

OLIMPIÁDA INTERNACIONAL DE BIOLOGÍA (IBO)



MATERIAL DE ENTRENAMIENTO PARA SELECCIÓN DE
REPRESENTANTES ARGENTINOS EN IBO

Edición: Marzo de 2007

OLIMPIADA ARGENTINA DE BIOLOGÍA



Auspicia y financiamiento
MINISTERIO DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales
Departamento de Ciencias Naturales



Para año 2007

Comité Organizador Ejecutivo

Prof. Graciela Raffaini
Lic. María Isabel Ortiz
Dra. Herminda Reinoso

Subcomité de Apoyo IBO

Prof. Graciela Raffaini
Mic. Matías Pellegrino
Dra. Ma. del Carmen Tordable
Mic. Fernando Sorroche
Lic. Erica Medeot
MSc. Susana Suarez
Dr. Edgardo Jofré
Lic. Florencia Piacenza
Leandro Redondo
Lic. Florencia Bonatto

ÍNDICE GENERAL

*Carta para usuarios...

Anexo: Contenido de parte teórica de la IBO

Anexo: Destrezas básicas para la parte práctica de la IBO

	PÁGINA
1º Guía de Biología Molecular	2
2º Guía de Microbiología	7
3º Guía de Biotecnología	8
4º Guía de Anatomía y Fisiología Vegetal	14
5º(A) Guía de Fisiología Animal	19
5º(B) Guía de Fisiología Animal	22
6º Guía de Etología	32
7º Guía de Genética	37
8º Guía de Evolución	42
9º Guía de Ecología	52
10º (A) Guía de Biosistemática	56
10º (B) Guía de Biosistemática	60
10º (C) Guía de Biosistemática	68

Estimado/a usuario/a:

Este material tiene por objetivo orientar el estudio de las temáticas contempladas en el temario de la Olimpiada Internacional de Biología (IBO) a los alumnos interesados en participar en el proceso selectivo de los representantes argentinos para esta competencia.

El presente cuadernillo consta de 10 (diez) guías de estudios para apoyar el abordaje del temario IBO. Cada una de ellas fue confeccionada por un Profesor integrante del Subcomité de Apoyo IBO (SAIBO) o por un miembro del Comité Organizador Ejecutivo (COE) de la OAB, por lo cual tiene su propio estilo de presentación, estructura, sugerencias, recomendaciones, bibliografía, etc. Los temas contemplados son: Biología Celular, Microbiología, Biotecnología, Biosistemática, Anatomía y Fisiología Vegetal, Anatomía y Fisiología Animal, Comportamiento, Genética, Ecología, Evolución.

En líneas generales, cada guía se diagramó dividiéndola en dos partes: temario y actividades. En la primera, se presenta un listado de los temas que corresponden a la guía para orientar la continuidad del estudio. En la segunda hay preguntas y/o situaciones problemáticas útiles para ejercitar la aplicación de los contenidos a los que hace referencia el temario.

La selección de los representantes argentinos para la IBO es un proceso que tiene fases eliminatorias, la primera inicia en noviembre o diciembre del mismo año en que el alumno, que se encuentra entre al menos los 15 primeros alumnos en orden de mérito del Certamen Nacional del Nivel II de la OAB y que cumpla con los requisitos de la IBO[#], haya sido invitado. La última es en abril del siguiente año.

Los cuatro seleccionados surgen de los primeros puestos del orden de mérito elaborado con la sumatoria de los resultados obtenidos en cada fase de selección establecida. Por ello, se recomienda al interesado en ingresar en este proceso, que aborde el temario completo de la IBO desde la primera selección, debido a que los exámenes teóricos de las tres selecciones están elaborados siguiendo las pautas de la IBO.

Esperamos que este material didáctico oriente sobre la modalidad de trabajo en esta instancia de la Olimpiada, en la cual los interesados afrontan este compromiso individualmente. La experiencia de la OAB en competencias internacionales ha mostrado que el manejo de los contenidos de estas guías y sus actividades ha sido acertado en el entrenamiento de quienes han participado en ese certamen.

Comité Organizador Ejecutivo OAB

[#]Artículo 8: "Delegaciones y sus miembros": #8.1 "Se requiere que cada país participante envíe una delegación consistente en no más de cuatro competidores, que deben ser estudiantes regulares de escuelas secundarias en su país, y dos coordinadores nombrados por el Ministerio de Educación del país".

ANEXO: Destrezas básicas para la parte TEÓRICA Y PRÁCTICA de la IBO.

Traducción de: "A guide to the International Biology Olympiad - IBO Coordinating Centre - Prague 1995"- Apéndice 1.

PARTE TEÓRICA

1. BIOLOGÍA CELULAR.

I. Estructura y función de las células.

- *Componentes químicos.
- *Organelas.
- *Metabolismo celular
- *Síntesis de proteínas.
- *Transporte a través de membranas.
- *Mitosis y meiosis

Microbiología.
Biotecnología.

II - Anatomía y Fisiología de Plantas (con énfasis en plantas con semillas)

Estructura y función de tejidos y órganos involucrados en:

- *Fotosíntesis
- *Transporte de agua, minerales e intercambio gaseoso.
- *Transporte de agua, minerales asimilados.
- *Crecimiento y desarrollo.
- *Reproducción (helechos y musgos incluidos).

III- Anatomía Y Fisiología Animal (con énfasis en vertebrados)

Estructura y Función de tejidos y órganos involucrados en:

- *Digestión.
- *Respiración.
- *Circulación.
- *Excreción.
- *Regulación (neuronal y hormonal)
- *Reproducción y desarrollo.
- *Inmunidad.

IV- Etología

- *Sistemas de comportamiento.
- *Causas de comportamiento.
- *Comportamiento conflictivo.
- *Comportamiento adquirido.

V- Genética y evolución

- * Variación: mutación y modificación.
- * Herencia mendeliana.
- * Alelos múltiples, recombinación, ligamiento al sexo.
- * Principio de Hardy Weinberg.
- * Mecanismo de evolución.

VI - Ecología

- * Ecosistemas.
- * Relaciones tróficas.
- * Flujo de energía.
- * Ciclos biogeoquímicos.
- * Sucesión.
- * Estructura y dinámica poblacional.
- * Biosfera y hombre.

VII - Biosistemática

Estructura y función: relaciones evolutivas y ecológicas entre organismos típicos en los principales grupos (Phyla y Clases solamente).

Preguntas concernientes a principios de razonamiento científico y principios de métodos biológicos deberían estar incluidas en los tópicos indicados arriba.

I - BIOLOGÍA CELULAR

Estructura y función de las células.

Componentes químicos.

- *Monosacáridos, disacáridos, polisacáridos.
- *Lípidos.
- *Proteínas: aminoácidos, símbolos de las tres letras, estructura de las proteínas.
- *Clasificación química de las proteínas.
- *Proteínas simples y proteínas conjugadas.
- *Clasificación funcional de las proteínas.
- *Proteínas estructurales y enzimas.

Enzimas

- *Estructura química: apoenzima y coenzima.
- *Modelo de acción enzimática: unión enzima-sustrato.
- *Desnaturalización.
- *Nomenclatura.

Ácidos nucleicos:

- *ADN-ARN.

Otros componentes importantes.

- *ADP y ATP.
- *NAD⁺ y NADH.
- *NADP⁺ y NADPH.

Célula.

*Núcleo

*Membrana nuclear

*Nucleoplasma

*Cromosomas

*Nucleolo

*Citoplasma

*Membrana celular

*Hialoplasma

*Mitocondrias

*Retículo endoplásmico

*Ribosoma

*Dictiosoma (aparato de Golgi)

*Lisosoma

*Vacuola

*Protoplástidos

*Plástidos

*Cloroplastos

*Cromoplastos

*Leucoplastos (ej.amiloplastos).

Las células vegetales están rodeadas de una pared celular.

Metabolismo celular

*Degradación de carbohidratos

Degradación anaeróbica (respiración anaeróbica) de glucosa: glucólisis.

Degradación aeróbica (respiración aeróbica) de la glucosa: glucólisis.

Ciclo del ácido cítrico.

Fosforilación oxidativa.

*Degradación de lípidos y proteínas.

*Asimilación.

*Fotosíntesis

Reacciones luminosas.

Reacciones oscuras (Ciclo de Calvin).

*Síntesis de proteínas.

Transcripción.

Traducción.

Código genético.

*Transporte a través de membranas.

Difusión.

Ósmosis, plasmólisis.

*Código genético.

*Mitosis y meiosis.

Ciclo celular: interfase (replicación) y mitosis (profase-metafase-anafase-telofase).

Cromátidas, placa ecuatorial, haploide y diploide, genoma, células somáticas y generativas, gametas, entrecruzamiento.

Meiosis I y Meiosis II

Microbiología

*Organización celular procariótica.

*Morfología.

*Fototrofia y quimotrofia.

Biotecnología.

*Fermentación

*Manipulación genética de organismos.

II- ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DE PLANTAS

(con énfasis sobre plantas con semillas)

Estructura y función de tejidos y órganos involucrados en:

*Fotosíntesis, transpiración e intercambio gaseoso.

Hoja: estructura, función de los estomas.

*Transporte de agua, minerales y asimilados.

Raíz: estructura, disposición de los elementos de conducción.

Tallo: estructura (haces vasculares).

*Crecimiento y desarrollo.

Meristemas apicales y cambium.

Germinación.

*Reproducción (helechos y musgos incluidos).

Reproducción asexual (formación de clones).

Reproducción sexual.

Estructuras de flores.

Polinización.

Fertilización doble.

Alternancia de generaciones en plantas con semillas, helechos y musgos.

III- ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA ANIMAL

(con énfasis en vertebrados)

Estructura y función de órganos y tejidos involucrados en:

*Digestión y nutrición.

Tracto digestivo (incluyendo hígado, vesícula y páncreas).

Ruptura mecánica y química del alimento.

Absorción.

Componentes de los alimentos (agua, minerales, vitaminas, proteínas, carbohidratos y grasas).

*Respiración

Mecánica respiratoria.

Intercambio gaseoso.

Órganos respiratorios.

* Circulación.

Sangre: plasma sanguíneo, glóbulos rojos, linfocitos, plaquetas.

Circulación sanguínea: arterias, capilares, venas, corazón.

Sistema linfático: fluido tisular, linfa

* Excreción.

Estructura del sistema renal.

Producción de orina.

* Regulación (neuronal y hormonal).

Sistema nervioso: nervios periféricos, sistema nervioso central (cerebro y médula espinal), Sistema nervioso autónomo (simpático y parasimpático), reflejos, órganos de los sentidos (ojos y oídos).

Sistema endócrino: glándula pituitaria, glándulas tiroideas, islotes de Langerhans, médula adrenal, corteza adrenal, ovarios y testículos.

* Reproducción y desarrollo.

Estructura y función de los sistemas reproductivos masculino y femenino.

Ovulación y ciclo menstrual.

Fertilización.

Formación de ectodermo, mesodermo y endodermo.

Membranas embrionarias.

* Inmunidad.

Antígenos y anticuerpos.

IV ETOLOGÍA

* Sistemas de comportamiento.

* Causas de comportamiento.

* Comportamiento conflictivo.

* Comportamiento aprendido.

V GENÉTICA Y EVOLUCIÓN

* Variación: mutación y modificación.

* Herencia mendeliana.

Cruzamiento monohíbrido.

Cruzamiento dihíbrido.

Cruzamiento polihíbrido.

*Alelismo múltiple, recombinación, ligamiento al sexo.

*Principio de Hardy Weinberg.

*Mecanismos de evolución

Mutación

Selección Natural.

Aislamiento reproductivo.

Adaptación.

Valor adaptativo o aptitud.

VI ECOLOGÍA

*Ecosistemas.

*Relaciones tróficas.

Redes tróficas.

Cadenas tróficas.

Niveles tróficos.

Productores, consumidores y descomponedores.

*Flujo de energía.

Pirámides de biomasa.

Pirámides de energía.

*Ciclos biogeoquímicos.

Ciclo del carbono.

Ciclo del nitrógeno.

*Sucesión.

*Estructura de poblaciones y dinámica.

Estructura por sexo y edades de la población humana.

Tasa de crecimiento, tasa de mortalidad.

Crecimiento exponencial.

*Biosfera y hombre.

Crecimiento de población.

Contaminación.

VII BIOSISTEMÁTICA

Estructura y función, relaciones ecológicas y evolutivas entre organismos típicos en los siguientes grupos. Ni el conocimiento de los nombres de los taxones debajo de los niveles de familias para plantas y órdenes para los animales, ni el conocimiento de los nombres latinos puede ser una condición para una exitosa solución de otras tareas distintas que las del tópico Biosistemática.

Filum		
Subfilum		
<u>Clase</u>		
<u>Orden</u>		
<u>Familia</u>		Género
PROCARIOTA		
		Escherichia
		Anabaena
EUCARIOTA		
RHODOFITA		Chondrus
PHAEOPHYTA		
Diatomeae		Navicula
Phaeophyceae		Sargassum
EUGLENOPHYTA		Euglena
CHLOROPHYTA		Chlorella
		Chlamydomonas
		Ulothrix
		Spirogyra

ZYGOMYCOTA		Mucor
ASCOMYCOTA		Claviceps, Penicillium
		Saccaramyces
BASIDIOMYCOTA		Agaricus

RHYNOPHYTA		Rhynia
BRYOPHYTA		
Hepaticopsida		Marchantia
Muscopsida		Polytricum, Sphagnum
LYCOPODIOPHYTA		Lycopodium
EQUISETOPHYTA		Equisetum

POLYPODIOPHYTA
PINOPHYTA

Pteridium
Ginkgo
Pinus
Cycas

MAGNOLIOPHYTA

Magnoliopsida

Magnoliaceae
Ranunculaceae
Rosaceae
Fabaceae
Oleaceae
Fagaceae
Cactaceae
Brassicaceae
Lamiaceae
Solanaceae
Asteraceae

Magnolia
Ranunculus, Pulsatilla
Rosa, Malus, Prunus
Pisum
Syringa
Quercus
Opuntia
Brassica
Lamium
Solanum
Helianthus

Liliopsida

Liliaceae
Orchidaceae
Poaceae
Arecaceae
Araceae

Lilium, Allium
Orchis
Zea, Triticum
Cocos
Monstera

"PROTOZOA"

Amoeba
Trypanosoma
Plasmodium
Paramecium, Vorticella
Euspongia

PORIFERA
CNIDARIA

Hydrozoa
Scyphozoa
Anthozoa

Hydra
Aurelia
Corallium

PLATHELMINTHES

Turbellaria
Trematoda
Cestoda

Polycellis
Fasciola
Taenia
Ascaris, Trichinella

NEMATHELMINTHES

ANNELIDA

Polychaeta
Oligochaeta
Hirudinae

Nereis
Lumbricus
Hirudo

ARTHROPODA

Crustacea
Chelicerata
Tracheata
Chilopoda
Insecta

Astacus, Daphnia, Cyclops
Araneus, Ixodes

Scolopendra

Thysanura

Lepisma

Odonata

Libellula

Orthoptera

Locusta

Isoptera
Anoplura
Heteroptera
Homoptera
Coleoptera
Hymenoptera
Diptera
Lepidoptera

Pediculus
Graphosoma, Gerris
Aphis
Carabus, Leptinotarsa
Ichneumon, Apis, Formica
Anopheles, Drosophila, Musca
Pieris, Bombyx

MOLLUSCA

Gastropoda
Lamellibranchiata
Cephalopoda

Helix
Ostrea
Sepia

ECHINODERMATA

Stellaroidea
Echinoidea

Asterias
Echinocardium

CHORDATA

Urochordata
Cephalochordata
Vertebrata

Cyclostomata

Ascidia
Branchiostoma

Petromyzon

Chondroichthyes
Pisces

Scyliorhinus

Chondrosteis
Teleostei

Acipenser
Clupa

Amphibia

Caudata
Anura

Salamandra
Rana

Reptilia

Testudinata
Crocodylia
Squamata

Testudo
Crocodylus
Lacerta, Vipera

Aves

Struthioniformes
Sphenisciformes
Ciconiiformes
Anatiformes
Falconiformes
Galliformes
Columbiformes
Strigiformes
Piciformes
Passeriformes

Struthio
Spheniscus
Ciconia
Anser
Falco
Gallus
Columba
Strix
Cryocopus
Parus

Mammalia

Monotremata

Ornithorhynchus

Marsupialia
Insectivora
Chiroptera
Rodentia
Carnivora
Proboscidea
Perissodactyla
Artiodactyla
Cetacea
Primates

Macropus
Erinaceus, Talpa
Myotis
Mus
Ursus, Canis, Felis
Elephas
Equus
Sus, Bos
Delphinus
Cebus, Macaca, Hylobates,
Pan, Gorrilla, Pongo, Homo

Grupos no clasificados pero que son conocidos como:

VIRALES
LICHENES

Bacteriophage
Parmelia, Cladonia

PARTE PRÁCTICA

El examen práctico de la IBO debe concentrarse en la evaluación de los competidores en cuanto a su habilidad para solucionar problemas biológicos utilizando las siguientes técnicas:

I- PROCESO CIENTÍFICO

- *Observación.
- *Medidas.
- *Agrupamiento o clasificación.
- *Hallazgos de relaciones.
- *Cálculo.
- *Organización de datos y presentación de datos: tablas, mapas, diagramas, fotografías.
- *Predicciones/proyecciones.
- *Formulación de hipótesis.
- *Definiciones operacionales: condiciones, presunciones.
- *Identificación de variables y control.
- *Experimentación:

Diseño experimental, registro de resultados y datos, interpretación de resultados y delineado de las conclusiones.

II - TÉCNICAS BIOLÓGICAS BÁSICAS

- *Observación de objetos biológicos utilizando lupas.
- *Trabajo con microscopios (objetivo max. 45 x).
- *Dibujo de preparados (desde un microscopio, etc.)
- *Descripción exacta de un dibujo biológico utilizando tablas de términos biológicos marcados con un código numérico.

III- MÉTODOS BIOLÓGICOS

Los competidores de la IBO deben conocer los siguientes métodos y ser capaces de utilizarlos. En el caso de que un método requiera información específica adicional acerca de procedimientos que dependan de un equipo técnico especial, se darán las instrucciones correspondientes.

A- MÉTODOS CITOLÓGICOS.

- *Maceración y técnica de aplastamiento.
- *Método de la mancha.
- *Teñido de células y preparación de extendidos.

B- MÉTODOS PARA EL ESTUDIO DE LA ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA VEGETAL.

- *Disección de plantas: flores (deducción de la fórmula floral), raíces, tallos, hojas y frutos.
- *Corte a “mano alzada” de tallos, hojas, raíces.
- *Teñidos (por ejemplo, lignina) y realización de preparados de tejidos de plantas.
- *Medidas elementales de la fotosíntesis.
- *Medida de la transpiración.

C- MÉTODOS PARA EL ESTUDIO DE LA ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA ANIMAL.

- *Disección de artrópodos y anélidos.
- *Preparación y montaje de pequeños invertebrados.
- *Medidas elementales de la respiración.

D- MÉTODOS ETOLÓGICOS.

- *Determinación e interpretación del comportamiento animal.

E- MÉTODOS ECOLÓGICOS Y AMBIENTALES.

- *Estimación de la densidad poblacional.
- *Estimación de la biomasa.
- *Estimación elemental de la calidad del agua.
- *Estimación elemental de la calidad del aire.

F- MÉTODOS TAXONÓMICOS.

- *Uso de claves dicotómicas.

- *Construcción de una clave dicotómica simple.
- *Identificación de las familias más comunes de plantas con flores.
- *Identificación de órdenes de insectos.
- *Identificación de fila y clases de otros organismos.

IV- MÉTODOS FÍSICOS Y QUÍMICOS

- *Técnicas de separación; cromatografía, filtrado y centrifugación.
- *Pruebas estandar de monosacáridos, polisacáridos, lípidos. proteínas (Fehling, Lugol, Biuret).
- *Titulación.
- *Medida de las cantidades por métodos de goteo y de tira.
- * Métodos de dilución.

V - MÉTODOS ESTADÍSTICOS

- *Probabilidad y distribuciones de probabilidad.
- *Estimaciones de la media, mediana, porcentaje, varianza, desviación estandar, error estandar.

VI - MANEJO DE EQUIPOS

Debido a las diferencias de equipamiento entre los países participantes estas habilidades pueden solamente ser evaluadas si los competidores han sido informados de antemano sobre los procedimientos mecánicos o de computación, cómo usar el equipamiento, cómo llevar a cabo un experimento, etc.

<p>La especificación del material biológico y los métodos de trabajo tienen que ser explicados con anterioridad en el correspondiente Texto Preparatorio para la IBO</p>
--

Olimpíada Internacional de Biología

Material Didáctico elaborado por:

Subcomité de Apoyo IBO y Comité Organizador Ejecutivo



Compilado por: Lic. Analía Barbosa- Secretaria OAB

Guía de Estudio Nº 1: BIOLOGÍA CELULAR

TEMARIO

COMPONENTES QUÍMICOS

Composición química de los sistemas biológicos. Componentes inorgánicos. Agua y minerales. Componentes orgánicos, el papel del carbono. Cadenas carbonadas. Grupos funcionales. Monómeros y polímeros. Características de las cuatro moléculas principales: ácidos grasos, aminoácidos, monosacáridos y bases nitrogenadas. Macromoléculas biológicamente importantes: clasificación y funciones. Carbohidratos: características de disacáridos y polisacáridos. Lípidos: características de grasas, aceites, fosfolípidos, colesterol. Proteínas: niveles de organización proteica. Enlace peptídico. Estructuras primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria. Enzimas. Composición química y función. Teorías sobre la actividad enzimática. Hipótesis del encaje inducido. Km. Cofactores de la acción enzimática: iones, coenzimas, vitaminas, efecto de la temperatura, [S] y pH. Regulación de la actividad enzimática. Interacciones: alostérica, competitiva, no competitiva e irreversible. Ácidos nucleicos. Diferencias entre ARN y ADN. ADN en células procariotas y eucariotas: núcleo, mitocondrias y cloroplastos. Agua, minerales.

Síntesis de proteínas. Mecanismo de la síntesis de proteínas en procariotas y eucariotas. Oxidación de ácidos grasos: rendimiento energético. Catabolismo de proteínas y aminoácidos.

TRANSPORTE A TRAVÉS DE MEMBRANAS

Membrana celular: concepto, importancia. Composición química. Modelo del mosaico fluido. Membranas biológicas. Permeabilidad. Transporte: generalidades. Flujo global. Difusión. Intercambio contra corriente. Ósmosis. Diálisis. Turgencia. Difusión facilitada. Transporte activo. Endocitosis y exocitosis. Diferenciaciones de membrana. Ejemplos de moléculas transportadas. Requerimiento energético. Transporte constitutivo e inducible.

ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LA CÉLULA: ORGANELAS

Célula: Características esenciales. Relación entre tamaño y forma celular, ejemplos. Origen, estructura, composición, localización, características específicas y función de los componentes de las células procariotas (arqueobacterias y eubacterias) y eucariotas (animal, vegetal y hongo):

- Pared celular.
 - Cilios y flagelos
 - Núcleo: membrana nuclear, cromatina, nucleolo.
 - Citoplasma: mitocondrias, retículo endoplásmico liso y rugoso, ribosomas, aparato de golgi, lisosomas, vacuola, plástidos, centríolos, cuerpos basales, cinetocoros, citoesqueleto.
 - Comunicaciones intercelulares, desmosomas, plasmodesmos y uniones en hendidura.
- Técnicas para el estudio de las células. Tipos de microscopios.

VIRUS

Estructura y composición de los virus. Bacteriófagos. Replicación viral: infecciones líticas e infecciones lisogénicas. Retrovirus.

MITOSIS Y MEIOSIS

Ciclo celular, fases, períodos y eventos que ocurren. División celular en procariontes y eucariotas. Núcleo celular: componentes en interfase y en división. Interrelación núcleo-citoplasma. Cromosomas: constitución y función. Mitosis y meiosis, etapas y eventos que ocurren.

BIBLIOGRAFÍA:

DE ROBERTIS, E. y E. De ROBERTIS 1994. Biología Celular y Molecular. Ed. El Ateneo.
RAWN, D. 1989. Bioquímica. Ed. McGraw Hill- Interamericana de España.

METABOLISMO CELULAR

Estructura y función de macromoléculas:

- Proteínas
- Lípidos
- Hidratos de Carbono
- Ácidos Nucleicos

Conceptos de Oxidación y Reducción

- Nociones de Cinética enzimática

Anabolismo y Catabolismo

Glicólisis o glucólisis (la ruta más importante del catabolismo de glucosa):

Etapas de la glicólisis, enzimas que intervienen.

Regulación de la glicólisis (enzimas regulatorias)

Rendimiento energético de la glicólisis.

Lugar donde ocurre.

Glicólisis anaeróbica y aeróbica, Fermentación láctica y alcohólica.

Importancia de la glicólisis para la célula.

El destino del piruvato.

El ciclo del ácido cítrico o ciclo de Krebs:

En qué lugar se lleva a cabo? Dónde ocurre en procariontes?

Etapas del ciclo de Krebs, enzimas involucradas, productos y reactivos.

Balance energético del ciclo de Krebs. Regulación del ciclo de Krebs

Fosforilación oxidativa:

Transporte de electrones en la cadena respiratoria.

Componentes de la cadena transportadora de electrones

El rol del aceptor final de electrones en células procariontes y eucariotas

Sitio de la fosforilación oxidativa en bacterias.

Cuáles son los aceptores finales de electrones en bacterias anaeróbicas?

Teoría Quimiosmótica de la síntesis de ATP.

Oxidación de ácidos grasos: ¿Dónde se produce la oxidación de ácidos grasos? ¿En qué consiste? Rendimiento energético.

Fotosíntesis:

Organismos que realizan fotosíntesis.

Etapas de la fotosíntesis: Reactivos y productos. Lugar donde ocurre. Ecuación general de la fotosíntesis. Fotosistemas. El rol de los pigmentos vegetales. Tipos de clorofilas (las clorofilas eucariotas y procariontes). Reacciones dependientes e independientes de luz. Flujo cíclico de electrones. Fosforilación fotosintética. Reacciones fijadoras de carbono (enzimas involucradas). Ciclo de Calvin. Fotosíntesis en plantas C₃ y C₄ (ejemplos). Fotorrespiración.

BIBLIOGRAFÍA:

RAWN, David. 1989. Bioquímica (volumen I). Ed. Mcgraw Hill- Interamericana De España.
SOLOMON, E., L. Berg, D. Martin y C. VILLEE, et al. 1996. Biología. Ed. Interamericana Mc Graw Hill.

GUÍA DE ESTUDIO

COMPONENTES QUÍMICOS

1. ¿Cuáles son las macromoléculas biológicamente importantes? ¿Cuáles son sus características estructurales? ¿Qué función cumplen? ¿Dónde se las encuentran?
2. ¿A qué se denomina monómero y polímero?. Da ejemplos.
3. ¿Dónde se encuentra la energía en las moléculas orgánicas?
4. ¿Cuáles son los polisacáridos de reserva (animal y vegetal) y estructurales?
5. ¿Cuál es la diferencia entre grasas y aceites (estructural y funcional)?
6. ¿En qué se diferencian los aminoácidos?
7. ¿Cómo se mantienen unidas las diferentes estructuras de las proteínas?
8. ¿Qué es una enzima y qué función cumple?
9. ¿Cómo están constituidos el ADN y el ARN? Realiza esquemas.
10. ¿Cómo se sintetiza una proteína? Indica qué organela/s celular/es está/n involucrada/s en la síntesis. Menciona cómo ocurren la traducción y describe las etapas de iniciación, elongación y terminación de la síntesis de proteínas.
11. ¿Qué diferencias existen entre la biosíntesis de una proteína de exportación y una proteína citoplasmática?
12. ¿Qué es el péptido señal.
13. ¿Qué función cumple el ácido desoxirribonucleico en la síntesis de una proteína?
14. ¿Qué función cumple el ácido ribonucleico en la síntesis de una proteína?
15. Existen numerosas proteínas ¿Cómo se diferencian una de otra?
16. Explica cómo ocurre la síntesis de una molécula de insulina. ¿Cuál es el estímulo para que se secrete? Indica el recorrido dentro de la célula y fuera de ella. Realiza un esquema.
17. ¿Cómo puede alterarse la actividad biológica de una proteína?
18. ¿Dónde se produce la oxidación de ácidos grasos? ¿En qué consiste?
19. ¿Cómo se excreta el amoníaco en animales?
20. ¿Qué es la transaminación?
21. ¿Qué es la desaminación?
22. ¿Qué destino tiene el esqueleto de carbono de los aminoácidos?
23. ¿Qué función cumple el ATP en los seres vivos?

