

UNIVERSIDAD RURAL DE GUATEMALA
GUATEMALA C.A.

MANUAL DE LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES

Ing. Agr. Gustavo De Paz

VERSIÓN 1.1



Las Ciencias Naturales son un conjunto de conocimientos verificables obtenidos mediante la observación y experimentación. La ciencia trata de explicar los principios y causas a través de la metodología científica.

INTRODUCCIÓN

La ciencia es una actividad que se ha desarrollado a través del tiempo desde los inicios del hombre y utiliza los conocimientos recopilados para formular nuevas teorías basadas en el análisis de escenarios acordes a la situación actual. El conocimiento científico permite al ser humano participar en la ampliación del conocimiento de las ciencias y lo hace aplicable a la época en la que vive. La ciencia permite a las personas conocer el mundo que les rodea a través de la búsqueda de respuestas a todo aquello que despierta su interés y curiosidad.

Las ciencias naturales intentan conocer la realidad del mundo a través de la investigación científica de los fenómenos naturales; la germinación de una planta, la formación de nubes, el proceso de fotosíntesis, la evolución de diferentes formas de vida en el planeta tierra, movimientos telúricos son solo algunos ejemplos de fenómenos naturales.

Las ciencias naturales se construyen a partir de la observación, medición y análisis de las propiedades y fenómenos que suceden alrededor de las personas y pueden ser medibles de alguna manera. La diversidad de fenómenos naturales se convierte en las variadas áreas de estudio de las ciencias naturales. Algunas de las áreas de estudio inmersas en las ciencias naturales son:

- FÍSICA: estudia la materia y sus propiedades
- BIOLOGÍA: estudia los seres vivos
- ECOLOGÍA: estudia el lugar donde habitan todos los seres vivos y su entorno
- BOTÁNICA: estudia las plantas y su clasificación
- ZOOLOGÍA: estudio de los animales
- FISIOLOGÍA: estudio de funciones de las estructuras de los organismos
- GENÉTICA: estudio de las características heredables y sus aplicaciones
- GEOLOGÍA: estudio del origen, composición, estructura y evolución del suelo
- METEOROLOGÍA: estudia y describe los fenómenos naturales que ocurren en la atmósfera

MATERIALES Y EQUIPO

Material biológico para todas las prácticas

- Cebolla (*Allium cepa*)
- Tomate (*Solanum lycopersicum*)
- Hierba de pollo (*Zebrina pendula*)
- Células humanas (mucosa bucal)
- Helechos (soros)
- *Hydrilla verticillata* (Plantas acuáticas)
- Hierba de agua (*Commelina difusa*)
- Moho y/o hongos de pan, levadura para elaborar pan
- Flores, polen y esporas
- Insectos, arañas (artrópodos en general)

Nota: todo el material Biológico será colectado y llevado al laboratorio en grupos de 6 estudiantes según la programación para cada sede. En el caso de los insectos y arañas deben estar muertos por congelación. Los vegetales deben estar en buen estado para la práctica.

Equipo y reactivos proporcionados por la Universidad

- Microscopio
- Estereoscopio
- Lente de aumento (lupa)
- Cajas Petri
- Pinzas
- Goteros
- Colorantes (azul de metileno)

Equipo y utensilios que deben traer los estudiantes

- Porta y cubre objetos
- Bata blanca con mangas largas
- Pinzas metálicas
- Agujas de disección
- Papel toalla (Papel mayordomo)
- Jabón en polvo
- Palillos

