



# BACHILLERATO NICOLAITA

## MANUAL DE LABORATORIO

# “BIOLOGÍA SUPERIOR I”

CONSEJO DE ACADEMIA  
DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



# MANUAL DE LABORATORIO DE BIOLOGÍA SUPERIOR I

## COORDINADOR:

Víctor López Maldonado

## AUTORES:

Víctor López Maldonado

José Antonio Ramírez Reséndiz

Marcela Ayala Vallejo

Cuauhtémoc Lucas Hernández

Beatriz Durán Álvarez

Rosa Haidee Aburto Chávez

**Diseño y edición:** Víctor López Maldonado



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN  
NICOLÁS DE HIDALGO**

Dra. Yarabí Ávila González

**RECTORA**

Dr. Javier Cervantes Rodríguez

**SECRETARIO GENERAL**

Dr. Jorge Fonseca Madrigal

**SECRETARIO ACADÉMICO**

M.C. Juan Carlos Romero Abonce

**COORDINADOR GENERAL DE LA  
DIVISIÓN DEL BACHILLERATO**



# **UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**

## **BACHILLERATO**

**Dra. Janeth Morales Cortés**  
**Regente del Colegio Primitivo Nacional de San Nicolás de Hidalgo**

**Mtra. Tania Patricia Bucio Flores**  
**Directora de la Escuela Preparatoria Ingeniero Pascual Ortiz Rubio**

**Dra. Rosa Vanesa Sánchez Ojeda**  
**Directora de la Escuela Preparatoria José María Morelos y Pavón**

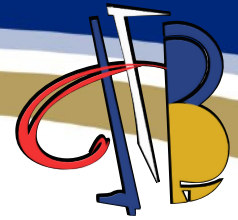
**Mtro. Christian Israel Bocanegra Díaz**  
**Director de la Escuela Preparatoria Isaac Arriaga**

**Dra. Laura Alejandrina Acosta Urzúa**  
**Directora de la Escuela Preparatoria Melchor Ocampo**

**M.V. Zirahuén Eliel Montaña Álvarez**  
**Director de la Escuela Preparatoria Licenciado Eduardo Ruíz**

**Q.F.B. Iván Dávalos Chávez**  
**Director de la Escuela Preparatoria General Lázaro Cárdenas**





# UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

## CONSEJO DE ACADEMIA DE BIOLOGÍA Presidentes de las Academias de Biología

Biol. Marcela Ayala Vallejo  
Colegio Primitivo Y Nacional De San Nicolás De Hidalgo

María De La Salud Castro López  
Escuela Preparatoria Ing. Pascual Ortiz Rubio

Mtro. José Antonio Ramírez Reséndiz  
Escuela Preparatoria José Ma. Morelos Y Pavón

Beatriz Durán Álvarez  
Escuela Preparatoria Isaac Arriaga

Dr. Víctor López Maldonado  
Escuela Preparatoria Melchor Ocampo

Dr. Carlos Mata Rocha  
Escuela Preparatoria Lic. Eduardo Ruiz

Dr. Cuauhtémoc Lucas Hernández  
Escuela Preparatoria Gral. Lázaro Cárdenas



## PRESENTACIÓN

El 6 de junio del año 2021, el H. Consejo Universitario aprobó el Plan de Estudios 2021 del bachillerato, lo que de manera natural implica realizar modificaciones a las actividades prácticas–experimentales. Dichas actividades deben ser un refuerzo en el proceso de enseñanza-aprendizaje y cubrir los propósitos y aprendizajes necesarios para que los estudiantes logren la adquisición de conocimientos básicos y, por tanto, de una cultura científica.

Se presenta este *Manual de Prácticas de Laboratorio* para que los alumnos desarrollen una formación integral en la Biología que les permita comprender los sistemas biológicos desde su organización y funcionamiento metabólico y molecular, hasta la compleja diversidad biológica actual como resultado de los procesos evolutivos.

En este sentido, algunas de las actividades están acompañadas de lecturas introductorias o complementarias para que los alumnos puedan contextualizar el marco teórico e histórico que permita reconocer la importancia de los hechos científicos, y cómo estos han ayudado a modelar el pensamiento contemporáneo.

Las prácticas de Biología que se presentan en este manual pretenden integrar los conocimientos teóricos de esta asignatura adquiridos en las aulas con el laboratorio; lugar donde los alumnos desarrollan sus capacidades por cuenta propia. El laboratorio es el sitio de ensayo de las nuevas ideas e hipótesis que hacen avanzar a la ciencia y el alumno estará ahí para aprender activamente, reafirmar sus conocimientos y generar nuevos aprendizajes.

Las actividades experimentales aquí presentadas han sido seleccionadas cuidadosamente por los docentes de la asignatura, ya que se relacionan ampliamente con los contenidos del Programa de Biología Superior I correspondiente al nuevo mapa curricular del Bachillerato Nicolaita de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Cabe mencionar que se han considerado algunas prácticas de laboratorio que ya anteriormente se han realizado, con ciertas modificaciones, así mismo se ha cuidado que el material y equipo utilizado esté al alcance de todos.



## LABORATORIO DE BIOLOGÍA SUPERIOR I

### HOJA DE SELLOS

Práctica 1	Práctica 2	Práctica 3	Práctica 4	Práctica 5
Práctica 6	Práctica 7	Práctica 8	Práctica 9	Práctica 10

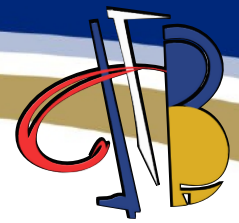
Nombre de la (el) estudiante: \_\_\_\_\_

Sección: \_\_\_\_\_

Nombre de la (el) profesor: \_\_\_\_\_

Nombre de la (el) laboratorista responsable: \_\_\_\_\_





## ÍNDICE

<b>Reglamento de Laboratorio.....</b>	<b>8</b>
<b>PRÁCTICA No.1 Rutas Metabólicas: Fermentación.....</b>	<b>10</b>
<b>PRÁCTICA No. 2 Permeabilidad de la Membrana.....</b>	<b>14</b>
<b>PRÁCTICA No. 3 Ciclo Celular: Mitosis.....</b>	<b>19</b>
<b>PRÁCTICA No. 4 Células Procariotas, Eucariotas y Estructuras Celulares .....</b>	<b>23</b>
<b>PRÁCTICA No.5 Frecuencia Respiratoria.....</b>	<b>29</b>
<b>PRÁCTICA No.6 Función Cardíaca y Medición de la Presión Arterial .....</b>	<b>33</b>
<b>PRÁCTICA No.7 Receptores Sensoriales (Diseción de un Ojo).....</b>	<b>39</b>
<b>PRÁCTICA No.8 El Sentido del Olfato .....</b>	<b>43</b>
<b>PRÁCTICA No.9 Bases Genéticas (I): Variaciones Fenotípicas en Caracteres Monogénicos Humanos .....</b>	<b>48</b>
<b>PRÁCTICA No.10 Bases Genéticas (II): Cariotipo Humano.....</b>	<b>54</b>
<b>LITERATURA RECOMENDADA PARA EL ESTUDIANTE .....</b>	<b>64</b>





## REGLAMENTO DE LABORATORIO

1. Uso obligatorio de bata blanca con manga larga.
2. Traer consigo el manual de prácticas y haber leído previamente la práctica respectiva.
3. Entregar la información solicitada con los saberes previos de cada práctica en la libreta exclusiva para laboratorio.
4. La tolerancia máxima para entrar al laboratorio será de 5 minutos después del ingreso al área.
5. Antes de iniciar la sesión comunicar al docente si padece alguna enfermedad o alergia.
6. Acatar las indicaciones del profesor y los técnicos durante su estancia en el laboratorio.
7. Por seguridad de las y los estudiantes se prohíbe el ingreso a las prácticas de laboratorio a quienes asistan con short, top, minifalda, zapatos abiertos (huaraches, sandalias, etc) y/o altos.
8. Las y los estudiantes que tengan el cabello largo, deberán llevarlo recogido.
9. No introducir, ni consumir ningún tipo de alimento al interior del laboratorio.



10. Evite llevarse objetos a la boca durante su permanencia en el laboratorio.
11. Mantener el orden y la disciplina durante el desarrollo de los experimentos.
12. Se prohíbe el uso de dispositivos electrónicos en el laboratorio. Salvo que él (la) profesor o laboratorista lo indiquen. Se cancelará la práctica a quien no atienda esta indicación.
13. Respetar las instalaciones y hacer buen uso del material, en caso de no hacerlo así, el alumno, el equipo o el grupo tendrán que responsabilizarse de los daños causados.
14. Antes de guardar el microscopio, limpie cuidadosamente los lentes. Ambas actividades serán supervisadas por el personal del laboratorio.
15. Al finalizar la práctica, tanto las instalaciones como el material utilizado deben permanecer ordenados y en perfecto estado (llaves de gas y agua cerradas, aparatos eléctricos apagados y desconectados).
16. El alumnado deberá tener al menos 80% de asistencia a las prácticas de laboratorio para tener derecho al examen teórico final ordinario de la asignatura.
17. La calificación final para las materias teórico-prácticas, se obtendrá de la siguiente manera: 80% teoría y 20% prácticas.
18. Para poder ingresar a la práctica, el estudiantado deberá mostrar la infografía de los saberes previos y las fuentes consultadas correspondiente a la sesión.