TRANSPORTE A TRAVÉS DE MEMBRANAS

1. Elabora un cuadro donde indiques tipo de transporte a través de membrana, dirección del movimiento con respecto a la concentración, requerimiento energético y ejemplos de moléculas que lo realicen.
2. Si la membrana plasmática de una célula, de cualquier órgano o tejido del cuerpo humano, se vuelve permeable en igual magnitud, tanto al sodio como al potasio ¿Cuál será la dirección que tome cada uno de estos iones? ¿La velocidad en que se moverán será igual en ambos casos? ¿Por qué?.
3. Esquematiza una célula colocada en soluciones con concentraciones de solutos diferentes e igual de la que posee en su interior. Indica cómo se moverá el agua en cada situación y cuáles serán las consecuencias para las células.
4. Si se eleva la concentración de insulina en sangre, aumenta el número de transportadores para glucosa en las membranas plasmáticas y ¿Aumenta o disminuye el ingreso de glucosa al interior de las células? ¿Por qué?

ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LA CÉLULA: ORGANELAS

1. ¿Cuáles son los microorganismos que viven en la tierra desde los tiempos precámbricos ¿Qué características presentan? Realiza un esquema.
2. ¿Cuándo, por qué y por quién fue empleado por primera vez el término célula?
3. ¿Cuáles son los componentes químicos que se hallaban en las primeras células?
4. ¿Cuáles son las evidencias para sostener que las primeras células presentaban esas características?
5. ¿Qué argumentos existen para colocar a la bacterias metanógenas, halobacterias y termoacidófilas separadas de las Eubacterias?
6. ¿Qué dice la Teoría celular?
7. Esquematiza células de distinta forma, indica dónde las puedes encontrar y que tamaño aproximado pueden tener.
8. ¿Por qué es posible considerar la célula como la unidad del funcionamiento de un organismo?
9. ¿Qué son las organelas celulares?
10. ¿Cuántos tipos celulares se reconocen? ¿Qué características presentan cada uno de ellos?
11. ¿Las organelas de las células procariotas son las mismas que las de las células eucariotas? Realiza una lista con todas las organelas celulares, colócales la función que cumplen e indica a qué tipo celular corresponden
12. Describe la morfología de cada organela celular e indica la función que cumplen.
13. ¿Qué células tienen pared celular? ¿Todas las paredes celulares son iguales? Fundamenta tu respuesta
14. ¿Cuáles son las diferencias entre una célula vegetal, una de un hongo y una animal? Esquematízalas.
15. La *Escherichia coli* es una bacteria que vive en el intestino grueso humano. ¿Qué características presenta? ¿Qué función cumple?
16. ¿Cuáles son las diferencias entre bacterias Gram positivas y Gram negativas? ¿Cómo está constituida la pared celular?
17. ¿Qué dice la teoría endosimbionte?
18. Da ejemplos de células procariotas y eucariotas
19. De las cosas que se citan a continuación, responde, ¿cuáles tienen o son células: pan, mejillones, hilo de coser, hojas del rosal, leche, pulgón, tiburón, higuera, huesos, alga marina, caballo, carbón, uñas, bacteria, naranja, hígado, plástico, repollo, vidrio, sangre, dedo, oveja, diente, levadura, lechuga, hongo, cerveza, pelo, trigo, moho del pan, huevo, corcho, vino?.

VIRUS

1. ¿Cuáles son los criterios principales que se utilizan para agrupar a los virus?
2. La transcripción inversa es característica de los virus causantes de cáncer y del virus del SIDA (Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida). Explica en qué consiste este fenómeno.
3. ¿Cuáles son las diferencias que existen entre bacteriófagos virulentos o líticos y bacteriófagos templados o lisogénicos?

MITOSIS Y MEIOSIS

1. ¿Qué relación existe entre la estructura y función de los ácidos nucleicos y la reproducción en los seres vivos?
2. Realiza un esquema del ciclo celular e indica: las fases, cuáles de ellas corresponden a la interfase y a la mitosis, qué cantidad de cromosomas y de ADN posee una célula humana en cada fase, qué proceso ocurre en cada una de ellas.
3. Realiza un esquema de una mitosis, colócale el nombre a cada etapa, describe los cambios morfológicos que ocurren en cada una de ellas, indica la cantidad de cromosomas y la cantidad de ADN en las mismas e indica la importancia biológica del proceso.

4. Elabora un cuadro donde indiques las fases de la mitosis y la evolución de las siguientes estructuras celulares: centriolos huso, membrana nuclear, cromosomas, retículo endoplásmico, aparato de Golgi, membrana plasmática.
5. Indica las diferencias entre la mitosis y meiosis en los siguientes aspectos: tipo celular en que ocurre, duración y variabilidad genética.
6. Realiza un esquema de una meiosis, colócale el nombre a cada etapa, describe los cambios morfológicos que ocurren en cada una de ellas, indica la cantidad de cromosomas y la cantidad de ADN en las mismas e indica la importancia biológica del proceso.
7. ¿Cuántas células se obtienen a partir de una célula que se divide por mitosis y por meiosis, cuáles son haploides y cuáles diploides? Realiza esquemas de una célula $n=4$ y $2n=4$ que entra en mitosis y en meiosis, colócale los nombre a cada etapa y explica brevemente el comportamiento de los cromosomas, centriolos, membrana nuclear y fibras del huso.

Guía de estudio N° 2: MICROBIOLOGÍA

TEMARIO

Distintos tipos y formas bacterianas. Diferenciación entre bacterias Gram positivas y Gram negativas: Fundamentos de la tinción de Gram. La composición de la pared celular en bacterias Gram + y Gram -. Bacterias ácido-alcohol resistentes. Arqueobacterias. Diferencias con eubacterias. Hábitats
La clasificación actual de las bacterias (REINOS)

El crecimiento microbiano:

Curvas de crecimiento, características de cada fase de la curva de crecimiento.

Reproducción bacteriana, características.

Nutrición bacteriana: Micronutrientes y macronutrientes

Requerimientos nutricionales de los microorganismos.

Fuentes de carbono y nitrógeno

Factores que afectan el crecimiento microbiano.

Conceptos: auxotótrofos y protótrofos.

Fotosíntesis bacteriana: Diferencias y similitudes con la fotosíntesis en eucariotas.

Ejemplos de bacterias fotosintéticas.

Quimiosíntesis

La clasificación de los microorganismos con respecto a: Oxígeno y Temperatura

Metabolismo microbiano: Principales diferencias entre las rutas metabólicas entre procariontes y eucariotas.

Conceptos de esterilización, desinfección, asepsia, bacteriostático, bactericida.

Principales métodos de esterilización y desinfección.

Modo de acción de antibióticos (bactericidas y bacteriostáticos).

Rol de los microorganismos en el ciclo del carbono, nitrógeno, fósforo y azufre.

Métodos de determinación del crecimiento microbiano.

Métodos directos e indirectos:

Recuento de células viables.

Recuento en Cámara

Espectrofotometría (ley de Lambert y Beer)

Movilidad bacteriana: Estructuras involucradas en la locomoción

Concepto de quimiotaxis.

Formación de endosporas en bacterias en respuesta a factores adversos

Recombinación genética en bacterias.

Transformación

Conjugación

Transducción

BIBLIOGRAFÍA: CURTIS, H. 1995. Biología. Ed. Médica Panamericana.
SOLOMON, E., L. Berg, D. Martin y C. VILLEE, et al. 1996. Biología.
Ed. Interamericana Mc Graw Hill.

TEMARIO

Clonado de DNA basado en células: Enzimas de restricción. Vectores de clonado transformación y selección. Biblioteca genómica. DNA copia (cDNA). Biblioteca de cDNA.

Clonado de DNA in vitro: . Reacción de cadena de la polimerasa (PCR).

Técnicas de rastreo molecular: Hibridización Southern, Northern y Western

Sistemas de expresión génica: Vectores de expresión. Expresión de genes procariotas y eucariotas.

BIBLIOGRAFÍA: Principios de Genética. Robert Tamarín. Edit. Reverté. 1996
Genética. Anthony Griffiths. Interamericana. 5^{ta} edición.

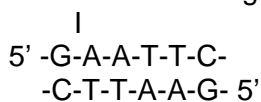
ESTRATEGIAS BÁSICAS PARA EL CLONADO MOLECULAR

El clonado de ADN basado en células se usa para amplificar ADN con el objeto de poder caracterizarlo físicamente y llevar a cabo estudios funcionales de los genes, de grupos de genes o de otras secuencias de ADN de interés.

HERRAMIENTAS BÁSICAS PARA EL CLONADO

1. ENDONUCLEASAS DE RESTRICCIÓN.

Las endonucleasas de restricción reciben el nombre según la bacteria a partir de la cual se han aislado. Por ejemplo, la enzima EcoRI fue aislada de *Escherichia coli* y el sitio de restricción es el siguiente:



- ¿Qué son las endonucleasas de restricción ?
- ¿Qué características poseen los sitios de reconocimiento de las enzimas de restricción?
- ¿Qué tipos de corte pueden producir y qué nombres reciben las terminaciones formadas?
- Además de ser útiles como “ tijeras moleculares” ¿qué otro uso se les da a las endonucleasas de restricción?

2. VECTORES DE CLONADO

Se han diseñado distintos tipos de vectores para clonar fragmentos de ADN cuyos tamaños pueden variar entre menos de 1kb (kilobase) y 2.5Mb (megabases).

Existen vectores naturales tales como *plásmidos* o *bacteriófagos* que han sido *modificados artificialmente* para poder ser utilizados en el clonado. Otros han sido construidos por el hombre como los *cósmidos*, *cromosomas artificiales de levadura* (YACs) y los *cromosomas artificiales de mamíferos* (MACs). Los vectores empleados más frecuentemente comparten las siguientes propiedades:

- Molécula pequeña, bien caracterizada.
- Origen de replicación en la molécula que permita su propia reproducción así como también la del fragmento insertado.
- Fácil recuperación de la molécula híbrida.

Plásmidos

- a) ¿Qué son los plásmidos y qué características naturales poseen?
- a) Los plásmidos naturales han sido modificados para hacerlos más adecuados como vectores de clonado. Observa la estructura del pBR322 y deduce qué condiciones debe reunir un plásmido para que sirva como vector.

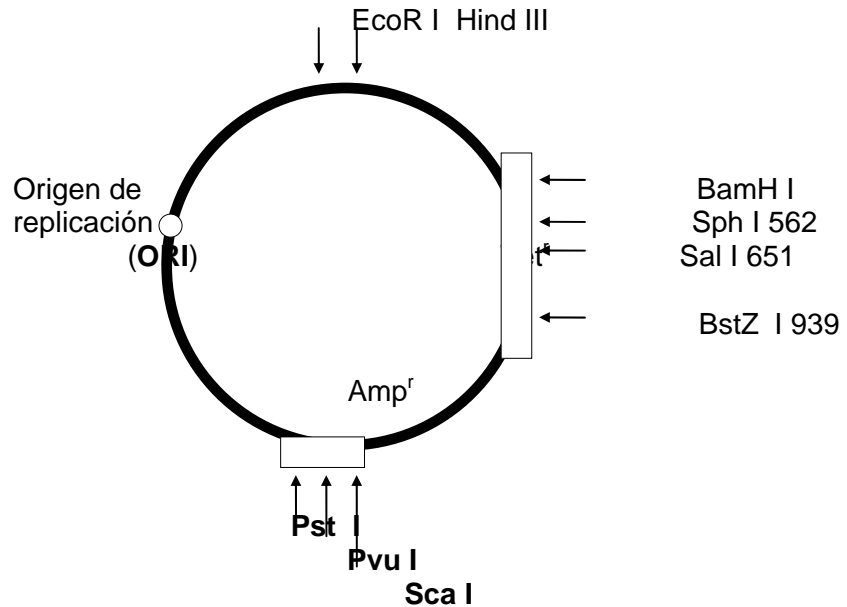


Fig.2 Esquema del plásmido vector pBR322

Volvamos nuevamente a la figura 1 de la primera página donde se muestra el clonado en plásmidos y supone que el vector usado fue el pBR322.

- c) Las moléculas de pBR322 circular purificadas deben ser cortadas con una enzima de restricción para insertar un fragmento de ADN extraño ¿Qué enzima usarías y por qué?
- d) ¿Con qué enzima cortarías el ADN fuente? ¿Por qué?
- e) ¿Cómo ligarías los pBR322s con los fragmentos del ADN fuente? ¿Cómo evitarías que los plásmidos recircularicen sin incorporar un inserto?
- f) ¿Cómo se origina la molécula quimera cuando el ADN de interés es cortado con una enzima diferente a la empleada para cortar el plásmido?
- g) ¿Qué tamaño máximo de fragmentos puede ser clonado en plásmidos?
- h) ¿Cómo se introducen las moléculas recombinantes en las bacterias hospedadoras?
- i) ¿Cómo identificarías las colonias de bacterias que han incorporado los plásmidos con inserto?
- j) ¿Qué es una biblioteca genómica o genoteca? ¿Cómo se construye?
- k) Suponte que dispones de un vector con la siguiente región polylinker (región con sitios de restricción para varias endonucleasas)

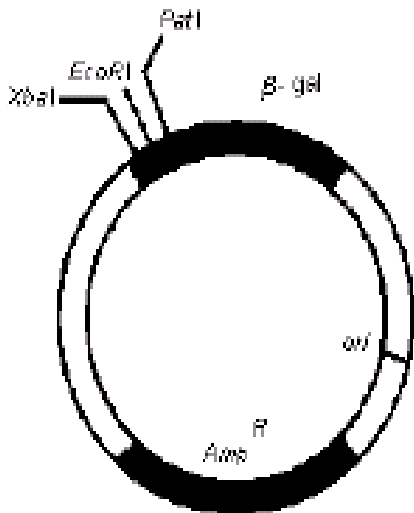
5'-GAATTCGAGTCGGTACCCGGGGATCCACCGGTGTCGACCTGCAGGCATGCAAGCTT-3'

Si cortas al vector con la endonucleasa *Agel* (A ! CCGGT), obtendrás extremos

Un colega amigo te sugiere que para obtener los insertos de DNA utilice la *Xma*I (C ! CCGGG) en lugar de la *Age*I. ¿Crees que es posible? Justifica.

l) Deseas amplificar un fragmento *Xba*I de 10 Kb de *Drosophila melanogaster* usando como vector al plásmido pUC18 (ver esquema). Recordar que la β -galactosidasa rompe el compuesto sintético X-gal originando un producto azul.

- ¿Con qué enzima de restricción cortarías al vector?
- ¿Cómo ligarías los fragmentos de DNA fuente con el vector?
- ¿Cómo introducirías las moléculas recombinantes a las células hospedadoras?
- ¿Qué características deben reunir las células hospedadoras?
- ¿Cómo seleccionarías a las células hospedadoras recombinantes?



Ver wish to clona a 1.0 kb *Xba*I fragment into the p

Bacteriófagos: usaremos como ejemplo el **Fago lambda** por ser uno de los más conocidos.

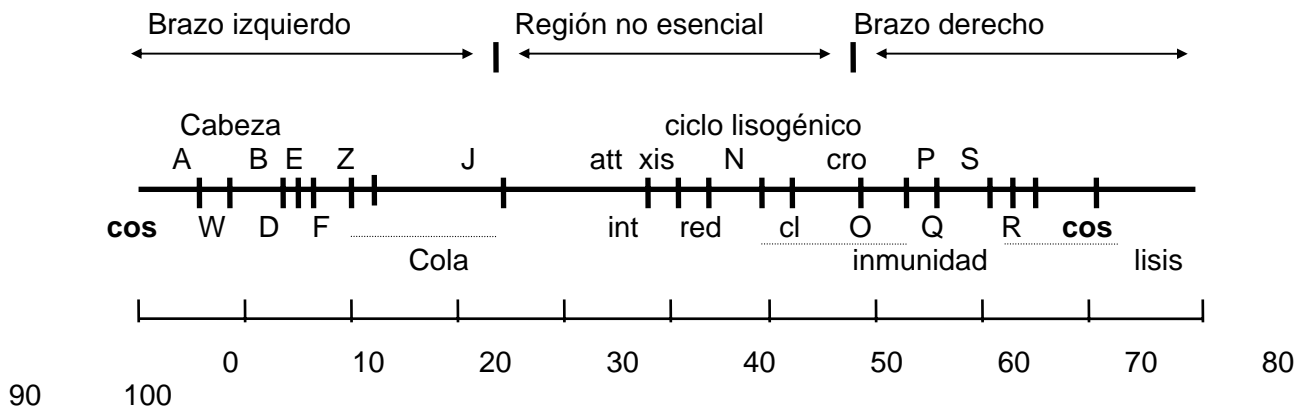


Fig. 3 Mapa sintetizado del cromosoma lineal del bacteriófago lambda mostrando la posición de algunos genes.

- ¿Qué son los sitios *cos*?
- ¿Qué regiones del lambda pueden ser reemplazadas por ADN exógeno sin afectar su capacidad de infectar bacterias?
- ¿Cuál es el tamaño máximo de fragmentos que pueden ser insertados en el fago lambda? ¿por qué?
- ¿Qué ventajas ofrece clonar usando como vector un bacteriófago en lugar de un plásmido?

Cósmidos

- ¿Qué son los cósmidos?
- Analiza las ventajas del clonado en cósmidos en relación con el clonado en los dos vectores anteriores.

Cromosomas artificiales de levadura (YACs)

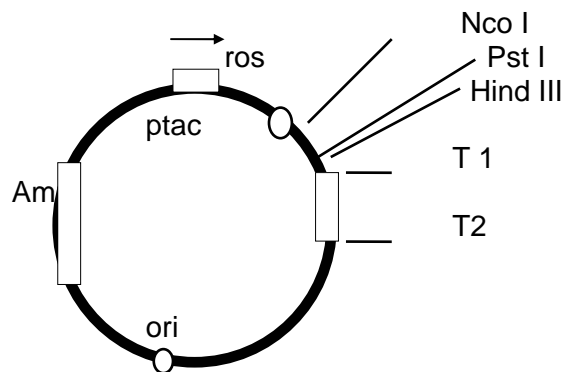
- Dibuja un YACs e indica cuáles son sus componentes esenciales.

VECTORES DE EXPRESIÓN

Los sistemas de clonado que hemos descrito permiten amplificar una secuencia de ADN introducida en un vector con el objeto de obtener suficientes cantidades de la misma para posteriores estudios estructurales y funcionales. Se han diseñado también otros sistemas de vectores que permiten la expresión de un gen en una célula hospedadora adecuada: **clonado de expresión**.

El objetivo primario del clonado de genes para aplicaciones biotecnológicas es la expresión del gen clonado en el hospedador seleccionado. Pero, la inserción de un gen en un vector no necesariamente asegura que será expresado con éxito. La producción de una proteína a partir de un gen requiere que el mismo sea transcrito adecuadamente y que su mRNA sea traducido. En respuesta a esta necesidad se han creado varios vectores de expresión especializados como el que se muestra a continuación.

Fig. 4 Esquema del vector de expresión pKK233-2. Amp^r = gen de resistencia a la ampicilina. ptac = promotor del operon lac. rbs = sitio de unión a los ribosomas. Nco I, Pst I y Hind III = sitios de cortes para esas endonucleasas de restricción. T1 y T2 = secuencias terminadoras de la transcripción. Ori = origen de replicación. La flecha indica la dirección de la transcripción.



- Compara al pKK233-2 con el pBR322 ¿Qué similitudes y qué diferencias observas?

TÉCNICAS DE RASTREO (SCREENING) POR HIBRIDACIÓN DEL ADN.

Una vez construida la biblioteca genómica, se puede localizar dentro de ella un gen o bien algún segmento de ADN de interés. Se han diseñado numerosas técnicas de sondeo: Hibridación Southern, hibridación Northern, hibridación Western entre otras.

- ¿Qué es una sonda, qué tipos de sondas existen y para qué sirven?
- Describe brevemente cada una de las técnicas de sondeo mencionadas arriba.

ADN COMPLEMENTARIO

- ¿A qué se denomina **cADN** o **ADN copia** y cómo se obtiene?
- ¿Cómo se construye una **biblioteca de cADN**?

Suponte que has construido una biblioteca de cDNA de *Pisum sativum* en fago lambda y deseas identificar el clon que contiene el gen para la proteína rubisco involucrada en la fotosíntesis. La técnica de rastreo que emplearías es Si la sonda empleada es cDNA del gen de rubisco del tabaco, la temperatura de hibridación deberá ser que si se usara una sonda de la misma especie.

CLONADO POR PCR (REACCIÓN EN CADENA DE LA POLIMERASA)

El PCR es un procedimiento efectivo para obtener grandes cantidades de una secuencia específica de ADN *in vitro*. Se puede obtener una amplificación de hasta más de un millón de veces. Para que el PCR ocurra se necesita:

- Dos cebadores o primers (reparar transcripción del ADN) complementarios a regiones sobre cadenas opuestas del ADN a ambos lados de la secuencia a amplificar.
- Una ADN polimerasa termoestable que soporte temperaturas de 95°C o más (Taq, ADN polimerasa de *Thermus aquaticus*).
- Los cuatro desoxirribonucleótidos trifosfato.

Esta técnica consiste en alrededor de unos 30 ciclos de replicación del ADN. Cada ciclo contiene 3 etapas:

- Desnaturalización: 95°C
- Renaturalización: ~55°C
- Síntesis: ~75°C

Ventajas del clonado por PCR.

- Rapidez: Una reacción típica de 30 ciclos de 3 a 5 min cada uno. El tiempo requerido para el clonado en células es de semanas o meses.
- Sensibilidad de la reacción: Es posible amplificar secuencias a partir de diminutas cantidades de ADN, aún de una única célula.
- No es necesario que el ADN esté muy purificado: Permite amplificar secuencias específicas de material en el que el ADN está muy degradado o embebido en un medio que hace problemático su aislamiento.

- Esquematiza una reacción en cadena de la polimerasa (PCR) hasta el cuarto ciclo.

TRANSGÉNESIS

Hace ya bastante tiempo que, tanto los criadores de animales como los fitomejoradores, llevan a cabo distintos programas de mejoramiento genético mediante cruzamientos de diferentes razas o variedades dentro de la misma raza o, en el caso particular de la mejora animal, mediante la inseminación artificial o la transferencia de embriones. En esta última década, además, se han desarrollado métodos para modificar organismos superiores mediante la aplicación de técnicas de ingeniería genética. Es posible ahora introducir genes en plantas y animales y conseguir que los mismos pasen de una

generación a la siguiente. Estos organismos que desarrollan a partir de una célula en la que se ha introducido ADN nuevo, se denominan **organismos transgénicos**.

Transgen: Un gen de un organismo que ha sido incorporado al genoma de otro. A menudo hace referencia a un gen que ha sido introducido en un organismo multicelular.

Transgénesis: Introducción de un gen (o de genes) en células de animales o de plantas de tal modo que éste se transmita a las sucesivas generaciones.

a) Busca ejemplos de animales y plantas transgénicos.

Guía de estudio Nº 4. A: MORFOLOGÍA (ANATOMÍA) Y FISIOLOGÍA DE PLANTAS

TEMARIO

TEJIDOS VEGETALES

Características y función de: tejido meristemático, epidermis, parénquima, colénquima, y esclerénquima. Xilema y floema.

HOJA

Estructura y anatomía foliar. Tejidos que forman parte de la hoja. Adaptaciones y modificaciones de la estructura foliar en relación a los diferentes hábitat.

Estructura foliar en relación a las vías de fijación de CO₂. Plantas C3 y C4.

RAÍZ

Estructura interna: Epidermis, corteza y cilindro vascular. Crecimiento primario y secundario. Modificaciones del órgano para acumular sustancias de reserva.

TALLO

Estructura interna: Tejidos. Estructura primaria: estelas. Tipos de haces vasculares y disposición de los mismos en cada estela. Estructura secundaria: patrones de crecimiento, meristemas responsables del crecimiento secundario. Modificaciones del tallo para acumular sustancias de reserva.

REPRODUCCIÓN

FLOR: Perianto, verticilos fértiles, placentación. Diagrama y fórmula floral.

Inflorescencia, elementos que las constituyen. Distintos tipos de inflorescencias en *Magnoliopsida* y *Liliopsida*.

FRUTO: Concepto origen y partes. Tipos de frutos: carnosos, secos, esquizocárpicos y agregados.

SEMILLA: Concepto origen y partes. Clasificación de las semillas de acuerdo al tejido de reserva.

Concepto de Polinización Fecundación Ciclo Biológico, Generación y Fase Nuclear.

Ciclo Biológico de *Bryophyta* (*muzgos*) *Polypodiophyta* (*helechos*), *Pinophyta* (*Gimnospermas*) y *Magnoliophyta* (*Angiospermas*). Desarrollo y comparación de los Ciclos Biológicos. Evolución de las estructuras reproductivas,.

Reproducción asexual: Concepto y distintos tipos. Modificaciones del cormo relacionadas con la reproducción asexual

ASPECTOS FISIOLÓGICOS

PIGMENTOS VEGETALES: Métodos de extracción y purificación de pigmentos vegetales. Análisis.

PROCESOS DE TRANSPORTE EN LAS PLANTAS: Movimiento de agua y minerales.

Movimiento de los azúcares

REGULACIÓN DEL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LAS PLANTAS: Hormonas.

Tropismos, fotoperíodo.

BIBLIOGRAFÍA:

CURTIS, H. 1995. *Biología*. Editorial Médica Panamericana.

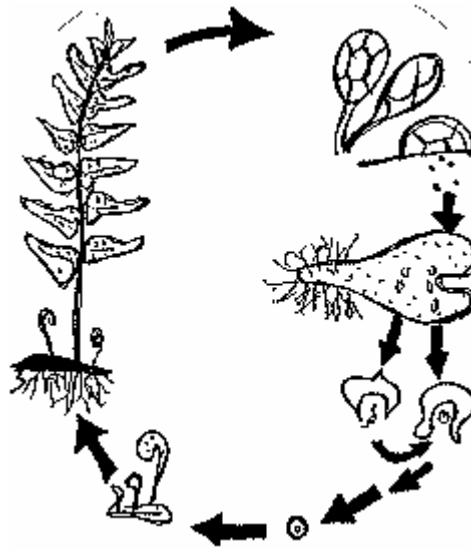
PURVES, W. K. ; D. SADAVA; G. H. ORIANI y H. C. HELLER. 2003. *Vida. La Ciencia de la Biología*. Editorial Panamericana.

RAWN, D. 1989. *Bioquímica* (volumen I). Ed. Interamericana Mc Graw Hill. España.

SOLOMON, E.; L. BERG; D. MARTÍN y C. VILLEE. 1996. *Biología*. Ed. Interamericana Mc Graw Hill.

STERN, M. 1995. *Botany*. Ed. Wm. Publishers.

