 8

#### INTRODUCCIÓN

Ningún ser vivo se encuentra aislado. Plantas, animales, hongos, bacterias y protistas conviven e interactúan: se comen unos a otros, compiten por los elementos que les brinda la naturaleza o bien, se ayudan mutuamente.

Una población ecológica es un conjunto de individuos de la misma especie que ocupan un lugar determinado y que tienen un conjunto de propiedades tales como: natalidad, mortalidad, velocidad de incremento, estructura por edades, proporción de sexos, presencia de predadores, etc.

Las poblaciones biológicas son unidades dinámicas, con cambios constantes en sus propiedades, que se reflejan en cambios de tamaño. El tamaño de una población (densidad) depende del equilibrio entre las tasas de incremento (+) y las de decremento (-).

La depredación es una de las interacciones más fundamentales que pueden existir entre las diferentes especies dentro de un ecosistema. La depredación comprende el uso de una especie llamada presa como alimento, por parte de otra llamada depredador, por definición lleva consigo la muerte de la presa.

A través de la dinámica de poblaciones se puede encontrar la explicación sobre las variaciones de su abundancia y distribución en el hábitat.

**PROPÓSITO:** que el alumno elabore una simulación de la relación predador-presa y grafique una curva de crecimiento de cada una de estas poblaciones.

**MATERIAL:** un tablero de papel cascarón de 40 x 40 cm. con 64 divisiones (5 x 5 cm. cada división), semillas de frijol negro y blanco, vaso de precipitados, papel milimétrico.

#### METODOLOGÍA

- 1.- Coloca en el vaso de precipitados 20 frijoles blancos y 10 frijoles negros. **Los frijoles blancos representan a las presas y los negros a los predadores.**
- 2.- Arrojarás los frijoles sobre el tablero desde una altura de unos 20 cm, tratando de que se distribuyan al azar.
- 3.- Aplica las reglas del juego para llevar a efecto la contabilidad.
- 4.- Repite 10 veces el procedimiento, usando en cada tirada el número de frijoles negros y blancos que resulten de la tirada anterior, para simular que se analizan 10 generaciones sucesivas.
- 5.- Elabora una gráfica de **puntos** de los resultados que obtuviste de las 10 tiradas, tomando en cuenta, en el eje de las "x" las 10 generaciones (tiradas) y en el eje de las "y" el número de presas y predadores, utilizando colores para diferenciarlos.

### REGLAS DEL JUEGO:

- 1.- Los cuadros del tablero son equivalentes.
- 2.- Si por alguna razón salen presas o predadores del tablero, recógelos y arrójalos nuevamente al tablero.
- 3.- Si después de un lanzamiento, cae uno o más frijoles negros (predadores) dentro de un cuadro, se descartan para la contabilidad (mueren de hambre).
- 4.- Si frijoles negros (predadores) o blancos (presas) caen sobre la raya de los cuadros del tablero, se descartan.
- 5.- Si cae un frijol blanco (presa) en un cuadro, se reproduce por tres (tiene alimento abundante), en total son 4 frijoles blancos.
- 6.- Si caen 2 frijoles blancos (presas), se contabilizan directamente los dos (no se reproducen, pero sí permanecen vivos); si hay más de dos presas (frijoles blancos) mueren (se descartan sin contabilizar).
- 7.- Si en un cuadro cae una presa (frijol blanco) y un predador (frijol negro), se descarta la presa y el predador se reproduce por 3 (quedando 4 frijoles negros en total).
- 8.- Si caen dos predadores (frijoles negros) y una presa (frijol blanco) dentro de un cuadro; se contabilizan directamente los dos predadores y se descarta la presa.
- 9.- Si caen más de dos predadores (frijoles negros) y una presa (frijol blanco), no se contabiliza ninguno.
- 10.- Si en una de las tiradas te quedaran solamente predadores (frijoles negros), o presas (frijoles blancos), para el siguiente lanzamiento utiliza el número de frijoles que resultaron de la jugada anterior.