Normas y Medidas de seguridad dentro del laboratorio

1. El alumno debe portar en todo momento: **Bata de Laboratorio y manual de laboratorio.**
2. Obedecer las medidas de seguridad indicadas en su manual para cada una de las prácticas.
3. Bajo ninguna circunstancia se puede ingerir alimentos, beber dentro del laboratorio.
4. El alumno acude a las prácticas sólo en presencia de su catedrático y debe abandonar el laboratorio al término de las mismas.
5. Asistir en la fecha y hora programada para su grupo llevando a cabo un examen corto al inicio de cada práctica, sino está presente a la hora de su laboratorio no se harán exámenes fuera de tiempo, sin excepciones.
6. Hacer uso adecuado de las instalaciones, mobiliario, instrumental, material y reactivo.
7. Son responsables del material, aparatos y mobiliario que utilice, en caso de que se dañen como producto de su irresponsabilidad, se levantará un reporte, quedando su documento de identificación (DPI) en depósito hasta la reparación del daño, en caso contrario no acreditará la materia hasta la reposición del mismo.
8. **Se prohíbe estrictamente jugar** y hacer cualquier actividad ajena a las indicadas por el catedrático.
9. El área del laboratorio es exclusivamente para realizar el trabajo de la práctica; cualquier tipo de acción ajena al trabajo o reuniones sociales deberá evitarse dentro de ésta área.
10. No se permite la presencia de estudiantes o personas ajenas a la práctica.
11. Luego de la Práctica, limpia el área de trabajo y entrega los materiales utilizados limpios y en buenas condiciones.
12. Antes de salir del laboratorio el alumno revisa llaves de gas, agua y conexiones eléctricas. Cada estudiante es responsable de todos esos detalles, independiente de sí utilizó los aparatos o no.

Cualquier omisión a los puntos anteriores será sancionada en lo individual o a todos los integrantes del equipo de trabajo.

Práctica de laboratorio No 1.

MICROSCOPIA

Introducción

El método científico incluye la observación de los fenómenos para lograr su explicación, en la naturaleza encontramos una variedad de seres microscópicos que nos es imposible observar a simple vista, por esto se necesita de equipo de aumento sencillo como una lupa o más sofisticados como el microscopio y estereoscopio. Con estos instrumentos ópticos es posible observar la morfología, tamaño, color y demás características para el estudio de los microorganismos de interés.

La presente práctica pretende poner en contexto al alumno sobre el uso correcto de los instrumentos ópticos para la observación de células y microorganismos.

Objetivos

- Describir las partes de un microscopio simple, compuesto y el estereoscopio compuesto
- Utilizar correctamente los instrumentos ópticos de observación
- Observar células, microorganismos y tejidos bajo el microscopio

Fundamentos teóricos

Para observar el funcionamiento y facilitar el manejo de los diferentes aparatos de observación se necesita conocer las partes las cuales se describirán a continuación:

a) Microscopio estereoscopio

El estereoscopio es un instrumento que cuenta con uno o dos oculares y dos lentes objetivos o de aumento. Puede utilizarse en la observación tridimensional de objetos y organismos visibles al ojo pero sin apreciación de los detalles al ojo desnudo, también es útil en trabajos de mineralogía y geología. El estereoscopio consta de las siguientes partes.

-Base: que es donde se asienta una porcelana circular llamada platina

-Platina: disco de porcelana con dos caras, una blanca y otra negra que se usan según conveniencia para observar objetos cristalinos u opacos.

-Brazo: sale de la base y es un tubo que asciende, el cual sirve de soporte al cabezal y a los tornillos macrométricos.

-Tornillo macrométrico: este tornillo consta de un gemelo y se encuentra a cada lado del brazo y su función es subir y bajar el cabezal



-Cabezal: es la parte que sirve de soporte a los lentes, los objetivos y oculares del estereoscopio

-Oculares: son dos prominencias que salen del cabezal y que guardan un juego de lentes que permitan junto con los objetivos observar el objeto deseado.

b) Microscopio compuesto

El microscopio compuesto es el aparato más usado para la observación de objetos que no son visibles a simple vista. Está constituido por una serie de lentes, cuyo conjunto permite la observación de imágenes ampliadas.

El microscopio compuesto tiene dos variaciones en cuanto a oculares, los hay monoculares y este se utiliza empleando un solo ojo mientras que los binoculares constan de dos oculares y hacen que la imagen se unifique cuando se observa con los dos ojos.

Tabla 1. Relación de objetivos y oculares.

OBJETIVOS	OCULARES	AUMENTO DEL MICROSCOPIO
10x	5x	50x
40x	5x	200x
100x (aceite de inmersión)	5x	500x

Pasos para realizar una práctica de laboratorio de forma correcta

A continuación se enlistan los 8 pasos necesarios a seguir para la realización de las prácticas en el aula- laboratorio en la asignatura de Ciencias Naturales:

- PASO 1. Preparar el espacio físico para el uso del microscopio.
- PASO 2. Preparar el material de trabajo para la realización de la práctica.
- PASO 3. Revisar que el microscopio esté en condiciones aptas para el trabajo*
- PASO 4. Realizar los cortes, montajes y observaciones para cada ensayo**
- PASO 5. Realizar la práctica indicada.
- PASO 6. Revisar que el microscopio se deje en condiciones aptas para que pueda ser utilizado por otros compañeros***
- PASO 7. Limpiar el área donde se realizó la práctica.
- PASO 8. Solicitar la revisión de la realización de la práctica.