ACTIVIDADES



- 1) Indica a qué división pertenece este Ciclo Biológico y ordena secuencialmente los esquemas señalando: gametófito, esporófito, gametas, fase haploide, fase diploide, singamia y meiosis.
- 2) En un corte transversal de una raíz. ¿Qué zonas y tejidos esperas encontrar?
- 3) ¿Por qué no hay pelos radicales en el ápice de una raíz?
- 4) ¿Qué estrato celular marca el límite interno de la corteza en una raíz con crecimiento primario?
- 5) ¿Qué importancia reviste el cilindro vascular en una raíz y cómo está formado?
- 6) Analiza el corte transversal de un tallo con crecimiento primario y establece las semejanzas y diferencias en relación con la raíz.
- 7) El crecimiento secundario de tallos y raíces se debe a la actividad de dos meristemas.
 - a) ¿Cómo se llaman?
 - b) ¿Qué tejidos forman cada uno de ellos?
 - c) ¿En qué lugar se encuentran?
- 8)
 - a) ¿A qué tejido deben su nombre las plantas vasculares leñosas?
 - b) ¿Que función cumple este tejido?
- 9)
 - a) En las plantas terrestres, dónde esperarías encontrar estomas:
 - a. solo en la cara superior de la hoja.
 - b. sólo en la cara inferior.
 - c. en ambas caras
 - b) Realiza el esquema de un estoma de *Magnoliophyta* en vista superficial.
- 10) Analizando una hoja normal (nomofilo) en corte transversal, se reconocen los siguientes tejidos:
 - a) Parénquima esponjoso
 - b) Epidermis inferior (con cutícula)
 - c) Parénquima en empalizada
 - d) xilema
 - e) floema

f) Epidermis superior (con cutícula)

Realiza un esquema y coloca los tejidos en el orden que corresponda.

11) Vamos a suponer que somos una molécula de agua:

a) ¿Cuál es el recorrido que haremos para llegar desde la raíz a las hojas en una planta?

b) Que células nos permitirán movernos?. Describe.

12) Enumera los macronutrientes que requieren los vegetales y cita al menos una función para cada uno de ellos.

13) Tenemos una semilla de *Magnoliopsida (Dicotiledóneas)*, a la cual le proporcionamos las condiciones adecuadas para germinar. ¿Qué ocurre? ¿Qué procesos se desencadenan? Describe qué estructuras aparecen secuencialmente suponiendo que la observamos durante 15 días. Esquematiza.

14) Esquematiza una semilla de maíz (*Zea mays* L.). Indica sus partes, el origen y la dotación cromosómica de cada una de ellas.

Completa las líneas de puntos:

15) El mecanismo por el cual el grano de polen es trasladado desde las anteras al estigma del gineceo se denomina..... Coloca el nombre del proceso y entre paréntesis el agente que lo puede producir

16) Cuando las anteras se deshidratan se produce una abertura que permite la salida del polen. Este mecanismo se conoce con el nombre de.....

17) ¿Qué entiendes por fecundación y cuál es su importancia?

18) Define los siguientes términos:

a) ovario

c) oófera

b) óvulo

d) carpelo

e) saco embrionario

19) En la mayoría de las plantas la producción de polen en las anteras ocurre antes o después de completarse el desarrollo del ovario. ¿Cuáles son las consecuencias de esta situación?

20) Menciona las ventajas que tiene la reproducción asexual en las plantas.

21) ¿Qué características posee la fecundación en las *Magnoliopsidas (Angiospermas)*?

22) Dibuja una flor de *Magnoliopsidas (Angiospermas)* y nombra sus partes ¿Cuál es la función de cada verticilo de la flor?

23) ¿Qué es un diagrama floral?

24) Encontramos un árbol con un tallo de un diámetro muy grande. ¿Qué puedo hacer para saber su edad? Justifica tu respuesta.

25) Marca la opción que corresponde:

Las plantas vasculares deben su nombre a:

a- La presencia de semilla pero no de fruto.

b- La presencia de xilema y floema.

c- La presencia de tallo, hoja y raíz.

26) ¿De qué manera puede crecer el diámetro de un tallo de *Liliopsidas (Monocotiledóneas)*?

27) El tejido que permite el crecimiento vegetal en longitud se llama:

- a) Parénquima
- b) Meristema apical
- c) Súber
- d) Epidermis

28) De los tejidos mencionados en el ítem 27, Cuál se puede especializar para la fotosíntesis y porqué?.

29) Algunas hojas están especializadas para funciones diferentes a la de fotosíntesis. Señala otras tres funciones para las que pueden estar especializadas las hojas.

30) A fines del mes de Febrero, en la hoja de una planta perenne se elaboró por fotosíntesis, una molécula de azúcar, la cual quedó almacenada en la raíz durante el invierno. En la primavera siguiente fue oxidada durante el proceso de respiración, proporcionando energía para el crecimiento de un nuevo ápice caulinar. Identifica las células y tejidos atravesados por esa molécula de azúcar entre su síntesis y su destino final, indicando el modo de transporte durante cada etapa del viaje.

31) ¿Qué factores afectan el ritmo de la pérdida de agua?

32) Explica qué papel juega el ácido abscísico en el mecanismo de apertura y cierre de los estomas, teniendo en cuenta el intercambio iónico.

33) Realiza un cuadro comparativo con las funciones fisiológicas que cumplen las siguientes hormonas vegetales: auxinas, citocininas, etileno, ácido abscísico y giberelinas.

34) ¿Qué relación tienen las giberelinas con la germinación de la semilla de Poaceas? Que otras funciones puede cumplir esta hormona?

35) Los fruticultores utilizan un gas, el Etileno. ¿Cuál es el motivo de su uso?

36) ¿Qué hormona retarda el crecimiento de las plantas?

- a) Auxina
- b) Giberelinas
- c) Acido abscísico
- c) Citocinina

37) Completa el siguiente cuadro:

Tejido	Ubicación en la planta	Función
Meristema apical		
Epidermis		
Parénquima		
Colénquima		
Floema		
Cambium vascular		

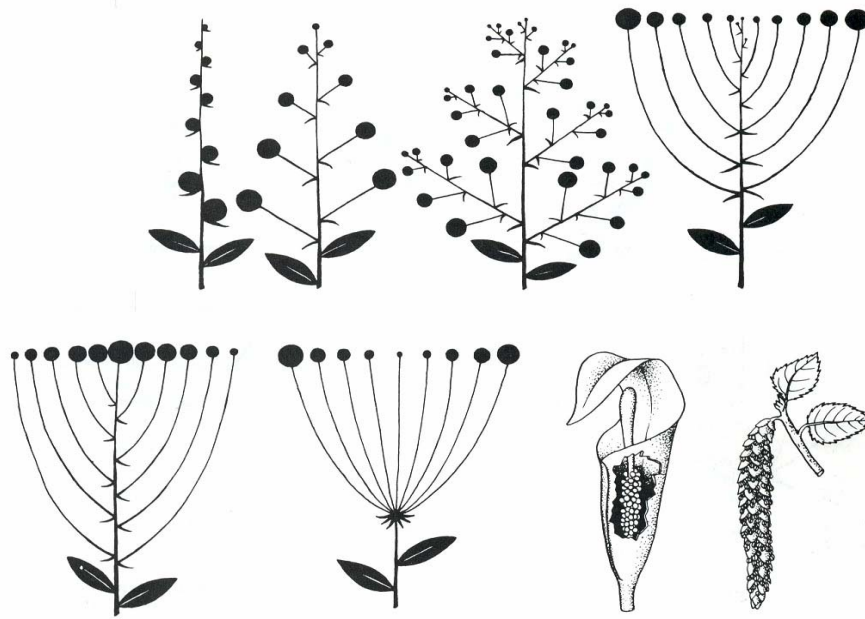
38) En la familia Asteraceae las flores insertas en un receptáculo se reúnen en:

- a) Capítulos.
- b) Umbelas
- c) Espigas
- d) panojas

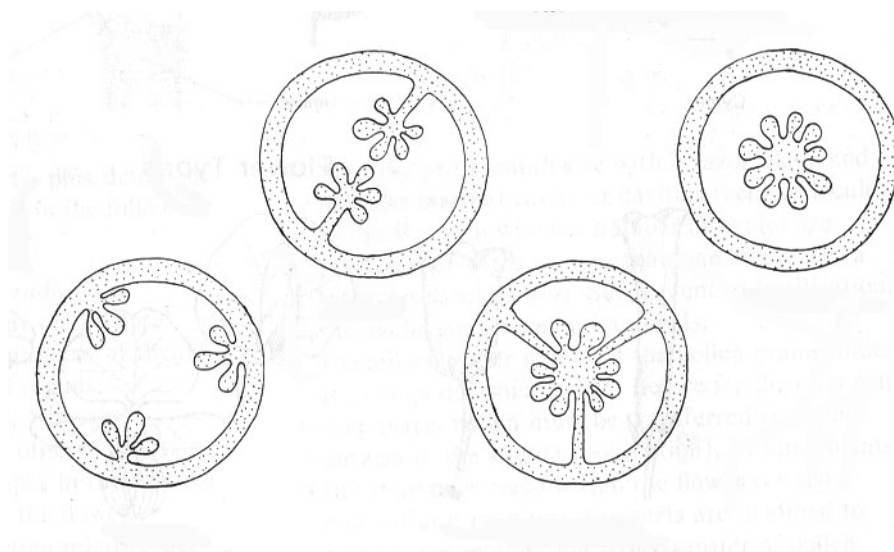
39) En la familia Fabaceae el fruto típico es:

- a) Legumbre
- b) Drupa
- c) pomo
- d) sámara

40) Indica el nombre de las siguientes inflorescencias y señala en c/u de ellas el orden de maduración.



41) Indica qué familias de Magnoliophyta pueden tener el siguiente tipo de placentación.



ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA ANIMAL

TEMARIO

DIGESTIÓN Y NUTRICIÓN

Procesos generales de la digestión: Ingestión, digestión y eliminación. Diferentes sistemas digestivos en invertebrados: saco ciego y tubo en tubo (aparato digestivo incompleto y completo)

Estructura y función del sistema digestivo en: herbívoros, carnívoros, omnívoros.

Sistema digestivo en vertebrados: Estructura y función de órganos y tejidos involucrados en el sistema digestivo en mamíferos: Boca, faringe esófago, estómago, intestino delgado, grueso, apéndice recto y ano. Glándulas anexas: glándulas sublinguales, submaxilares y parótidas, páncreas, hígado, vesícula biliar.

Ruptura mecánica y química del alimento. Enzimas digestivas y hormonas involucradas en los procesos digestivos. Absorción: metabolismo de carbohidratos, grasas y proteínas. Metabolismo energético. Tasa metabólica basal. Tasa metabólica total.

Componentes de los alimentos: agua, minerales, vitaminas, proteínas, azúcares y grasas.

RESPIRACIÓN

Respiración en animales (vertebrados e invertebrados). Principales tipos de estructuras respiratorias: superficie corporal, branquias, tubos traqueales, pulmones en libro y pulmones. Descripción de cada uno de ellos y ejemplos de animales que los poseen. Aparato respiratorio humano: nariz, faringe, laringe, tráquea, bronquios, bronquiólos, alvéolo. Mecánica respiratoria: inspiración y espiración, intercambio gaseoso a nivel de los alvéolos pulmonares.

Presiones parciales de los gases (oxígeno y dióxido de carbono). Principales pigmentos respiratorios en los invertebrados y vertebrados. Hemoglobina. Curvas de disociación del oxígeno-hemoglobina. Regulación de la respiración por centros del encéfalo. Fenómeno de hiperventilación.

Respiración a nivel celular y como proceso del organismo completo.

CIRCULACIÓN

Transporte interno: Sistema circulatorio abierto y sistema circulatorio cerrado. Ejemplos en animales.

Plan general de la circulación en animales (vertebrados e invertebrados).

Composición de los fluidos corporales en vertebrados. Sangre: plasma, glóbulos rojos, linfocitos, plaquetas. Estructura y función. Mecanismo de coagulación.

Sistema circulatorio en vertebrados. Principales vasos sanguíneos: arterias, capilares, venas. Evolución del corazón de los vertebrados: Peces, anfibios, aves y mamíferos. Corazón humano: descripción anatómica y funcionamiento. Regulación de la frecuencias cardíaca por el sistema nervioso. Presión sanguínea: concepto, mecanismos de regulación (barorreceptores, angiotensinas, reninas). Circuito pulmonar y circuito sistémico. Sistema linfático: fluido tisular y linfa. Tejido linfático. Vasos linfáticos. Ganglios linfáticos. Amígdalas, timo y bazo.

EXCRECIÓN

Los aparatos excretores en el mantenimiento de la homeostasis. Procesos de filtración, absorción y secreción. Productos metabólicos de desechos: agua, dióxido de carbono y residuos nitrogenados (amoníaco, ácido úrico, urea) Estructuras excretoras en invertebrados: protonefridios, metanefridios, túmulos de Malpighi, glándulas verdes (glándulas antenales. Ejemplos de cada uno de ellos.

Sistema excretor en vertebrados: componentes y funciones. Riñones, vejiga urinaria y conductos asociados. Osmorregulación en organismos de agua dulce y en organismos marinos.

Control de la concentración de los productos químicos. Mantenimiento del balance de agua. Estructura del sistema renal. Producción de orina. Hormonas involucradas en la regulación del volumen urinario.

BIBLIOGRAFÍA:

GAYTON, A y J. Hall 1997. Tratado de Fisiología Médica. Ed. Interamericana Mc Graw Hill 9na. Edición.

GUÍA DE ESTUDIO

DIGESTIÓN Y NUTRICIÓN

1. Realiza esquemas de los diferentes tipos de sistemas digestivos que presentan los animales (vertebrados e invertebrados), colocando a cada estructura su nombre y función.
2. ¿Qué destino siguen hasta cada una de las células el agua, los minerales, las vitaminas, las proteínas, los azúcares y las grasas que son ingeridas?.
3. ¿Cuáles son las enzimas y hormonas involucradas en el proceso de digestión en el hombre?
4. ¿Qué tejidos componen las distintas partes del sistema digestivo en los vertebrados?
5. ¿Cuáles son las vitaminas que se deben incorporar con la dieta, qué alimentos las tienen y cuál es su función?
6. En un esquema del sistema digestivo humano indica el recorrido que haría un nutriente (por ejemplo el almidón). ¿En qué órganos no entra? Describe las acciones a las que se ve sometido, las enzimas que lo atacan, en qué lugar y de dónde provienen.
7. En los períodos de descanso de los jugadores de tenis, fútbol u otro deporte, los deportistas generalmente consumen bebidas que contienen glucosa, ¿Por qué?
8. ¿Por qué a los bebés que poseen un sistema digestivo inmaduro se les suministra agua con glucosa? en lugar de otros nutrientes más complejos?
9. ¿Cómo variaría nuestra posibilidad de nutrición si en nuestro estómago viviesen bacterias capaces de degradar la celulosa?

RESPIRACIÓN

1. Realiza esquemas de los diferentes tipos de estructuras respiratorias que presentan los animales (vertebrados e invertebrados), colocando a cada parte su nombre y función.
2. ¿Cuál es la diferencia entre respiración celular y como proceso a nivel del organismo completo?.
3. ¿Qué es el metabolismo basal y la tasa metabólica?
4. ¿Qué es la parálisis de los buzos?
5. ¿Por qué se dice que las aves presentan un sistema respiratorio sumamente eficiente?
6. ¿Qué es la hemoglobina y qué función cumple? Nombra otros pigmentos respiratorios e indica en qué organismos se encuentran.
7. ¿Cómo varían las presiones parciales de O₂ y CO₂ en el proceso de respiración?
8. ¿Cuál es el volumen de aire que pasa por los pulmones de un hombre adulto a lo largo de un día?
9. ¿Qué es la capacidad vital de una persona? ¿De qué características depende?
10. ¿Por qué se puede tener dificultad para respirar en un lugar que se encuentra a gran altura?
11. ¿Por qué el aire alveolar tiene una composición diferente de la del aire atmosférico?
12. Teniendo en cuenta los valores que aparecen en la siguiente tabla explica la dirección en la que se transfieren el oxígeno y el dióxido de carbono entre la atmósfera, el alvéolo, la sangre arterial y venosa y los tejidos.

Cantidad relativa de los gases en mmHg			
	Oxígeno	Dióxido de carbono	Nitrógeno
Aire atmosférico	150	0,3	600
Aire alveolar	104	40	570
Sangre venosa	40	45	570
Sangre arterial	100	40	570
Tejidos	20-40	45-60	570

CIRCULACIÓN

1. Realiza esquemas de los diferentes tipos de corazones que presentan los animales (vertebrados e invertebrados).
2. ¿Cuál es la composición orgánica e inorgánica de la sangre, qué características presentan los componentes celulares?
3. ¿Qué elementos intervienen en el proceso de coagulación sanguínea? Explica brevemente cómo ocurre dicho proceso.
4. ¿Qué diferencias existen entre las venas, arterias y capilares? Realiza esquemas colocando el nombre de los tejidos presentes en cada una de ellas.
5. ¿Cómo es el flujo sanguíneo?
6. ¿Cómo está formado y cuál es la función del sistema linfático?
7. ¿Qué es la linfa y qué composición química tiene?
8. ¿Qué órgano que no constituye el sistema linfático es formador de linfocitos?
9. ¿Cuántos tipos de linfocitos hay y dónde se forman cada uno de ellos?
10. ¿Qué es el sistema porta-hepático y cuál es su función?
11. Explica cómo sería el ritmo cardíaco de una persona anémica y fundamenta tu respuesta.
12. Explica el recorrido de un glóbulo rojo que sale del ventrículo derecho hasta que llega a la aurícula derecha.
13. Representa en un esquema las relaciones entre los sistemas digestivo y circulatorio.

EXCRECIÓN

1. Realiza esquemas de los diferentes tipos de estructuras de excreción que presentan los animales (vertebrados e invertebrados), colocando a cada parte su nombre y función.
2. ¿Cómo eran los organismos primitivos en cuanto a su osmolaridad?
3. ¿Cómo fueron cambiando?
4. ¿Cómo regulan el agua los organismos de agua dulce, de agua salada y los terrestres?
5. ¿Por qué mecanismos fisiológicos o patológicos se puede producir la pérdida de agua en el hombre?
6. ¿Qué compuestos se absorben en cada una de las diferentes partes del nefrón y cuáles se eliminan?
7. ¿Qué tipo de transporte actúa en cada caso?
8. ¿Qué hormonas actúan sobre el riñón y que efecto causan?
9. ¿Qué vertebrados eliminan amoníaco, ácido úrico y urea?
10. ¿Cuál es la diferencia entre excreción, secreción y defecación?
11. Describe el recorrido que podría realizar el agua desde que ingresa por la boca hasta que sale por la orina
12. ¿Qué diferencias existen entre la filtración, reabsorción y secreción renal?

Integración

REALIZA UN GRÁFICO (PUEDE SER UN ESQUEMA CONCEPTUAL) RELACIONANDO METABOLISMO CON LOS SISTEMAS: DIGESTIVO, CIRCULATORIO, RESPIRATORIO Y EXCRETOR.

TEMARIO

REGULACIÓN NEURONAL Y HORMONAL

SISTEMA NERVIOSO

-Repasar ante todo tejido nervioso: Células que lo componen - Neuronas-. Sinapsis: Concepto. Nervios y ganglios. Flujo de información a través del sistema nervioso (estímulos, recepción, transmisión, integración, respuesta). Neuronas aferentes y eferentes.

*Organización del sistema nervioso en vertebrados: Sistema nervioso central (encéfalo, médula). Sistema nervioso periférico (receptores sensoriales y nervios). Sistema somático. Sistema autónomo (simpático y parasimpático). Reflejos: Concepto, reflejo monosináptico y polisináptico, ejemplos.

Sistema nervioso en invertebrados: Sistema nervioso reticular y radial. Sistema nervioso bilateral. Ejemplos de los phyla que los poseen.

*Sistema nervioso central humano: Cerebro. Cerebelo. Médula oblonga (bulbo). Encéfalo medio. Diencefalo. Hipotálamo. Puente. Médula espinal. Funciones de cada uno de ellos. Identificar los principales centros (por ej. en el bulbo se encuentra el centro cardio-respiratorio).

*Sistema nervioso periférico humano: Nervios craneales, nervios espinales (nervios que parten de la médula, neuronas sensoriales que ingresan por la raíz dorsal de médula, neuronas motoras salen por raíz ventral).

¿Qué estructuras inerva la rama dorsal y qué la rama ventral?

*Sistema autónomo: Relación del mismo con: Homeostasis. Sistema simpático y parasimpático: Diferencias estructurales y funcionales. Funciones antagónicas (por ej. el simpático dilata la pupila en tanto la acción parasimpática la constriñe).

-Comparar simpático y parasimpático teniendo en cuenta: Efecto general, salida del sistema nervioso central, localización de los ganglios, sustancias transmisoras liberadas en la sinapsis con el efector, duración del efecto.

ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS

*Órgano sensorial: Concepto. Clasificación de los órganos de los sentidos de acuerdo con la localización de los estímulos: Exterorreceptores e interorreceptores. Clasificación teniendo en cuenta el tipo de energía a la cual reaccionan: Mecanorreceptores, termorreceptores, quimiorreceptores, electrorreceptores, fotorreceptores. Funcionamiento de un órgano sensorial. Analizar con un ejemplo.

*Mecanorreceptores: Receptores táctiles (corpúsculos de Meissner, Pacini).

*Estatocistos en invertebrados: Función. Ubicación. Función de los phyla que los poseen.

*Órganos de la línea lateral (peces y anfibios acuáticos). Función.

*Propiorreceptores (tensión y movimiento de los músculos).

*Equilibrio: Halterios de las moscas y mosquitos. Laberinto del oído en los vertebrados. Receptores auditivos: Concepto. Oído humano.

*Quimiorreceptores: Gusto y olfato en humanos. Ubicación de los bulbos gustativos en la lengua.

*Fotorreceptores: Manchas oculares y ojos simples. Ojos compuestos. El ojo de los mamíferos.

Se recomienda estudiar estos temas con los esquemas correspondientes
--

Defectos visuales: miopía, astigmatismo. (Se sugiere estudiar el tema por Vilee, dado que presenta una organización muy clara del tema).

ENDÓCRINO

*Concepto de hormona. Naturaleza química de las hormonas (proteínas: aminas, péptidos, lípidos -derivados de ácidos grasos o esteroides-).

¿Por qué a las feromonas no se las considera hormonas?

*Regulación de la secreción hormonal. Retroalimentación negativa. Analizar con un ejemplo. (Sumamente importante!!!)

*Hormonas en invertebrados. Control hormonal en el desarrollo de los insectos.

*Hormonas de los vertebrados (hombre en especial). Ubicación en el organismo humano de las siguientes glándulas: hipófisis, hipotálamo, glándula pineal, tiroides, paratiroides, timo, páncreas (recordar que también tiene una función exócrina), suprarrenales, ovario y testículos. Hormona que secreta cada glándula y acciones de cada una de ellas:

-Identificar en cada caso el órgano blanco.

-Reconocer las principales disfunciones hormonales (trastornos endócrinos, como por ejemplo el caso de enanismo hipofisiario producido por hiposecreción de la hormona de crecimiento o el caso de la diabetes sacarina por hiposecreción de insulina)

Se recomienda realizar un cuadro para repasar el tema. Puedes considerar:

GLÁNDULA	HORMONA	ACCIÓN	ÓRGANO BLANCO
-----	-----	-----	-----

Después que estudies sistema nervioso (sistema simpático) y endócrino te sugerimos que analices lo que ocurre en el organismo ante una situación de estrés. Ese es un claro ejemplo de cómo ambos sistemas (nervioso y endocrino) se conjugan para realizar una función de coordinación.

En el libro de Villee (pag. 1083) Final de capítulo de endócrino aparece un esquema integrador de lo señalado.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

Sistema reproductor

*Reproducción asexual: Concepto y tipos (gemación, fragmentación).

*Reproducción sexual: Concepto. Fecundación interna y externa. Ejemplos de animales con ambos tipos de fecundación. Concepto y ejemplificación de: Metagénesis, partenogénesis y hemafroditismo.

*Aparato reproductor masculino: Órganos que lo constituyen y función de cada uno de ellos. Espermatogénesis (Se recomienda estudiar con esquemas). Hormonas reproductoras en el hombre, quién las produce y cuál es el efecto.

*Aparato reproductor femenino: Órganos que lo constituyen y función de cada uno de ellos.

*Oogénesis (Ver gráfico en Curtis o Villee). Ciclo menstrual. Control hormonal del mismo. Analizar lo que ocurre en ovario y útero. Tener en cuenta la relación de las hormonas: FSH, LH, Estrógenos y Progesterona. Individualizar correctamente: período menstrual, fase preovulatoria, ovulatoria y posovulatoria.

-Reconocer algunas de las enfermedades de transmisión sexual: Gonorrea, Sífilis, Herpes genital, etc.

Para repasar el tema puede resultar productivo responder el cuestionario que aparece al final del capítulo de reproducción en el Villee.

DESARROLLO

Desarrollo en Vertebrados

*Concepto de desarrollo. Fecundación. Cigoto. Segmentación. Gastrulación (formación de capas germinativas). Ectodermo. Mesodermo. Endodermo: es importante que sepas que tejidos en el organismo adulto provienen de estos tejidos germinales, por ejemplo del ectodermo se forma: sistema nervioso, epidermis, glándula hipófisis.

*Ovogénesis. Concepto. Regulación de los procesos de desarrollo: Factores citoplasmáticos, genes, influencia de células inductoras.

Desarrollo en Invertebrados

La mayoría de los invertebrados se desarrollan a partir de tres capas de tejidos, es decir son triploblásticos. Los triploblásticos se diferencian en tres tipos: Acelomados (Platelmintos), Pseudocelomados (Nemátodos) y Celomados (Anélidos, Artrópodos, Moluscos y Equinodermos).

Es fundamental entender el concepto de Celoma y la diferencia entre lo mencionado anteriormente. Debes reconocer los cortes transversales embrionarios de los tres tipos: Acelomados, Pseudocelomados y Celomados.

Proto y Deuterostomados. Concepto y ejemplo de organismos.

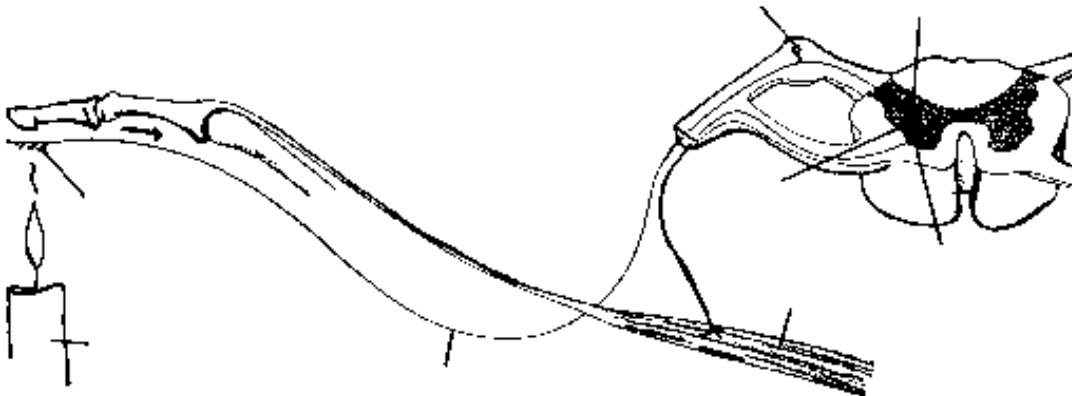
ACTIVIDADES

NERVIOSO

1) Sin darte cuenta apoyas la mano sobre una superficie caliente, tu reacción es retirarla inmediatamente de la fuente del estímulo. Luego de recurrir al “pancutan” (la pomadita), te decides a analizar la situación:

a- Escribe en el lugar correspondiente del esquema los siguientes términos:

neurona sensorial-músculo-estímulo-neurona motora-soma neurona motora-sinápsis entre la neurona sensorial y la neurona de asociación-receptor- soma neurona sensitiva-neurona asociación



b) Coloca flechas indicando el sentido de conducción neuronal:

c) ¿Cómo se llama el reflejo?

d) ¿Crees que es polisináptico? Fundamenta tu respuesta.