### CONCENTRA TUS RESULTADOS EN EL SIGUIENTE CUADRO

Generación	Número de Presas	Número de Predadores
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

## CUESTIONARIO

1.- ¿Por qué es un factor importante para el crecimiento poblacional, la estructura de edades de una población determinada? \_\_\_\_\_

---

---

---

---

2.- ¿Por qué razón es importante la presencia de predadores en las poblaciones naturales? \_\_\_\_\_

---

---

---

---

3.- ¿Por qué es importante la proporción de sexos en una población para que ésta pueda crecer? \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

## COMPETENCIA INTRAESPECÍFICA

### PRÁCTICA No. 9

#### INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA

**Trabajo individual:** haciendo uso de la bibliografía recomendada al final de tu manual, elabora las siguientes estrategias de aprendizaje.

- 1.- Elabora un mapa cognitivo tipo sol de los factores que influyen en el desarrollo de las plantas.
- 2.- Menciona tres ejemplos de situaciones de la vida diaria donde exista competencia intraespecífica.
- 3.- Define el concepto de selección natural.

FIRMA DEL LABORATORISTA

SELLO DEL LABORATORIO

---

---

## COMPETENCIA INTRAESPECÍFICA

### PRÁCTICA No. 9

#### INTRODUCCIÓN

La competencia se define como la interacción negativa entre individuos de la misma o de diferente especie, ocasionada por el uso de un recurso común que existe en cantidad limitada. Cuando la competencia se presenta entre individuos de la misma especie se denomina **competencia intraespecífica**, y cuando se da entre individuos de diferentes especies se le llama **competencia interespecífica**.

La competencia puede establecerse por cualquier recurso (alimento, espacio, pareja, jerarquía social, etc.). La competencia es uno de los fenómenos de interacción más importantes, ya que es uno de los factores que regulan el tamaño de las poblaciones naturales y uno de los principales mecanismos de evolución de la estructura de las comunidades.

Algunos efectos de la competencia intraespecífica sobre los individuos pueden ser observados en el laboratorio, si consideramos que el grado de competencia es función de la densidad poblacional. Entre esos efectos están: la reducción de la tasa de crecimiento corporal, menor tamaño máximo alcanzado, menor viabilidad y vigor de los organismos.

**PROPÓSITO:** que el alumno analice la competencia establecida por agua, espacio y nutrimentos entre plantas de frijol (*Phaseolus vulgaris*).

**MATERIAL:** composta elaborada en la práctica 3 (parte I), 60 frijoles, agua, regla de 30 cm, balanza granataria, etiquetas.

#### METODOLOGÍA

- 1.- Extrae con cuidado las plantas que germinaron en cada cuadrante y sepáralas.
- 2.- Mide y pesa a cada una de las plantas germinadas, desde el ápice de la hoja hasta la raíz y registra los datos en la tabla de tu manual.
- 3.- Con los datos obtenidos de cada sector de la longitud y el peso promedio, elabora dos gráficas en hojas de papel milimétrico (una gráfica en cada hoja). Una para el peso y otra para la longitud. Donde en el eje de las "x" se anotará el número de frijoles sembrados (4, 8, 16, 32) y en el eje de las "y" el peso o longitud promedio respectivamente.

## ANÁLISIS DE RESULTADOS

DENSIDAD DE POBLACIÓN							
4		8		16		32	
Longitud	peso	Longitud	peso	Longitud	peso	Longitud	peso
1		1		1		1	
2		2		2		2	
3		3		3		3	
4		4		4		4	
LP=	PP=	5		5		5	
		6		6		6	
		7		7		7	
		8		8		8	
		LP=	PP=	9		9	
				10		10	
				11		11	
				12		12	
				13		13	
				14		14	
				15		15	
				16		16	
				LP=	PP=	17	
						18	
						19	
						20	
						21	
						22	
						23	
						24	
						25	
						26	
						27	
						28	
						29	
						30	
						31	
						32	
						LP=	PP=

**CUESTIONARIO**

1.- ¿Hubo competencia? ¿De qué manera se manifestó? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## CONTROL DE POBLACIONES

### PRÁCTICA No. 10

#### INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA

**Trabajo individual:** haciendo uso de la bibliografía recomendada al final de tu manual, elabora las siguientes estrategias de aprendizaje.

1.- Define los siguientes conceptos:

- Explosión demográfica
- Fecundación
- Natalidad
- Mortalidad

2.- Realiza un mapa cognitivo tipo “sol” de las consecuencias de una sobrepoblación.