## PRÁCTICA No.1

### RUTAS METABÓLICAS: FERMENTACIÓN

#### 1. SABERES PREVIOS.

Realiza una infografía sobre:

- El metabolismo celular
- Anabolismo y Catabolismo
- La fermentación y los diferentes tipos de fermentos.

#### 2. FUNDAMENTO TEÓRICO.

Para realizar el intercambio energético, los seres vivos efectúan miles de reacciones químicas distintas, las cuales en su conjunto reciben el nombre de “Metabolismo” (del griego *metabole*, que significa “cambio”). Dichas reacciones se generan a través de una serie ordenada de pasos llamadas “vías”. Cada vía es útil para un proceso de la vida global de la célula o del organismo.

La fermentación es una de las vías del metabolismo en donde las células convierten el azúcar en ácidos, alcohol o gases como en  $\text{CO}_2$ , es decir, existen diversos tipos de fermentos.

Algunos ejemplos los encontramos en las levaduras, de las cuales mediante procesos de fermentación se obtienen la cerveza y los vinos. En otros seres vivos como los humanos durante el ejercicio se produce ácido láctico, éste es un proceso de fermentación.





### 3. PROPÓSITOS:

- Qué el alumno observe la producción de  $\text{Co}_2$  derivado del proceso metabólico de las levaduras.
- Qué el alumno reafirme sus conocimientos teóricos sobre la fermentación.

### 4. REQUERIMIENTOS.

Material de laboratorio	Material Biológico	Reactivos químicos	Otros materiales
-Agitador de plástico o vidrio -Tubo de fermentación -Espátula con mango -4 vasos de precipitado -Placas de calentamiento	-Levadura de pan y/o levadura de cerveza o levadura instantánea	-Azúcar granulada y Agua -Harina -Aceite comestible	-Botella de plástico de $\frac{1}{2}$ l. -Globos de colores -Cuchara -Bolsas plásticas -Ligas y cinta masking tape

### 5. METODOLOGÍA.

#### Experimento I

1. Llenar una botella de plástico con tres cucharadas de azúcar.
2. Añadir una cucharada de levadura.
3. Agregar agua tibia hasta ocupar  $\frac{1}{4}$  del volumen de la botella.
4. Colocar un globo en el extremo de la botella.
5. Agitar un poco y observar el tamaño del globo por unos 15 minutos.

#### Experimento II

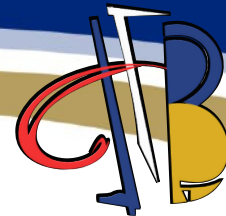
1. Deberá pesar 30 gramos de harina y 1 gramo de levadura instantánea y colóquelos dentro de un recipiente.
2. En un vaso de precipitado, mida 10 ml de aceite y en otro 15 ml de agua caliente.



3. En el recipiente que contiene la harina y la levadura, agregue el aceite y mezcle; después integre el agua caliente y siga mezclando hasta obtener una masa uniforme.
4. Finalmente coloque la masa en un vaso de precipitado y cubra con una bolsa plástica. Rotularlas y llevarlas al sol durante 20 min.
5. Repita el experimento y prepare una masa igual, sólo omita el uso de la levadura.

## 6. RESULTADOS Y ANÁLISIS.

Realice los esquemas correspondientes a cada experimento y describa lo que observa.



## 7. CUESTIONARIO

1. ¿Cómo cree que los nutrientes se absorben por las células?

---

---

---

2. ¿En qué proceso de fabricación de alimentos se utiliza la fermentación?

---

---

---

3. ¿Cuál es el destino final de los nutrientes que consumimos diariamente?

---

---

---

4. ¿Observó diferencias entre las mezclas? \_\_\_\_\_ En caso de que su respuesta sea afirmativa mencione cuales \_\_\_\_\_

---

---

## 8. FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS POR EL ESTUDIANTE





## PRÁCTICA No. 2

### PERMEABILIDAD DE LA MEMBRANA

#### 1. SABERES PREVIOS.

Realice una infografía sobre:

- El modelo del mosaico fluido de la membrana celular
- La ósmosis, transporte activo y transporte pasivo
- Turgencia, plasmólisis, crenación y citólisis
- Solución isotónica, hipertónica e hipotónica

#### 2. FUNDAMENTO TEÓRICO.

La membrana celular -o plasmática- es de suma importancia en la vida celular, ya que se encarga de definir los límites de la célula, diferenciándose así del medio externo. Sin embargo, esa no es su única función ya que también regula el tránsito de sustancias fuera y dentro de la célula, de manera particular, en las células eucariotas define los compartimientos y organelos, permitiendo entonces la diferenciación entre su contenido y el citosol.

La membrana plasmática se encuentra formada por una delgada capa de fosfolípidos, ubicándose en la bicapa con sus colas hidrofóbicas apuntando hacia el interior y sus cabezas hidrofílicas de fosfato apuntando hacia el exterior, lo que le confiere su característica de “selectividad”.

En el caso de las células vegetales, la presencia de una pared celular ayuda a controlar el crecimiento de la célula, así como su dirección, misma que se encuentra por fuera de la membrana y es construida por la célula, esta es la principal diferencia con las células animales.



### 3. PROPÓSITOS:

- Observar la permeabilidad de la membrana celular (ósmosis) en soluciones con diferente concentración de soluto.

### 4. REQUERIMIENTOS.

Material de laboratorio	Material Biológico	Reactivos químicos	Otros materiales
-Microscopio fotónico -9 portaobjetos -9 cubreobjetos -3 pipetas Pasteur -3 vasos de precipitados -Agitadores de vidrio	-Sangre -Hojas de Elodea -Epitelio de cebolla morada	-Solución de NaCl al 0.9%, 1.2% y 10%. -Alcohol	-Lanceta estéril -Algodón -Palillos de dientes

### 5. METODOLOGÍA.

#### 5.1 Células animales

1. Con ayuda de una lanceta estéril pinche el dedo de alguno de sus compañeros y obtenga una gota de sangre.
2. Coloque la muestra en tres portaobjetos previamente rotulados para no confundirlos (iso, hipo e hiper)
3. Utilice la pipeta Pasteur\* y agregue a cada uno, una gota de las diferentes soluciones de NaCl.
4. Con la ayuda del palillo de dientes, mezcle bien la muestra y coloque el cubreobjetos. Deje reposar de 2 a 3 minutos y observe en el microscopio con el aumento de 10x y 40x.



## 5.2 Células vegetales

1. Corte un fragmento de la cebolla morada y retire la epidermis (capa delgada y casi transparente).
2. Coloque la muestra y extiéndela en un portaobjetos (tenga cuidado de que no se enrolle) previamente rotulado. Repita el procedimiento en los 2 portaobjetos restantes.
3. Utilice la pipeta Pasteur\* y agregue a cada uno una gota de las diferentes soluciones de NaCl.
4. Coloque el cubreobjetos sobre las muestras y deje reposar de 2 a 3 minutos para después observar en el microscopio con el objetivo de 10x y 40x.
5. Por último, repita el procedimiento anterior, pero con una hoja de elodea.

\* Tenga cuidado de no confundir las pipetas ya que esto alteraría los resultados, además es importante no pegar la pipeta con la muestra contenida en los portaobjetos.

## 6. RESULTADOS Y ANÁLISIS.

En la siguiente tabla realiza los dibujos de tus observaciones al microscopio (40x).

Solución de NaCl 0.9%	Solución de NaCl 1.2%	Solución de NaCl 10%






## 7. CUESTIONARIO

1. Mencione las diferencias del comportamiento de las células animales y las vegetales observadas. Explique.

---

---

---

---

2. ¿Por qué los sueros fisiológicos que se aplican a los pacientes de forma intravenosa deben ser isotónicos?

---

---

---

---



3. Explique el proceso osmótico observado al colocar la solución de NaCl al 10%

---

---

---

4. ¿Qué pasa si se bebe agua de mar? Justifique su respuesta.

---

---

---

#### 8. FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS POR EL ESTUDIANTE



## PRÁCTICA No. 3

### CICLO CELULAR: MITOSIS

#### 1. SABERES PREVIOS.

Realiza una infografía sobre el ciclo celular en la cual:

- Mencione los fenómenos más importantes de cada una de las fases del ciclo celular.
- Elabore un cuadro comparativo de las diferencias que existen entre reproducción asexual y sexual.
- Señale los tipos de reproducción asexual.