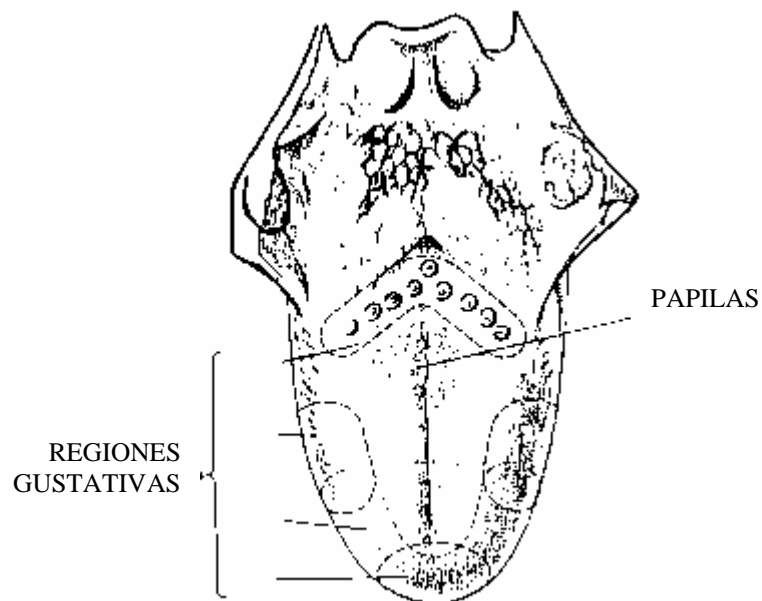
2) Los códigos corresponden a la acción simpática y parasimpática, Colócalos en el lugar correspondiente:

- 01-En el hígado estimula la glucogenólisis.
- 02-Constríñe los tubos branquiales.
- 03-Estimula el movimiento y secreción intestinal.
- 04-Prepara al cuerpo para enfrentarse a las situaciones de estrés.
- 05-Dilata la pupila.
- 06-Reduce la frecuencia cardíaca.
- 07-Eyaculación (constríñe los vasos sanguíneos).
- 08-Erección (dilata los vasos sanguíneos).
- 09-Inhibe los movimientos intestinales.
- 10-Lleva el cuerpo de nuevo a su estado de reposo después de que pasó el estrés.

	CÓDIGOS
ACCIÓN SIMPÁTICA	
ACCIÓN PARASIMPÁTICA	

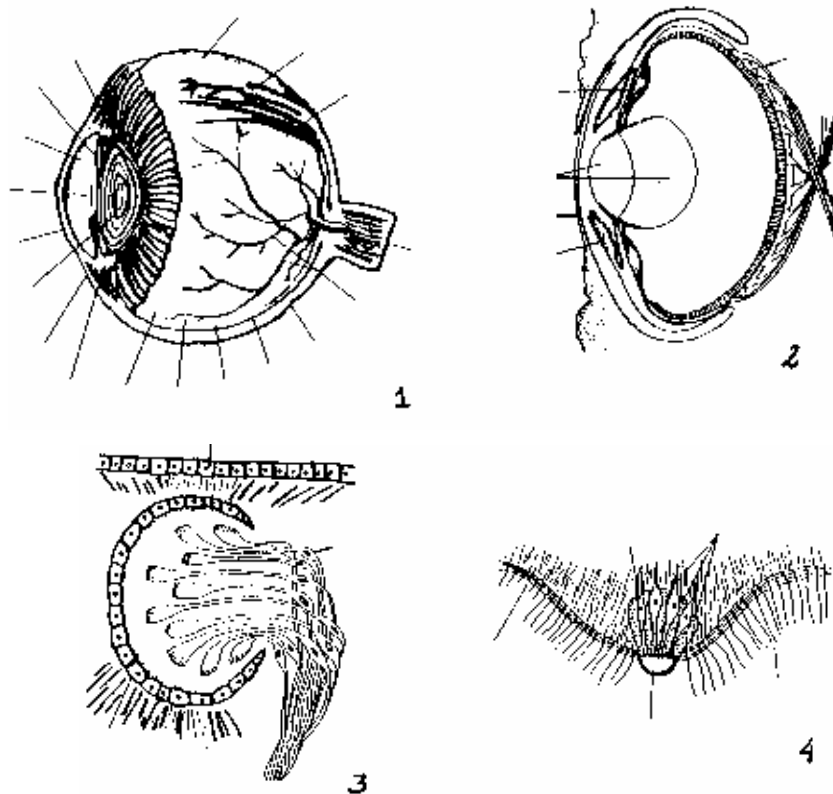
Órganos de los Sentidos

- 1) Sombrea sobre el dibujo la región gustativa que captará el bocadito de chocolate y dulce de leche que comerás cuando termines de responder la guía.



2) Coloca los nombres en los siguientes esquemas.

- 1- ojo humano.
- 2- ojo de pulpo.
- 3- ocelo de planaria.
- 4- ocelo de medusa.



3) Describe la anomalía anatómica que produce cada uno de los siguientes defectos visuales:

- a) Miopía.
- b) Astigmatismo.

4) Completa los siguientes párrafos:

a) La función básica del oído de los vertebrados es el mantenimiento del

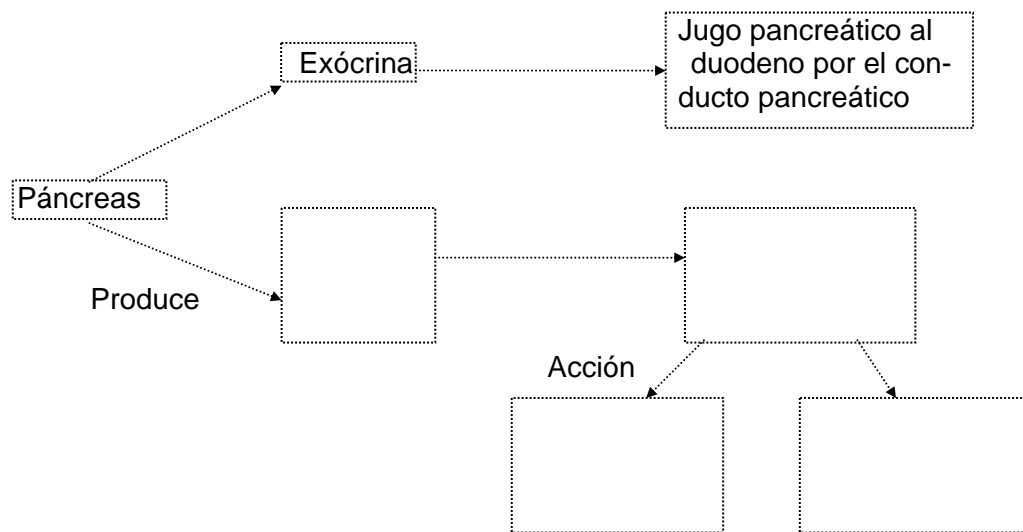
b) El receptor auditivo verdadero es el órgano de, dicho órgano se localiza dentro de.....

c) Los son órganos del equilibrio que estabilizan el vuelo de las moscas.

d) Los pigmentos fotosensibles de los ojos de vertebrados y artrópodos son las.....
.....
.....

Endócrino (Regulación hormonal)

- 1)
b-Completa los carteles



b-¿Cuáles son las causas y síntomas de la diabetes?

Causas: _____

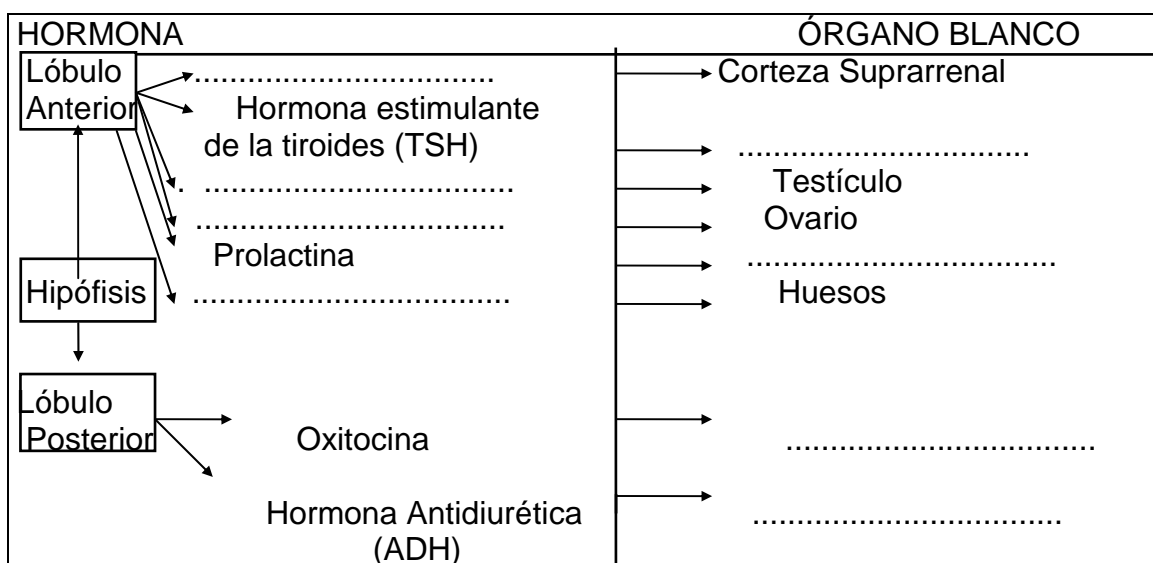
Síntomas: _____

3) Como has leído (y esperamos estudiado) la secreción hormonal es regulada por mecanismos de control por retroalimentación negativa.

Realiza un dibujo en el que se muestre la forma en la retroalimentación negativa controla la secreción de las siguientes hormonas:

- hormona paratiroides
- hormona tiroides

4) Completa con el nombre de las hormonas secretadas por la hipófisis ó el órgano blanco sobre el cual actúan.

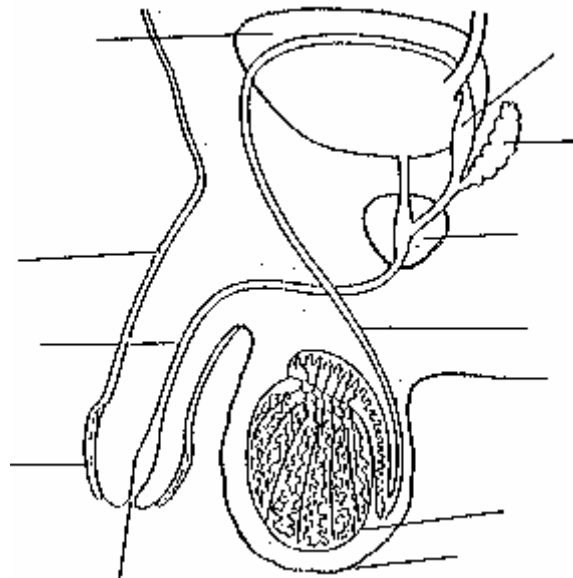
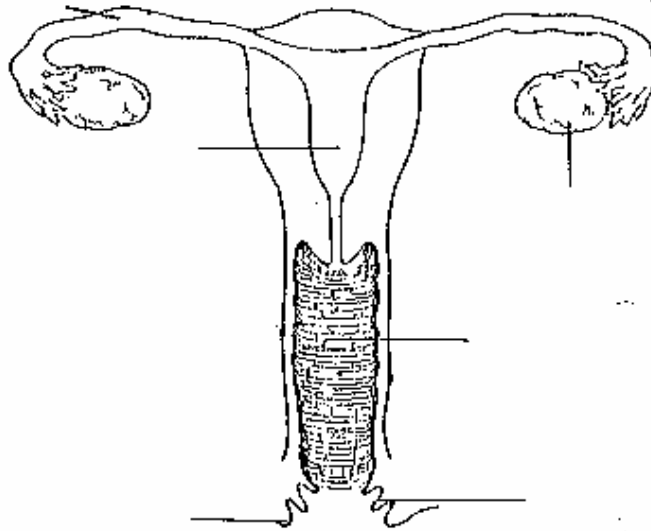


4) El señor Julián es padre de 8 hijos. Trabaja tiempo completo para mantener a su familia y no disfruta haciendo esa actividad. Tiene problemas con su jefe, el cual es muy exigente. Dos de los hijos varones fueron amonestados en el colegio y están a punto de ser expulsados. Su hija mayor quedó sin trabajo. Su esposa, Sara, debe ser operada del corazón y la mutual no cubre toda la intervención. Explica de qué manera ayudan al Sr. Julián las glándulas suprarrenales a que su organismo se adapte a la tensión crónica.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

1) Relaciona los siguientes términos (teniendo en cuenta un criterio de ocurrencia lógica) en un diagrama o red conceptual: óvulo- gameta- mórula- fecundación- espermatogénesis- espermatozoide- blástula- cigota- haploide- testículos- ovarios- espermatogonias- ovogénesis- espermátidas- espermatoцитos primarios- ovocitos primarios- ovocitos secundarios- espermatoцитos secundarios- diploide.

2) a- Completa los esquemas con los nombres correspondientes:



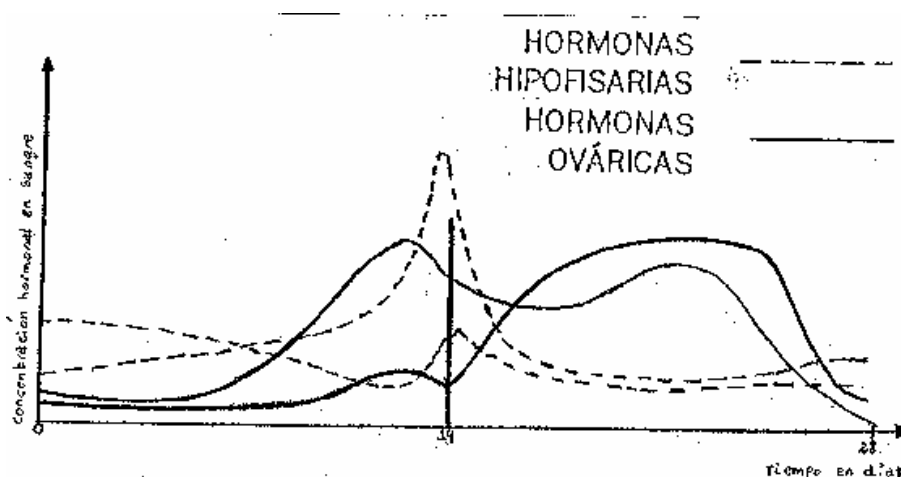
b- Completa el siguiente cuadro:
REPRODUCTOR MASCULINO

ÓRGANO	FUNCIONES
PRÓSTATA	
BULBO URETRAL	
VESÍCULAS SEMINALES	
EPIDÍDIMO	

REPRODUCTOR FEMENINO

ÓRGANO	FUNCIONES
TROMPAS DE FALOPIO	
CLÍTORIS	
GLÁNDULAS DE BARTHOLIN	
ÚTERO	

3) El gráfico que se te presenta a continuación corresponde al ciclo menstrual. Coloca sobre las líneas las hormonas correspondientes.



Analiza:

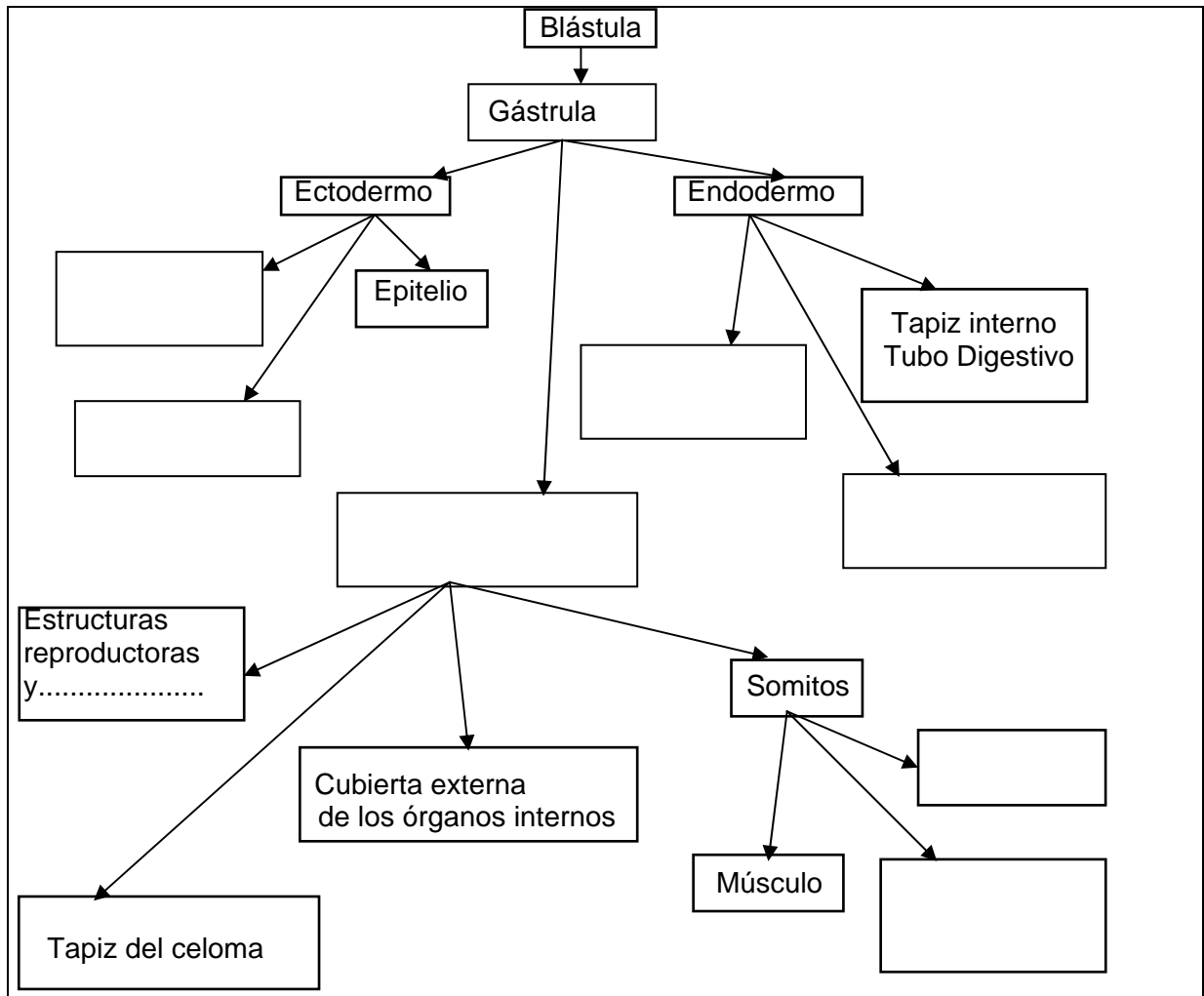
- I- Relación entre hormonas y día del ciclo menstrual.
- II- Concentración de hormonas durante la menstruación.

Responde:

- a- ¿Qué hormona hipofisiaria provoca el fenómeno ovulatorio y qué efecto produce?
- b- ¿Qué papel desempeña la hormona luteinizante cuando se suma a la acción de la foliculo estimulante?
- c- ¿Qué sucede si no hay fecundación?
- d- ¿Durante qué días del ciclo menstrual es más probable que una mujer se embarace?

4) Te recuerdo que:

Las capas de tejido que se forman como resultado de la gastrulación originan después las células y tejidos especializados del animal adulto. El dibujante que diseñó el siguiente gráfico debió viajar de urgencia, en consecuencia su trabajo quedó incompleto, ayúdalo y de esa manera contribuirás a darle una sorpresa cuando regrese:



5) Los Nemátodos son organismos pseudocelomados. Conociendo esto, realiza el esquema del corte transversal de un Nemátodo adulto. Colorea en rojo las estructuras que provienen del ectodermo, con azul las del mesodermo y con verde las del endodermo.

INMUNIDAD

Sistema Inmunológico

Es necesario **recordar y asociar** este tema **con los glóbulos blancos** (Granulocitos, Neutrófilos, Eosinófilos, Basófilos, Linfocitos, Monocitos) y la función de cada uno de ellos.

¿Cuáles son las barreras con las que se encuentra un invasor extraño (microorganismo por ejemplo)? Defensas no específicas.

Suponiendo que el invasor logre atravesar la barrera externa, se encuentra con una segunda línea de defensa ¿Cuál es? ¿A qué se denomina respuesta inflamatoria?

¿Qué son los interferones? ¿Cómo están asociados a la defensa del cuerpo?

Sistema inmune: Médula Ósea, Timo, Vasos Linfáticos, Nódulos Linfáticos, Bazo, Amígdalas

- Ver ubicación y función de cada uno.
- Distinguir entre antígeno y anticuerpo. Función de los linfocitos B.

¿Cómo actúan los anticuerpos?

Inmunoglobulinas más conocidas (Ig E/ Ig A/ Ig G/ Ig D/ Ig M) ¿Dónde se encuentran?

¿A qué se conoce como respuesta mediada por células? ¿Cómo se relaciona ésta con los Linfocitos T?

¿Qué es el Complejo Mayor de Histocompatibilidad (CMH)?

¿Qué relación tiene el CMH con el injerto de tejidos?

¿Qué son las enfermedades autoinmunes?

*SIDA: agente causante de la enfermedad, forma de contagio, etc.

ACTIVIDADES

1) Completa las siguientes oraciones:

a-Un antígeno es una sustancia capaz de estimular un/a

b- Las proteínas específicas que se producen en reacción a la presencia de antígeno se llaman

c- Las células que producen los anticuerpos son los.....

2) Te acabas de cortar un dedo con un cortaplumas, los patógenos invaden tus tejidos. Explica mediante un esquema la reacción inflamatoria que se producirá.

3) Tu amiga se quemó un brazo, los médicos le realizaron un trasplante de piel. Al tiempo te enteras que el injerto ha sido rechazado. Explica por qué se produce ese rechazo.

4) a) Menciona tres enfermedades autoinmunes.

b) ¿Qué relación podrías establecer entre el SIDA (Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida) y el Sistema Inmune?

TEMARIO

*Etología. Metodología del estudio etológico. Análisis estadísticos (test t-student, test Chi cuadrado) aplicados a estudios etológicos.

*Comportamiento. Bases genéticas del comportamiento. Causas inmediatas y causas originales

*Patrones de Acción Fija (PAF o FAP).

*Aprendizaje: Habitación. Impronta (troquelado). Aprendizaje imitativo. Aprendizaje asociativo.

*Motivación. Comportamiento conflictivo. Actividades de desplazamiento.

*Comportamiento social. Comunicación. Comportamiento y estructura en los grupos sociales (invertebrados y vertebrados). Jerarquías de dominancia. Territorialidad. Selección de parentesco. Altruismo recíproco.

Comportamiento sexual. Cortejo. Cuidado de la cría.

*Comportamiento de defensa. Comportamiento migratorio.

ACTIVIDADES

1- ¿Qué estudia la Etología? ¿Qué es el comportamiento?

2- Distingue entre lo siguiente:

- a) Estímulo señal / Estímulo liberador
- b) Condicionamiento clásico / operante
- c) Troquelado / Imitación
- d) Subsocial / Eusocial
- e) Dominancia social / Territorialidad
- f) Selección grupal / Selección por parentesco
- g) Aptitud darwiniana / Aptitud inclusiva
- h) Altruismo / Altruismo recíproco

3- (Marca con una cruz la respuesta correcta) Los patrones fijos de acción (FAP) son:

- I. Conductas tipo reflejo rotuliano.
- II. Conductas innatas invariables que se desencadenan y continúan aún cuando el estímulo inicial desaparece.
- III. Conductas fijas aprendidas por ensayo y error.
- IV. Conductas que se basan en una decisión o selección consciente.
- V. Ninguna de las anteriores.

4- (Marca con una cruz la respuesta correcta) Según lo hipotetizado por N. Tinbergen los mecanismos de liberación innatos son:

- I. Signos de comunicación intercambiados entre miembros de la misma especie.
- II. Señales de comunicación intercambiadas entre miembros de distintas especies.
- III. Áreas específicas del cerebro que responden a estímulos señal.
- IV. Estímulos señal producidos por objetos inanimados.
- V. Arcos reflejos de un FAP disparados por un estímulo señal.

5- ¿A qué tipo de comportamiento hacen referencia los siguientes ejemplos?

- a) Un pez en pleno cortejo suspende esa actividad y ventila el nido.
- b) Un gallo interrumpe la lucha con su oponente para tomar pequeñas cantidades de alimento.
- c) En fase de cortejo un ave se acicala el ala.

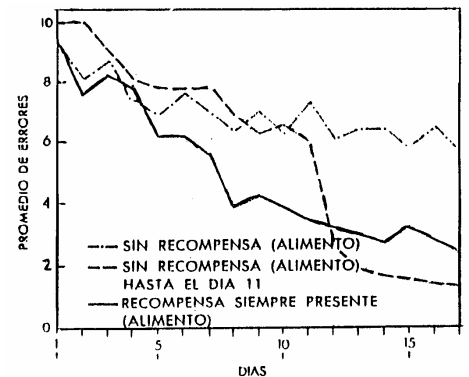
6- El aprendizaje ocurre cuando una respuesta particular a un estímulo es:

- I. Útil en variadas ocasiones
- II. Parte de la información genética
- III. Debida a un gran número de asociaciones neuronales
- IV. Evocada por un estímulo signo o liberador

7- Indica a qué tipo de aprendizaje se refieren los siguientes ejemplos.

- a) La disminución de la conducta de huida de un rebaño con sucesivas apariciones de un lobo
- b) La reunión de aves de corral en torno a la persona que las va a alimentar cuando ésta ingresa al corral.....
- c) La conducta que exhibe un delfín en un acuario, después de la cual espera que se lo premie con peces
- d) El reconocimiento del canto de su especie, que en un ave se aprende en un período específico y corto de su vida

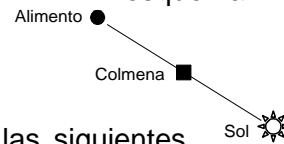
8- En un laberinto se hicieron pruebas diarias con tres grupos de ratas. El camino a seguir presentaba 14 bifurcaciones y ninguna de ellas podía ser recorrida 2 veces. Se contó la cantidad de "errores" cometidos por cada rata y se obtuvo un promedio para cada grupo. Los resultados obtenidos se muestran en el siguiente gráfico:



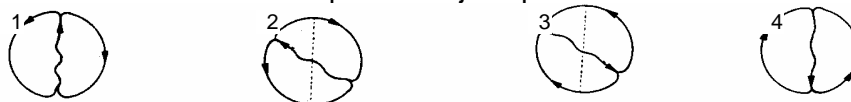
- a) La presencia de alimento ¿Favorece o inhibe el recorrido laberíntico de las ratas?
- b) ¿Cómo se denomina el proceso de modificación del comportamiento como resultado de la experiencia? ¿El gráfico representa este proceso? ¿Por qué?

9- ¿Cómo pueden comunicarse los animales?

10- Una abeja exploradora ha encontrado un lugar con suministro de alimento. La localización del mismo se muestra en el siguiente esquema:



(Marca con una cruz la respuesta correcta) ¿Cuál de las siguientes representa la danza indicativa realizada por la abeja exploradora en la colmena? figuras



Opciones:

- I. 1
- II. 2
- III. 3
- IV. 4

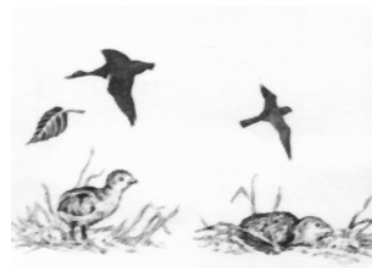
11- ¿A qué comportamiento hacen referencia los siguientes ejemplos?

- a) Algunas aves cuando perciben un predador emiten señales acústicas que provocan la huida en bandada de los integrantes de la colonia. En ciertos grupos pluriespecíficos de aves la señal es provocada por uno de sus integrantes, ya que el sonido es muy parecido en las diversas especies que se asocian y tiene valencia múltiple.
- b) Entre los lobos de río, el ruido de la zambullida funciona socialmente como alarma.
- c) En algunas aves suelen ocurrir tumultos sociales, donde la motivación de alarma de cada individuo se refuerza en forma continuada por las estridencias de la colectividad.