*Si el microscopio no está en condiciones aptas para su uso (limpieza y funcionalidad) se deberá reportar inmediatamente a los profesores responsables de la práctica en el laboratorio.

**El paso 4 se realizarán el número de veces que sea necesario hasta cumplir los objetivos de la práctica y con la observación del total de ensayos asignadas por laboratorio.

***Si el microscopio no se deja en condiciones aptas para su uso posterior, se deberá reportar inmediatamente a los profesores responsables de la práctica en el laboratorio.

Evaluación

Al final de este manual encontraran un formato para la entrega de los reportes de cada práctica, deben llenarlo con las observaciones y DIBUJAR A MANO lo que se logró observar en el microscopio. La letra del reporte debe ser legible de lo contrario no se tomara en cuenta dicho reporte. En la parte de atrás de la hoja de reporte se contestara el siguiente cuestionario:

1. ¿Cuál es la diferencia entre un estéreo microscopio y un microscopio compuesto?
2. ¿Cuáles son los usos de un estéreo microscopio?
3. ¿Si se tiene un ocular de 10x y un objetivo de 35x, cual es el aumento total en el que se está observando un tejido vegetal?

Práctica de laboratorio No 2.

La Célula Vegetal.

Introducción

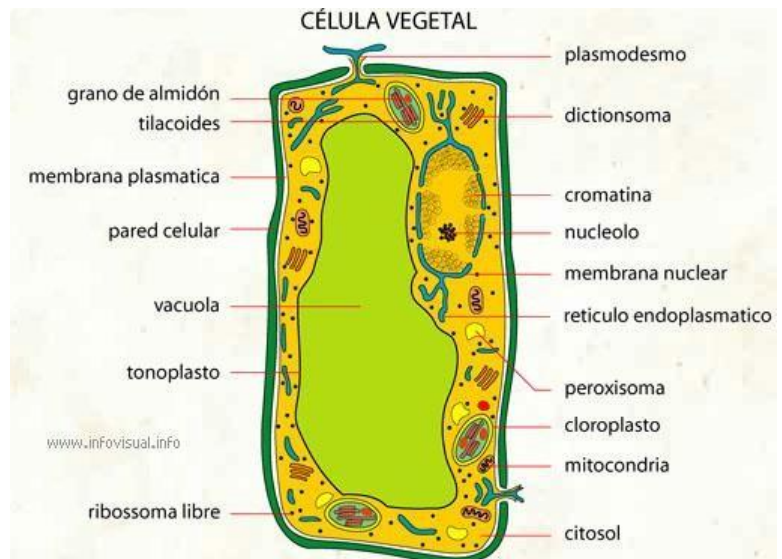
La célula vegetal es la encargada de la fotosíntesis, un proceso importantísimo en la naturaleza en el que se desprende el oxígeno vital que los seres humanos respiran. La observación de la célula y el conocimiento de sus funciones comenzaran por abrir un panorama más amplio y científico de lo que sucede a nuestro alrededor como organismos multicelulares que somos

Objetivos

- Realizar de manera correcta un montaje de observación
- Observar la célula vegetal y algunos de sus organelos
- Conocer la forma y funciones de la célula vegetal

Marco teórico

La célula es un sistema muy complejo y constituye el centro de intercambios intensos en energía y donde se lleva a cabo el proceso de la mitosis. La célula vegetal es aquella que compone a los miembros del reino Plantae. Es una célula eucariota, con un núcleo diferenciado, membrana y citoplasma al igual que la célula animal. Ambos tipos de células comparten algunas otras características pero difieren en otras. Específicamente, la célula vegetal cuenta con partes exclusivas ya que realiza un proceso único en el Reino Plantae conocido como fotosíntesis.



No obstante sus diferencias con la célula animal, es importante recordar que todas las células contienen el material genético hereditario que pasa a los descendientes. Los genes se encuentran dispuestos en unas estructuras llamadas cromosomas.