#### 2. FUNDAMENTO TEÓRICO.

Se llama mitosis a la fase de reproducción de la célula y como no requieren de otro organismo, se dice que es de tipo asexual. La mitosis es un proceso de multiplicación celular fundamental para el desarrollo, crecimiento y reparación tisular, reponiendo las células que se pierden por procesos naturales, patológicos o traumáticos en los organismos pluricelulares, mientras que, en los unicelulares, es el proceso de reproducción y perpetuación de su especie.

La mitosis consta de cuatro fases o estadios que son:

**Profase:** La cromatina se empieza a enrollar para hacerse visibles los cromosomas, desaparece el nucleolo y la membrana nuclear, el nucleoplasma se mezcla con el citoplasma. Se empieza a formar el huso mitótico, hay dos pares de centriolos que migran hacia polos opuestos de la célula, los cuales están rodeados por el áster.

**Metafase:** Los centrómeros de los cromosomas se alinean en la parte media o placa ecuatorial del huso.

**Anafase:** Los centrómeros y las cromátidas se separan y migran a polos opuestos.





**Telofase:** Los cromosomas empiezan a desenrollarse, reaparece la membrana nuclear, el nucleolo, los diferentes organelos celulares se distribuyen en ambas células hijas.

La etapa situada entre la finalización de una mitosis y el inicio de la siguiente, se le denomina **interfase**.

En la mitosis la célula comienza a dividirse, generando dos individuos exactamente iguales a partir de una misma célula. Todas las células de nuestro cuerpo lo hacen de esta manera, excepto justamente las células reproductivas o sexuales, como los espermatozoides y los óvulos.

Casi todas las células de los tejidos se reproducen por mitosis, conservando el número de cromosomas original, que es de 46 (excepto en las células germinales es decir, óvulos y espermatozoides, que es de 23) y puede variar en tiempo dependiendo del tipo de célula.

### 3. PROPÓSITO.

- Que el alumno identifique y diferencie las etapas de la mitosis en preparaciones del meristemo en raíces de cebolla.

### 4. REQUERIMIENTOS.

Material de laboratorio	Material Biológico	Reactivos químicos	Otros materiales
-Portaobjetos -Cubreobjetos -Cápsula de porcelana -Pinzas de disección -Agujas de disección	-Raíz de cebolla	-Acetorceína	-Microscopio fotónico -Preparaciones fijas de mitosis. -Papel absorbente



<b>Tijeras de punta fina</b>  -Exacto  -Mechero de Bunsen			
---	--	--	--

### 5. METODOLOGÍA.

1. Con una tijera de punta fina o con un exacto corte 0.5 cm del ápice de las raíces, con ayuda de la aguja de disección se colocan en la cápsula de porcelana.
2. Agregue 2 goteros de acetorceína, con las pinzas de disección sostenga la cápsula y caliente un poco en el mechero de Bunsen, sin llegar a la ebullición.
3. Transfiera una porción del ápice de la raíz a un portaobjetos, agregue una gota de colorante fresco (acetorceína) y coloque el cubreobjetos.
4. Con la ayuda de un papel filtro doblado en 4 partes, presione con el dedo pulgar, procurando hacer una presión lo suficientemente fuerte para que el ápice de la raíz forme una monocapa de células. Realice este procedimiento con cuidado para no romper el cubreobjetos.
5. Observe la laminilla con lente objetivo de 10x, cuando localice una fase de la mitosis enfocar con el objetivo de 40x y realice un esquema.

### 6. RESULTADOS Y ANÁLISIS.

Realiza los esquemas correspondientes a las fases de la mitosis que se observaron en el microscopio fotónico (objetivo de 40X) e identifica sus partes.



## 7. CUESTIONARIO

1. Describa brevemente lo que sucede en cada una de las cuatro fases de la mitosis.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2. ¿En qué difiere una célula haploide ( $n$ ), de una célula diploide ( $2n$ )?

---

---

---

---

3. ¿Por qué en esta práctica se utiliza el ápice de la raíz de cebolla?

---

---

---

---

---

4. ¿Qué etapas de la mitosis observó?

---

---

## 8. FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS POR EL ESTUDIANTE





## PRÁCTICA No. 4

# CÉLULAS PROCARIOTAS, EUCARIOTAS Y ESTRUCTURAS CELULARES

### 1. SABERES PREVIOS.

Realice una infografía sobre:

- Postulados de la teoría celular.
- Estructura de la célula eucariota y procariota.
- Estructura de un bacteriófago (virus).

### 2. FUNDAMENTO TEÓRICO.

Todos los seres vivos están formados por células, mismas que provienen de otras preexistentes. Si bien estas células comparten una gran cantidad de características estructurales, existen algunas particularidades que las diferencian. Por ejemplo, las células procariotas (bacterias, algas verde-azules y algas verdes) tienden a ser más pequeñas y simples, son organismos unicelulares con una membrana celular acotada por una pared celular generalmente rígida, una sola molécula de ADN circular que representa todos los genes del organismo (genoma) y en su citoplasma un conjunto de moléculas que regulan el metabolismo, sin sistemas membranosos.

En contraste, las células eucariotas (protistas, hongos, animales y vegetales) presentan un núcleo celular diferenciado que contiene la información genética, presentan un mayor tamaño y cuentan con un amplio sistema membranoso que incluye al aparato de Golgi, el retículo endoplásmico liso y rugoso, mitocondrias, cloroplastos, ribosomas, centriolos, entre otros que participan en los procesos metabólicos de la célula; además de que pueden ser unicelulares o multicelulares.



### 3. PROPÓSITOS:

- Que las y los estudiantes identifiquen algunas diferencias morfológicas entre células procariotas y eucariotas.
- Que el estudiante observe diversas estructuras de los organismos vegetales (granos de almidón, citoplasma, cromatóforos).

### 4. REQUERIMIENTOS.

Material de laboratorio	Material Biológico	Reactivos químicos	Otros materiales
-Microscopio fotónico -Mechero o lámpara de alcohol -9 portaobjetos -9 cubreobjetos -Caja de petri -Bisturí -Frasco gotero con agua -2 agujas de disección	-Sarro dentario -Moho de pan y/o fruta y/o tortilla -Yoghurt natural (distintas marcas) -Papa -Cebolla morada -Hojas verdes o pétalos de flor (no blancos)	-Azul de metileno -Agua destilada o alcohol -Lugol -Cristal violeta -Fucsina básica	-Palillos dentales -Guantes de látex (opcional)

### 5. METODOLOGÍA.

#### 5.1 Células procariotas

1. En un portaobjetos coloque una gota de agua y una pequeña muestra del yogurt natural y mezcle.
2. A continuación, agregue una gota de azul de metileno, mezcle y coloque el cubreobjetos para después observar en el microscopio fotónico con el objetivo de 10x y 40x.
3. Ahora en un portaobjetos realice un frotis de yogurt y *\*fíjelo a la llama*, posteriormente cubra con azul de metileno y deje actuar de 2 a 3 minutos.



4. Lave la preparación con agua, deje secar al aire y observe con el objetivo de 10x y 40x.
5. Con un palillo dental, realizar un pequeño raspado en los dientes o encías para obtener la muestra de “sarro”.
6. En un portaobjetos, diluya la muestra con una gota de agua y extienda la preparación para después fijarla a la llama.
7. Ahora coloque la preparación dentro de una caja de Petri y cúbrala durante 1 minuto con cristal violeta. Transcurrido el minuto, lave con agua sin que ésta arrastre la muestra.
8. Enseguida deposite una gota de Lugol sobre la muestra, espere 1 minuto y lave con agua.
9. Decolorar rápidamente con alcohol (sin eliminarlo por completo el colorante) y ya que se volatilice, cubra con fucsina básica por medio minuto. Escorra y lave con agua.
10. Deje secar al aire y observe en el microscopio fotónico con los objetivos de 10x y 40x.

**\*Para fijar una preparación a la llama deberá pasar varias veces el cubreobjetos, evitando la ebullición.**

## 5.2 Células eucariotas

1. En un portaobjetos coloque una muestra de agua y agregue un poco del moho obtenido de alguno de los materiales biológicos (pan, fruta o tortilla).
2. Tiña la preparación con un poco de azul de metileno o Lugol, coloque el cubreobjetos; espere 1 minuto y observe con los objetivos de 10x y 40x.

## 5.3 Componentes celulares

1. En un portaobjetos coloque una gota de agua y agregue una muestra obtenida del raspado del interior de la papa.
2. Mezcle la preparación con una gota de Lugol, deje actuar por 1 minuto, coloque el cubreobjetos y observe con los objetivos de 10x y 40x.
3. Tome dos portaobjetos; al primero adicione un fragmento de la epidermis de la cebolla morada y al segundo una capa delgada de la hoja verde o flor.
4. Coloque una gota de agua a cada uno, así como el cubreobjetos y observe con los objetivos de 10x y 40x.





## 6. RESULTADOS Y ANÁLISIS.

Realice los esquemas de las observaciones realizadas.

Célula procariota	Célula eucariota	Componentes/organelos



## 7. CUESTIONARIO

Llene el siguiente cuadro con la función de cada organelo.