12- Los pichones de la mayoría de las aves que crecen en condiciones naturales, se agachan y “achatan” contra el nido cuando pasa una sombra, una hoja o cualquier ave adulta por encima.



Con el transcurso del tiempo, sólo reaccionan al paso de una ave adulta, y más adelante, sólo cuando pasa un ave rapaz.



a) ¿Cómo se explicaría este comportamiento?

13- ¿Qué elementos pueden utilizar los animales para orientarse?

14- ¿Qué factores pueden actuar como estímulo para que se inicie una migración?

15- Hace algunos años, un grupo de biólogos discutían el agrupamiento de mariposas que ocurría en junio. Uno de ellos dijo: “Anoche había unas 20 mariposas amarillas en el arroyo y algunas negras cola de milano sobre un montón de estiércol ¿Qué estaban haciendo?”

“Es el llamado comportamiento de grupo” (pudding) –dijo otro-. Encuentras grupos de mariposas reunidos en lugares abiertos, tales como los bordes de charcos secos o en la arena. No creo que alguien sepa qué están haciendo. Otra cosa extraña es que en muchas especies sólo los machos se amontonan.”

“Un artículo que leí sugería que era un método de control de población. Estando juntas, permiten a los machos contarse. Un recién llegado puede ver si hay suficiente espacio para él en el área. Así se salvan de pelear por la territorialidad.”

“Eso me suena erróneo –replicó otro- ¿Cómo puede una mariposa darse cuenta de la densidad de machos en el área a partir de un grupo tal? Por otra parte, esta especie de mariposas sí pelea por territorios –yo las he visto-.”

“Yo pienso que se están alimentando de sustancias que contienen nitrógeno. En nuestro laboratorio hemos demostrado que las orugas de mariposas crecen más rápido si se las alimenta con extra de nitrógeno, y en el estiércol hay mucho nitrógeno.”

“Pero no en la arena –vino la objeción-. Y si buscan nitrógeno, esperarías hembras y no machos. Las hembras ponen los huevos que dan lugar a las orugas, y podría ser útil nitrógeno extra, pero no se amontonan las hembras.”

“Se me ocurre que buscan sales –probablemente sales de sodio: el estiércol tiene sales de orina, los charcos tiene sales en sus bordes dejadas por la evaporación del agua. Muchos animales que se alimentan de plantas tienen poco sodio porque justamente las plantas contienen poco. Hemos puesto bloques de sal para vacas y caballos, y terminaron atrayendo ciervos y conejos. A lo mejor las mariposas machos necesitan más sodio que las hembras.”

A partir de la hipótesis referida a que las mariposas succionaban sal, se predijo que si se ponían bandejas con sodio, las mariposas serían atraídas sobre ellas. La hipótesis de que succionaban nitrógeno generó la predicción de que se amontonarían sobre bandejas de aminoácidos. Ambas predicciones pueden ser probadas y, en este caso, en el mismo momento y en el mismo experimento.

Se prepararon 10 bandejas con igual contenido de arena. Por par de bandejas se agregó respectivamente 1,5 lts. de soluciones de ClNa, aa y azúcar. En uno de los dos pares de bandejas restantes se añadió igual volumen (1,5 lts.) de agua destilada y en el otro se mantuvo el contenido de arena pura sin el agregado de agua o soluciones. Las bandejas se colocaron en una caja de arena, en la orilla de un lago donde siempre se amontonaban estas mariposas en grandes cantidades. Otra precaución tenida en cuenta, a los fines de

mejorar el control experimental, fue que los experimentadores no conocían el contenido de cada bandeja (experimento “ciego”). Las bandejas estaban distribuidas de la siguiente forma:

Bandeja 1 Arena pura (control)	Bandeja 2 Solución de aa	Bandeja 3 Agua destilada (control)	Bandeja 4 Solución de azúcar	Bandeja 5 Solución de aa
Bandeja 6 Agua destilada (control)	Bandeja 7 Solución de azúcar	Bandeja 8 Solución de ClNa	Bandeja 9 Arena pura (control)	Bandeja 10 Solución de ClNa

Se observó que, al poco tiempo de colocadas las bandejas, docenas de mariposas volaban sobre las mismas. Gran número de mariposas pasaba unos pocos segundos en cada bandeja, pero se quedaban (se consideró quedarse cuando estaban más de 15 segundos) en pocas bandejas. Las observaciones realizadas se muestran en la próxima tabla:

Bandeja Tpo (s)	Bandeja 1	Bandeja 2	Bandeja 3	Bandeja 4	Bandeja 5	Bandeja 6	Bandeja 7	Bandeja 8	Bandeja 9	Bandeja 10
Inferior a 15	26	27	47	60	169	27	25	81	48	74
Mayor a 15	0	206	1	1	304	0	0	403	0	321

Al releer la etiqueta de la botella de aa usada, se encontró que decía “preparada en citrato de Na”. Se realizó nuevamente el experimento con una solución de aa, ahora libre de Na. Las observaciones realizadas en este caso se muestran en la siguiente tabla:

Bandeja Tpo (s)	Bandeja 1	Bandeja 2	Bandeja 3	Bandeja 4	Bandeja 5	Bandeja 6	Bandeja 7	Bandeja 8	Bandeja 9	Bandeja 10
Inferior a 15	26	28	32	30	26	25	46	77	29	68
Mayor a 15	0	0	1	1	1	0	0	370	0	423

a) (Marcar con una cruz la/s respuesta/s correcta/s) ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones podrían realizarse después del análisis de los resultados obtenidos?

- I. Las mariposas se amontonaban para obtener Na como alimento.
- II. Las mariposas se amontonaban sobre la arena que contenía Na, pero no sobre la que contenía otras soluciones.
- III. Nuevas hipótesis y experimentos son necesarios para mejorar la comprensión de este comportamiento.
- IV. El comportamiento de las mariposas se debe a que frecuentemente en la naturaleza el Na se encuentra en relación con el nitrógeno, y en realidad con este comportamiento las mariposas obtienen nitrógeno.
- V. Se descarta que las mariposas se agrupaban para contarse entre ellas.

16- ¿Cuál/es de la/s siguiente/s afirmación/es no resulta/n válida/s para las sociedades de insectos eusociales?

- I. Todos los individuos pertenecen a la misma especie.
- II. Los miembros son mutuamente dependientes.
- III. Hay división del trabajo entre los miembros.
- IV. Los individuos cooperan en el cuidado de las crías.
- V. Todas las hembras son fértiles y la responsabilidad reproductiva es rotada entre ellas.
- VI. Los ejemplos incluyen hormigas, termitas y avispas.

17- Un grupo de investigadores está estudiando las preferencias sexuales en varones y mujeres heterosexuales. Ellos postularon como hipótesis nula:

H₀: “Los varones, en sus relaciones heterosexuales, no le atribuyen más importancia al atractivo físico que las mujeres.”

La variable preferencia atractivo físico fue medida a través de una prueba estandarizada y el nivel de medición fue por intervalos. La escala variaba de 0 a 18.

La hipótesis se sometió a prueba con 128 varones y 119 mujeres, todos estudiantes de clase media de dos universidades de la ciudad de Monterrey.

Al procesar los datos relevados se hallaron los siguientes valores:

$$\begin{array}{ll} \bar{X}_{1(\text{varones})} = 15 & S_{1(\text{varones})} = 4 \\ \bar{X}_{2(\text{mujeres})} = 12 & S_{2(\text{mujeres})} = 3 \end{array}$$

Completado el test estadístico t-student los investigadores concluyeron, con un nivel de significación del 5%, que:

- I. En el contexto investigado, los varones le atribuyen más importancia al atractivo físico en sus relaciones heterosexuales que las mujeres.
- II. En relaciones heterosexuales, las mujeres atribuyen más importancia al atractivo físico que los varones.
- III. En las universidades, el atractivo físico no es una condición importante en las relaciones heterosexuales
- IV. Los varones, en sus relaciones heterosexuales, no le atribuyen más importancia al atractivo físico que las mujeres.
- V. Ninguna de las anteriores es correcta.

BIBLIOGRAFÍA

CURTIS, H. y SUE BARNES, N. 2000. *Biología*. 6° ed. Médica Panamericana. Bs.As.-Madrid.

SLATER, P. 1988. *Introducción a la Etología*. Crítica. Barcelona.

SOLOMON, E. et al. 1996. *Biología de Villee*. 3° ed. Interamericana MC Graw Hill. México.

Guía de estudio N° 7: GENÉTICA

TEMARIO

- Experimentos de Mendel: Primera y Segunda Ley.
- Herencia de un carácter. Cruzamiento monohíbrido. Modificaciones a la relación fenotípica 3:1: ausencia de dominancia o dominancia incompleta; codominancia; genes letales y alelos múltiples.
- Herencia de dos caracteres: Cruzamiento dihíbrido. - Modificaciones a la relación fenotípica 9:3:3:1. : Aparición de nuevos fenotipos, genes aditivos, genes complementarios, genes duplicados y epistasia.
- La herencia en relación con el sexo: genes ligados al sexo, genes holándricos, genes influidos por el sexo y genes limitados a un sexo.
- Análisis de genealogías.
- Genes ligados: cruzamiento de dos y tres puntos.
- Mapeo genético: células somáticas híbridas, RPLPs (polimorfismo de longitud de fragmentos de restricción), secuenciamiento de Sanger (también llamado método del didesoxinucleótido)
- Loci marcadores: VNTR (repetidos en tandem de número variable) y su utilización para la elaboración de perfiles de DNA para casos de filiación y medicina forense

GUÍA DE PREGUNTAS.

1. Explique la estrategia que utilizó Mendel en sus experimentos y a qué conclusiones llegó.
2. Definir: gen, locus, loci, alelos (dominantes y recesivos), genotipo, fenotipo, homocigota, heterocigota, cruzamiento monohíbrido, retrocruza y cruza de prueba.
3. Después de enunciar su primera ley, Mendel continuó sus experimentos cruzando ahora individuos que diferían en dos pares de genes. ¿A qué conclusión llegó?
4. Definir: Aparición de nuevos fenotipos, genes aditivos, genes complementarios, genes duplicados y epistasia.
5. Relacionar la meiosis con la primera y segunda ley de Mendel (se sugiere realizar un diagrama conceptual).
6. Qué diferencia existe entre: genes ligados al sexo, genes holándricos, genes influidos por el sexo y genes limitados a un sexo.
7. ¿Cuáles son las anomalías cromosómicas sexuales más frecuentes en la especie humana ?
8. Definir grupo de ligamiento y genes ligados. ¿Cuántos grupos de ligamiento tiene usted?.
9. Distinguir entre genes ligados y genes ligados al sexo.

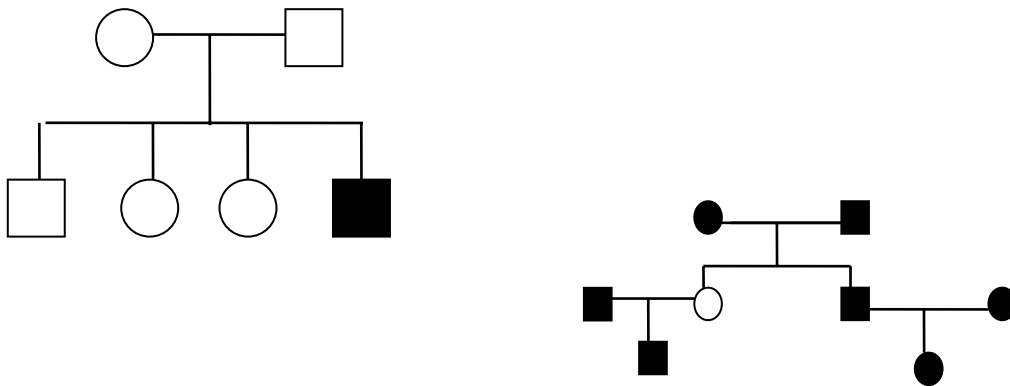
Resolución de problemas. (al finalizar esta guía encontraras las respuestas correspondientes a estos problemas)

1. En cobayos, el pelo corto es dominante sobre pelo largo (angora). Un animal heterocigota fue cruzado por un homocigota recesivo:
 - a) ¿Cuál es el fenotipo de esos animales?
 - b) Utilizando símbolos adecuados escriba sus genotipos.
 - c) ¿Qué proporción de su progenie se espera que sea angora?
2. En los chanchitos de Guinea (cobayos) el pelo negro (**A**) es dominante sobre la condición albina que da pelo blanco (**a**). Una hembra negra de una línea pura tiene los ovarios transplantados de una hembra albina. La hembra albina recibió los ovarios de la homocigota negra.
 - a) ¿Cuáles serían los resultados obtenidos en la descendencia de la hembra negra cruzada por un macho negro que tuvo un padre blanco?
 - b) ¿Qué esperarías de ese cruzamiento si la hembra negra también hubiera tenido un padre blanco?
 - b) ¿Qué resultados se obtendrían si la hembra albina fuera cruzada por el mismo macho?
3. En humanos los grupos sanguíneos ABO responden a una serie alélica donde $I^A = I^B > i$

- a) Escriba todos los fenotipos posibles con sus correspondientes genotipos.
 b) Complete el siguiente cuadro indicando a qué grupo o grupos puede pertenecer el padre.

Familia	Hijos	Madre	Padre
1	A	O	
2	AB	B	
3	O, B	B	
4	O, A, B, AB	A	

4. El pelo negro de los cobayos es producido por un alelo dominante B y el blanco por el recesivo b. Suponga que los individuos II₁ y II₄ de la genealogía adjunta, no son portadores del alelo recesivo. Calcule la probabilidad de que un descendiente de III₁ x III₂ tenga pelo blanco.
 Referencia : oscuro = negro



5. La ausencia de patas en el ganado (amputado genético) se atribuye a un alelo recesivo letal en doble dosis. Suponga que del apareamiento de un toro normal con una vaca normal nace un ternero amputado (que generalmente nace muerto). Si se aparean nuevamente estos animales:
 a) ¿Qué probabilidad hay de que nazca un ternero amputado?
 b) ¿Cuál es la probabilidad de que si estos progenitores tienen dos terneros, ambos sean amputados?
6. En tomate, se conocen dos caracteres recesivos, hoja de papa (c) y hojas glabras (g) . Si se cruzan plantas con hojas normales y pubescentes (heterocigotas para ambos loci) con plantas hojas de papa y glabras:
 a) ¿cuál será la proporción genotípica y fenotípica de la descendencia?
7. En la planta de conejito (*Antirrhinum majus*) el color de flor y la forma de la hoja están controladas por dos genes con dominancia incompleta. Una planta de flores rojas y hojas anchas RRBB es cruzada por otra con flores blancas y hojas angostas rrbb.
 ¿Qué relaciones geno y fenotípica se esperan en F₂?

8. En gallinas la cresta puede tener forma de roseta, arveja, nuez o ser simple. Se realizó un cruzamiento de dos líneas puras, una con cresta en roseta y otra con cresta en arveja, y se obtuvo una F₁ con cresta en nuez, y en F₂ una segregación de 95 nuez: 26 roseta: 38 arveja: 14 simple.

a) Explique estos resultados dando genotipos a los diferentes fenotipos.

9. El color de pelaje de los perros está dado por la acción de por lo menos dos genes. Los individuos I₁ son blancos porque el alelo I produce un inhibidor de pigmento que evita la expresión de los alelos de otro locus. Cuando un perro es negro tiene un genotipo iiN₁ y si es castaño, su genotipo es iinn. Si se aparean perros blancos dihíbridos, determine:

a) Las proporciones fenotípicas esperadas en la progenie.

b) ¿Cómo se llama este tipo de interacción?

10. El alelo recesivo h ligado al sexo, prolonga el tiempo de coagulación de la sangre en humanos, produciendo hemofilia. Considerando la genealogía adjunta (Referencia: símbolo oscuro = afectado), conteste las siguientes preguntas:

a) Si II₂ se casa con un hombre normal, ¿Cuál es la probabilidad de que tenga un hijo varón hemofílico ?

b) Si II₃ se casa con un hombre hemofílico ¿con qué probabilidad tendrá un descendiente normal?

11. La calvicie, en humanos es un carácter dominante en hombres y recesivo en mujeres. Indique con los símbolos alélicos C y C' los genotipos correspondientes a los fenotipos representados en la figura en uno y otro sexo.

MUJER	GENOTIPO	HOMBRE
NO CALVO		NO CALVO
NO CALVO		CALVO
CALVO		CALVO

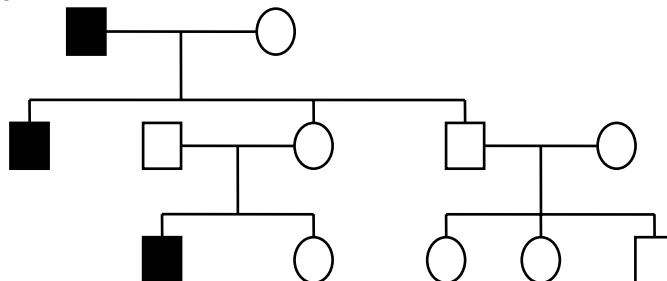
a) Si un hombre calvo heterocigota se casa con una mujer calva ¿cuál serán las proporciones genotípicas y fenotípicas esperadas en la descendencia ?

12. El rasgo representado por los símbolos oscuros en la siguiente genealogía es debido a :

a) Un gen dominante ligado al sexo.

b) Un gen holándrico

c) Un recesivo ligado al sexo?



13. En humanos, el alelo recesivo c ligado al sexo produce daltonismo. Una mujer normal, hija de padre daltónico, se casa con un daltónico.

a) ¿Cuáles son los posibles genotipos de la madre del hombre daltónico?

b) ¿Cuál es la probabilidad de que dicho matrimonio tenga un hijo varón y daltónico?

c) De las hijas de ese matrimonio, ¿ con qué probabilidad serán daltónicas?

d) De todos los hijos, sin especificar sexo, ¿Cuál es la probabilidad de que sean normales ?

14. Bateson y Punnett cruzaron arvejillas con flores púrpura y granos de polen alargados por plantas con flores rojas y granos de polen redondeados. La progenie F₁ era toda púrpura y con granos de polen alargados. La cruce de prueba de la F₁ dio los siguientes resultados:

890 púrpura, grano alargado 870 rojo, grano redondeado
 125 " , " redondeado 115 " , " alargado

a) Determine el genotipo de los padres

b) Calcule el porcentaje de recombinación

15. La tabla muestra el resultado de un cruzamiento que involucra a los genes a, b y c, (+ es para carácter salvaje dominante y las letras representan los alelos recesivos mutantes)

+++ 669
 ab+ 139
 a++ 3
 ++c 121
 +bc 2
 a+c 2280
 abc 653
 +b+ 2215

a) Determine el orden de los genes a, b, c en el cromosoma e indica a qué distancia se encuentran unos de otros.

16. La tabla muestra los únicos cromosomas humanos presentes en tres colonias de células somáticas híbridas provenientes de células de humanos y células de ratón.

Colonias híbridas	Cromosomas humanos						
	1	2	3	4	5	6	7
A	+	+	+	+	-	-	-
B	+	+	-	-	+	+	-
C	+	-	+	-	+	-	+

Se estudió la actividad de cinco enzimas (T, U, V, X y Z) en cada una de las colonias , obteniéndose los siguientes resultados: sólo hay actividad T en la colonia C, U es activa en las tres colonias, en las colonias B y C hay actividad V, sólo en la colonia B hay actividad X y en ninguna hay actividad Z.

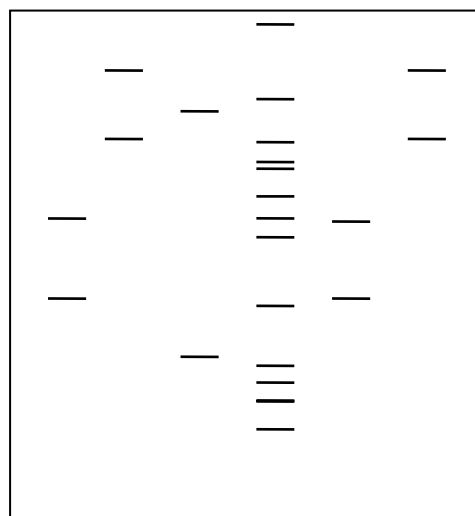
a) ¿En qué cromosoma se encuentran los genes que codifican para estas enzimas?

17. Durante la investigación realizada para esclarecer un caso de violación se tomaron y analizaron varias muestras de DNA. La figura representa la autorradiografía del gel que muestra el perfil de DNA de las distintas muestras.

1 2 3 4 5 6

Las muestras de DNA son las siguientes:

1. Muestra de sangre de la víctima
2. Muestra de sangre del sospechoso A
3. Muestra de sangre del sospechoso B
4. Marcador de tamaño de DNA.
5. Muestra de un frotis vaginal de la víctima.
6. Muestra de semen tomada de la vagina de la víctima.



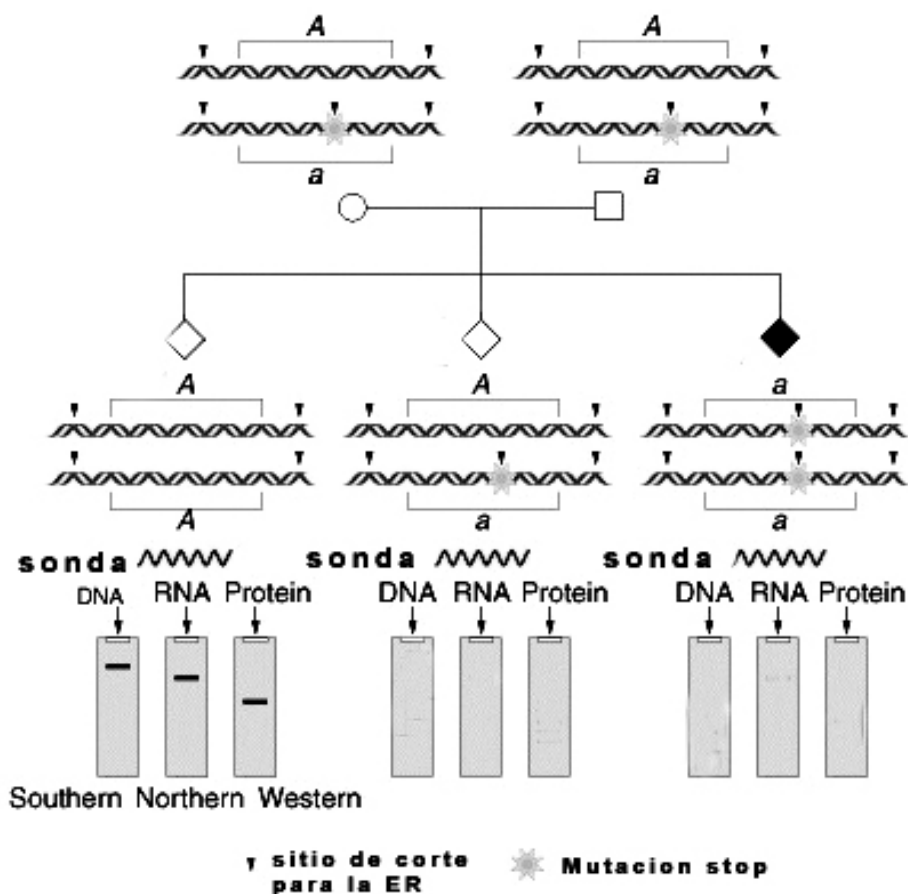
Después del analizar la autorradiografía, se puede concluir que:

1. Ambos sospechosos A y B son excluidos por falta de evidencias
2. El sospechoso A es excluido por falta de evidencias, pero el sospechoso B no puede ser excluido.
3. El sospechoso B es excluido por falta de evidencias, pero el sospechoso A no puede ser excluido.
4. Ambos sospechosos A y B no pueden ser excluidos.
5. El sospechoso B no puede ser excluido como fuente de evidencias, Los resultados del sospechoso A no son concluyentes.

18. El albinismo es causado por un alelo recesivo **a**. Este alelo es originado por el cambio de una base que introduce un codón de finalización de la traducción, dando como resultado un polipéptido no funcional. El cambio de esta base introduce además un nuevo sitio de corte para una endonucleasa de restricción. La figura representa el padre y la madre portadores y los tres tipos de hijos posibles.

A. Teniendo en cuenta los patrones de bandas observados en el individuo homocigota para el alelo normal:

1. completa (el recuadro previsto para tal fin) los patrones de bandas que se esperaría para los otros dos tipos de hijos y explique.
 2. ¿Cuál de las tres técnicas permite inferir directamente el genotipo de los individuos? Justifique.
- B. ¿cuál es la probabilidad de que si esta pareja tiene dos hijos, los dos sean albinos?



Guía de estudio Nº 8: EVOLUCIÓN
Entendiendo la teoría de la evolución

TEMARIO

1- EVOLUCIÓN: TEORÍA Y EVIDENCIAS.

La Evolución antes de Darwin.

La Teoría de Darwin.

1.3. Evidencias de Evolución:

- La polilla geométrica del abedul.
- Resistencia a los insecticidas.
- Resistencia a las drogas en las bacterias.
- Diversidad de especies.
- Biogeografía.
- El registro fósil.
- Homología.
- La imperfección de la adaptación.

(Lectura sugerida: Curtis, capítulo 46 completo y de Vilee, capítulo 17 completo)

2- LAS BASES GENÉTICAS DE LA EVOLUCIÓN.

2.1. La variabilidad genética.

2.2. El equilibrio de Hardy-Weinberg.

- Cálculo de las frecuencias alélicas.
- Supuestos del equilibrio de Hardy-Weinberg.
- Demostración del equilibrio de Hardy-Weinberg.

(Lectura sugerida: Tamarin, capítulo 19 (pag. 546-549) y Curtis, capítulo 47 (pag. 983-989).

3- LOS AGENTES DE CAMBIO (Procesos que cambian las frecuencias génicas).

3.1. Mutación.

3.2. Flujo génico.

3.3. Deriva génica.

- Efecto fundador.
- Cuello de botella.

3.4. Selección natural.

- Formas en que actúa la selección natural.
- Eficacia biológica o valor adaptativo.
- Tipos de selección natural.

(Lectura sugerida: Tamarin, capítulo 20 (pag. 566-574) y Curtis, capítulos 47 (pag. 989-998) y 48 completo).

4- ORIGEN DE LAS ESPECIES.

- 4.1. Modos de especiación.
- 4.2. Mantenimiento del aislamiento genético.
- 4.3. La evidencia del registro fósil.
- 4.4. *Equus*: El estudio de un modelo.
- 4.5. Equilibrios intermitentes.

(Curtis, capítulo 49 completo)

ACTIVIDADES

1) Jean Baptiste Lamarck enunció una de las primeras hipótesis relativas a la descendencia con modificación, que hoy es conocida como:

- a- herencia de los caracteres adquiridos.
- b- herencia de la filosofía naturalista.
- c- herencia de los caracteres no heredables.
- d- Las tres opciones son correctas.
- e- Ninguna de las opciones son correctas.

2) Algunas de las siguientes son premisas establecidas por Lamarck para explicar su teoría, indica cuáles son correctas y cuáles no.

- a- Todos los organismos tienden instintivamente hacia su perfeccionamiento.
- b- Las alteraciones del entorno producen nuevas necesidades en los organismos.
- c- Debido a esto, los organismos se ven obligados a utilizar determinados órganos con mayor o menor intensidad; por su utilización o desuso, los órganos tienden a formarse o desarrollarse más o menos intensamente. Esto da lugar a alteraciones en la constitución de los organismos.
- d- Estas alteraciones son hereditarias (caracteres de transmisión hereditaria).
- e- Ninguna de las premisas anteriores es correcta.

3) ¿Qué pensaba Lamarck sobre la generación espontánea?

4) George Cuvier tuvo gran importancia en el desarrollo de la teoría de la evolución, porque estableció los fundamentos de una de las disciplinas que más pruebas aportó a dicha teoría:

- a- la Embriología.
- b- la Paleontología.
- c- la Genética de poblaciones.
- d- la Anatomía comparada.
- e- la Paleocnología.