Montaje 1. OBSERVACIÓN DE CÉLULAS DE CEBOLLA (*Allium cepa*)

Procedimiento:

- Toma un trozo de un bulbo de cebolla y con una aguja de disección se separa la epidermis
- Extraemos la epidermis de la cebolla con la mano un pedazo de 1 cm²
- Colocamos la epidermis en el portaobjetos
- Luego procedemos a verter una gota de azul de metileno sobre la epidermis de la cebolla
- Se coloca el cubreobjetos de tal forma que no se formen burbujas en el montaje.
- Llevamos la muestra al microscopio y la colocamos correctamente aplicando el uso correcto del microscopio
- Finalmente observamos las células vegetales de la epidermis de la cebolla y anotamos.

Montaje 2. OBSERVACIÓN DE HIERBA DE POLLO (*Alternanthera pungens*)

Procedimiento:

- Se toma una hoja de hierba de pollo limpia, sino hubiese hierba de pollo se podrá utilizar alguna raíz u otro vegetal suculento.
- Se corta un cubo de Duroport y se le hace un corte por el medio donde se introducirá la hoja de hierba
- Con una hoja de afeitar (Gillette) se procurara obtener un corte lo más fino posible
- Al lograr un corte fino se coloca en el portaobjetos y se le aplica una gota de agua
- Luego se coloca el cubreobjetos
- Se procede a la observación y anotación de lo observado.

Montaje 3. OBSERVACIÓN DE FLORES Y SUS ESTRUCTURAS REPRODUCTIVAS

Procedimiento:

- Se deben coleccionar flores de diferentes plantas para observar estructuras masculinas y femeninas.
- Para observar polen debemos colocar una gota de agua sobre el portaobjetos
- Luego de colocar la gota de agua, sacudimos suavemente una flor para que caiga el polen
- Al observar que el polen ha caído se coloca el cubreobjetos
- Se coloca de forma adecuada en el microscopio
- Se procede a la observación y anotación de lo observado.

Montaje 1. OBSERVACIÓN DE CÉLULAS DE TOMATE

Procedimiento:

- Toma un trozo de un tomate y con una aguja de disección se separa la epidermis
- Extraemos la epidermis del tomate, con la mano se extrae un pedazo de 1 cm^2
- Colocamos la epidermis en el portaobjetos
- Se coloca el cubreobjetos de tal forma que no se formen burbujas en el montaje.
- Llevamos la muestra al microscopio y la colocamos correctamente aplicando el uso correcto del microscopio
- Finalmente observamos las células vegetales de la epidermis y anotamos.

Evaluación

Al final de este manual encontraran un formato para la entrega de los reportes de cada práctica, deben llenarlo con las observaciones y DIBUJAR A MANO lo que se logró observar en el microscopio. La letra del reporte debe ser legible de lo contrario no se tomara en cuenta dicho reporte. En la parte de atrás de la hoja de reporte se contestara el siguiente cuestionario:

Cuestionario 1.

1. ¿Por qué las muestras que se observan en un microscopio compuesto deben ser lo más delgadas posible?
2. ¿Por qué no se deben soplar los oculares con la boca?
3. ¿Para qué se utiliza el aceite de inmersión?

Práctica de laboratorio No. 3

Célula animal

Introducción

En esta práctica se pretende mostrar al estudiante la forma y estructura de la célula animal, así como conocer algunas de las funciones que la célula tiene dentro del proceso evolutivo. Se dará a conocer al estudiante las diferencias entre una célula animal y una vegetal.

Objetivos

- Observar la estructura de la célula animal
- Observar la estructura de las células sanguíneas
- Conocer las funciones de la célula animal
- Conocer la forma correcta de preparar una muestra para observación con técnicas de tinción.

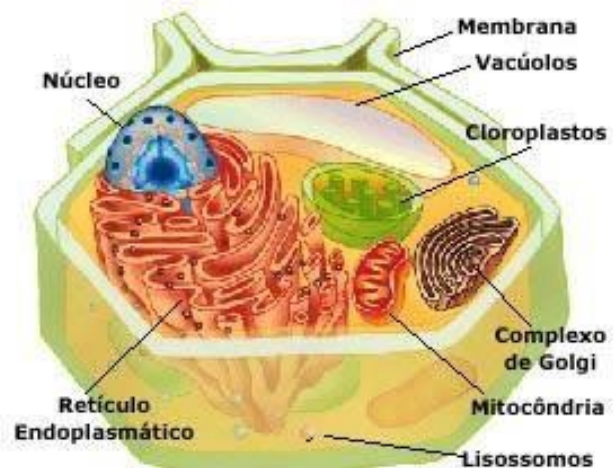
Marco teórico

La célula animal es la unidad anatómica y funcional de todo ser vivo. Esta tiene funciones de auto conservación y auto reproducción. Es por esto, por lo que se considera la mínima expresión de vida de todo ser vivo. La clasificación de las células se divide en dos:

- **Células procariotas:** Las células procariotas no poseen un núcleo celular delimitado por una membrana. Los organismos procariontes son las células más simples que se conocen. En este grupo se incluyen las algas azul-verdosas y las bacterias.
- **Células eucariotas:** Las células eucariotas poseen un núcleo celular delimitado por una membrana. Estas células forman parte de los tejidos de organismos multicelulares como nosotros.



Célula Animal



Célula Vegetal

Montaje 1. OBSERVACIÓN DE CÉLULAS HUMANAS

Procedimiento:

- Raspa con cierta energía y sirviéndote de un palillo o espátula, la cara interna de la mejilla
- 2 o 3 veces
- Limpiar con alcohol el portaobjetos. Deposite el producto mucoso blanquecino sobre un portaobjetos limpio.
- Extienda uniformemente el producto obtenido, haciendo rodar el palillo por el centro del portaobjetos
- Luego agregar una gota de lugol
- Espere dos minutos antes de colocar el cubreobjetos
- Observe al microscopio, enfocando en primer lugar con el objetivo de menor aumento, hasta que localice una zona donde se encuentren las células.
- Se procede a la observación y anotación de lo observado.

Montaje 2. OBSERVACIÓN DE CÉLULAS SANGUÍNEAS

Procedimiento:

- Limpie la yema de un dedo con algodón empapado de alcohol y deje secar.
- Pinchar el dedo con una lanceta estéril y desechable. Apriete ligeramente el dedo y deposite una gota de sangre al centro del portaobjetos y extender la gota uniformemente
- Agitar el portaobjetos a manera de que la muestra quede seca para evitar que los glóbulos rojos se deformen
- Aplicar unas gotas de alcohol y esperar a que el alcohol se evapore y quede fijado
- Aplicar una gota de azul de metileno cubriendo la muestra y dejar por dos minutos
- Lave la preparación con agua hasta eliminar el exceso de colorante
- Secar el portaobjetos con agitación o con la llama leve de un mechero o encendedor.
- Observe al microscopio, enfocando en primer lugar con el objetivo de menor aumento, hasta que localice una zona donde se encuentren las células.
- Se procede a la observación y anotación de lo observado.

Observación 1. Ejemplificación de una célula con un huevo de gallina.

Procedimiento:

Observación de huevo y ejemplificación de célula animal

Abrir el huevo con delicadeza para que quede en dos partes

Observación de partes del huevo

Cuestionario 2.

1. ¿Cuáles son las partes principales de la célula?
2. ¿Cuál es la función y componente de la membrana celular?
3. ¿Qué es el citoplasma?
4. ¿Cuántas clases de células existen?
5. ¿Qué diferencia hay entre célula eucariota y procariota?
6. ¿Qué función tiene el núcleo?
7. ¿Cuáles son las partes del núcleo?
8. ¿Qué es el citoplasma?
9. Nombra las partes que observo y dibujo durante la práctica.
10. ¿Cuáles son las diferencias entre la célula animal y la célula vegetal?
11. ¿Cuál es la función del azul de metileno en el montaje de tejidos?

Evaluación

Al final de este manual encontrarán un formato para la entrega de los reportes de cada práctica, deben llenarlo con las observaciones y DIBUJAR A MANO lo que se logró observar en el microscopio. La letra del reporte debe ser legible de lo contrario no se tomara en cuenta dicho reporte. En la parte de atrás de la hoja de reporte se contestara el cuestionario escrito A MANO.

Práctica de laboratorio No. 4

Diversidad Biológica y Evolución

Introducción

La diversidad biológica es lo que le da valor al planeta tierra, hay grandes cantidades de organismos vivos desde unicelulares a pluricelulares, plantas, animales, artrópodos, crustáceos y una lista amplia de diversos organismos, algunos tan simples en morfología y otros más que complejos y extraños en cuanto a sus apéndices y formas de vida. Guatemala es uno de los países más diversos del mundo siempre y cuando se tengan áreas naturales que amortigüen el daño ocasionado por el crecimiento poblacional.