Organelo	Función
Citosol	
Centrosoma	
Cilios	
Flagelos	
Ribosomas	
Retículo endoplásmico	
Ret. endoplásmico rugoso	



<b>Aparato de Golgi</b>	
<b>Lisosomas</b>	
<b>Mitocondria</b>	
<b>Membrana celular</b>	
<b>Pared celular</b>	
<b>Núcleo</b>	

**8. FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS POR EL ESTUDIANTE**



## PRÁCTICA No.5

### FRECUENCIA RESPIRATORIA

#### 1. SABERES PREVIOS.

Realice una infografía sobre:

- Metabolismo Basal
- El concepto de caloría, kilocaloría y tasa metabólica basal
- Los principales alimentos que se ingieren a diario y sus valores calóricos

#### 2. FUNDAMENTO TEÓRICO.

Muchos productos del metabolismo celular pueden determinarse cuantitativamente. En esta práctica se medirá la cantidad de  $\text{Co}_2$  producida por una persona y se comparará con los resultados obtenidos por otros compañeros; la unidad de medición será el micromol.

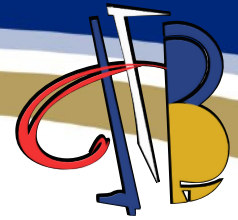
El peso molecular (PM) de cualquier compuesto es igual a la suma de los pesos atómicos de los elementos que lo forman, y, un mol es el PM en gramos de dicho compuesto. El PM del  $\text{CO}_2$  es de 44 g/mol, por lo que un mol de  $\text{Co}_2$  es igual a 44 g.

Como se hará evidente, la unidad de medida en moles para la producción de  $\text{Co}_2$  es muy grande para las necesidades de este estudio, por lo cual se utilizará como unidad de medida al micromol que es la millonésima parte de un mol.

#### 3. PROPÓSITOS:

- Que el estudiante sea capaz de determinar la cantidad de  $\text{Co}_2$  producida individualmente y compararla con otras personas (50% varones y 50% mujeres)





#### 4. REQUERIMIENTOS.

Material de laboratorio	Material Biológico	Reactivos químicos	Otros materiales
-Matraz Erlenmeyer de 250 ml -Bureta -Soporte Universal -Pinzas para bureta	-No aplica	-Fenolftaleína -NaOH 0.04%	-Popotes

#### 5. METODOLOGÍA.

- Colocar 100 ml de agua de la llave en un matraz, agregar 5 gotas del indicador de fenolftaleína. Observe y anote: ¿Hay cambios de color?  
\_\_\_\_\_
- Si no se obtiene ningún cambio, agregue gota a gota al matraz lo necesario de la solución de NaOH hasta obtener una coloración rosa y anote cuál considera que es el pH de esta solución \_\_\_\_\_
- Con el popote burbujee en la solución contenida en el matraz el aire espirado durante un minuto (inspire y luego espire por el popote)  
anote:
  - ¿Qué cambios ocurren en el color del indicador?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - ¿Qué indica ese cambio con respecto al pH?  
\_\_\_\_\_
  - ¿Qué compuesto se forma al burbujear el  $\text{CO}_2$ ?  
\_\_\_\_\_
- Con la bureta agregue gota a gota al matraz lo que se requiera de NaOH hasta que obtenga un color rosa semejante al que se tenía en un principio y que se mantenga, al menos durante un minuto.





## 7. CUESTIONARIO

1.-Comparando los resultados obtenidos ¿Cuál es el significado de las variaciones en las cantidades de  $\text{Co}_2$  producida por los diferentes individuos?

---

---

---

2.-¿Qué utilidad piensa que puede tener una investigación de este tipo?

---

---

---

## 8. FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS POR EL ESTUDIANTE



## PRÁCTICA No.6

### FUNCIÓN CARDIACA Y MEDICIÓN DE LA PRESIÓN ARTERIAL

#### 1. SABERES PREVIOS.

Realice una infografía sobre:

- ¿En qué consiste la circulación mayor y la circulación menor o pulmonar?
- ¿Cómo se lleva a cabo el ciclo cardíaco?
- Explique el proceso de la contracción del músculo cardíaco.
- Explique en qué consiste la hipertensión e hipotensión arterial; sus causas y consecuencias.

#### 2. FUNDAMENTO TEÓRICO.

Cuando en el corazón se contrae el ventrículo izquierdo, se expulsa sangre hacia la circulación general y se produce una presión que la impulsa por las arterias; no es un torrente continuo, el corazón expulsa pequeños volúmenes de sangre en cada latido. La presión arterial se eleva durante la sístole (contracción de los ventrículos) y disminuye durante la diástole (relajación de los ventrículos); a la presión más alta durante el ciclo se le llama presión sistólica y a la más baja se le denomina presión diastólica. La presión arterial está determinada por: el gasto cardíaco, frecuencia cardíaca y las resistencias vasculares periféricas.

La presión sistólica normal en un adulto joven, en reposo, es de 120 mm Hg y la diastólica de 70 a 80 mm de Hg, ambas se modifican con la edad, habiendo como promedio, en la vejez, una presión sistólica de 150 mm de Hg y una presión diastólica de 90 mm de Hg. La manera común de representar estas presiones es escribir, primero, el valor de la presión sistólica, luego una diagonal, seguida del valor de la presión diastólica, es decir: 120/80; 120/70; 150/90. Al medirse la presión arterial en un individuo, también debe auscultarse su frecuencia cardíaca, que, en un joven sano, en reposo, debe ser entre 60-80 latidos por minuto; *in útero* la frecuencia cardíaca fetal puede oscilar entre 120-160 latidos/min, mientras que en un recién nacido es de 140 latidos/min.





La determinación de la presión arterial de un individuo, es el resultado de aplicar una presión externa sobre las arterias del brazo derecho, que sea capaz de igualar a la presión sanguínea que existe en el interior de la arteria, y midiendo el valor de dicha presión externa mediante un aparato llamado baumanómetro. La presión se aplica al brazo del individuo usando un brazalete.

### 3. PROPÓSITO:

- Que el alumno(a) aprenda a medir la presión arterial y la frecuencia cardiaca, además de diferenciar las cifras normales de las anormales.

### 4. REQUERIMIENTOS.

Material de laboratorio	Material Biológico	Reactivos químicos	Otros materiales
-No aplica	-No aplica	-No aplica	-Baumanómetro -Estetoscopio -Oxímetro

### 5. METODOLOGÍA.

#### 5.1 Medición de la presión arterial

1. Coloque el brazalete del baumanómetro alrededor del brazo derecho o izquierdo del compañero a quien se va a medir la presión arterial, y coloca el estetoscopio en el lado interno del brazo por debajo del sitio de la presión (Figura 1).
2. Insufla el brazalete con el manguillo del baumanómetro hasta que la aguja marque 180 o 200 mm de Hg.
3. Abra la válvula del manguillo para que se libere aire gradualmente. Observa con atención el descenso progresivo de la aguja mientras escuchas a través del estetoscopio; retenga mentalmente el valor de la presión, en el instante en que

empiece a percibir los latidos de la arteria y aquél en que deje de percibir dichos latidos. La presión sistólica es el valor que se observó al momento de empezar a escuchar los latidos (valor más alto) y la presión diastólica es la que corresponde al instante en que se dejó de percibir los latidos (valor más bajo). (Si tienes alguna duda acerca de los valores de la presión sistólica y diastólica, se deberá repetir la medición).

## 5.2 Medición de la frecuencia cardíaca

1. Para tomar la frecuencia cardíaca es necesario usar el estetoscopio y colocarlo en cualquiera de los puntos que se muestra en la figura 2.
2. Para tomar la frecuencia respiratoria, coloque el estetoscopio en el tórax y mire fijamente el tórax o el abdomen de su compañero y cuente por un minuto el número de respiraciones con la ayuda de un cronómetro.
3. En las siguientes figuras se muestran el lugar y la posición más adecuada para medir la presión arterial y la frecuencia cardíaca.
4. El estudiante a quien se le tomó la presión arterial en reposo, deberá hacer ejercicio intenso durante unos cinco minutos, y se le volverán a medir, tanto la presión arterial como la frecuencia cardíaca.



Fig. 1. Presión arterial

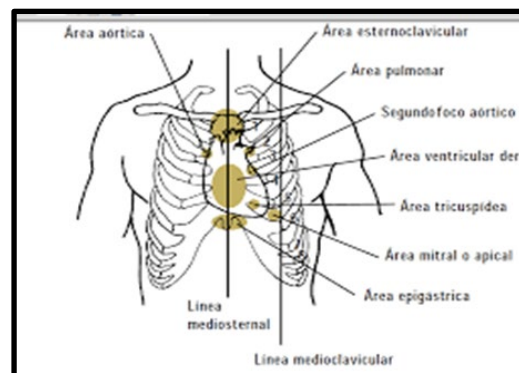


Fig. 2. Frecuencia cardíaca

## 6. RESULTADOS Y ANÁLISIS.



Nombre	Sexo	Edad	Peso	Talla	f. cardíaca en reposo	f. cardíaca en activo	Presión arterial en reposo	Presión arterial en actividad

### 7. CUESTIONARIO

1. ¿Qué diferencias encontró entre el valor de la presión arterial, en reposo y en actividad, entre los compañeros de su grupo?:

---

---

---

---





2. ¿Hay diferencias significativas en la presión arterial, que puedan ser atribuidas al sexo de los compañeros de su grupo?