5) Carl Von Linné, biólogo sueco, nos proporcionó el sistema de clasificación actual de los organismos, conocido como:

- a- sistema de nomenclatura uninomial.
- b- sistema de nomenclatura binomial.
- c- sistema de nomenclatura linneano.
- d- sistema de nomenclatura trinomial.
- e- más de una respuesta puede ser correcta.

6) Linné creó un sistema de clasificación jerárquica en base a 7 categorías principales inclusivas, cuyo orden de inclusión es el siguiente:

- a- Reino Phylum Clase Orden Familia Género Especie.
- b- Reino Clase Phylum Orden Familia Género Especie.
- c- Reino Phylum Orden Clase Familia Género Especie.
- d- Reino Orden Suborden Clase Subclase Género Especie.

7) Coloca V (verdadera) o F (falsa) a cada una de las siguientes afirmaciones, según corresponda:

- a- El sistema creado por Linné podría ser reconocido por él mismo si lo pudiera ver en nuestra época, ya que desde que fue propuesto por primera vez ha demostrado poseer la flexibilidad adecuada como para adaptarse a la biología actual.
- b- Las propuestas de Lamarck fueron descartadas luego que tuvo un duro debate público con Charles Darwin a principios del siglo pasado.
- c- Las propuestas de Lamarck fueron descartadas de plano ya que no se adaptaron a los descubrimientos realizados por Mendel en sus trabajos con porotos.
- d- La teoría de la descendencia con modificación o evolución fue desarrollada en conjunto por Darwin y Wallace.
- e- Los fósiles nos proporcionan información y pruebas evidentes de la existencia de evolución.
- f- El viaje realizado por Darwin alrededor del mundo, durante la década de 1830 a bordo del Beagle, fue fundamental en el desarrollo de la teoría de la evolución.
- g- Charles Lyell estableció que el efecto lento, constante y acumulativo de las fuerzas naturales produjo un cambio continuo en el curso de la historia de la Tierra, descartando las hipótesis acerca de la estabilidad de la tierra a lo largo del tiempo o la existencia de catástrofes periódicas.
- h- Las ideas de Lyell, presentadas en su libro "Principios de Geología" fueron descartadas de plano por Darwin ya que las mismas no otorgaban pruebas suficientes a la teoría evolutiva.

8) Charles Darwin marcó un hito importante en la historia de la biología, ya que fue el primero que presentó una teoría aceptable y explicativa acerca del cambio de la vida a través del tiempo. Un aporte importante a sus ideas estuvo dado por:

- a- Robert Mitchum.
- b- Richard Keynes.
- c- Thomas Malthus.
- d- John Kennet Galbrait.
- e- Walter Buffon.

9) En 1859, Darwin presentó su teoría de la selección natural en un libro titulado:

- a- El Origen de las especies por medio de la selección natural, o la supervivencia de las razas favorecidas en la lucha por la vida.
- b- El Origen de las especies por medio de la selección natural.
- c- El Origen de las especies.
- d- Más de una respuesta puede ser correcta.
- e- Todas las respuestas pueden ser correctas.

10) Uno de los ejemplos utilizados por Darwin para explicar su teoría proviene de la selección artificial, un mecanismo conocido desde mucho tiempo atrás por granjeros y criadores de ganado en todo el mundo. Esta selección se realizaba:

- a- seleccionando algunos rasgos y apareando sólo individuos que los poseyeran.
- b- seleccionando un conjunto de rasgos y apareando los individuos al azar.
- c- apareando algunos individuos hasta obtener las combinaciones adecuadas de rasgos deseados.
- d- apareando al azar durante generaciones sucesivas a todos los individuos de una población hasta obtener los rasgos adecuados.
- e- Ninguna de las opciones es correcta.

11) El mecanismo propuesto por Darwin consiste de varias premisas o afirmaciones, indica cuáles de las siguientes son correctas:

- a- Las especies producen más descendientes de los que sobrevivirán hasta la madurez o hasta alcanzar la edad reproductiva.
- b- La variabilidad intrapoblacional no es importante ya que es posible que una población genéticamente idéntica pueda afrontar las presiones selectivas.
- c- La variabilidad intrapoblacional es muy importante y está evidenciada sólo en el fenotipo.
- d- La variabilidad intrapoblacional, además de ser muy importante, debe ser transmitida a la descendencia y estar en el genotipo.
- e- Los organismos compiten entre sí por los limitados recursos disponibles para ellos.
- f- Los organismos compiten entre sí solamente a través de la "lucha por la existencia", es decir el combate directo entre los contendientes por un recurso.
- g- Los individuos que poseen las combinaciones más favorables de caracteres tienen mayor probabilidad de sobrevivir y reproducirse.
- h- Los individuos que no pueden transmitir sus caracteres favorables a sus descendientes no sobreviven.

12) La idea de que la evolución realmente ha ocurrido está bien documentado por la existencia de diferentes pruebas. Estas provienen de:

- a- La biogeografía.
- b- La embriología.
- c- La anatomía comparada.
- d- La paleontología.
- e- Todas las respuestas son correctas.

13) La anatomía comparada nos brinda información muy importante para la evolución, como por ejemplo el de órganos homólogos. ¿Cuál es la definición de órgano homólogo?

- a- Órganos con el mismo origen e igual función.
- b- Órganos con diferente origen pero igual función.
- c- Órganos con origen diferente y diferente función.
- d- Órganos con origen múltiple y funciones similares.
- e- Algunas de las respuestas no son correctas.
- f- Todas las respuestas son incorrectas.

14) Los órganos vestigiales nos proporcionan importante información, ya que son aquellos que carecen de uso actual pero tuvieron un uso en alguna ocasión. ¿Esta afirmación es correcta? SI - NO.

15) Las pruebas provenientes de la bioquímica y la biología molecular raras veces son importantes ya que no nos brindan información certera y concluyente de la evolución. ¿Es esto correcto? SI - NO.

16) La Biogeografía nos proporciona pruebas que también sustentan la idea de descendencia con modificación tales como algunas de las siguientes, las que pueden o no ser correctas. Indica cuál o cuáles de ellas son INCORRECTAS:

- a- Las áreas geográficas que han estado separadas por un largo tiempo del resto de las masas continentales (como Africa o Madagascar) tienen organismos que les son característicos.
- b- Las especies tienen un centro de origen donde se originaron por primera vez.
- c- A partir de su centro de origen, cada especie se dispersa.
- d- Las especies no se encuentran distribuidas homogéneamente en todos los continentes.
- e- Usualmente las especies no pueden extenderse más allá de su centro de origen precisamente porque se originaron allí debido a que se dieron las condiciones adecuadas para hacerlo.
- f- Las especies carecen usualmente de medios de dispersión efectivos y no son necesarias las barreras geográficas, tales como la existencia de montañas o ríos caudalosos, que impidan su extensión a otras áreas.

17) Las ideas de Darwin fueron aceptadas inmediatamente por la mayoría de la comunidad científica, pero el origen de la variación entre los individuos de una población y cómo ésta era transmitida de padres a hijos no se conocía todavía en su época. Recién en la década de 1930-40 se combina la genética mendeliana con la teoría de Darwin, lo que permitió reformular una explicación amplia de la evolución. Esta reformulación se conoce como:

- a- transformismo adaptado.
- b- catastrofismo.
- c- teoría mutacionista de la evolución.
- d- teoría sintética de la evolución.
- e- neodarwinismo.
- f- Más de una respuesta puede ser correcta.

18) El concepto de reservorio génico o pool génico es muy importante dentro de la genética de poblaciones y puede ser definido de la siguiente forma:

- a- Es la suma de todos los alelos dominantes, de todos los genes de todos los individuos de una población siempre que en ella ocurra reproducción sexual.
- b- Es la suma de todos los alelos recesivos, de todos los individuos de una población.
- c- Es la suma de los genes de los individuos de una población que se reproducen sexualmente.
- d- Es la suma de todos los alelos de todos los genes de todos los individuos de una población.

19) El principio de Hardy-Weinberg nos permite demostrar que en una población que no evoluciona, las frecuencias de alelos permanecen sin cambio. Indica cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

- a- Todas las poblaciones naturales se encuentran sometidas a lo establecido por el principio de Hardy - Weinberg.
- b- El principio tiene bases teóricas solamente ya que hay factores que lo alteran y los mismos se dan normalmente en las poblaciones naturales.
- c- La migración o la deriva génica no son factores que introduzcan cambios en el principio.
- d- Un tamaño poblacional grande no es requerimiento para que el principio se cumpla en una población.
- e- El aislamiento de la población de otras poblaciones similares es uno de los requisitos importantes para que se produzca el equilibrio.
- f- El apareamiento al azar no es requerido para que el principio se cumpla porque no importa el tipo de reproducción que tengan los individuos de la población.

20) ¿A cuál de las siguientes preguntas respondió el desarrollo de la ecuación de Hardy-WEINBERG?.

- a- ¿En una población, el apareamiento es siempre al azar?
- b- ¿Por qué los alelos dominantes nunca reemplazan totalmente a los alelos recesivos en una población?.
- c- ¿En una población, puede haber más de dos alelos para un gen dado?.
- d- ¿Cuál es el origen de los alelos nocivos?.
- e- ¿Cómo ocurre la recombinación genética en organismos diploides?.

21) Un gen tiene dos alelos con igual frecuencia en una población que está bajo el equilibrio de Hardy-WEINBERG. La proporción de individuos con genotipo heterocigota es del:

- a-100
- b-75
- c-50
- d-25
- e-0

22) ¿Cuál de las siguientes características NO es un supuesto de la ley de Hardy-WEINBERG?.

- a- Que no ocurra recombinación genética.
- b- Que no ocurra mutación.
- c- Que no entren ni salgan individuos de la población.
- d- Que ocurra apareamiento al azar.
- e- Que los alelos sean igualmente viables.

23) Para una población que se encuentra en equilibrio de Hardy-WEINBERG, todos los términos de la ecuación pueden ser calculados conociendo sólo algunos componentes de dicha ecuación. Los restantes términos en la ecuación no pueden ser determinados si el valor de ----- es el único conocido.

- a- p.
- b- q.
- c- p^2 .
- d- $2pq$.
- e- q^2 .

24) De acuerdo a la teoría de evolución moderna, es la principal fuerza que altera las frecuencias alélicas.

- a- mutación.
- b- deriva génica.
- c- selección natural.
- d- flujo de genes.

25) La mayoría de las mutaciones:

- a- ocurren espontáneamente.
- b- son inducidas por la luz ultravioleta del sol.
- c- son causadas por rayos X.
- d- ocurren a iguales tasas (en 1 de cada 1.000 gametas).
- e- son beneficiosas para el organismo en que se producen.

26) ¿Cuál de las siguientes afirmaciones NO es aplicable a las mutaciones?.

- a- Las mutaciones son el material crudo de la evolución.
- b- La mayoría de ellas ocurren espontáneamente.
- c- Muchas de ellas están sujetas a las fuerzas evolutivas.
- d- La mayoría de las mutaciones determinan la dirección del cambio evolutivo.
- e- La tasa de mutación puede ser influida por factores ambientales.

27) ¿Cuál proceso, a menudo, contrarresta el efecto de la selección natural?

- a- El efecto fundador.
- b- El apareamiento al azar.
- c- La mutación.
- d- La deriva génica.
- e- El flujo de genes.

28) Después de un tiempo, dos poblaciones entre las cuales existe un gran flujo de genes, tenderán a tener:

- a- similares frecuencias alélicas.
- b- reducción de la variabilidad genética.
- c- mayores diferencias en sus genotipos.
- d- un decrecimiento mensurable en el fitness (valor adaptativo o aptitud) de los individuos.

29) La deriva génica es:

- a- el intercambio de genes entre dos poblaciones.
- b- la acumulación de genes neutros en una población.
- c- la fluctuación de las frecuencias alélicas debido al azar.
- d- la fluctuación de las frecuencias alélicas debido al flujo de genes.
- e- el cambio en las frecuencias alélicas debidos a la selección natural.

30) El alto nivel de homocigocis en la población de elefantes marinos de la costa sudeste de California y de la Baja península pueden ser atribuidas a:

- a- una pérdida del flujo génico desde poblaciones vecinas.
- b- la baja deriva génica en una población grande.
- c- una baja tasa de mutación.
- d- el efecto de la selección natural en un ambiente estable en el tiempo.
- e- un previo cuello de botella en la población.

31) El efecto fundador es un ejemplo de:

- a- mutación.
- b- flujo de genes.
- c- selección natural.
- d- deriva génica.
- e- apareamiento no al azar.

32) La explicación de la alta frecuencia relativa del enanismo y la polidactilia entre los Amish de Lancaster, Pennsylvania, es:

- a- Hay una alta sensibilidad a mutágenos ambientales.
- b- Hay una alta incidencia de enanos y polidactilos entre sus ancestros Europeos.
- c- Hay una alta tasa de mutación de los genes en esta población particular.
- d- Hay una población fundadora con un pool de genes no representativo de la población original.
- e- Hay entrecruzamiento con Americanos cuyos ancestros son del sudeste de Europa.

33) Cuando dos o más fenotipos alternativos persisten en una población, la situación es conocida como:

- a- heterocigosis
- b- alelos alternativos.
- c- polimorfismo.
- d- equilibrio genético.
- e- codominancia.

34) ¿Cuál de las siguientes afirmaciones No es verdadera para los individuos que son heterocigotas para el alelo de la anemia falciforme?.

- a- En lugares donde hay malaria, las mujeres heterocigotas son más fértiles que las mujeres que son homocigotas para el alelo normal.
- b- Ellos son menos susceptibles a la malaria que los homocigotas normales.
- c- En partes de África ellos exhiben superioridad del heterocigota.
- d- En partes de África, ellos componen aproximadamente el 45% de la población.
- e- La mayoría recibe el alelo para anemia falciforme por mutación.

35) ¿Qué características de la concha de *Cepaea* son mantenidas por fuerzas selectivas impuestas por predadores?.

- a- Tamaño y color de la concha.
- b- Patrón de bandeo de la concha y preferencia de hábitat.
- c- Color de la concha y patrón de bandeo.
- d- Preferencia de hábitat y tamaño de la concha.
- e- Tamaño y patrón de bandeo de la concha.

36) La selección natural actúa sobre:

- a- el fenotipo .
- b- el genotipo.
- c- aquellos caracteres asociados a la obtención de alimento y refugio.
- d- caracteres asociados a la reproducción.
- e- caracteres asociados con estrategias de escape del predador.

37) ¿Cuál situación es un ejemplo de selección estabilizadora?

- a- En un laboratorio se mantuvieron dos grupos de *Drosophila* y sólo aquellas con un alto y un bajo número de cerdas se reprodujeron.
- b- Los cabañeros seleccionan a los terneros más grandes como reproductores.
- c- En el estornino pinto los juveniles provenientes de nidadas entre 4 y 5 huevos tienen más posibilidad de sobrevivir que aquellos pertenecientes a nidadas inferiores o superiores a estos valores.
- d- El color más común de chinches de agua sufre el mayor grado de predación por parte de los peces, a pesar de su grado de camuflaje.
- e- Las hembras de cola larga de las aves "viuda dominicana" prefieren machos de cola más larga.

38) ¿Cuál situación es un ejemplo de selección disruptiva?

- a- Los huevos del salmón Coho tienden a ser fertilizados por los machos que alcanzan su madurez sexual a los dos años (más pequeños) o bien por los que alcanzan su madurez a los 3 años (más grandes).
- b- Los cabañeros seleccionan a los terneros más grandes como reproductores.
- c- En el estornino pinto los juveniles provenientes de nidadas entre 4 y 5 huevos tienen más posibilidad de sobrevivir que aquellos pertenecientes a nidadas inferiores o superiores a estos valores.
- d- El color más común de chinches de agua sufre el mayor grado de predación por parte de los peces, a pesar de su grado de camuflaje.
- e- Las hembras de cola larga de las aves "viuda dominicana" prefieren machos de cola más larga.

39) Miembros de una misma especie de planta crecen en suelos adyacentes pero muy diferentes entre sí. Las plantas que crecen en el suelo A también pueden sobrevivir en el suelo B, pero no compiten tan bien como aquellas que crecen en el suelo B. Las plantas que crecen en el suelo B no pueden sobrevivir en el suelo A. Esto es un ejemplo de selección:

- a- estabilizadora.
- b- dependiente de, la frecuencia.
- c- sexual.
- d- direccional.
- e- disruptiva.

40) ¿Cuál de las siguientes situaciones es un ejemplo de selección dependiente de la frecuencia?

- a- En un laboratorio se mantuvieron dos grupos de *Drosophila* y sólo aquellas con un alto y un bajo número de cerdas se reprodujeron.
- b- Los cabañeros seleccionan a los terneros más grandes como reproductores.
- c- En el estornino pinto los juveniles provenientes de nidadas entre 4 y 5 huevos tienen más posibilidad de sobrevivir que aquellos pertenecientes a nidadas inferiores o superiores a estos valores.
- d- El color más común de chinches de agua sufre el mayor grado de predación por parte de los peces, a pesar de su grado de camuflaje.
- e- Las hembras de cola larga de las aves "viuda dominicana" prefieren machos de cola más larga.

41) ¿Cuál de las siguientes situaciones es un ejemplo de selección sexual?

- a- En un laboratorio se mantuvieron dos grupos de *Drosophila* y sólo aquellas con un alto y un bajo número de cerdas se reprodujeron.
- b- Los cabañeros seleccionan a los terneros más grandes como reproductores.
- c- En el estornino pinto los juveniles provenientes de nidadas entre 4 y 5 huevos tienen más posibilidad de sobrevivir que aquellos pertenecientes a nidadas inferiores o superiores a estos valores.
- d- El color más común de chinches de agua sufre el mayor grado de predación por parte de los peces, a pesar de su grado de camuflaje.
- e- Las hembras de cola larga de las aves "viuda dominicana" prefieren machos de cola más larga.

42) La convergencia evolutiva ocurre porque dos poblaciones:

- a- tienen un patrimonio genético común.
- b- aisladas se constituyen en especies diferentes.
- c- se juntan y comienzan a entrecruzarse.
- d- experimentan similares presiones de selección.
- e- evolucionan en la misma área geográfica.

43) Cuando la selección natural produce muchos fenotipos diferentes en organismos estrechamente relacionados, se dice que ha ocurrido:

- a- coevolución.
- b- convergencia evolutiva.
- c- divergencia evolutiva.
- d- selección estabilizadora.
- e- selección dependiente de la frecuencia.

44) Relaciona cada patrón de evolución con su ejemplo apropiado.

Patrón evolutivo

- 1- coevolución.
- 2- convergencia evolutiva.
- 3- divergencia evolutiva.

Ejemplo

- a- los delfines y los tiburones
- b- los osos polares y los osos pardos
- c- las flores y sus polinizadores
- d- los cactus y las euforbias
- e- los ciervos y sus parásitos intestinales
- d- los ecotipos de *Potentilla grandulosa*

- 45) ¿Qué diferencia hay entre flujo génico y deriva génica?. ¿Cómo afecta cada uno de estos procesos al reservorio génico de una población?.
- 46) ¿Qué diferencia hay entre selección natural y deriva génica?. ¿Cuál de los dos mecanismos te parece más importante para explicar el cambio evolutivo?.
- 47) ¿Qué diferencia hay entre selección artificial y natural? ¿En qué circunstancia pueden tornarse indistinguibles?
- 48) ¿Qué mecanismos propone la Teoría Sintética para explicar el cambio evolutivo?.

PROBLEMAS.

1) En una muestra de 6.129 individuos de una población de blancos de EE.UU. Mourant y col. (1976) encontraron: 1.787 $L^M L^M$, 3.037 $L^M L^N$ y 1.305 $L^N L^N$.

- a) Calcule las frecuencias alélicas y pruebe la condición de equilibrio.
- b) Si $p(L^M) = 0,30$ ¿cuántos individuos serían MN en una muestra de 500?

2) Muorant y col.(1976) realizaron un estudio en una muestra de 22.133 individuos pertenecientes a una población de blancos de EEUU encontrando un 85,8% de Rh^+ y un 14,2% de Rh^- .

- a) Calcule las frecuencias de los alelos D y d.
- b) ¿Cuál es la frecuencia de heterocigotas?

3) En el sistema ABO donde: $I^A = I^B > i$.

- a) Determine los valores geno y fenotípicos en términos de p, q y r en una población en equilibrio.
- b) Desarrolle una fórmula para encontrar las frecuencias alélicas.
- c) Entre los caucásicos de Nueva Yorck se encontró que 147 eran tipo O, 108 A, 36 B y 9 AB. Determine las frecuencias alélicas y pruebe si esta población está en equilibrio.

4) En el pelaje de los gatos, las hembras $X^N X^N$ y los machos $X^N Y$ son negros; las hembras $X^A X^A$ y los machos $X^A Y$ son amarillos y las hembras $X^N X^A$ son barcinas.

En una población de gatos se encontró:

	Negros	Amarillos	Barcinos
Total			
Machos 350	315	35	0
Hembras 340	277	5	58

- a) Determine las frecuencias alélicas.

5) Suponiendo una población de 10 millones de individuos diploides donde la velocidad de mutación de **A** a **a** es de $1 \cdot 10^{-6}$ por generación:

- a) ¿Cuántos alelos mutantes pasarán a la generación siguiente si el tamaño de la población permanece constante?

TEMARIO TEÓRICO

Ecosistema

Ciclo biogeoquímicos del N y C. Relación planta – bacterias fijadoras del N. Factores limitantes: agua, temperatura, nutrientes, oxígeno, acidez, luz. Producción neta y bruta. Niveles trófico: productores, consumidores y descomponedores. Cadena, y red trófica. Pirámide de biomasa y energía. Caracteres adaptativos al ambiente físico. Regeneración de nutrientes.

Población

Propiedades de las poblaciones: patrones de crecimiento y de mortalidad (curvas de supervivencia), estructura de edades y capacidad de carga. Regulación y estimación del tamaño poblacional, tasa de crecimiento, frecuencia y densidad. Crecimiento exponencial y logístico. Estrés tolerantes. K y r estrategias.

Comunidad

Concepto. Diversidad de especies. Nicho fundamental y realizado, desplazamiento de nicho por competencia. Relaciones interespecíficas. Competencia: herbivoría y depredación (modelo; cantidad de individuos consumidos, eficiencia de captura). Simbiosis: parasitismo, comensalismo, mutualismo. Sucesión. Climax.

Biosfera y el hombre

Concepto, causas, efectos y consecuencias de la reducción de la capa de ozono, el efecto invernadero, las lluvias ácidas y la contaminación del agua.

TEMARIO PRÁCTICO

Manejo de tablas, gráficos, diagramas, mapas, fotografías aéreas e imágenes satelitales. Estimación de la densidad y el tamaño poblacional. Cálculo de biomasa. Estimaciones de la media, mediana, porcentaje, varianza y desviación estándar. Técnicas básicas de relevamiento de vegetación. Cálculo de riqueza y frecuencia de especies, diversidad alfa, gamma y beta.

BIBLIOGRAFÍA

Begon, M.; Harper, J. y C. Townsend. 1988. Ecología. Individuos, población y comunidad. Ed. Omega S.A., Barcelona.
Ricklefs, R. E. 1998. Invitación a la Ecología. La economía de la naturaleza. 4ª edición. Editorial Médica Panamericana.

Actividades

1- Un hábitat (contesta con **V** o **F** si es verdadero o falso)

- () es el lugar, o el sitio físico, donde vive un organismo.
- () representación de las gamas de condiciones que un organismo puede tolerar.
- () se puede caracterizar por sus elementos físicos conspicuos.
- () lo podemos clasificar en acuático o terrestre.

2- Un nicho es (contesta con **V** o **F** si es verdadero o falso)

- () las formas de vida que un organismo puede adoptar.
- () la variedad de condiciones a las que se expone los organismos en la superficie de la tierra.
- () su papel en el sistema ecológico.
- () siempre más pequeño o restringido que la comunidad.

3- A qué se denomina productividad primaria neta a la (marca la respuesta correcta con un círculo)

- a- cantidad total de biomasa que un productor primario produce menos la que consume.
- b- productividad primaria menos los costos energéticos respectivos.
- c- cantidad total de energía que un productor primario convierte en compuestos orgánicos.
- d- cantidad total de energía que un productor primario intercambia para la formación de biomasa.

4- Para estimar la productividad de un cultivo de soja un productor tomó muestras al azar en tres lotes. El procedimiento consistió en cortar todas las plantas a lo largo de 1 m lineal, colocarlas en una estufa para secarlas, y pesarlas a las 48 hs aproximadamente, obteniéndose distintos valores de biomasa. A continuación se presentan esos valores de peso seco en gr:

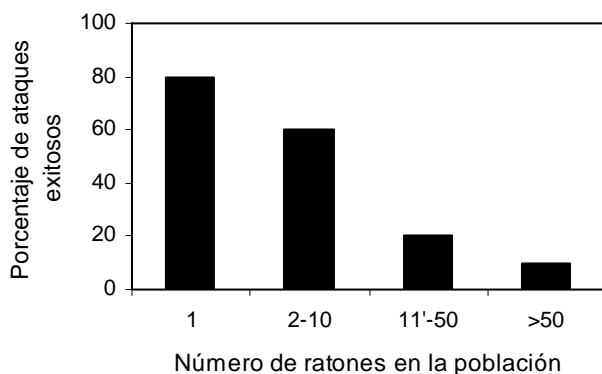
- Lote 1: 100; 115; 116; 106; 108 y 99
- Lote 2: 125; 135; 130; 132; 129 y 135
- Lote 3: 97; 96; 130; 145; 129 y 95

Las productividades medias de los lotes 1; 2 y 3 fueron:

5- Con el objetivo de estudiar el efecto del pastoreo sobre una comunidad vegetal en un pastizal serrano, los investigadores realizaron varias clausuras. ¿Cuál de las siguientes alternativas presentan algunos de los resultados obtenidos en el estudio?

- I- un aumento en la intensidad de la competencia
- II- una disminución en la intensidad de la competencia
- III- un aumento en la riqueza de especies
- IV- una disminución en la riqueza de especies

6- El siguiente gráfico representa la probabilidad de captura de ratones por el carancho en función del tamaño de la población de la presa. ¿Cuáles de las propuestas son correctas?



- I - Un ratón solitario tiene menos probabilidad de ser capturado que uno en el conjunto de la población.
- II - El carancho tiene menos éxito cuando ataca grupos más grandes de ratones.
- III - Los caranchos atacan sólo ratones solitarios.
- IV - El porcentaje de éxito de ataque es inversamente proporcional a número de ratones en la población.

7- En un establecimiento ganadero de las sierras Comechingones en 1980 decidieron introducir camélidos autóctonos para su cría.

7.a- Con los datos presentados realiza un gráfico que permita observar la evolución de la población.

Año	Camélidos
1982	30
1987	500
1992	1000
1997	3000
1998	4000
1999	5000
2000	6000
2001	3000
2002	1000

7.b- Considerando que las poblaciones de camélidos y pumas se mantienen en equilibrio por los efectos de la depredación, la población de camélidos que graficaste vivía:

¿Con pumas? ¿Sin pumas?

8- Los científicos estiman el tamaño de una población animal por muestreos. Si un número específico de individuos es capturado, marcado y reintegrado a su población inicial, es posible estimar la población total mediante el uso de la siguiente relación:

Total de la población / número de individuos inicialmente marcados = total de individuos del segundo muestreo / número de individuos marcados y recapturados.

Si en un primer muestreo 240 ratones son capturados, marcados y liberados. En el segundo muestreo se capturan 80 ratones de los cuales el 25 % está marcado. ¿Cuál es el tamaño de la población que se está muestreando? Respuesta:.....

9- Considerando la hipótesis de que la presencia de un poblado en las márgenes de un río altera su composición de especies se realizó el siguiente muestreo. Se eligieron 3 zonas, antes de la ciudad (A), a la altura de la ciudad (B) y después de ella (C). En cada zona se tomaron 3 muestras de agua y se realizó un listado de las especies. La siguiente tabla presenta los resultados del relevamiento.