FIRMA DEL LABORATORISTA

SELLO DEL LABORATORIO

---

---

## INTRODUCCIÓN

A nivel global, la superpoblación es un problema serio, produciendo de manera importante desequilibrio en todos los ecosistemas, disminución de recursos como alimento, agua potable, espacio, servicio de electrificación, vivienda, etc.; lo cual constituye un grave problema social. En 2017 la población mundial fue de 7486520598, un aumento alarmante, estimando los expertos que se llegará a 7.7 mil millones de habitantes, para el año 2020. Con la destrucción resultante del ambiente y el aumento en el consumo de los recursos naturales, surgen graves preocupaciones acerca de la capacidad del planeta para sostener una población tan grande, incluso en un futuro realmente cercano.

Malthus, predijo que la población sería mucho mayor que los medios de subsistencia y tal vez ahora, se compruebe que al fin tenía la razón.

Toda la sociedad debemos tomar conciencia de esta problemática, por lo que es necesario que, en la medida de lo posible, disminuyamos la tasa de natalidad, hasta un número de individuos que puedan ser sustentados, sin romper el equilibrio natural. Por ello, es necesario educar y sensibilizar a la población humana para el uso adecuado de algún método anticonceptivo para lograr esta disminución, planificando su familia.

Los métodos anticonceptivos son utilizados con el fin de impedir que se produzca un embarazo, después de haber tenido relaciones sexuales. Los métodos anticonceptivos se dividen en 2 grandes grupos:

I) **Temporales:** aquellos que son utilizados solo por un tiempo determinado; el que decida la pareja.

II) **Definitivos:** utilizados cuando se tiene una paridad satisfecha.

Estos a su vez se pueden clasificar en 4 categorías:

### 1).- MÉTODOS NATURALES:

Son aquellos métodos en donde, sólo se utiliza el conocimiento anatómico y fisiológico del cuerpo de la mujer. A este grupo pertenecen:

- Amenorrea de la lactancia.
- Coitus interruptus.
- Método de la temperatura corporal basal (TCB).
- Método del moco cervical o de "Billings".
- Método sintotérmico (combinación del TCB y del moco cervical).
- Método del ritmo o de "Ogino Knauss".

Algunas ventajas y desventajas en general de estos métodos:

**Ventajas:** No producen efectos secundarios.

Plena sensibilidad.

Sin costo alguno.

**Desventajas:** Margen de seguridad 20-30%.

No previene de Enfermedades de Transmisión Sexual (ETS).

Insatisfacción sobre todo en la mujer (frigidez).

### 2).- MÉTODOS HORMONALES Y/O QUÍMICOS:

Son los métodos que a través de la aplicación por diferentes vías de sustancias hormonales (sintéticas), se inhibe la ovulación, cambia la consistencia del moco cervical y provoca cambios endometriales. Algunos de ellos son:

- Píldoras anticonceptivas secuenciales (21, 28 días).
- Soluciones inyectables mensuales o trimestrales.
- Píldora emergente (primeras 72 horas después del coito).
- Anillo vaginal (con duración de un mes).
- Implante subdérmico (con duración hasta de 3 años).
- Parche transdérmico (con cambio cada semana por 3 semanas y descansando una semana para que se presente la menstruación).

Algunas ventajas y desventajas en general de estos métodos:

**Ventajas:** Margen de seguridad de 92- 99%.  
Fácil aplicación y adquisición (sin receta médica).

**Desventajas:** No protege contra el VIH (Sida) ni contra otras enfermedades transmitidas sexualmente.  
Puede producir efectos secundarios, desde muy simples (cefalea, náuseas, mareos) hasta muy complejos (obesidad, cloasma facial, trastornos menstruales, várices, tromboembolia pulmonar, cáncer mamario).

### 3).- MÉTODOS DE BARRERA:

Son aquellos métodos que a través de un mecanismo físico, o sustancias espermicidas impiden el paso de los espermatozoides hacia el útero y por lo tanto impiden la unión con el óvulo en las trompas de Falopio. Algunos de ellos son:

- Preservativo o condón: ♀ ♂.
- Diafragma.
- Capuchón cervical.
- Esponjas vaginales.
- Duchas vaginales.
- Cremas, espumas, óvulos.
- Dispositivo intrauterino (con cobre u hormonas: "Mirena").