---

---

---

---

---

3. ¿Qué tipo de factores pueden contribuir a la alteración de la presión arterial de las personas?

---

---

---

---

---

4. ¿Por qué a las personas de edad madura se les debe sugerir que se midan periódicamente la presión arterial?

---

---

---

---

---

5. ¿Por qué razón a los hipertensos se les aconseja que disminuyan casi totalmente su ingesta de sal de cocina (NaCl)?

---

---

---

---

---





6. ¿Cómo se define a la aterosclerosis? ¿Por qué contribuye este proceso patológico a la hipertensión?

---

---

---

---

#### 8. FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS POR EL ESTUDIANTE



## PRÁCTICA No.7

### RECEPTORES SENSORIALES (DISECCIÓN DE UN OJO)

#### 1. SABERES PREVIOS.

Realice una infografía sobre:

1. Receptores sensoriales del ser humano
2. Componentes y estructura del ojo de los vertebrados

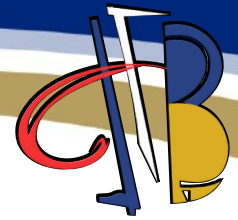
#### 2. FUNDAMENTO TEÓRICO.

Dentro de los receptores sensoriales se puede encontrar una clasificación que corresponde a los mecanorreceptores (que responden al tacto, a la posición del cuerpo y a la audición), quimiorreceptores (que responden al sabor y al olor), receptores de temperatura y fotorreceptores (que responden a la luz). Dentro de estos últimos, los más modernos y desarrollados corresponden al ojo compuesto de los artrópodos, el ojo del pulpo y el ojo de los vertebrados.

En el caso de los vertebrados, el tipo de ojo también es conocido como “cámara fotográfica”, dado que su funcionamiento es muy similar. El objeto que se está viendo refleja la luz y pasa a través de la córnea, después el cristalino enfoca la imagen invertida del objeto sobre la retina, misma que se encuentra en la parte posterior del globo ocular.

#### 3. PROPÓSITOS:

- Que el estudiantado observe la anatomía del ojo de buey, para comprender mejor su funcionamiento.
- Que las y los estudiantes sean capaces de identificar y diferenciar las características internas del ojo como la esclerótica, pupila, córnea, humor acuoso, humor vítreo y nervio óptico.



#### 4. REQUERIMIENTOS.

Material de laboratorio	Material Biológico	Reactivos químicos	Otros materiales
-Bisturí -Tijeras de corte -Pinzas hemostáticas -Aguja de disección -Vidrio de reloj -Charola	-Ojo de vaca (fresco)	-No aplica	-Papel periódico -Bolsas plásticas -Guantes de látex -Cubrebocas

#### 5. METODOLOGÍA.

##### 5.1 Observación externa.

- Tome el ojo de vaca y colóquelo de frente (como si le mirara).
- Esa estructura se llama globo ocular y se encuentra cubierta por una membrana blanca llamada esclerótica, misma que se vuelve transparente en la parte frontal originando así la córnea.
- Ahora, identifique el iris y la pupila.
- Con las tijeras de corte recto y curvo, elimine la mayor cantidad de grasa posible, de manera particular, en la parte posterior donde se encuentra el nervio óptico. Tóquelo y determine su consistencia.

##### 5.2 Observación interna.

- Tome el bisturí y realice un corte suave y fino alrededor de la córnea y retírela.
- Una vez descubierto el orificio de la pupila, extraiga el cristalino y el cuerpo vítreo.



- Ahora coloque los contenidos transparentes del ojo (humor acuoso, vítreo y cristalino) sobre el papel periódico y observe lo que sucede con las letras. Después presione el humor vítreo y el cristalino sobre el papel periódico y observe.
- Una vez extraídos todos los componentes, ubique la retina.

## 6. RESULTADOS Y ANÁLISIS.

Realice un esquema de las estructuras oculares que encontró







## 7. ACTIVIDAD

En el siguiente cuadro anote la función de cada parte del ojo

Estructura	Función
Iris	
Pupila	
Cristalino	
Córnea	
Humor acuoso	
Humor vítreo	
Nervio óptico	
Mácula	



Retina	
Coroides	
Esclerótica	

**8. FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS POR EL ESTUDIANTE**



## PRÁCTICA No.8

### EL SENTIDO DEL OLFATO

#### 1. SABERES PREVIOS.

Realice las siguientes infografías

- Estructura y funcionamiento de las vías respiratorias superior e inferior
- En qué consiste la hiposmia, anosmia, hiperosmia y parosmia

#### 2. FUNDAMENTO TEÓRICO.

En los animales terrestres, el olor puede ser definido como la quimiorrepción de sustancias transportadas por el aire. Sin embargo, para ser detectadas, estas sustancias deben primero estar disueltas en una capa acuosa de moco que recubre a un tejido especializado, el epitelio olfativo. En los seres humanos, este tejido está localizado en el fondo de las fosas nasales.

Los seres humanos son capaces de discriminar aproximadamente diez mil olores diferentes. Las neuronas sensoriales olfativas llevan información a través de una vía multisináptica a zonas específicas de la corteza cerebral. A partir de las señales recibidas de los varios tipos celulares diferentes, el cerebro construye un "cuadro" de un olor.

Los estímulos quimiosensoriales pueden ser detectados por tres diferentes sistemas: el olfativo, el vomeronasal y el trigeminal, cuya activación dependerá de la calidad del estímulo; por ejemplo, el olor a la vainilla es detectado por el sistema olfativo, pero una feromona sólo puede ser detectada por el órgano vomeronasal (OVN).

#### 3. PROPÓSITO:

- Qué el estudiantado comprenda la importancia del sentido olfativo en la calidad de vida de la persona cuando éste se deteriora (hiposmia, anosmia, hiperosmia y parosmia).



#### 4. REQUERIMIENTOS.

Material de laboratorio	Material Biológico	Reactivos químicos	Otros materiales
-6/8 vasos de unicel con tapa	-Hormona Masculina -Hormona Femenina -Hoja de menta, y/o hierbabuena, y/o Plectranthus coleoides c.v. mintleaf (vaporub) -Cebolla -Ajo -Granos de café	-Éter -Vinagre	-Algodón -Hoja de identificación de olores -Venda para los ojos

#### 5. METODOLOGÍA.

1. Para el desarrollo de esta práctica se trabajará en parejas.
2. Enumerar los vasos de unicel de acuerdo a la cantidad de muestras disponibles.
3. Coloque las muestras dentro de los vasos y tápelos
4. Para el caso de las Hormonas “F” y “M”, coloque la muestra en algodón e introdúzcala dentro del vaso.
5. Cubra con una venda los ojos de su compañero(a) y acerque las muestras contenidas en los vasos para su identificación.
6. Anoten los resultados en la “Hoja de identificación de olores”.

#### 6. RESULTADOS Y ANÁLISIS.

Hoja de identificación de olores.





<b>Nombre del estudiante</b>	
<b>Fecha:</b>	

N° de vaso	Olor identificado
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
Total de aciertos	



## 7. CUESTIONARIO

1. ¿Cómo funcionan los siguientes sistemas: olfativo, vomeronasal y trigeminal?

---

---

---

---

---

---

---

---

2. ¿Qué es una feromona?

---

---

---

---

## 8. FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS POR EL ESTUDIANTE



## PRÁCTICA No.9

### BASES GENÉTICAS (I): VARIACIONES FENOTÍPICAS EN CARACTERES MONOGÉNICOS HUMANOS

#### 1. SABERES PREVIOS.

Realice una infografía sobre:

- ¿Qué es Genotipo y Fenotipo?
- ¿Qué es el gen dominante y gen recesivo?
- ¿Qué es la plasticidad fenotípica?

#### 2. FUNDAMENTO TEÓRICO.

Algunos rasgos humanos (características o habilidades heredadas) son determinados por genes dominantes y otros por genes recesivos, como por ejemplo:

1. Disposición del lóbulo de la oreja: Lóbulo separado de la mejilla (Dominante) o pegado lateralmente a la mejilla (Recesivo).
2. Capacidad de enrollar la lengua: Es capaz de enrollar la lengua en forma de U fuera de la boca (Dominante), no puede enrollar (Recesivo).
3. Forma del cabello: El cabello rizado es determinado por un gen Dominante y el lacio por un Recesivo.
4. Pigmentación del iris: La ausencia de pigmentación da como resultado ojos azules (gen Recesivo) y la presencia de pigmentación en los ojos a diferentes grados (verdes a ojos café oscuro) lo determina el gen Dominante.
5. Tamaño de los labios: Los labios gruesos se deben a un gen Dominante y los delgados a un gen Recesivo.
6. Pulgar de "Ponero": Las personas con gen Recesivo pueden inclinar la coyuntura distal del pulgar hacia atrás a un ángulo mayor de 45 grados, "pulgar de ponero". Una persona con el gen Dominante no tiene esta habilidad.
7. Pecas: Estas pequeñas manchas en la piel, se heredan como Dominantes, su ausencia se debe a un gen Recesivo.