ESPECIES	ZONAS								
	A			B			C		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3		X	X	X		X	X	X	X
4	X	X	X	X	X		X	X	X
5				X	X	X			
6				X	X	X			
7				X	X	X			
8				X	X	X			
9	X		X				X	X	
10	X		X				X	X	X
11	X							X	X
12	X	X					X	X	X
13	X	X							
14	X	X							
15	X	X	X						
16	X	X	X						
17	X	X	X						

9.a- Para cada zona calcula:

ZONAS	A	B	C
Diversidad Gama			
Diversidad Alfa			
Diversidad Beta			
Riqueza promedio de especies generalistas			
Riqueza promedio de especies indicadoras			

9.b- ¿Cuál censo es el que presenta mayor riqueza de especies?

9.c- ¿Cuántas comunidades determinaron los investigadores?

10- Cuando los ecosistemas pasan por las diversas etapas de la sucesión, un tipo de comunidad es sustituido por otro. Aunque los cambios difieren en cuanto a las especies que intervienen poseen ciertos rasgos en común. ¿Cuáles son rasgos comunes?

a- la biomasa aumenta y la productividad neta en relación con la biomasa disminuye

b- los sistemas poseen mayor capacidad para atrapar y retener nutrientes

c- la cantidad de especies aumenta y también se produce un aumento en la complejidad de sus ciclos vitales

d- todas las anteriores son correctas.

11- A continuación se mencionan distintos ambientes con su vegetación dominante.

a- Una duna, vegetación dominante pastizal.

b- Una ladera de montaña, vegetación dominante bosque de Pino.

c- Un lote cultivado, vegetación dominante el trigo y sus malezas.

d- Una ladera de un volcán, vegetación dominante palmar implantado y renovales nativos.

e- Zona costera, vegetación dominante algas.

f- ¿Qué situación representaría una sucesión primaria? Marca la respuesta correcta.

GUÍA DE ESTUDIO Nº 10. A: BIOSISTEMÁTICA (Primera Parte)

TEMARIO

ALGAS (Reino Protista)

- Clasifica a las algas.
- Analiza los ciclos de vida de las Algas verdes, pardas y rojas, División Chlorophyta, Phaeophyta y Rodophyta, respectivamente.
- Estudia las características distintivas de las algas verdes.

¿Cuáles son las características de los autótrofos fotosintéticos?

HONGOS (Reino Fungi)

- Identifica y estudia las características distintivas del grupo.
- Describe la organización del cuerpo de un hongo (hifas / filamento / micelio / tabiques).
- Estudia los fenómenos metabólicos y de crecimiento de estos organismos.
- Describe los mecanismos de reproducción asexual (fisión, gemación, formación de esporas) y sexual característicos de cada grupo.

*Clasificación: Divisiones:

- Zygomycota (moho negro del pan).
- Ascomycota (levaduras, trufas).
- Basidiomycota (setas: hongos de los pitufos!!!)
- Deuteromycota (hongos imperfectos).

Analizar en Villee (pág. 548) el cuadro comparativo de estas divisiones

☹ ☹ ☹ !!! Cuidado con los ejemplos!!!! Hay diferencias entre los libros de texto (Curtis o Villee) y el programa de la IBO, sigue este último. Por ejemplo *Penicillium* en IBO aparece como Ascomycota, pero deberás estudiarlo como Deuteromycota en los textos que tengas.

¿Cuál es la importancia económica y ecológica de los hongos?

PLANTAS VASCULARES (Reino Plantae)

- Analiza las tendencias evolutivas de las plantas vasculares.
- Clasifica a las plantas vasculares.
- Caracteriza las divisiones:
 - Pteridophyta: Plantas vasculares sin semillas, helechos.
 - Gymnospermae: Plantas vasculares con semilla (ausencia de fruto)
 - Angiospermae: Plantas vasculares con semilla (fruto presente)
 - Características de las principales familias: Salicaceae, Solanaceae, Asteraceae, Poaceae, Cactaceae, Magnoliaceae.

LÍQUENES

*Asociación entre:

Componente fotótrofo (alga o cianobacteria) que realiza la fotosíntesis produciendo alimento).

Hongo: Aporta agua y minerales y protege de la desecación.

*Ejemplos más comunes. Hábitats.

*Tipos de líquenes: fruticoso, incrustante, foliáceo (ver dibujos en pág. 505 de Curtis).

*Importancia ecológica: como formadores de suelo y en estudios de contaminación.

*Ejemplos: *Parmelia*, *Cladonia* (liquen fruticoso).

ACTIVIDADES

Algas

1) En algunos esquemas de clasificación las Chlorophyta, las Phaeophyta y las Rhodophyta se ubican en el reino vegetal. ¿Qué similitudes entre las plantas y estas tres divisiones de algas podría justificar esa ubicación?

2) Emplea dos características que te permitan describir las similitudes y diferencias entre: EUGLENOPHYTA Y CHLOROPHYTA

3) Coloca Verdadero ó Falso

a- Las colonias difieren de los organismos multicelulares auténticos en que en ellas las células preservan un alto grado de funcionamiento independiente. _____

b- La mayoría de las Algas verdes (Chlorophyta) son acuáticas, pero algunas pueden vivir en otros hábitats como por ejemplo, en los troncos de los árboles. _____

c- Las diatomeas (Diatomeae) son un componente principal del plancton y fuente importante de alimento para los pequeños animales marinos. _____

d- Las algas verdes (Chlorophyta) son los ancestros de las plantas. _____

Fungi (Hongos)

1) A continuación te presentamos una serie de premisas, a las verdaderas rodéalas con un círculo:

a- Los hongos son organismos eucarióticos, heterótrofos y se reproducen por medio de esporas.

b- En casi todos los hongos, la pared celular que rodea a cada célula está compuesta por quitina.

c- La quitina es menos resistente a la degradación por microbios que la celulosa que compone a la pared celular de las plantas.

d- Las levaduras son hongos unicelulares que se reproducen asexualmente por gemación.

e- Una hifa que tiene dos núcleos con material genético distinto se llama hifa homocariote.

f- Las esporas fúngicas sólo pueden reproducirse sexualmente.

2) El sabor único de los quesos Roquefort y Camembert es producido por la acción de algunos miembros del género *Penicillium*. Otra especie de *Penicillium* produce el antibiótico penicilina. Este género es incluido en la división Deuteromycota, debido a que aún no se conoce la fase sexual de su ciclo de vida. Sin embargo suele incluirse dentro de otra división.

a)- ¿A qué división se hace referencia?

b)- ¿Qué tipo de reproducción asexual presentan?

7) El número de semillas de una planta está determinado por el número de:

- a- estambres de las flores.
- b- carpelos en el pistilo.
- c- óvulos en el ovario.
- d- células que se forman del huevo fertilizado.

8) Indica a qué ambiente pueden pertenecer:

“Las plantas que tienen un tallo delgado frágil con tejido de soporte reducido. Dentro del tallo hay grandes espacios intercelulares. Las hojas presentan epidermis con cutícula delgada.”

- a- mesofítico.
- b- hidrofítico
- c- xerofítico

9) ¿Cuál de los siguientes vegetales se usa para fabricar la cerveza?

- a- higuera (*Ficus carica*).
- b- lúpulo (*Humulus lupulus*).
- c- nogal (*Juglans regia*).
- d- aliso (*Alnus glutinosa*).

10) ¿Cuál de estos árboles se utiliza para la extracción del caucho natural?

- a- *Evea brasiliensis*.
- b- *tula pendula*).
- c- *Corylus avellana*.

11) ¿Qué familia tiene elementos primitivos tales como el receptáculo floral cónico y sostiene gran número de piezas florales dispuestas en hélice (helicoidalmente).

- a- Salicaceae (*Salix*).
- b- Magnoliaceae (*Magnolia*).
- c- Asteraceae (*Eupatorium*).
- d- Convolvulaceae (*Convolvulus*).

12) ¿A qué familia pertenece el *Cinnamomum zeylanicum* (de cuya corteza se extrae la canela) s?

- a- Laureaceae.
- b- Piperaceae.
- c- Magnoliaceae.
- d- Aristolochiaceae.

Lichenes

1) ¿Cuál es el componente fotótrofo de un líquen?

2) Explica qué tipo de relación se da en los líquenes. ¿Por qué algunos autores hablan de mutualismo?

3) ¿Qué relación existe entre los líquenes y la contaminación atmosférica?

4) *Cladonia cristalella* es un líquen de tipo: (señala la opción correcta)

- a- Crustáceo (“incrustante”)
- b- Fructicoso (“arbustivo”)
- c- Foliáceo (“con forma de hoja”)

TEMARIO

PROTOZOOS O PROTOZOARIOS

Para estudiar este tema debes buscar en el libro: Reino Protista.

- Repasar célula eucarionte. Recuerda que todos los protozoos son unicelulares.
- Ver esquemas en Curtis y Vilee y ejemplos en el programa de la IBO. (*Amoeba* / *Trypanosoma* / *Plasmodium* / *Paramecium* / *Vorticella*).
- Estudiar flagelos, cilias, seudópodos, cirros, membrana ondulante, reconocer a que grupo de protozoos pertenecen.
- Ver el ciclo biológico del ejemplo de protozoo parásito (*Trypanosoma* / *Plasmodium*).

INVERTEBRADOS

Porifera (significa “el que tiene poros”): Esponjas.

*Plan estructural de una esponja (espongiocelo / ósculo / coanocitos / amebocitos / porocito / mesoglea / espículas / etc.)

*Tipos de estructuras corporales de las esponjas: Asconoide, Siconoide, Leuconoide.

*Forma de vida de las esponjas: modo de alimentación, hábitats, tipo de reproducción.

Cnidaria (significa “ortiga de mar”) antes llamados celenterados.

*Plan estructural de un cnidario. Tipo de simetría. Cavidad gastrovascular. Dos capas de tejido (separados por mesoglea). Presencia de Cnidocitos.

*Formas corporales: pólipo y medusa (ver esquemas de ambos).

*Características de las tres clases: Hidrozoa / Scyphozoa / Anthozoa (en Vilee pág. 600, viene un cuadro con el resumen de las características más importantes de estas clases).

Platyhelminthes (gusanos planos)

*Plan corporal. Tipo de simetría. Protostomados. Acelomados. Triploblásticos. Cavidad Gastrovascular. Sistema nervioso simple. Estructuras excretorias.

-Estudia con los esquemas de las distintas clases y los ejemplos: Turbellaria / Trematoda / Cestoda (Cuadro resumen en Vilee, pág. 606).

Nematoda (gusanos redondos)

*Plan corporal. Tipo de simetría. Protostomados. Triploblásticos. Pseudocelomados. (ver corte transversal de tejidos embrionarios y de tejido adulto) **Importante!!!**

*Cutícula, epidermis, capa muscular longitudinal (no hay capa muscular circular).

*Aparato digestivo tubo en tubo (boca-ano). Aparato excretor / reproductor / nervioso.

*Tipo de hábitats. Importancia sanitaria y ecológica.

Mollusca

*Plan corporal. Tipo de simetría. Protostomados. Celomados. Triploblásticos.

*Características básicas: cuerpo blando, concha, pie, manto, masa visceral.

*En el programa de la IBO sólo piden tres clases:

Gasterópodos o gastrópodos (caracoles)

Lamellibranchia / Bivalvia (mejillones, ostras)

Cephalopoda (calamar, pulpo, sepia)

-Reconoce en estas tres clases las modificaciones de pie, concha, masa visceral, branquias (en Curtis y Vilee vienen bien los esquemas)

- *Sistema digestivo (rádula, glándulas anexas, etc.)
- *Tipo de alimentación, respiración, excreción, reproducción, circulación.
- *Hábitats.

Annelida (gusanos segmentados)

- *Plan corporal. Tipo de simetría. Protostomados. Celomados. Segmentación homómera.
- *Características principales y distintivas de las clases: Polychaeta / Oligochaeta / Hirudinea. (Resumen pág. 626 de Villee).
- *Sistema circulatorio, respiratorio, digestivo, excretor (metanefridios), reproductor, etc.

Arthropoda (animales con patas articuladas)

- *Características identificatorias de los artrópodos. (Repasar concepto de **tagmosis**)
- *Principales características de: Crustáceos, Arácnidos (Chelicerata), Insectos, Chilópodos (cien pies), Diplópodos (mil pies).
- Debes estudiar bien en cada clase los apéndices y los tagmas. Por ejemplo de Arácnidos:
Tagmas: cephalotórax y abdomen.
Apéndices pares: quelíceros, pedipalpos, patas caminadoras.
- Ver ejemplos y esquemas.
- En Insectos es fundamental que estudies el fenómeno de muda con el control hormonal, identificar metamorfosis incompleta y completa. Aparatos bucales, tipos de alas. En Villee, pág. 644-645 hay un cuadro de los insectos.

Echinodermata (significa “piel espinosa”)

- *Plan corporal. Tipo de simetría (larval y adulta). Deuterostomados. Endoesqueleto (con placas y espinas). Cubierto por epidermis ciliada.
- *Sistema vascular acuífero (sólo presente en este grupo). Estudiar las partes que lo componen y cómo funciona.
- *Características de las estrellas y erizos de mar (Stelleroidea / Echinoidea).
- Ver los ejemplos que pide el programa de la IBO.

Fin de invertebrados!!! Te aconsejo que realices un cuadro comparativo de todos los Phyla.

ACTIVIDADES

Procariota

- 1) El éxito de los Procariotas, biológicamente hablando, se debe a su gran diversidad metabólica y al rápido ritmo de división celular.
Menciona todos los tipos de nutrición que puedes encontrar en los procariontes (Procariotas).
- 2) La isla de Krakatoa (Indonesia) en 1883 fue despojada de toda vida vegetal visible, a causa de una explosión volcánica. Los primeros seres vivos que aparecieron sobre la piedra pómez y las cenizas volcánicas fueron cianobacterias.
 - a) ¿Cuál fue la causa que permitió en aquel momento clasificar a las cianobacterias con las algas eucarióticas?
 - b) ¿Cuál es su ubicación taxonómica actual?
- 3) Un microbiólogo danés, Hans Christian Gram, descubrió que las paredes de los procariontes presentan dos configuraciones que se distinguen fácilmente por su capacidad de combinarse con colorantes como el violeta de genciana.
 - a) ¿Cuándo decimos que una bacteria es Gram negativa y cuándo que es Gram positiva?
 - b) ¿Cómo está formada la pared en ambos casos?

4) a) ¿Qué argumentos existirían para colocar a las Metanógenas, Halobacterias y Termoacidófilas en un reino aparte (Archaeobacteria) y separarlas de la Eubacterias (Reino Monera)?

b) ¿Cuál es su ubicación taxonómica actual?

5) a) Marca con una cruz la bacteria que no causa enfermedades en el hombre:

___ Mycobacterium tuberculosis

___ Neisseria meningitidis

___ Clostridium botulinum

___ Rhodospirillum rubrum

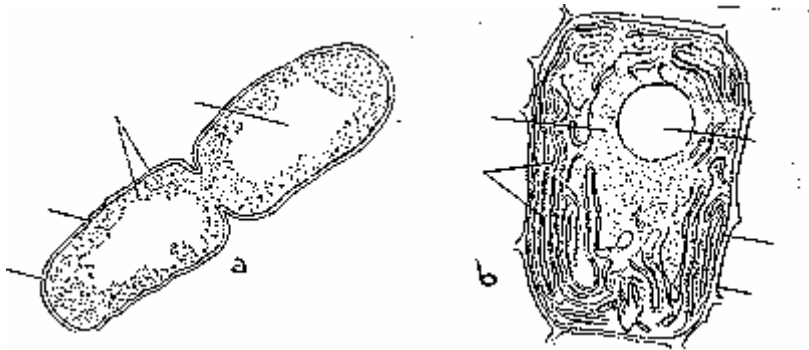
6) El método más antiguo para identificar los microorganismos ha sido por su apariencia física. A continuación te presentamos dibujos de bacterias, colócales los nombres a cada una de ellas.



Coloca los nombres a los siguientes dibujos

a)- Escherichia coli

b)- Anabaena cylindrica



Protozoa

1) Los protozoos presentan distintas formas de locomoción, entre ellas los cilios y flagelos. Realiza un corte transversal esquemático, a nivel de ultraestructura, de una cilia y un flagelo. Coloca los nombres correspondientes a las diferentes partes.

2) *Amoeba* es un género de los Protozoos que presenta pseudópodos para la alimentación y la locomoción. Dibuja una Amoeba y colócale los nombres a sus estructuras.

3) A comienzos de siglo (1909) un médico brasileño, Carlos Chagas, descubre el organismo productor de una enfermedad y aclara su ciclo biológico. En la Argentina el médico Salvador Mazza dió gran impulso a los estudios sobre la enfermedad. Responde:

a) ¿Con qué nombre se conoce a la enfermedad?

b) ¿Quién la produce?

c) Es transmitida por: (marca la opción correcta)

*1- Mosquito - Anopheles sp

* 2- Vinchuca - Triatoma infestans

* 3- Mosca brava - Stomoxys calcitrans

4) La malaria es un enfermedad producida por el *Plasmodium* Responde:

a) ¿Quién es el hospedador invertebrado que transmite el parásito?

b) ¿Es un parásito intra o extracelular?

c) Menciona tres síntomas de la enfermedad.

5) Los ciliados como el *Paramecium* se caracterizan por: (coloca los códigos que corresponden a las opciones verdaderas) _____

01- poseer cilias

02- contener macro y micronúcleo

03- ser parásitos en su mayoría

04- poder reproducirse por conjugación

Invertebrados

1) Realiza un árbol filogenético usando los siguientes criterios: Simetría radial/ simetría bilateral; acelomados/ pseudocelomados/ celomados; protostomados/ deuterostomados. En él incluye a los siguientes phyla de Eumetazoos:

Cnidaria

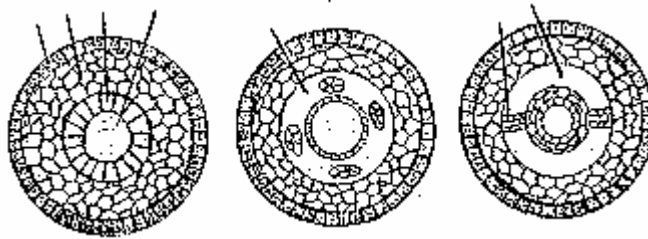
Arthropoda

Nemathelminthes

Annelida Platyhelminthes

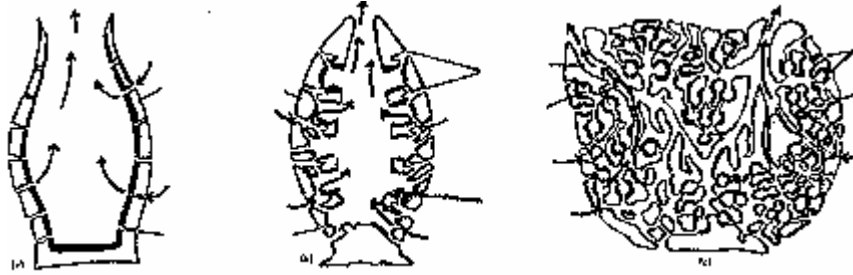
Mollusca Echinodermata

2) Los siguientes son cortes transversales de embriones. Colócale el nombre a las capas de tejidos y cavidades. Da ejemplos , a nivel de Phylum, de cada uno de ellos.



Porifera

1) ¿En qué se basan algunos biólogos para afirmar que los coanoflagelados (orden de Protozoos flagelados) dieron origen a las esponjas?



2) Colócale nombres a los tres tipos de estructuras corporales de las esponjas (Porífera) esquematizados.

¿ Qué nombre recibe cada una de ellas?

Cnidiaria

1) Completa el siguiente cuadro:

	Características	Ejemplos
Hydrozoa		
Scyphozoa		
Anthozoa		

2) ¿Cuáles son las dos capas tisulares que se encuentran en los cnidarios? ¿Cómo se llama la capa que separa a las dos anteriores?

Platyhelminthes

1) Completa el siguiente cuadro:

Clases	Características	Ejemplos
Turbellaria		
Trematoda		
Cestoda		

2) Marca con una cruz la especie del Phylum Platyhelminthes que no produce parasitosis:

A- Fasciola hepatica

B- Taenia saginata

C- Dugesia sp

Nemathelminthes

1) Ascaris lumbricoides es una especie parásita del phylum Nematoda. Los nemátodos son los organismos más primitivos con cavidad, pero dicha cavidad no está completamente revestida por mesodermo (Pseudoceloma). Conociendo esto, esquematiza el corte transversal de un *Ascaris* adulto y colócale los nombres correspondientes. (No olvides señalar entre paréntesis de qué tejido embrionario provienen).

Annelida

1) Coloca los códigos correspondientes al phylum Annelida:

Códigos: _____

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| 01- gusanos segmentados | 05- gusanos con simetría radial |
| 02- triploblásticos acelomados | 06- protostomados |
| 03- triploblásticos celomados | 07- deuterostomados |
| 04- gusanos con simetría bilateral | 08- esqueleto hidrostático |

2) Relaciona mediante flechas las clases con las características correspondientes:

Polychaeta - Sin apéndices ni setas, con ventosas musculares

Oligochaeta - Parápodos con muchas quetas

Hirudinae - Pocas setas por segmento

Mollusca

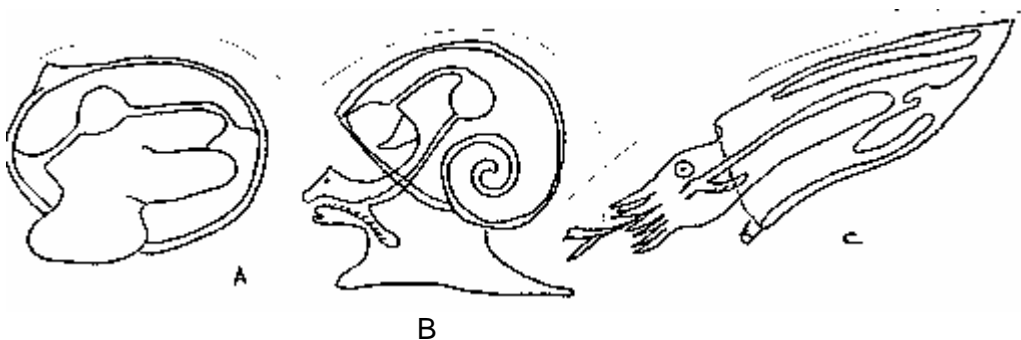
1) Básicamente el plan corporal de un molusco está integrado por: Cuerpo blando, pie masa visceral, manto y concha.

Observa los siguientes organismos en los cuales se han producido variaciones de ese plan corporal:

A- Almeja (Bivalvia)

B- Caracol (Gastropoda)

C- Calamar (Cephalopoda)



a- Pinta con azul la zona correspondiente al pie, con rojo las branquias, con verde el manto y con amarillo la concha.

b- Coloca los siguientes nombres en los dibujos: boca- rádula- intestino- ano- cavidad del manto

Arthropoda

- 1) Menciona tres características del phylum Arthropoda.
- 2) En algunas clases del phylum Arthropoda los segmentos se han fusionado o perdido en el transcurso de la evolución. Los segmentos se denominan tagmas y cuando hablamos de tagmosis nos referimos a los distintos tagmas que forman el cuerpo.
Completa el siguiente cuadro:

Taxón	Tagmas	Ejemplos
Crustacea		
Chelicerata		
Chilopoda		
Insecta		

- 3) Las siguientes características están asociadas con algunas de las clases del phylum Arthropoda. Escríbelas en el lugar que corresponde (una característica puede corresponder a más de una clase).

Un par de antenas- quelíceros- apéndices birramios- dos pares de antenas- pedipalpos- apéndices unirramios- mandíbulas- tráqueas- branquias- pulmón en libro- dos pares de maxilípedos- tres pares de patas- cuatro pares de patas- más de cuatro pares de patas.

Crustacea

Chelicerata

Insecta

_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

- 4) Sin lugar a dudas los insectos son el grupo de animales con mayor éxito en el planeta, en términos de diversidad y número de especies. A continuación hay un cuadro de los principales órdenes para que completes:

Orden	Tipo de alas	Metamorfosis	Ejemplos
Odonata			
Orthoptera			
Anoplura			
Heteroptera (Hemiptera)			
Homoptera			
Coleoptera			
Hymenoptera			
Himenoptera			
Diptera			

Echinodermata

- 1) Completa los siguientes párrafos:

a- El sistema _____ y los pies _____ son estructuras únicas de los Equinodermos.

b- Los Equinodermos adultos tienen simetría _____ mientras que las larvas _____

c- Los Equinodermos y los _____, según se piensa, tienen parentesco evolutivo porque _____ son

d- La clase Stelleroidea (Asteroidea) está formada por las _____ animales que tienen un disco central del cual parten _____ o más brazos.

e- La clase Echinoidea (los erizos de mar), está integrada por animales que carecen de _____ y sus placas, esqueléticas forman una _____ sólida.

f- Una de las características únicas de los Equinodermos es el _____, el cual consiste en pequeñas placas _____ (compuesta de CaCO_3).

GUÍA DE ESTUDIO Nº 10. C: BIOSISTEMÁTICA (Tercera Parte)

TEMARIO

PHYLUM CHORDATA

Cephalochordata

Urochordata

Para cada uno, debes estudiar:

- 1) Características del grupo.
- 2) Descripción de una forma típica de cada grupo.
- 3) Géneros más comunes.

Vertebrata

Para cada uno, debes estudiar:

- 1) Características del grupo.
- 2) Clasificación.
- 3) Descripción de cada una de las clases.
- 4) Géneros más comunes de cada clase.