Algunas ventajas y desventajas en general de estos métodos:

**Ventajas:** Fácil adquisición (sin receta médica).  
Fácil aplicación (en el caso del DIU debe ser colocado por un médico).  
En cuanto al condón: da protección, pero no total, contra las enfermedades transmitidas sexualmente, incluyendo el VIH (Sida).

**Desventajas:** Margen de seguridad 70-80%  
Alergia o irritación al material o a las sustancias espermicidas

### 4).- MÉTODOS QUIRÚRGICOS:

Son aquellos métodos que se utilizan cuando se tiene una paridad satisfecha; a través de una sencilla cirugía para impedir la fecundación del óvulo por el espermatozoide. Dentro de estos se ubican:

- Salpingoclasia u obstrucción tubaria bilateral.
- Vasectomía.

Algunas ventajas y desventajas en general de estos métodos:

**Ventajas:** Margen de seguridad de 99%.  
Fácil recuperación.  
Sin alterar la libido.

**Desventajas:** Es irreversible.  
Complicaciones propias de la cirugía.

### Nuevos avances en Anticoncepción (Institute of Medicine 2004)

Se están explorando varias posibilidades para la práctica de una anticoncepción masculina novedosa o mejorada.

Nuevos condones:

- DE POLIURETANO: para evitar las alergias al látex, son más delgados, proporcionando mayor sensibilidad (satisfacción)
- Otro modelo es el que se puede colocar antes de la erección.
- MÉTODOS HORMONALES MASCULINOS: para evitar la producción de espermatozoides sin inhibir la producción de testosterona, permaneciendo la respuesta sexual.

- **OTRA OPCIÓN:** anticonceptivo inmunológico que consiste en la aplicación de una vacuna, anticonceptiva, para evitar la maduración de los espermatozoides e inclusive su misma producción.

Métodos para mujeres:

- **ANTISÉPTICOS VAGINALES:** para eliminar bacterias, virus y preferentemente espermatozoides. Utilizándose solo o a su vez con un diafragma o condón.
- **FEM CAP:** tiene forma de gorra es de silicona y tiene 3 tamaños.
- **LEA'S SHIELD:** es un dispositivo de silicona en forma de copa y de un solo tamaño, que tiene una pequeña válvula de una vía que permite escapar el aire a medida que se inserta y ayuda a proporcionar succión para mantenerlo en el lugar apropiado sobre el cuello uterino. Son dispositivos vaginales, similares al diafragma. Ambos se deben utilizar con espermicidas o con uno de los nuevos antisépticos.
- **NUEVO DIU Gynefix:** es similar a la "T" de cobre, pero sin la T, es decir, no tiene armazón. Simplemente lleva tubos de cobre sobre un cordel y debería tener una duración mínima de 5 años. Se ha probado en Europa y está disponible en China.
- **ESTERILIZACIÓN NO QUIRÚRGICA REVERSIBLE:** este método indica inyectar silicona líquida dentro de las trompas de Falopio, la silicona se endurece y forma un tapón. Los tapones de silicona se pueden retirar posteriormente si la mujer desea embarazarse. Este método aún no ha sido aprobado por la FDA (*Administración de alimentos y medicamentos del gobierno de los Estados Unidos*) pero se está estudiando en Holanda. También podría utilizarse para obstruir los conductos deferentes en los varones.
- **CAUTERIZACIÓN DE LAS TROMPAS DE FALOPIO:** método en el cual se inyectan "peelings" a nivel de las trompas de Falopio, conteniendo una sustancia química, que al liberarse "quema" y a través de la cicatrización obstruye los oviductos uterinos.
- **ANTICONCEPTIVO PERMANENTE ESSURE:** este es un procedimiento permanente, no reversible, diferente a la ligadura de trompas. Un profesional de la salud especialmente entrenado inserta unos espirales en las trompas de Falopio a través de las cavidades naturales del cuerpo (vagina, cérvix y útero), después de tres meses, los resortes bloquean las trompas de Falopio, tiempo en el que se debe usar un anticonceptivo para evitar el embarazo, no contiene hormonas y no afecta la menstruación. Este procedimiento se realiza en el consultorio sin anestesia general.

**PROPÓSITO:** que el alumno identifique las consecuencias de un crecimiento exponencial de la población. Que conozca los diferentes métodos anticonceptivos, sus ventajas y desventajas.

**MATERIAL:** variedad de productos anticonceptivos y presentación en Power Point de algunos métodos.

## METODOLOGÍA

1.- De acuerdo a la introducción y a la presentación elige 2 métodos de cada tipo que sean de tu convicción:

MÉTODO NATURAL (definición)	VENTAJAS	DESVENTAJAS
MÉTODO HORMONAL (definición)	VENTAJAS	DESVENTAJAS
MÉTODO DE BARRERA (definición)	VENTAJAS	DESVENTAJAS

De acuerdo a la presentación, contesta (subrayando) en forma honesta e individualmente el siguiente **TEST**.

- 1.- Los métodos anticonceptivos se utilizan para:
  - a) Control de población.
  - b) Para evitar embarazos no deseados.
  - c) Para planificar una familia.
  - d) Todas las respuestas anteriores son correctas.
  
- 2.- ¿De los siguientes métodos, cuál NO es un método anticonceptivo?
  - a) DIU.
  - b) Píldora.
  - c) Copa menstrual.
  - d) Condón.

- 3.- El diafragma es un ejemplo de anticonceptivo:
- Químico u hormonal.
  - De Barrera.
  - Natural.
  - Definitivo.
- 4.- La píldora es un ejemplo de anticonceptivo:
- De Barrera.
  - Natural.
  - Químico u hormonal.
  - Definitivo.
- 5.- Método anticonceptivo que NO necesita ser recetado por un médico?
- DIU.
  - Preservativo.
  - Vasectomía.
  - Píldora.
- 6.- Método anticonceptivo que necesita ser recetado por un médico?
- Píldora.
  - Condón femenino.
  - Método de Billings o del moco cervical.
  - Preservativo.
- 7.- De los siguientes métodos, ¿cuál es un método de esterilización masculino?
- El método de Ogino.
  - La vasectomía.
  - El DIU (dispositivo intrauterino).
  - La ligadura u oclusión de trompas de Falopio (O.T.B.).
- 8.- De los siguientes métodos, ¿cuál es un método de esterilización femenino?
- El método de Ogino.
  - La vasectomía.
  - El DIU (dispositivo intrauterino).
  - La ligadura u oclusión de trompas de Falopio (O.T.B.).
- 9.- Método anticonceptivo más eficaz para evitar el contagio de la mayoría de las enfermedades de transmisión sexual:
- DIU.
  - Píldora.
  - Condón.
  - Vasectomía.
- 10.- Métodos anticonceptivos utilizados, cuando se tiene una paridad (partos) satisfecha:
- Naturales.
  - Temporales.
  - Químicos.
  - Definitivos.

#### RESULTADOS DEL TEST: (AUTOEVALUACIÓN)

1 a 4 CORRECTAS \_\_\_\_\_ REPASA LOS CONCEPTOS

5 a 6 CORRECTAS \_\_\_\_\_ ACEPTABLE

7 a 8 CORRECTAS \_\_\_\_\_ MUY BIEN

9 a 10 CORRECTAS \_\_\_\_\_ EXCELENTE

## CONTAMINACIÓN BACTERIOLÓGICA DEL AGUA

### PRÁCTICA No. 11

#### INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA

**Trabajo individual:** haciendo uso de la bibliografía recomendada al final de tu manual, elabora las siguientes estrategias de aprendizaje.

- 1.- Elabora un mapa cognitivo tipo “nubes” de los principales contaminantes del agua.
- 2.- Realiza un cuadro sinóptico de las principales enfermedades causadas por Enterobacterias por contaminación del agua.

FIRMA DEL LABORATORISTA

SELLO DEL LABORATORIO

---

---

## CONTAMINACIÓN BACTERIOLÓGICA DEL AGUA

### PRÁCTICA No. 11

#### INTRODUCCIÓN

El agua es el componente principal de la materia viva. Constituye del 50 al 90% de la masa corporal de los organismos vivos. Es esencial para todos los tipos de vida. El agua es un recurso que proporciona energía y vida. Las principales funciones biológicas del agua son:

- Es un excelente disolvente
- Participa por sí misma, como agente químico reactivo, en la hidratación, hidrólisis y oxido-reducción, facilitando otras muchas reacciones.
- Constituye el principal agente de transporte de muchas sustancias nutritivas, reguladoras de excreción.
- Es un excelente termorregulador.
- Interviene, en especial en las plantas, en el mantenimiento de la estructura y la forma de las células y de los organismos.

El alto crecimiento poblacional contribuye a la contaminación del agua y otros tipos de contaminación.

Todos los humanos estamos en contacto con millones de bacterias todos los días y casi todas son inofensivas. Sin embargo, algunos de estos microorganismos son responsables de enfermedades transmitidas por el agua. Los coliformes totales son un grupo de bacterias casi siempre inofensivas que viven en la tierra y en el agua, así como en los intestinos de los animales. La presencia de coliformes totales en el agua potable puede indicar que los gérmenes patológicos más peligrosos, en particular los coliformes fecales, han contaminado el agua.

Las bacterias entéricas tienen ciertas propiedades bioquímicas entre las que destacan:

- Ser aerobias o anaerobias facultativas
- Ser bacilos gramnegativos
- No ser esporogéneas
- Fermentar la lactosa a 37°C en 48 horas produciendo ácido láctico y gas

Los coliformes se introducen en gran número al medio ambiente por las heces de humanos y animales. Por tal motivo suele deducirse que la mayoría de coliformes que se encuentran en el ambiente son de origen fecal, sin embargo, existen muchos coliformes de vida libre.

Tradicionalmente se han considerado como indicadores de contaminación fecal en el control de calidad del agua destinada al consumo humano en razón de que en los medios acuáticos, los coliformes son más resistentes que las bacterias patógenas intestinales y porque su origen es principalmente fecal. Por tanto, su ausencia indica que el agua es bacteriológicamente segura.

Así mismo, su número en el agua es proporcional al grado de contaminación fecal; mientras más coliformes se aíslan del agua, mayor es la gravedad de la descarga de heces. El grupo coliforme está formado por los siguientes géneros:

- 1) *Escherichia* (mayor especie en este grupo)
- 2) *Klebsiella*
- 3) *Enterobacter*

Generalmente, las bacterias coliformes se encuentran en mayor abundancia en la capa superficial del agua o en los sedimentos del fondo.

**PROPÓSITO:** que el alumno determine e identifique en diferentes muestras de agua de consumo humano frecuente, el índice de contaminación fecal, utilizando *Escherichia coli* como indicador.

**MATERIAL:** tubos de rosca con campana de Durham con caldo lactosado estériles, varias muestras de agua etiquetadas y numeradas, obtenidas de pozos, estanques, tinacos, agua de la llave, aljibes, aguas purificadas de diversas marcas que sean consumidas frecuentemente por los propios alumnos, mechero de Bunsen, etiquetas.

## METODOLOGÍA

### a) ENSAYO PRELIMINAR

#### Procedimiento que debe realizarse en campo estéril (cerca de la flama del mechero)

- 1.- Cada equipo analizará una muestra de agua de consumo cotidiano.
- 2.- Toma el frasco o recipiente que contiene la muestra de agua que corresponda a cada equipo, pasa por la flama del mechero el orificio de entrada y vacía 2 ml en el tubo de rosca con caldo lactosado estéril, cierra inmediatamente, procurando no salirte del campo estéril.
- 3.- Etiqueta cada tubo con datos del equipo; sección, mesa, fecha y tipo de agua utilizada.
- 4.- Incubar los tubos a 37°C por 24-48 horas.

El personal del laboratorio estará pendiente de los tubos.

**\*\*Se considera positivo**, si en la campana de Durham existe la presencia de gas (burbuja). Estos se conservarán para la siguiente sesión (Ensayo de confirmación).

**MATERIAL:** Cajas de Petri con agar Eosina-Azul de Metileno (Agar EMB), tubos positivos.

### b) ENSAYO DE CONFIRMACIÓN

#### Procedimiento que debe realizarse en campo estéril (cerca de la flama del mechero)

- 1.-El personal del laboratorio proporcionará a la mesa correspondiente los tubos positivos, así como los tubos que presenten un cambio visible en el caldo lactosado (turbiedad).
- 2.-Toma el asa microbiológica y llévala a la flama del mechero para esterilizarla (al rojo vivo), deja enfriar por unos segundos y toma una muestra de agua del tubo y realiza una siembra por el método de estrías en el medio de cultivo EMB.
- 3.- Esteriliza nuevamente el asa microbiológica y lleva a incubar la caja de Petri en posición invertida a 37°C durante 48 horas.

**\*\***La característica que presenta el desarrollo de Escherichia Coli en el agar EMB, son colonias bacterianas de un aspecto oscuro con cierto brillo metálico verdoso.

**MATERIAL:** Cajas de Petri con agar EMB, donde se desarrollaron colonias de E. Coli, asa microbiológica, mechero de Bunsen, 1 portaobjetos, puente de vidrio, vaso de precipitados con agua, gotero, cristal violeta, lugol, alcohol-cetona, safranina, papel absorbente, estuche de inmersión, colores: rosa y morado.

### c) PRUEBA FINAL

#### Procedimiento que debe realizarse en campo estéril (cerca de la flama del mechero)

Siguiendo la metodología realiza la tinción de Gram:

#### TINCIÓN DE GRAM

- 1.- Selecciona una colonia con brillo verde metálico. Toma una pequeña muestra con el asa microbiológica previamente esterilizada (rojo vivo), enfría por unos segundos.
- 2.- En un portaobjetos, coloca una pequeña gota de agua y en ella disuelve la muestra extendiéndola con el asa, para realizar un frotis.
- 3.- Fija la preparación pasándola por la flama del mechero hasta que evapore el agua.

- 4.- Coloca la preparación sobre el puente de cristal, deja enfriar por unos segundos y cubre con cristal violeta dejando que actúe el colorante por un minuto.
- 5.- Transcurrido el tiempo, agrega Lugol y espera un minuto.
- 6.- Lleva al vertedero la laminilla y lava por arrastre.
- 7.- Decolora el frotis con Alcohol-Cetona y lava con agua.
- 8.- Nuevamente coloca tu preparación en el puente de cristal y cúbreala con safranina durante 1 minuto.
- 8.- Lava el exceso de colorante y seca la laminilla al aire (sin soplar, solo agitándola).
- 9.- Coloca tu laminilla al microscopio, enfoca con 10x y pide al personal que te aplique una gota de aceite de inmersión para que utilices la lente objetiva de 100x.
- 10.- Esquematiza (dibuja).
- 11.- Una vez terminada la observación pide al personal que limpie de favor la lente de inmersión.

### CUESTIONARIO

1.- ¿Por qué se dice que el agar EMB es un medio selectivo para E. Coli? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2.- ¿Por qué se usan las bacterias coliformes como indicadores de contaminación fecal? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3.- Si los puestos de comida callejeros carecen de agua corriente y potable, ¿a qué atribuyes que las personas siguen consumiendo alimentos preparados en este tipo de establecimientos, a pesar de que, evidentemente la higiene no es mucha? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4.- Ante esta situación, ¿qué les sugieres a nuestras autoridades sanitarias, para que ataquen este grave problema? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## BIBLIOGRAFÍA

Audersik, Teresa; et-al; **Biología “La vida en la Tierra”**, 8ª Ed, Editorial Pearson – Prentice Hall, México, 2008.

Curtis, Helena; et-al; **“Invitación a la Biología”**, 6ª Ed, Editorial Medica Panamericana, España, 2006.

Gutiérrez Barba, Blanca Estela; et-al; **Ecología y Medio Ambiente**, Ed, Santillana, México, 2008.

Hernández Guerrero, Angélica; **Ecología y Medio Ambiente** enfoque por competencias, Ed, Fernández, México, 2011.

Purata, Silvia E; et-al; **Ecología**, Ed, Santillana, México, 2008.

Ramírez Hernández, Ernesto; **Ecología** con enfoque en competencias, Ed, Cengage Learning, México, 2010.

Valverde, Teresa; et-al; **Ecología y Medio Ambiente**, Ed, Pearson – Prentice Hall, México, 2005.

Vázquez Conde, Rosalino; **Ecología y Medio Ambiente**, Ed, Cultural, México, 2003.