8. Capacidad de detectar la feniltiocarbamida (PTC): La habilidad para detectar un sabor amargo del agente químico PTC es una característica determinada por un gen Dominante, una persona con gen Recesivo no detecta el sabor.
9. Factor RH: Es una proteína hereditaria que se encuentra en la superficie de los glóbulos rojos, si está presente eres Rh positivo (Dominante) y si no está presente Rh negativo (Recesivo).
10. Grupo Sanguíneo: Los grupos sanguíneos tipo A y B son Dominantes, y el tipo de sangre O es Recesivo

### 3. PROPÓSITOS:

- Que el estudiantado pueda determinar el Fenotipo (expresión del carácter) y su probable genotipo en sus compañeros.
- Que las estudiantes puedan determinar la proporción (%) de caracteres dominantes y recesivos, para algunas características humanas presentes en el grupo.

### 4. REQUERIMIENTOS.

Material de laboratorio	Material Biológico	Reactivos químicos	Otros materiales
<ul style="list-style-type: none"><li>• Placa de Porcelana</li><li>• Lancetas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Muestra de Sangre (para factor Rh y tipo sanguíneo)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reactivo Anti - A</li><li>• Reactivo Anti - B</li><li>• Reactivo Rhesus (Anti - D)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Torundas con Alcohol</li><li>• Tiras de prueba PTC (feniltiocarbamida)</li></ul>

### 5. METODOLOGÍA.

1. Con ayuda de la o el profesor, revisarán y determinarán cada una de las características hereditarias (fenotipo de cada rasgo) que vienen en la introducción, para cada compañero de mesa.
2. Con la ayuda del resto de sus compañeros y con sus números obtenidos de este conteo, se calculará la proporción de cada característica y se anotará el porcentaje del genotipo con mayor frecuencia, en la tabla 2.





**Para detectar la Feniltiocarbamida:**

1. A tres compañeros se les proporcionará una tira de Prueba de PTC.
2. Coloca la tira en la lengua de algún compañero o compañera y pídale que describa el sabor (amargo o sin sabor).
3. Anote los resultados en la tabla 1.

**Para el Tipo de Sangre y Factor Rh:**

1. Marque 3 espacios de la Placa de Porcelana con las leyendas: A, B y Rh
2. Con la supervisión de la o el profesor, a dos personas seleccionadas se le realizará con una torunda la limpieza de la yema del dedo índice.
3. Tome una lanceta y realice una punción en la zona desinfectada
4. Coloca una gota de sangre en las 3 cavidades marcadas de la placa de porcelana (3 por cada compañero).
5. Agregue a la cavidad 1 el reactivo Anti-A, a la cavidad 2 el reactivo Anti-B y a la cavidad 3 el reactivo Rhesus.
6. Observe después de 45 segundos, y determine con apoyo de la o el profesor el grupo sanguíneo y factor Rh de tus dos compañeros.
7. Anote los resultados en la tabla 1.

**6. RESULTADOS Y ANÁLISIS.**

**TABLA 1**

Marque con una X el rasgo dominante (D) o recesivo (R) que corresponda a cada característica que presente cada uno de tus compañeros:

RASGOS		Est. 1	Est. 2	Est. 3	Est. 4	Est.5
Disposición del lóbulo de la oreja:	Separada (D)					
	Pegada (R)					



Puede enrollar la lengua en U	Puede (D)					
	No puede (R)					
Forma del cabello:	Rizado (D)					
	Lacio (R)					
Pigmentación del Iris:	Verdes a Cafés (D)					
	Azules (R)					
Tamaño de los Labios:	Gruesos (D)					
	Delgados (R)					
Pulgar "Ponero":	Sin Pulgar Ponero (D)					
	Pulgar Ponero (R)					
Pecas	Presencia (D)					
	Ausencia (R)					
Detecta la feniltiocarbamida (PTC)	Amargo (D)					
	Sin Sabor (R)					



Factor Rh	Rh Positivo (D)					
	Rh Negativo (R)					
Grupo Sanguíneo	Tipo A, B y AB (D)					
	Tipo O (R)					

**TABLA 2**

Considerando a tu grupo como una población (100%), anota el número total de individuos y la cantidad de compañeros que presentan el gen Dominante o el gen Recesivo para cada característica.

No. de Individuos de la Población (total de estudiantes): _____	No. de Est. con Genotipo (Dominante)	No. de Est. con Genotipo (Recesivo)	Porcentaje del genotipo con mayor frecuencia
Lóbulo de la oreja			
Enrollar la lengua en U			
Forma del cabello			
Pigmentación del Iris			
Tamaño de los Labios			
Pulgar de "Ponero"			
Pecas			
Detecta la feniltiocarbamida			



Factor Rh			
Grupo Sanguíneo			

## 7. CUESTIONARIO

1. De acuerdo con los datos obtenidos en la práctica ¿Qué tipo de rasgo (el dominante o el recesivo) se presentan con mayor frecuencia?

---

---

---

2. ¿Cuáles son los fenotipos dominantes que mayormente están presentes en el grupo?

---

---

---

3. ¿Cuáles son los fenotipos recesivos que mayormente están presentes en el grupo?

---

---

---

---

4. ¿Los rasgos recesivos son más comunes en la especie humana?

---

5.- ¿Qué se entiende por penetrancia y expresividad genética?

---

---

---

## 8. FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS POR EL ESTUDIANTE





## PRÁCTICA No.10

### BASES GENÉTICAS (II): CARIOTIPO HUMANO

#### 1. SABERES PREVIOS.

Realiza una infografía sobre:

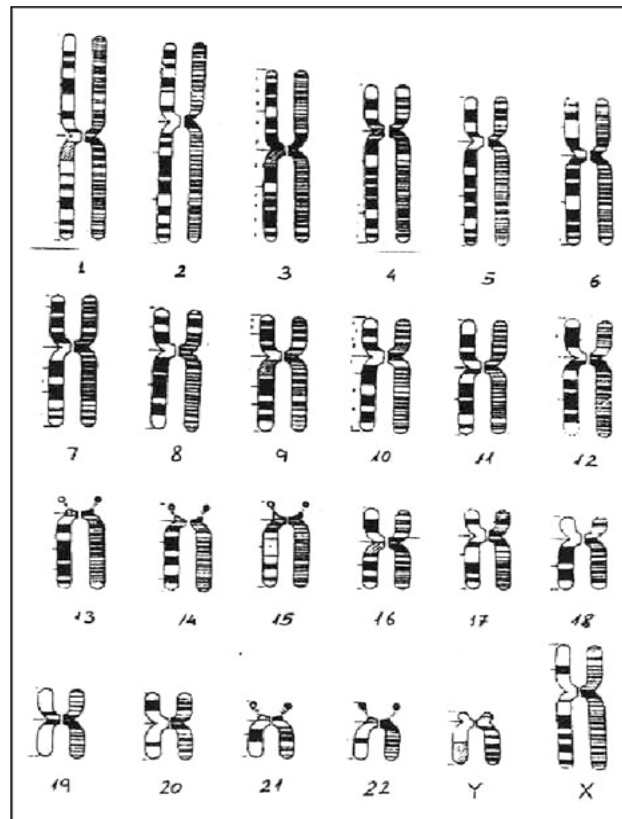
1. Número o cantidad de cromosomas.
2. Clasificación de los diferentes grupos de cromosomas,
3. Diferencias en cromosomas entre un hombre y una mujer.
4. Representación esquemática de un cromosoma

#### 2. FUNDAMENTO TEÓRICO.

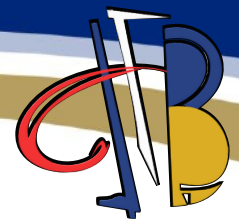
Todos los organismos que pertenecen a una especie determinada, poseen un conjunto definido de cromosomas que se denomina cariotipo. Las características que definen al cariotipo son: el número de cromosomas, el tamaño relativo, la relación entre los

brazos largos y cortos de las cromátidas, la posición del centrómero y la localización de satélites.

En la especie humana, las células somáticas poseen 46 cromosomas, es decir, 44 autosomas y dos cromosomas sexuales o sexocromosomas (46, XY para el macho y 46, XX para la hembra). Los cromosomas humanos son de diferentes tamaños y presentan variación en relación de los brazos. Los cromosomas humanos, por la posición del centrómero pueden ser: metacéntricos (si el centrómero se encuentra en posición media), submetacéntricos (si el centrómero está en posición subterminal) y acrocéntricos (cuando el centrómero está casi en posición terminal, por lo que hay dos brazos muy cortos).



SÍNDROME	TIPO DE MUTACIÓN	CARACTERÍSTICAS
Síndrome de Down	Trisomía 21 (tienen 47 cromosomas)	Retraso mental Ojos oblicuos Trastornos cardíacos Crecimiento retardado.
Síndrome de Edwards	Trisomía 18	Anomalías en la forma de la cabeza



	(tienen cromosomas)	47	Boca pequeña Mentón huido Membrana interdigital en los pies.
Síndrome de Patau	Trisomía 13 o 15 (tienen 47 cromosomas)		Labio leporino Lesiones cardíacas Dedos supernumerarios
Síndrome de Klinefelter (intersexo masculino)	44 autosomas + XXY		Varones de estatura elevada Brazos y piernas largos Desarrollo de mamas Esterilidad.
Síndrome de duplo Y	44 autosomas + XYY		Elevada estatura Personalidad infantil Bajo coeficiente intelectual Tendencia a la agresividad Comportamiento antisocial
Síndrome de Turner (intersexo femenino)	44 autosomas + X		Mujeres con cuello ancho y aspecto hombruno, tórax en forma de escudo, baja estatura, atrofia de ovarios, etc.
Síndrome de triple X	44 autosomas + XXX		Infantilismo y escaso desarrollo de las mamas y de los genitales externos.





### 3. PROPÓSITOS:

- Que el alumnado identifique los diferentes tipos de cromosomas.
- Aprender a realizar un ideograma

### 4. REQUERIMIENTOS.

Material de laboratorio	Material Biológico	Reactivos químicos	Otros materiales
-No aplica	-No aplica	-No aplica	-Tijeras -Regla -Lápiz -Fotografías de cromosomas -Guía de cariotipos

### 5. METODOLOGÍA.

1. Recorte los cromosomas de la fotografía que se anexan.
2. Con ayuda del cariotipo guía, ordene los cromosomas y péguelos en los formatos correspondientes de la sección de resultados.
3. Calcule la longitud relativa de los brazos de los diferentes cromosomas, dividiendo la longitud de los brazos largos entre la longitud de los brazos cortos.
4. Calcule el tamaño relativo de cada cromosoma, dividiendo la longitud del cromosoma en particular entre la longitud total de los cromosomas. El cociente multiplíquelo por 100.





## 6. RESULTADOS Y ANÁLISIS.

1. Tomar una imagen del cariotipo y separar los cromosomas sexuales X y Y. colocarlos juntos al final del cariotipo.
2. Recorta los cromosomas.
3. Traza en una hoja de papel una línea horizontal. Alinear sobre dicha línea con el brazo largo hacia abajo por tamaños y por la posición del centrómero.
4. Identificar los cromosomas de acuerdo a los criterios anteriormente indicados.
5. Pegar ordenadamente los cromosomas en una hoja por grupos siguiendo el modelo.

## 7. CUESTIONARIO

1.- Contar el número de cromosomas.

¿Cuál es el número total de cromosomas? \_\_\_\_\_

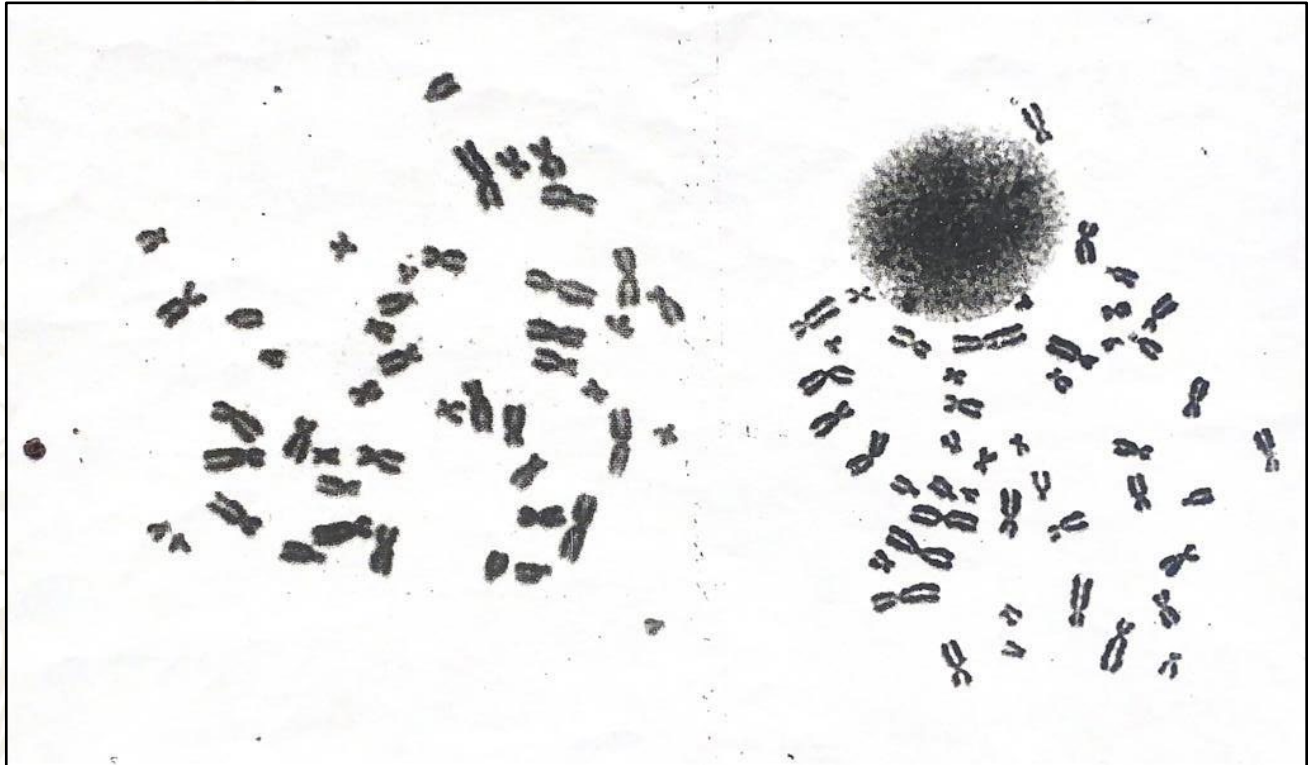
¿Tiene esta célula alguna Aneuploidía? \_\_\_\_\_

2.- Contar el número de cromosomas pequeños y acrocéntricos.

¿Es de hombre o de mujer? \_\_\_\_\_



## 8. FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS POR EL ESTUDIANTE





**INDIVIDUON° 1:**

A \_\_\_\_\_  
1            2            3

B \_\_\_\_\_  
4            5

C \_\_\_\_\_  
X            6            7            8            9            10            11            12

D \_\_\_\_\_  
13            14            15

E \_\_\_\_\_  
16            17            18

F \_\_\_\_\_  
19            20

G \_\_\_\_\_  
Y            21            22

**SEXO:** .....

**ANOMALÍA CROMOSÓMICA:** .....

**SÍNDROME:** .....



**INDIVIDUO N° 2:**

A \_\_\_\_\_  
1            2            3

B \_\_\_\_\_  
4            5

C \_\_\_\_\_  
X            6            7            8            9            10            11            12

D \_\_\_\_\_  
13            14            15

E \_\_\_\_\_  
16            17            18

F \_\_\_\_\_  
19            20

G \_\_\_\_\_  
Y            21            22

**SEXO:** .....

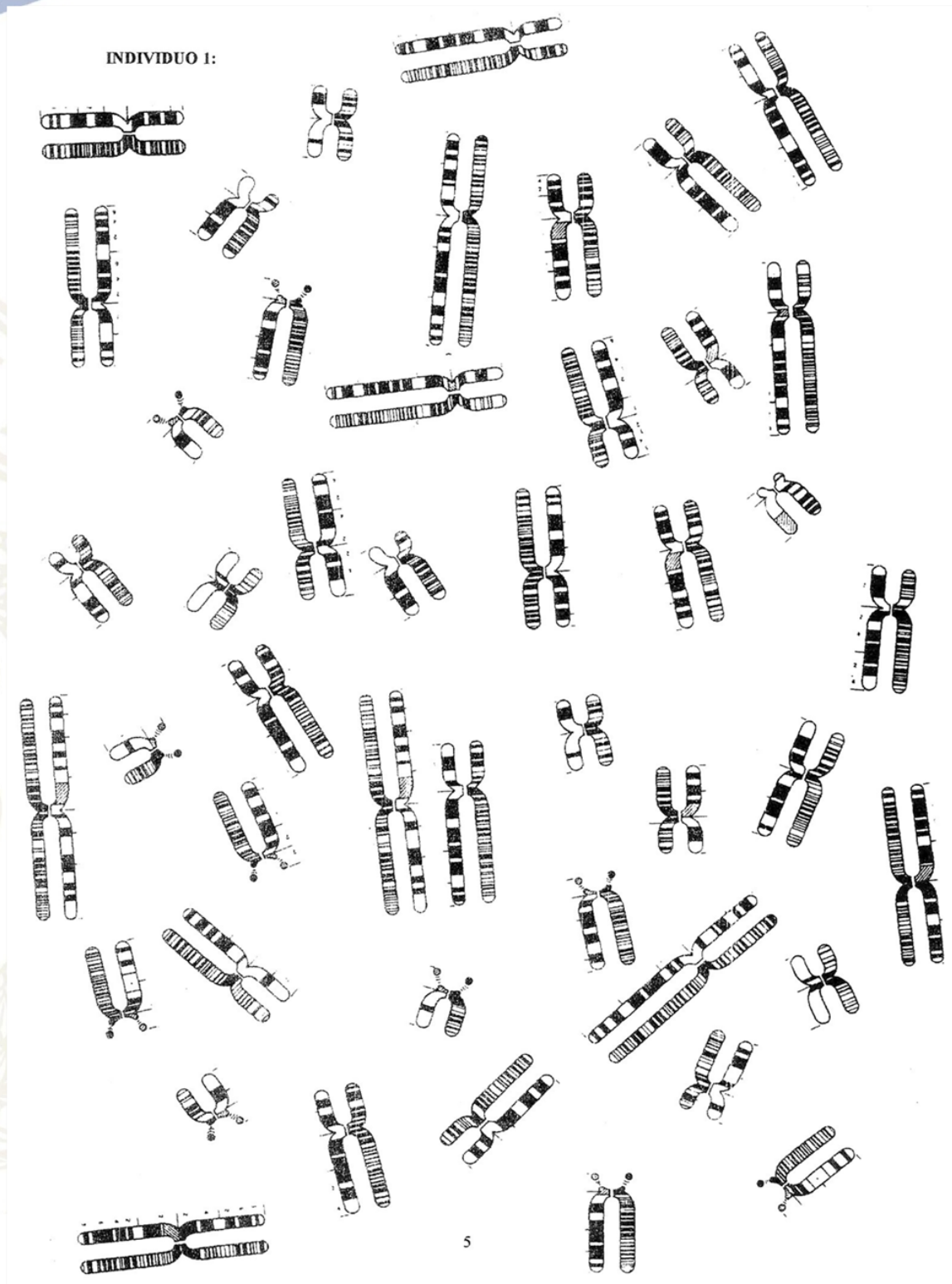
**ANOMALÍA CROMOSÓMICA:** .....

**SÍNDROME:** .....



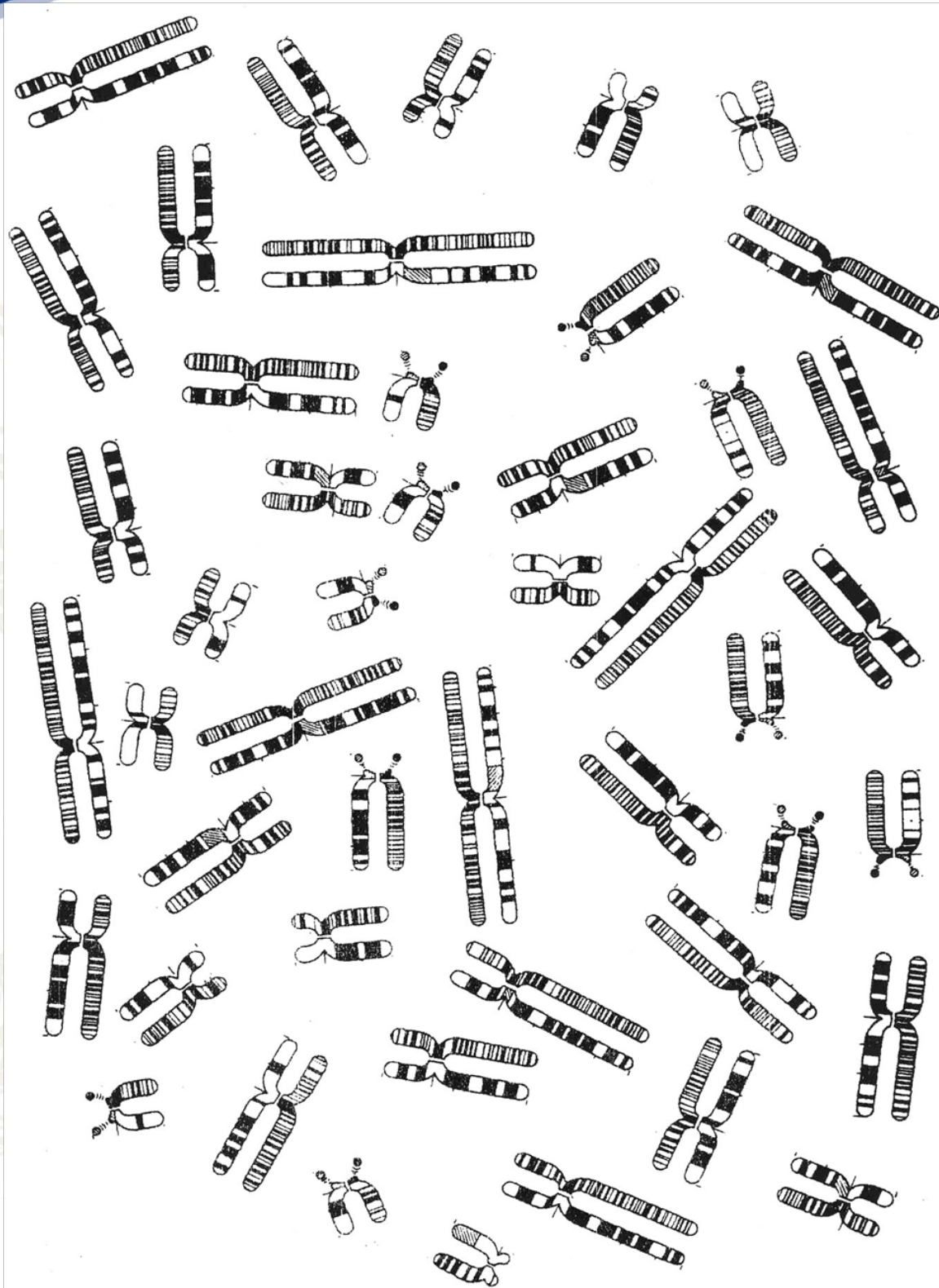


Hoja de Cariotipos Individuo 1.-





Hoja de Cariotipos Individuo 2.







## LITERATURA RECOMENDADA PARA EL ESTUDIANTE

- Anónimo, 2014. Glosario parlante de términos genómicos y genéticos. National Human Genome Research Institute (NIH). Recuperado de: <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary>
- Barbadilla Antonio, 2000. Ensayos sobre la ciencia de la genética. Universidad Autónoma de Barcelona. Recuperado de: <http://bioinformatica.uab.es/base/base3.asp?sitio=ensayosgenetica&anar=que es>
- Díaz-Plascencia, D., Rodríguez-Muela, C., Mancillas-Flores, P., Angulo, C., Salvador, F., Ruíz, O., ... Elías, A. (2011). Desarrollo de un inóculo con diferentes sustratos mediante fermentación sólida sumergida. *REDVET. Revista electrónica de Veterinaria*, 12(1), 1-10.
- DÍAZ-PLASCENCIA, D., et al. Desarrollo de un inóculo con diferentes sustratos mediante fermentación sólida sumergida. *REDVET. Revista electrónica de Veterinaria*, 2011, vol. 12, no 1, p. 1-10.
- Díaz-Plascencia, D., et al. "Desarrollo de un inóculo con diferentes sustratos mediante fermentación sólida sumergida." *REDVET. Revista electrónica de Veterinaria* 12.1 (2011): 1-10.
- Esparza-García E, Cárdenas-Conejo A, HuicocheaMontiel JC, Aráujo-Solís MA, 2017. Cromosomas, cromosopatías y su diagnóstico. *Revista Mexicana de Pediatría*; Vol 84 (1): 30-39. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2017/sp171g.pdf>
- Jose Fernando Guadalajara Boo. *Cardiología*, ed. Mendez. 2018.
- Joseph Loscalzo, Anthony Fauci, Dennis Kasper, Stephen Hauser, Dan Longo, j. Larry Jameson. *Principios de medicina interna*. Mc Graw-Hill. 2022.
- Luis Martines Cervantes. *Clinica Propedeutica Medica*. ed. Mendez. 2008.
- Manuel Franco Benito. *Manual de Iniciación a la Cirugía del Segmento Anterior Ocular*. Edita: Complejo Asistencial Universitario de León. 2013
- Curtis, C, Barnes (2004). *Biología*. 6a. ed. 5a. reimp. Editorial Panamericana.
- Neil A. Campbell, Jane B. Reece (2007). *Biología*. Editorial Panamericana.
- Audesirk, T., Audesirk, G. Byers, E.,B. (2001). *Biología la vida en la tierra*.