SISTEMÁTICA DEL PHYLUM CHORDATA

PHYLUM	SUBPHYLUM	CLASE	ORDEN	CARACTERÍSTICAS
Chordata				
	Urochordata			-Adultos sésiles o libres, sin notocorda -Larva libre con notocorda -Filtradores -Marinos
	Cephalochordata			-Adultos con cuerda dorsal. -Marinos bentónicos, enterrados en el suelo -Filtradores
	Vertebrata			-Cuerpo dividido en cabeza, tórax y cola -Tubo neural permanente
		Cyclostomata		-Sin mandíbula. -Esqueleto cartilaginoso, carece de esqueleto apendicular -Epitelio delgado, sin escamas, glandular -Dientes epidérmicos córneos -Dioicos o hermafroditas -Fecundación externa -Corazón con seno venoso, una aurícula, un ventrículo y un cono arterioso dispuestos en línea -Parásitos
		Chondroichthyes		-Escamas placoideas, con placa ósea basal de la cual se proyecta una espina a través de la epidermis -Epidermis con células musíparas -Corazón con seno venoso, una aurícula, un ventrículo y un cono arterioso dispuestos en línea

				<ul style="list-style-type: none"> -Esqueleto cartilaginoso, con esqueleto apendicular -Dioicos.-Fecundación interna -Con mandíbula -Sin opérculo -Predadores
		Pisces		<ul style="list-style-type: none"> -Epidermis productora de mucus. -Escamas ganoideas, cicloideas o ctenoideas (dérmicas) -Esqueleto óseo -Omnívoros-Con opérculo -Dioicos -Fecundación externa e interna
			Chondrostei	
			Teleostei	<ul style="list-style-type: none"> -Notocorda sustituida por vértebras óseas -Cola homocerca -Escamas cicloideas, ctenoideas o reducidas

PHYLUM	SUBPHYLUM	CLASE	ORDEN	CARACTERÍSTICAS
		Amphibia		<ul style="list-style-type: none"> -Terrestres y de agua dulce -Piel sin escamas -Corazón dividido en tres cámaras -En estado larval respiración branquial -En estado adulto respiración pulmonar y cutánea (a través de la cavidad bucal) -Dioicos -Fecundación externa, ovovivíparos o vivíparos. Huevo anamniota -Poiquiloterms
			Caudata	<ul style="list-style-type: none"> -Con cola -Neoténicos
			Anura	<ul style="list-style-type: none"> -Sin cola
		Reptilia		<ul style="list-style-type: none"> -Epidermis recubierta con escamas córneas -Respiración pulmonar -Corazón con cuatro cavidades, con tabique interventricular incompleto -Fecundación interna Huevo amniota con cáscara, desarrollo directo, ovíparos, ovovivíparos o vivíparos -Glándulas cutáneas poco frecuentes -Poiquiloterms
			Testudinata	<ul style="list-style-type: none"> -Mandíbulas cubiertas por una gruesa vaina córnea y el conjunto forma un pico de bordes cortantes, el tronco corto y macizo, globoso, encerrado en una caja ósea formada por un escudo dorsal y un plastrón ventral
			Crocodylia	<ul style="list-style-type: none"> -Dientes localizados sobre las mandíbulas -Corazón con cuatro cámaras -Hocico alargado
			Squamata	<ul style="list-style-type: none"> -Presencia de órganos

PHYLUM	SUBPHYLUM	CLASE	ORDEN	CARACTERÍSTICAS
Chordata	Vertebrata	Aves		<ul style="list-style-type: none"> -Piel con plumas -Extremidades anteriores convertidas en alas -Con 3 dedos en las manos -Las extremidades posteriores son patas con 4 dedos -Pico córneo carece de dientes -Corazón con 4 cámaras, a la derecha su cayado -Siringe en la base de la tráquea -Pulmones con sacos aéreos -Pelvis fusionada con el sacro y los 2 pubis -No hay pabellones auditivos externos -Orina semisólida. Homeotermos
				<ul style="list-style-type: none"> -Fecundación interna Huevo amniota y alantoides, ovíparos -Carecen de glándulas externas, excepto la uropigial
			Struthioniformes	<ul style="list-style-type: none"> -Aves grandes, pie con 2 dedos -Pico largo -Cabeza y cuello desnudo -No voladores
			Sphenisciformes	<ul style="list-style-type: none"> -Aves acuáticas marinos con 2 alas transformadas en aletas cubiertas de plumas pequeñas, semejantes a escamas. Las patas se insertan muy hacia atrás sobre la pelvis, 4 dedos palmeados -Anidan en colonias
			Anatiformes	<ul style="list-style-type: none"> -Aves acuáticas, dedos anteriores palmeados en toda su longitud, dedo posterior libre y corto. Pico ancho y plano, tiene los bordes en su lado interno de láminas córneas delgadas transversales y oblicuas, su lengua gruesa y carnosa.
			Falconiformes	<ul style="list-style-type: none"> -Alas grandes, dedos con garras ganchudas o aceradas -Pico robusto duro fuertemente curvado de bordes cortantes con una cera en su base en la cual se abren los orificios nasales
			Galliformes	<ul style="list-style-type: none"> -Patas robustas con 4 dedos provistos de garras, corredores o que se posan -Pico robusto blando en la base.- -Son aves cazadoras
			Columbiformes	<ul style="list-style-type: none"> -Alas aguzadas -Patas cortas, dedos anteriores libres, dedos posteriores que se insertan sobre el tarso por encima de los anteriores. -Pico débil
			Strigiformes	<ul style="list-style-type: none"> -Cabeza grande globosa, ojos dirigidos hacia adelante y rodeados de plumas que forman 2 discos, cuello corto. -Nocturnos

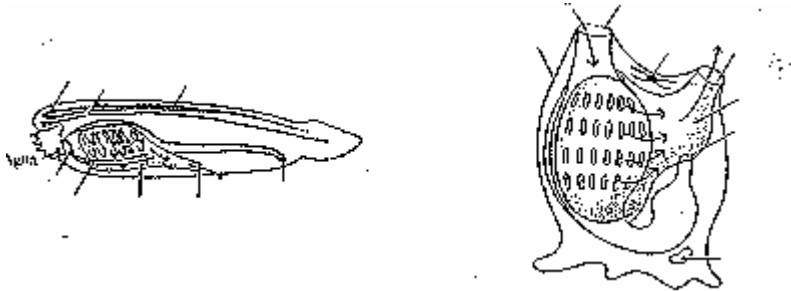
PHYLUM	SUBPHYLUM	CLASE	ORDEN	CARACTERÍSTICAS
			Piciformes	-Pie tipo trepador, garras potentes -Pico fuerte terminado en tijera, lengua larga estrecha protractil terminado en una punta córnea
			Passeriformes	-Pie con 4 dedos diferentes, de los cuales el 1º está dirigido hacia atrás. -Picos con formas muy variadas sin cera
		Mammalia		-Piel con pelos con diferentes glándulas -7 vértebras cervicales -Oído medio con 3 huesecillos -Corazón dividido en 4 cámaras, arco aórtico a la izquierda -Celoma dividido transversalmente por un diafragma muscular -Glóbulos rojos anucleados -Orina líquida -Órganos genitales externos -Fecundación interna -Huevo amniota
			Monotremata	-Sin dientes -Pico aplanado recubierto de piel usado para capturar pequeños animales (adultos) los jóvenes tienen dientes aplanados -Vértebras del tipo reptiliano -Cola vestigial o desarrollada -Patas laterales -Ovíparos -Glándulas mamarias sin pezón -Pelos -Patas palmeadas
			Marsupialia	-Con bolsa -Cloaca presente -Pezones en la bolsa y marsupio -Crías inmaduras -Útero y vagina doble
			Insectivora	-Mamíferos placentarios primitivos de tamaño pequeño o mediano -Hocico alargado -Ojos y pabellones auditivos pequeños -Útero bicórneo -Únicos mamíferos placentarios venenosos Ej. Musarañas, topos, erizos
			Chiroptera	-Mamíferos de tamaño pequeño a medio -Voladores -Huesos de las palmas y de los dedos muy alargados y cubiertos por una doble membrana que se une al cuerpo y se extiende en dirección posterior al tobillo
			Rodentia	-Un solo par de incisivos en las maxilas -Crecimiento continuo de los incisivos -Carecen de caninos

PHYLUM	SUBPHYLUM	CLASE	ORDEN	CARACTERÍSTICAS
			Carnivora	-Útero bicorneo -Dientes con raíces y no de crecimiento continuo -Por lo menos 4 dedos en cada pie
			Proboscidea	-Miembros en pilares -Portadores de una larga trompa -Pelos escasos -Orejas grandes y coriáceas -Cola corta -Incisivos superiores convertidos en grandes colmillos -Herbívoros
			Perissodactylia	-Pezuñas con dedos impares -Cabeza alargada -Orejas tubulares -Cola corta -La hembra tiene una sola cría
			Cetacea	-Vida acuática -Glándulas tegumentarias ausentes, piel lampiña -Gruesa capa de grasa -Ausencia de orejas -Extremidades anteriores convertidas en aletas, posteriores ausentes -Cola modificada en forma de aleta
			Primates	-Hemiferios cerebrales muy desarrollados -Pulgar oponible -Cola ausente o presente prensil -2 mamas pectorales-Pezuñas con dedos pares -Cola corta -Incisivos superiores reducidos o ausentes -Sentidos de la vista y oído muy desarrollados

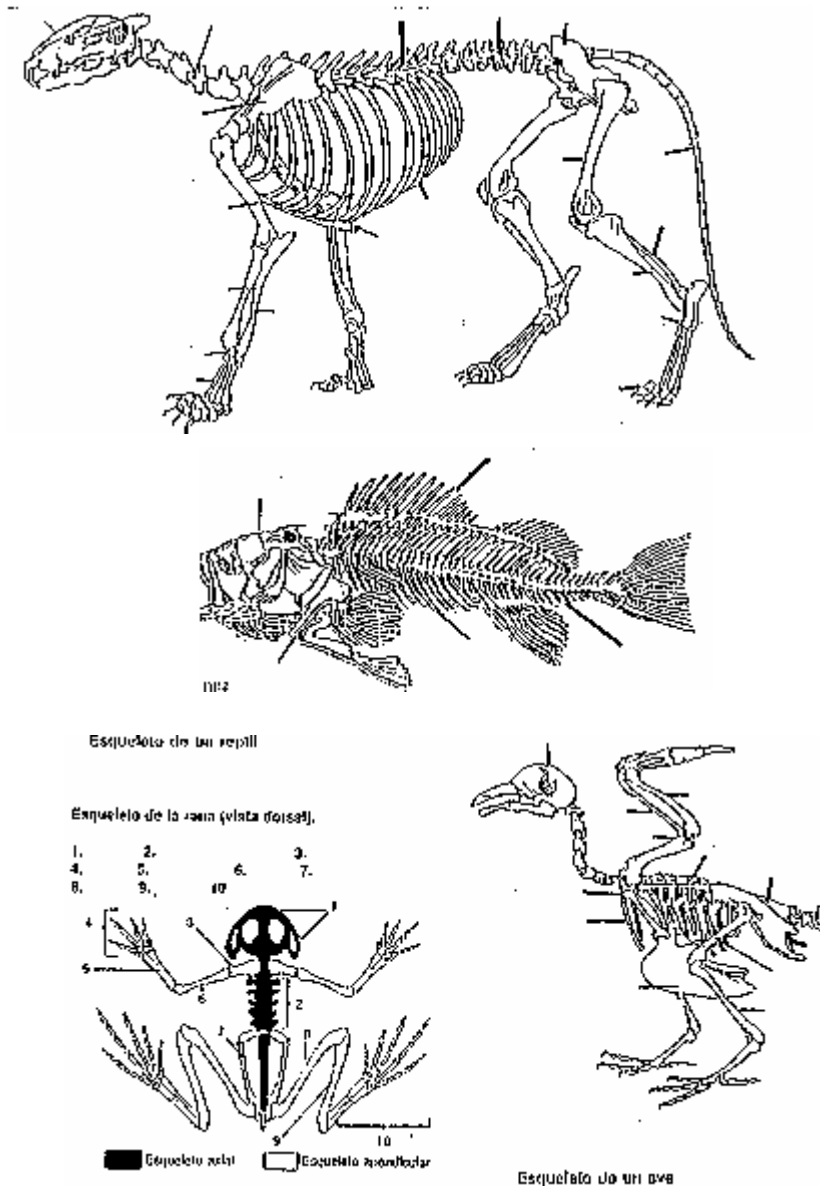
ACTIVIDADES

Cordados

- 1) ¿Cuántos y cuáles son los Subphyla del Phylum Chordata?
- 2) Menciona a qué Subphylum y género corresponden los siguientes esquemas y coloca los respectivos nombres.



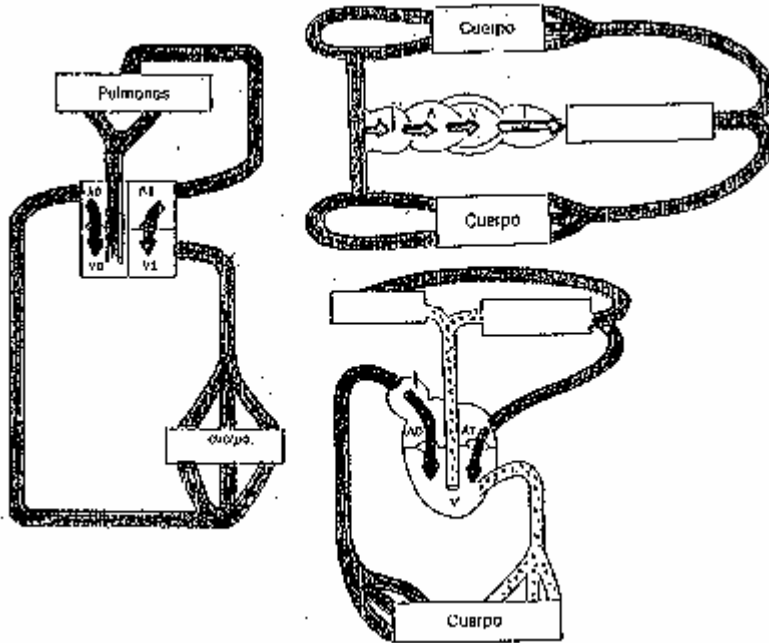
- 3) ¿Por qué a las Ascidias se las coloca dentro del Phylum Chordata si no presentan las características del grupo?
- 4) Menciona y explica las cuatro características básicas de la Clase Vertebrata.
- 5) Indica en las figuras las partes de cada esqueleto de las distintas Clases de Vertebrata.





6)

- a- Observa los esquemas y coloca el nombre de la Clase a la cual corresponden.
- b- Marca y nombra las venas y arterias.
- c- En los cuadros vacíos coloca los nombres de las estructuras (órganos) que faltan.



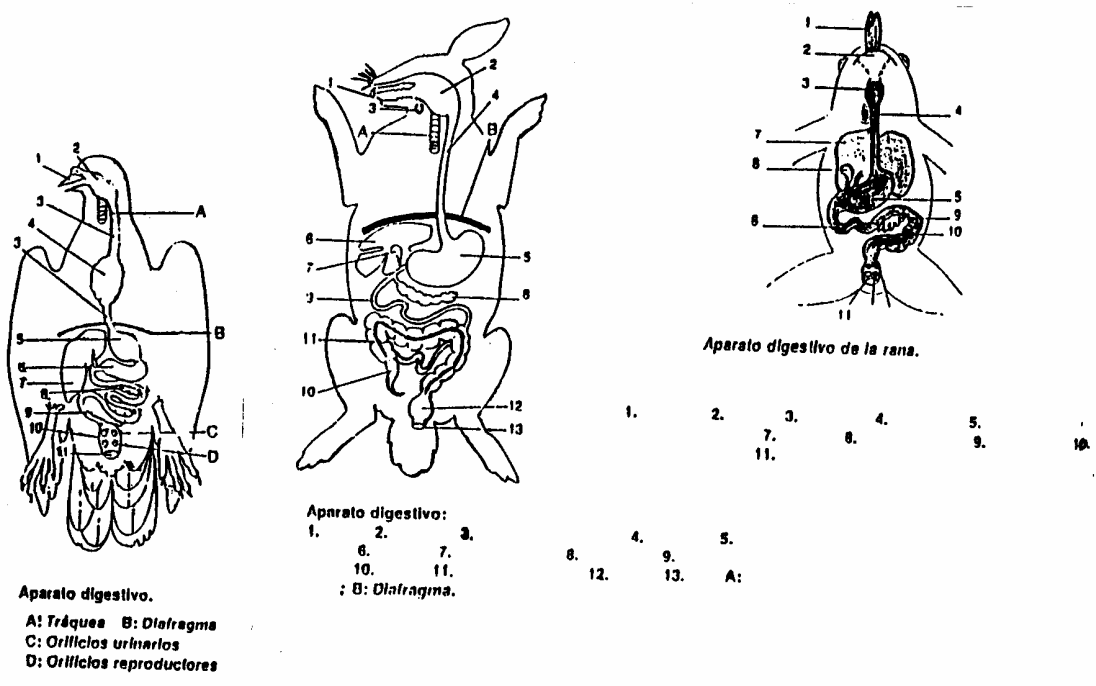
d- ¿A qué Clase de Vertebrata corresponde el siguiente esquema de corazón? ¿Por qué?



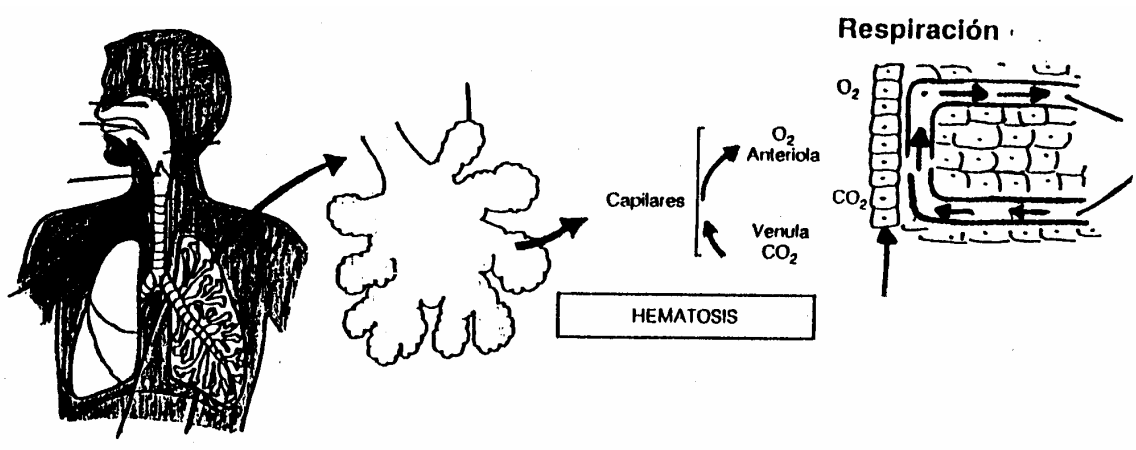
- e- Indica el tipo de circulación que poseen las cinco Clases de Vertebrata.
- f- En los esquemas, como habrás observado, falta una clase de Vertebrado, por lo tanto: Realiza el esquema correspondiente, coloca sus nombres e indica el tipo de circulación.

7)

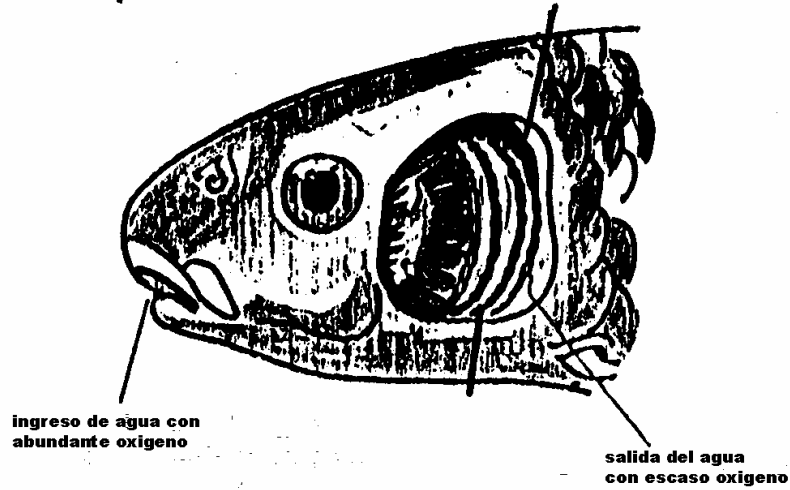
- a- Observa las figuras y coloca los nombres correspondientes a los aparatos digestivos.
- b- Como observarás las aves tienen estructuras diferentes a las otras Clases ¿Qué función cumplen estos órganos (4, 5 y 6) en estos animales?
- c- La estructura "4" tiene íntima relación con el tipo de alimento ingerido, a qué tipo de alimentación se hace referencia?



8) a- Identifica el tipo de respiración y coloca los nombres que faltan.



Respiración



b- Relaciona ambas columnas uniéndolas con flechas.

Mamíferos

Aves

Reptiles

Anfibios

Peces

Respiración cutánea

Respiración branquial

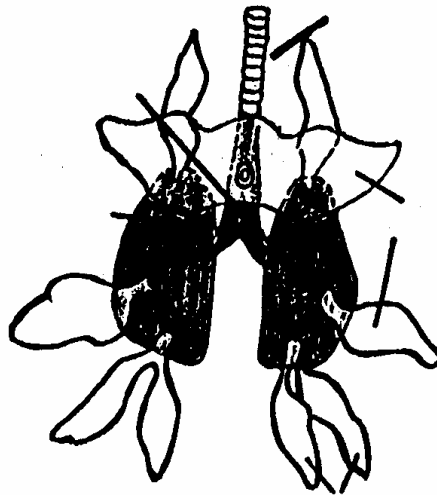
Respiración pulmonar

c- ¿Qué es homeostasis?

9) ¿Es correcto afirmar que el intercambio gaseoso se produce siempre por difusión? Justifica tu respuesta.

10)

a- ¿A qué sistema pertenece el siguiente esquema? Complétalo, colocando los nombres a las estructuras señaladas.



b- ¿A qué Clase corresponde?

c- ¿Qué ventaja tiene este sistema para los individuos pertenecientes a esta Clase?

11) Completa los espacios vacíos.

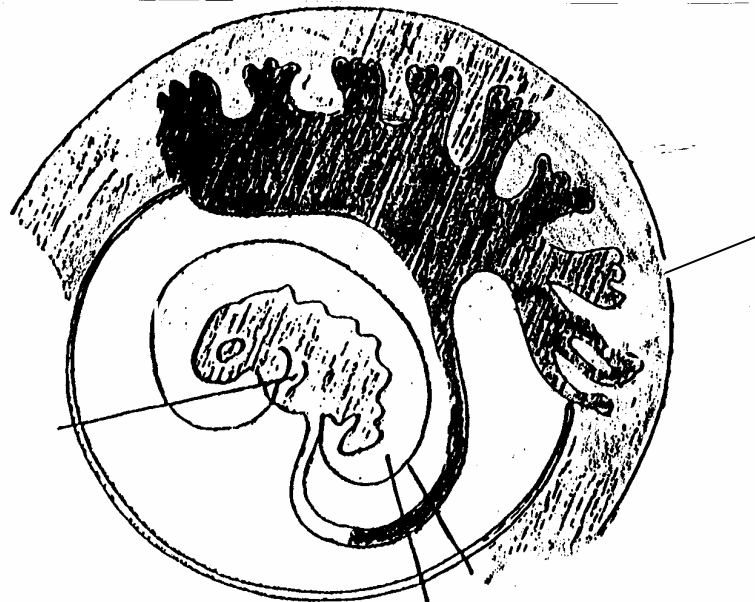
Los mamíferos poseen el cuerpo cubierto por

Todos tienen igual número de vértebras cervicales. Su número es _____. Poseen diafragma que es un _____ que separa la cavidad de la _____

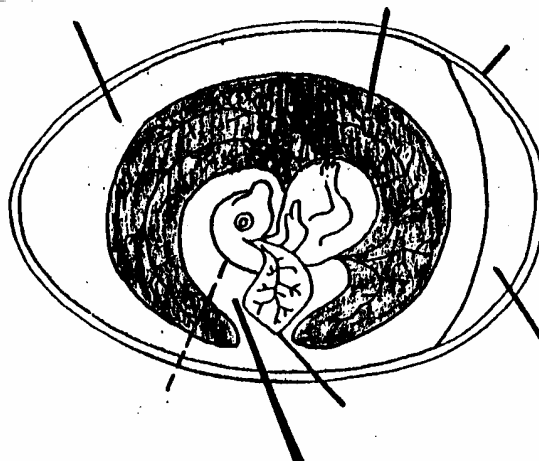
El corazón está formado por _____ cayado aórtico _____. Mantienen la temperatura de su cuerpo constante, por lo que son _____ la fecundación es _____ y el desarrollo es _____

12) Según el tipo de reproducción los mamíferos son _____

En el esquema coloca los nombres correspondientes.



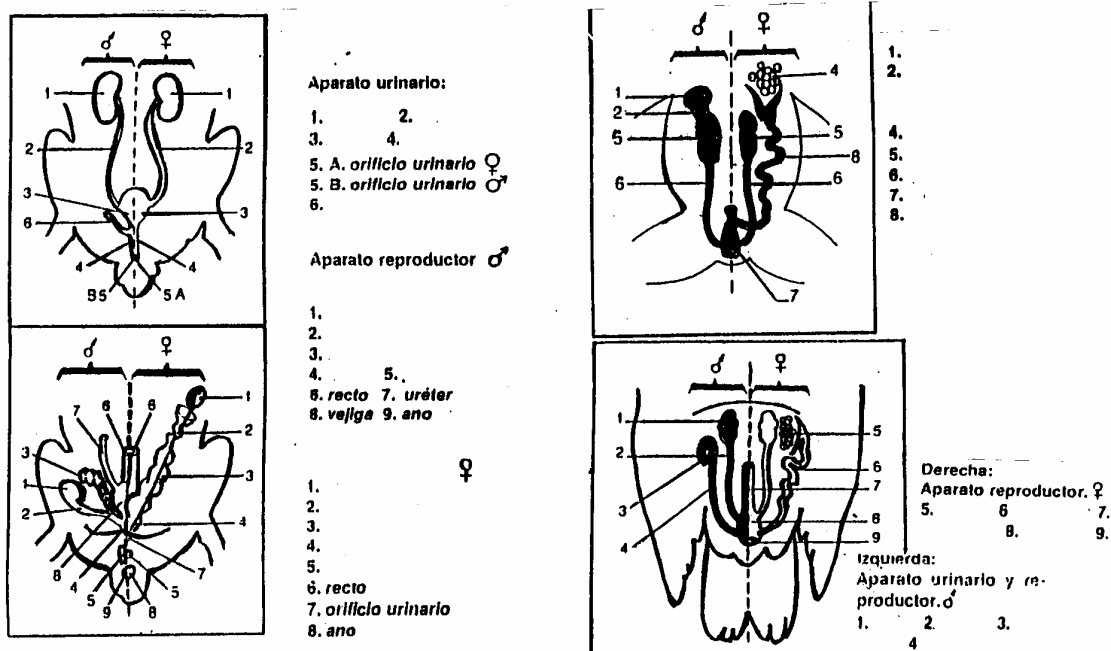
13) Las aves son _____ porque colocan huevos. En el siguiente esquema identifica cada parte y menciona qué función cumplen.



14) Los esquemas corresponden a los aparatos urinarios y reproductores de machos y hembras.

a- Identifica a qué Clase corresponde cada uno de ellos.

b- Completa las referencias colocando los nombres correspondientes.



15) Enumera y explica las características más importantes de los reptiles.

16) Realiza un cuadro con la clasificación de los reptiles (Reptilia) y cita ejemplos de cada uno de los tres órdenes principales.

17) Comenta las etapas del proceso de metamorfosis en la rana.

18) Realiza un cuadro comparativo entre Condrictios (Chondrostei) y Osteictios (Osteichthyes) diferenciando y citando, por lo menos, dos ejemplos de cada orden.

19) Menciona la localización y función de cada una de las siguientes estructuras:

- | | |
|---------------------|-------------|
| a- vejiga natatoria | b- placenta |
| c- opérculo | d- amnios |
| e- marsupio | |

20) Indica el Phylum, Subphylum, Clase y Orden a los que pertenecen cada uno de los siguientes animales.

hombre- tortuga- lamprea- tiburón leopardo- rana- pelícano- murciélago- pejerrey- cocodrilo- cascabel- cóndor- paloma- gorrión- pato- lechuza- canguro- topo- ratón- leopardo- caballo- bovino- ballena

21) ¿Qué grupos de vertebrados mantienen constante la temperatura de sus cuerpos? ¿Cómo lo logran? ¿Por qué les resulta ventajoso ese fenómeno?

22) Los _____ son cordados marinos sésiles, a los que suele confundirse con esponjas.

23) Las escamas _____ son características de los tiburones.

24) Se supone que los laberintodontos fueron los primeros _____ con éxito.

25) Relaciona los taxa de la columna B con las características de la columna A, colocando en las líneas la/s letra/s que corresponde/n.

Columna A

- a- Tiene amnios
- b- Tienen pelos
- c- Tienen corazón con cuatro cámaras (2 aurículas y 2 ventrículos)
- d- Cuerpo cubierto por escamas duras, secas, córneas
- e- Los huesos contienen espacios llenos de aire, sin dientes.
- f-Tienen hendiduras branquiales faríngeas en algún momento del ciclo de vida.
- g- Tienen pies ambulacrales

- h- No poseen dientes
- b)

Columna B

- Peces óseos
- Anfibios
- Reptiles

- Aves

- Mamíferos

Columna A

- a- Agnato con un disco circular, boca chupadora
- b- Especie más primitiva de las aves
- c- Es un cefalocordado
- d- Es un pez de aletas lobuladas

Columna B

- Lamprea

- Arcaeptenix
- Celocante
- Anfioxo

26) a- ¿Cómo se llaman los peces sin mandíbulas?

b- ¿Qué tipo de esqueleto presenta estos peces?

c- ¿Qué características, relacionadas con la alimentación cuando son adultos, tiene la boca?