Objetivos

- Identificar los reinos en los que se clasifican los seres vivos
- Observar la diversidad biológica de los seres vivos
- Identificar procesos evolutivos en los seres vivos cotidianos

Marco teórico

La diversidad biológica es la variedad de formas de vida y de adaptaciones de los organismos al ambiente que encontramos en la biosfera. Se suele llamar también biodiversidad y constituye la gran riqueza de la vida del planeta. Se conocen en este momento alrededor de 1 700 000 especies de todo tipo de organismos. Continuamente están apareciendo especies nuevas y se sospecha con mucho fundamento que hay muchas más.

La zona del mundo en la que viven la mayor parte de las especies conocidas es la templada pero es porque existen años de investigación en estos lugares. En las zonas tropicales, especialmente en la selva, es donde la biodiversidad es mayor aunque en la actualidad no se conozca más que una parte de las especies que viven ahí. De hecho, los estudios biológicos en zonas tropicales encuentran con mucha facilidad especies nuevas.

	Nº especies identificadas	Nº especies estimadas
Plantas no vasculares	150,000	200,000
Plantas vasculares	250,000	280,000
Invertebrados	1,300,000	4,400,000
Peces	21,000	23,000
Anfibios	3,125	3,500
Reptiles	5,115	6,000
Aves	8,715	9,000
Mamíferos	4,170	4,300
TOTAL	1,742,000	4,926,000

La mayor parte de las especies conocidas son animales invertebrados, sobre todo insectos. Dentro de los insectos el grupo de los coleópteros es el más numeroso. Aunque de vez en cuando se siguen descubriendo algunas especies de mamíferos y otros animales o plantas superiores nuevas, en donde hay más especies desconocidas es en los grandes grupos de insectos y entre los hongos y los microorganismos.

Observación 1. LA CLASE INSECTA Y SUS ADAPTACIONES EVOLUTIVAS

Procedimiento:

- Los estudiantes trabajaran en grupos de 5 con un estereoscopio.
- Deberán traer diversos ejemplares (Escarabajos, grillos, mariposas, libélulas, etc) colectados durante las salidas de campo.
- Cada ejemplar deberá ser examinado tratando de identificar cada una de sus partes.
- El reporte consistirá en el dibujo, función en el ecosistema y descripción anatómica de lo observado

Observación 2. LA CLASE ARÁCNIDA Y SUS ADAPTACIONES EVOLUTIVAS

Procedimiento:

- Los estudiantes trabajaran en grupos de 5 con un estereoscopio.
- Deberán traer diversos ejemplares (arañas y alacranes) colectados durante las salidas de campo.
- Cada ejemplar deberá ser examinado tratando de identificar cada una de sus partes.
- El reporte consistirá en el diagrama de lo observado

Observación 3. LA CLASE CRUSTÁCEO Y SUS ADAPTACIONES EVOLUTIVAS

Procedimiento:

- Los estudiantes trabajaran en grupos de 5 con un estereoscopio.
- Deberán traer diversos ejemplares (cochinitos de tierra, cangrejo, camarones) colectados durante las salidas de campo.
- Cada ejemplar deberá ser examinado tratando de identificar cada una de sus partes.
- El reporte consistirá en el diagrama de lo observado

Evaluación

Al final de este manual encontraran un formato para la entrega de los reportes de cada práctica, deben llenarlo con las observaciones y DIBUJAR A MANO lo que se logró observar en el microscopio. La letra del reporte debe ser legible de lo contrario no se tomara en cuenta dicho reporte. En la parte de atrás de la hoja de reporte se contestara el cuestionario escrito A MANO.

Cuestionario 3:

1. Mencione algún organismo con adaptaciones evolutivas
2. Mencione un ejemplo de adaptación evolutiva

BIBLIOGRAFÍA

1. ATLAS VISUALES OCÉANO. Biología. Editorial Océano. 1999. 84p.
2. AUDESIRK, GERALD; BYERS, BRUCE. Biología: La vida en la tierra. 6ta edición. Editorial Pearson Educación. 2003. 889 p.
3. AUDESIRK, T.; AUDESIRK, G. Biología. Prentice – Hall, Hispanoamericana, S.A. USA. 1996
4. CARTENER, P. 1979. Microbiología. Trad. José Rafael Biengio. 4ta edición México, D.F. Mex. Interamericana 518 p.
5. CURTIS, BARNES, SCHNEK, MASSARINI. Invitación a la Biología. 7ma Edición. Editorial Médica Panamericana. 2015.
6. GARCÍA V, RANDALL. Biología de la conservación: Conceptos y prácticas. Editorial INBIO. 2002. 166 p.
7. LOTTGE, U et al.1993. Botánica. Trad. Jaime Henning, Madrid, España MCGraw Hill. 574 p.
8. SOLOMON, E. et al. Biología de Vilee. 4ta Edición. Grupo Editorial Interamericana. México, 1998.
9. UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA. FACULTAD DE AGRONOMÍA. Manual de laboratorio de Biología General. 2000. 65p.

Reporte No.

UNIVERSIDAD RURAL DE GUATEMALA - CIENCIAS NATURALES

Ing. Agr. Gustavo De Paz

Nombres:

Carné:

Fecha: ___/___/___/

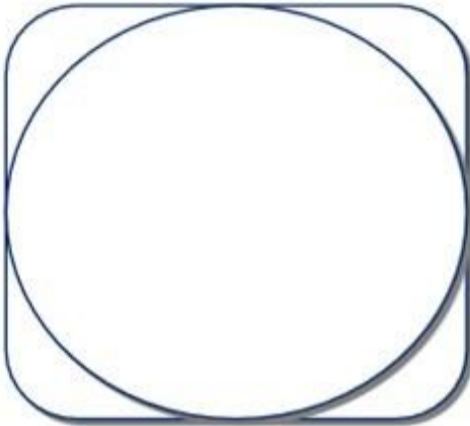
1. _____ Punteo: _____

2. _____

3. _____

4. _____

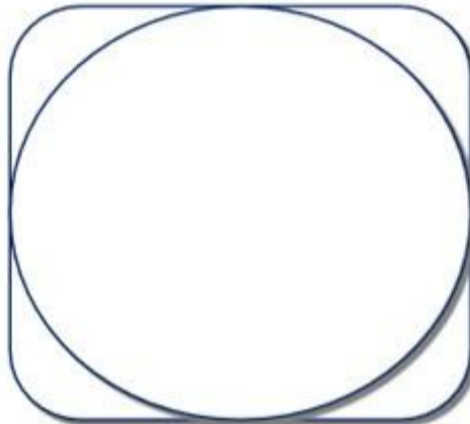
5. _____



OBJETIVO: _____

AUMENTO TOTAL: _____

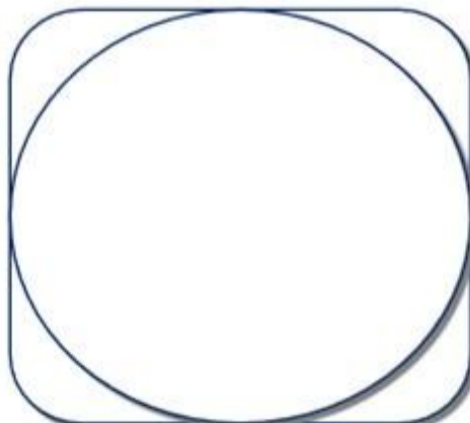
DESCRIPCIÓN:



OBJETIVO: _____

AUMENTO TOTAL: _____

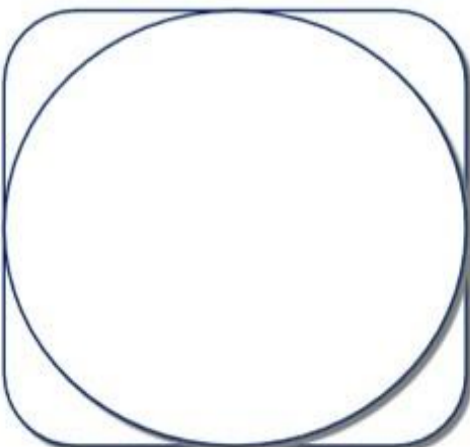
DESCRIPCIÓN:



OBJETIVO: _____

AUMENTO TOTAL: _____

DESCRIPCIÓN:



OBJETIVO: _____

AUMENTO TOTAL: _____

DESCRIPCIÓN: