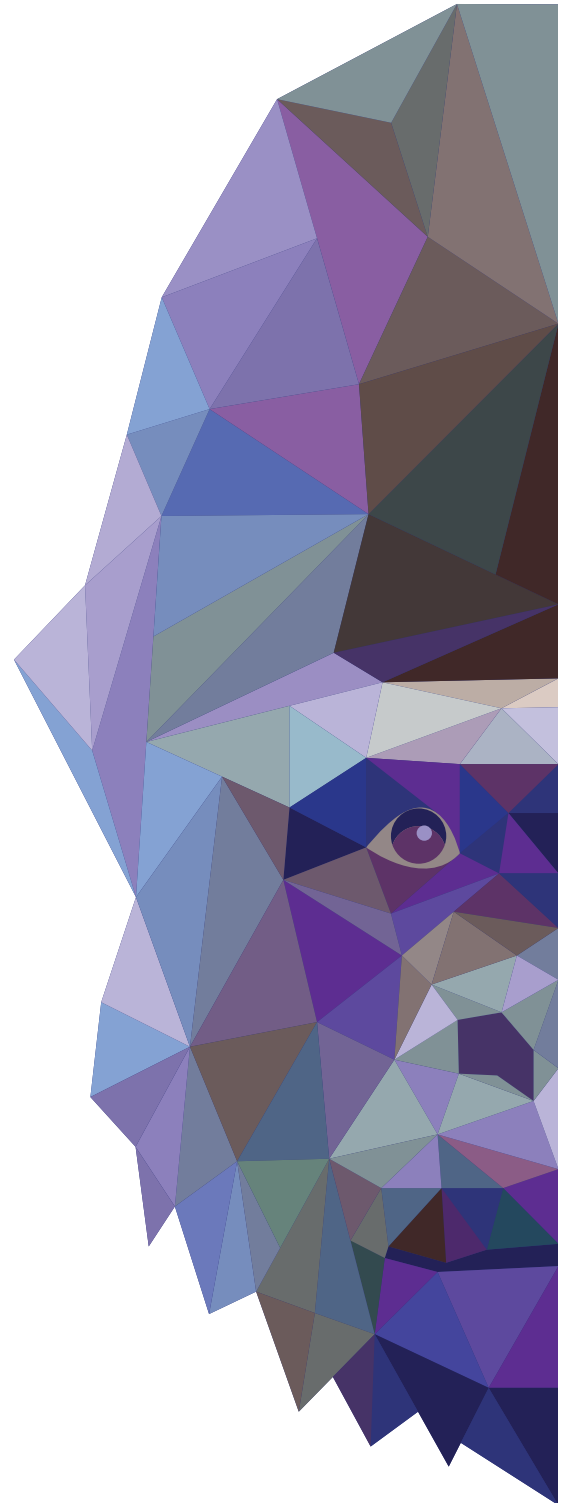


BIOLOGÍA PARA NACIONAL

TEXTO PREPARACIÓN
PRUEBA DE ACCESO
A LA EDUCACIÓN SUPERIOR
CIENCIAS BIOLOGÍA
COMÚN Y ELECTIVO

Tercera Edición



MORALEJA
Editorial

BIOLOGÍA PARA NACIONAL

TEXTO PREPARACIÓN
PRUEBA DE ACCESO
A LA EDUCACIÓN SUPERIOR
CIENCIAS BIOLOGÍA
COMÚN Y ELECTIVO

Tercera Edición

MORALEJA
Editorial

MORALEJA

Editorial

Editorial Moraleja

www.moraleja.cl

editorial@moraleja.cl

BIOLOGÍA PARA NACIONAL

TEXTO PREPARACIÓN PRUEBA DE ACCESO A LA EDUCACIÓN SUPERIOR
CIENCIAS BIOLOGÍA COMÚN Y ELECTIVO

© Inscripción N° Reg. Pendiente

Derechos reservados

Febrero 2022

I.S.B.N 978-956-7275-24-3

Tercera edición

Febrero 2022

AUTORES | María Ignacia Rocuant De la Noi,
Andrea Schulz Huichamán, César Caamaño Araneda,

DISEÑADORES | Iliana Medina - Valentina Saba

Jorge Vergara - Bárbara Meza

DIAGRAMACIÓN | Matías Mardones

DIRECTORA ACADÉMICA | Javiera Carlevarino

DIRECTOR EDITORIAL | Andrés Mardones

Edición: Moraleja Editorial

Imprenta: Salesianos Impresores

Fecha impresión: Febrero 2023

Portadas: Couche 350 g

Páginas: 436 pág. Papel Bond 70 g

Tamaño: 21 x 29,5 cm

Peso: 1,3 kg. aprox.

AGRADECIMIENTOS ESPECIALES

Queremos agradecer a todos quienes de una u otra manera han ayudado al mejoramiento de este texto de estudio, dedicando tiempo y energías en ello, en especial a: Francisca Lagos Iriarte

AGRADECIMIENTOS A INSTITUCIONES

También agradecer a las instituciones que hasta el momento han reconocido el trabajo y han confiado en nuestros textos para enseñar a sus alumnos.

Material protegido bajo derecho de autor.

Prohibida su reproducción parcial o total sin el consentimiento explícito de Editorial Moraleja.

Editorial Moraleja. Avenida Apoquindo 4900, Local 144. Las Condes. Santiago de Chile.

PRESENTACIÓN

El proceso de preparación para la Prueba de Acceso a la Educación Superior (PAES) puede ser complejo si no se cuenta con las herramientas necesarias para abordarlo. Entre los contenidos de ciencias, biología se caracteriza por presentar información principalmente teórica, por lo que es de vital importancia que el alumno tenga claro todos los conceptos asociados. Por esta razón, este texto tiene como principal propósito de presentar los contenidos de manera ordenada y lúdica. Es recomendable utilizar el libro trabajando ordenadamente desde el capítulo 1 hasta el 15; estudiar el marco teórico junto con la realización de los 15 ejemplos antes de realizar los 30 ejercicios también es clave.

Para preparar los contenidos evaluados en el módulo electivo, hemos agregado como anexos los conocimientos que corresponden a la Mención de Biología de la Prueba de Acceso a la Educación Superior de Ciencias, admisión 2023. Este contenido también incluye ejercicios para su correcta preparación y ejercitación.

En Editorial Moraleja estamos comprometidos con tu desempeño y esperamos que sea un excelente período de estudio y aprendizaje.

Andrés Mardones M.
Director Editorial
Editorial Moraleja

ÍNDICE

ÁREA | HABILIDADES DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO

CAPÍTULO 1 | MÉTODO CIENTÍFICO

9 | ETAPAS DEL MÉTODO CIENTÍFICO

Observación.
Planteamiento de un problema.
Hipótesis.
Experimentación.
Resultados.
Conclusión.
Publicación.

10 | TEORÍA, LEY, PRINCIPIO Y MODELO

11 | HERENCIA: UNA EJEMPLO CLÁSICO QUE PERMITE DIFERENCIAR ENTRE LEY Y TEORÍA

12 | LA EXPERIMENTACIÓN

12 | CLASIFICACIÓN DE VARIABLES

12 | TIPOS DE GRUPOS

12 | EJEMPLO DEL PROCESO DE EXPERIMENTACIÓN

16 | USO DE HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS: TABLAS Y GRÁFICOS

16 | Ejemplo: aplicación de tabla

17 | Interpretación de tablas

18 | Gráficos

18 | Interpretación de gráficos

Relación directa.

Relación inversa.

19 | Conclusión

20 | CONCEPTOS RELEVANTES AL MÉTODO CIENTÍFICO

20 | Inferencia

20 | Predicción

20 | Postulado

20 | Ejemplo de los pasos del método científico

Observación.

Hipótesis.

Experimento.

Conclusiones.

ÁREA | ORGANIZACIÓN, ESTRUCTURA Y ACTIVIDAD CELULAR

CAPÍTULO 2 | NIVELES DE ORGANIZACIÓN Y TEORÍA CELULAR

37 | NIVELES DE ORGANIZACIÓN DE LOS SERES VIVOS

Átomo.

Moléculas.

Macromoléculas.

Complejo macromolecular.

Organelos.

Célula.

Tejido.

Órgano.

Sistema.

Organismo.

Población.

Comunidad o Biocenosis.

Ecosistema.

Bioma.

Biósfera.

38 | PROPIEDADES EMERGENTES

42 | TEORÍA Y DIVERSIDAD CELULAR

Teoría celular.

Diversidad celular.

44 | CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS BIOLÓGICOS.

Tienen membrana plasmática.

Poseen material genético (ADN).

Presenta metabolismo.

CAPÍTULO 3 | BIOMOLÉCULAS

57 | INTRODUCCIÓN A LAS BIOMOLÉCULAS

58 | BIOMOLÉCULAS INORGÁNICAS: PROPIEDADES DEL AGUA Y SALES MINERALES

58 | Agua

59 | Sales minerales

60 | BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS

62 | VITAMINAS

64 | BIOQUÍMICA DE CARBOHIDRATOS

64 | Monosacáridos

65 | Disacáridos

65 | Oligosacáridos

66 | Polisacáridos

66 | BIOQUÍMICA DE LÍPIDOS

66 | Lípidos de reserva energética

Ácidos grasos.

Grasas neutras.

67 | Lípidos estructurales

Ceras.

Fosfolípidos.

Esteroides.

Terpenos.

71 | BIOQUÍMICA DE PROTEÍNAS

71 | Aminoácidos: la unidad de las proteínas

72 | Nivel de organización de las proteínas

Estructura primaria.

Estructura secundaria.

Estructura terciaria.

Estructura cuaternaria.

73 | Propiedades de las proteínas

74 | Funciones de las proteínas

74 | Enzimas

Composición.

Características.

Actividad enzimática.

76 | Factores que influyen en la actividad enzimática

77 | Inhibición de la actividad enzimática

Inhibición reversible.

Inhibición irreversible.

78 | ÁCIDOS NUCLEICOS

79 | Nucleótidos

79 | ADN (ácido desoxirribonucleico)

80 | ARN (ácido ribonucleico)

CAPÍTULO 4 | CÉLULA PROCARIONTE Y EUCARIONTE

91 | LA CÉLULA PROCARIONTE

93 | LA CÉLULA EUCARIONTE

- 93 | Célula Eucarionte: Vegetal y Animal
 - Célula vegetal.
 - Célula animal.

- 94 | Organelos
 - Organelos con doble membrana.

- 95 | Organelos delimitados por una membrana:
 - Retículo endoplasmático (R.E).
 - Aparato de Golgi (complejo de Golgi).
 - Lisosomas.
 - Peroxisomas.
 - Vacuola central.

- 98 | Estructuras no membranosas
 - Ribosomas.
 - Citoesqueleto.
 - Centrosoma.

99 | DIFERENCIAS ENTRE CÉLULA PROCARIONTE Y EUCARIONTE

100 | ANÁLISIS HISTOLÓGICO: ALGUNOS TIPOS CELULARES

- 100 | Células musculares
 - Músculo liso.
 - Músculo esquelético.
 - Músculo cardíaco.

- 101 | Células nerviosas
- 102 | Células intestinales
- 102 | Células pancreáticas

106 | TRANSPORTE CELULAR

- 106 | Biomoléculas que conforman la membrana plasmática
 - Fosfolípidos.
 - Colesterol.
 - Proteínas.
 - Glúcidos.

- 107 | Selectividad de la membrana plasmática

108 | TIPOS DE TRANSPORTE CELULAR

- 108 | Transporte pasivo
 - Difusión simple.
 - Osmosis.
 - Difusión facilitada.
- 109 | Transporte activo
 - Transporte activo primario.
 - Transporte activo secundario.
 - A través de vesículas.

CAPÍTULO 5 | REPRODUCCIÓN CELULAR

122 | INTRODUCCIÓN A LA REPRODUCCIÓN CELULAR

- 122 | Reproducción asexual
 - Procariontes.
 - Eucariontes.

- 122 | Reproducción sexual

123 | EL NÚCLEO CELULAR

- 124 | Disposición del material genético en el núcleo
- 124 | Cromosomas
- 125 | Partes de un cromosoma
- 127 | Estudio de cariogramas

128 | CICLO CELULAR E INTERFASE

- 128 | Interfase
 - Fase G1 (2n, 2c).
 - Fase S (2n, 4c).
 - Fase G2 (2n, 4c).
 - Fase M.

130 | MITOSIS

- 130 | Profase (2n, 4c)
- 131 | Metafase (2n, 4c)
- 131 | Anafase (4n, 4c)
- 132 | Telofase (2n, 2c por núcleo)
- 132 | Citodiéresis

133 | PUNTOS DE CONTROL DEL CICLO CELULAR

133 | CÁNCER

137 | MEIOSIS

- 137 | Meiosis I (Reduccional)
 - Profase I (2n, 4c).
 - Metafase I (2n, 4c).
 - Anafase I (2n, 4c).
 - Telofase I (n, 2c por núcleo).
 - Intercinesis.

- 139 | Meiosis II (Ecuacional)
 - Profase II (n, 2c).
 - Metafase II (n, 2c).
 - Anafase II (n, c por cada lado).
 - Telofase II.

141 | GAMETOGENÉESIS

- 141 | Espermatogénesis
- 142 | Ovogénesis

143 | MUTACIONES CROMOSÓMICAS

- 143 | Mutaciones genéticas
 - Sustituciones de pares de bases.
 - Eliminación o inserción de nucleótidos.
- 143 | Mutaciones cromosómicas estructurales
 - Las que suponen pérdida o duplicación de segmentos o partes del cromosoma.
 - Las que suponen variaciones en la distribución de los segmentos de los cromosomas.
- 144 | Mutaciones numéricas o genómicas
 - Aneuploidías.
 - Poliploidías.

ÁREA | PROCESOS Y FUNCIONES BIOLÓGICOS

CAPÍTULO 6 | SISTEMA ENDOCRINO

157 | HORMONAS: CARACTERÍSTICAS Y FUNCIONES

- 157 | Características
- 157 | Funciones de las hormonas

157 | CLASIFICACIÓN DE LAS HORMONAS

- 157 | Según su composición química
 - Hormonas Esteroidales.
 - Hormonas Peptídicas.
 - Hormonas Aminas.
- 157 | Mecanismo de acción según tipo de hormona
 - Hormonas Liposolubles.
 - Hormonas Hidrosolubles.

158 | REGULACIÓN DE LA FUNCIÓN ENDOCRINA

- 158 | Regulación Humoral
 - Feedback o Retroalimentación Negativa.
 - Feedback o Retroalimentación Positiva.
- 159 | Regulación Nerviosa.

159 | COMUNICACIÓN CELULAR

- Comunicación endocrina.
- Comunicación paracrina.
- Comunicación autocrina.

160 | ACCIÓN HORMONAL

- Estimulante.
- Inhibitoria.
- Antagonista.
- Sinergista.
- Trópica o trófica.

160 | ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA ENDOCRINO

- 160 | Glándulas Endocrinas
- 161 | Funciones del sistema endocrino
 - Mantenimiento de la homeostasis y conservación del medio interno.
 - Regulación del metabolismo.
 - Estimulación del crecimiento y mantenimiento de estructuras.
 - Regulación de la capacidad reproductiva y la lactancia.
 - Activación y control de las funciones de otros sistemas, órganos y tejidos.

161 | EJE HIPOTÁLAMO – HIPÓFISIS

- 161 | Hipotálamo
 - Hormonas Hipotalámicas.
- 162 | Hipófisis
 - Hipófisis anterior o adenohipófisis.
 - Lóbulo medio de la hipófisis.
 - Hipófisis posterior o neurohipófisis.

166 | HORMONAS NO HIPOFISIARIAS

- 166 | Tiroides
 - Células Foliculares.
 - Células Parafoliculares.

168 | GLÁNDULAS SUPRARRENALES

- 168 | Corteza suprarrenal
 - Mineralcorticoides.
 - Glucocorticoides.
 - Gonadocorticoides.
- 168 | Médula suprarrenal
 - Catecolaminas.
 - Páncreas.

170 | REGULACIÓN DE LA GLICEMIA

- 170 | Glucagón
- 170 | Insulina
- 170 | Somatostatina

174 | ENFERMEDADES DEL SISTEMA ENDOCRINO

- 174 | Enfermedades de la hipófisis
 - Diabetes Insípida.
 - Enanismo Hipofisiario.
 - Gigantismo hipofisiario.
 - Acromegalia.
- 174 | Enfermedades de la Tiroides
 - Hipertiroidismo.
 - Hipotiroidismo.
 - Cretinismo.
 - Bocio.
- 175 | Enfermedades de la Paratiroides
 - Hipoparatiroidismo.
 - Hiperparatiroidismo.
- 175 | Enfermedades de la corteza suprarrenal
 - Enfermedad de Addison.
 - Enfermedad de Cushing.
- 175 | Enfermedades del páncreas
 - Diabetes mellitus.
 - Diabetes mellitus del adulto (tipo II).
 - Hiperinsulinismo.
 - Diabetes Idiopática.
 - Diabetes Gestacional.

CAPÍTULO 7 | SEXUALIDAD HUMANA

185 | REPRODUCCIÓN Y SEXUALIDAD

- 185 | Reproducción asexual
 - Fisión Binaria o Bipartición.
 - Gemación.
 - Esporulación.
 - Fragmentación.
- 187 | Reproducción sexual

187 | CARACTERÍSTICAS SEXUALES

188 | SISTEMA REPRODUCTOR MASCULINO

- Testículos.
- Epidídimo.
- Conducto deferente.
- Vesículas seminales.
- Próstata.
- Glándulas Bulbouretrales o de Cowper.
- Pene.

190 | Fisiología de sistema reproductor masculino

- Testosterona.

191 | Gametogénesis masculina

- Espermatogénesis.

192 | Espermatozoide

- El recorrido de los espermatozoides.

196 | SISTEMA REPRODUCTOR FEMENINO

196 | Genitales internos

- Ovarios.
- Oviductos o Trompas de Falopio.
- Útero.
- Vagina.

197 | Genitales externos

- Monte de venus.
- Vulva.

198 | Fisiología del sistema reproductor femenino

198 | Gametogénesis femenina

- Ovogénesis.

199 | El Ovocito

200 | CICLO SEXUAL FEMENINO

- 200 | Etapa preovulatoria
- 201 | Ovulación
- 201 | Fase postovulatoria

203 | FECUNDACIÓN

- 203 | Etapas de la fecundación
 - Penetración de la corona radiada.
 - Reconocimiento y adhesión.
 - Reacción acrosómica.
 - Denudación.
 - Penetración de la zona pelúcida.
 - Fusión.
 - Bloqueo de la poliespermia.
 - Activación.
 - Formación de los pronúcleos masculino y femenino.
 - Síngamia y anfimixis.

206 | Consecuencias de la fecundación

206 | DESARROLLO EMBRIONARIO

- 206 | Segmentación
- 207 | Diferenciación celular
 - Gastrulación.
 - Neurulación.
 - Morfogénesis.

208 | ANEXOS EMBRIONARIOS

- 208 | Placenta
 - Funciones de la placenta.

209 | DESARROLLO O CRECIMIENTO FETAL

209 | HORMONAS DEL EMBARAZO

- 209 | Gonadotropina coriónica humana (hCG)
- 209 | Estrógeno
- 209 | Progesterona
- 209 | Relaxina
- 210 | Somatotrofina coriónica humana (hCS) o Lactógeno placentario

210 | PARTO Y LACTANCIA

- 210 | Parto
- 212 | Lactancia
 - Control hormonal de la lactancia
 - Composición de la leche

213 | MÉTODOS ANTICONCEPTIVOS Y PLANIFICACIÓN FAMILIAR

- 213 | Diafragma

- 214 | Preservativo o condón
- 214 | Vasectomía
- 215 | Ligadura de oviductos
- 215 | Anticonceptivos orales combinados
- 216 | Espermicida
- 216 | Implante subdérmico
- 217 | Dispositivo intrauterino (DIU)
- 217 | Amenorrea de la lactancia
- 217 | Coito interrumpido
- 218 | Métodos de abstinencia periódica
- 220 | INFECCIONES DE TRANSMISIÓN SEXUAL

CAPÍTULO 8 | FUNCIONES Y PROCESOS BIOLÓGICOS

- 233 | PARTE 1: SISTEMA NERVIOSO
- 234 | SISTEMA NERVIOSO CENTRAL
 - 234 | Encéfalo
 - Componentes del Encéfalo:
 - 235 | Tronco Encefálico
 - 235 | Médula Espinal
- 236 | SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO
- 237 | NEURONAS
 - 237 | Clasificación de la neuronas
- 238 | IMPULSO NERVIOSO
 - 238 | Sinapsis
 - Sinapsis Química – Sinapsis Eléctrica.
 - 239 | Factores que afectan la velocidad del impulso nervioso
 - Diámetro.
 - Presencia de vaina de mielina.
 - Temperatura.
 - 240 | Transmisión del impulso nervioso
 - Potencial de reposo.
 - Potencial de acción.
- 243 | ARCO REFLEJO
- 243 | RECEPTORES SENSORIALES
- 244 | SISTEMA NERVIOSO Y DROGAS PSICOACTIVAS
 - Depresoras.
 - Estimulantes.
 - Alucinógenos / Psicodélicos.
- 244 | SINAPSIS QUÍMICA Y PSICOFÁRMACOS
 - 244 | Sinapsis química
 - 245 | Acción de los psicofármacos en las sinapsis químicas
 - Acción de la cocaína en la sinapsis química.
 - Acción del alcohol en la sinapsis química.
 - Acción de la Marihuana en la sinapsis química.
 - Acción de la anfetamina en la sinapsis química.
 - 247 | Efectos de las drogas en la conducta
- 250 | ESTRÉS
 - 250 | Tipos de estrés
 - 250 | Respuesta neuroendocrina frente al estrés
- 251 | FACTORES DE RIESGO Y MEDIDAS DE CUIDADO DEL SISTEMA NERVIOSO
 - 251 | Calidad de sueño
 - 251 | Traumatismos
- 254 | PARTE 2: SISTEMA INMUNE
- 254 | MICROBIOTA NORMAL Y PATÓGENOS
- 254 | FISIOLÓGÍA DEL SISTEMA INMUNE
- 256 | RESPUESTA INMUNE
 - 256 | Inmunidad Innata
 - Barreras físicas.
 - Barreras químicas.

- 257 | Inmunidad Adaptativa o Específica
 - Inmunidad celular.
 - Inmunidad humoral.
- 258 | Inmunidad Pasiva
 - Vacunas.
 - Tipos de vacunas.

ÁREA | HERENCIA Y EVOLUCIÓN

CAPÍTULO 9 | GENÉTICA MENDELIANA

- 268 | INTRODUCCIÓN A LA GENÉTICA MENDELIANA: MÉTODO DE TRABAJO
 - 268 | Variabilidad
 - 269 | Fuentes de la variabilidad genética
 - Reproducción sexual.
 - Mutaciones.
 - 269 | Relación Fenotipo – Genotipo
 - 269 | Experimentos de Mendel
- 272 | LEYES DE MENDEL
 - 272 | Primera ley de Mendel: principio de segregación
 - Cuadro de Punnett.
 - Ejercicio resuelto.
 - 275 | Segunda ley de Mendel: principio de la distribución independiente
 - Ejercicio resuelto.
 - 276 | Cruce de prueba o Retrocruza
 - Ejercicios resueltos.

CAPÍTULO 10 | GENÉTICA NO MENDELIANA

- 291 | TEORÍA CROMOSÓMICA DE LA HERENCIA
 - 292 | Herencia intermedia
 - 292 | Codominancia
 - 293 | Alelos múltiples
- 294 | GENES LIGADOS
- 298 | GENEALOGÍAS
 - 298 | Caracterización de una genealogía
 - 298 | Herencia autosómica
 - Herencia autosómica dominante.
 - Herencia autosómica recesiva.
 - 299 | Herencia ligada al sexo
 - Herencia ligada al cromosoma X dominante.
 - Herencia ligada al cromosoma X recesiva.
 - Herencia ligada a Y (Holándrica).
 - 300 | Herencia mitocondrial
 - 301 | Ejercicio resuelto

CAPÍTULO 11 | EVOLUCIÓN Y BIODIVERSIDAD

- 314 | BIODIVERSIDAD
 - 314 | Explicaciones sobre el origen de la biodiversidad
 - Fijismo.
 - Transformismo.
 - Evolucionismo.
- 316 | EVIDENCIAS EVOLUTIVAS
 - 316 | El registro fósil
 - Principio de la superposición de estratos.
 - Tipos de fósiles según su formación.
 - 318 | Anatomía comparada
 - Órganos homólogos.
 - Órganos análogos.
 - Órganos vestigiales.

- 319 | Biogeografía
- 319 | Embriología
- 320 | Evidencias moleculares: Comparación de ADN y Proteínas
- 321 | ÁRBOL FILOGENÉTICO
- 323 | EVOLUCIÓN ANTES DE DARWIN
 - 323 | Louis Leclerc (1707 – 1788)
 - 323 | Erasmus Darwin (1731 – 1802)
 - 323 | Jean Baptiste Lamarck (1744 – 1829)
Ejemplo Lamarckiano de las jirafas.
- 324 | TEORÍA SELECCIÓN NATURAL
 - 324 | La lucha por la sobrevivencia
 - 324 | La idea de selección
Principios de la teoría de la Selección Natural.
Para que opere la selección natural deben darse 4 condiciones.
- 326 | LOS PINZONES Y LA SELECCIÓN NATURAL
 - 326 | La evolución de las jirafas explicadas desde la selección natural
- 327 | TEORÍA SINTÉTICA DE LA EVOLUCIÓN – NEODARWINISMO
 - 328 | Teoría del equilibrio puntuado
- 332 | TAXONOMÍA
 - 332 | Aristóteles y el inicio de la clasificación
 - 332 | La clasificación de Linneo
 - 332 | Nuevos Reinos
 - 333 | Surgen los dominios
 - 333 | Categorías taxonómicas
¿Qué es una especie?
- 334 | GENÉTICA DE POBLACIONES Y MECANISMOS DE EVOLUCIÓN
 - 334 | Especiación
Alopátrica.
Peripátrica.
Parapátrica.
Simpátrica.
 - 335 | Apareamiento no aleatorio
 - 336 | Deriva génica
 - 336 | Flujo genético
 - 336 | Selección natural

ÁREA | ORGANISMO Y AMBIENTE

CAPÍTULO 12 | MATERIA Y FLUJO DE ENERGÍA EN ECOSISTEMA

- 346 | FOTOSÍNTESIS
- 346 | ECUACIÓN QUÍMICA GLOBAL
 - 347 | Fase clara o luminosa
 - 347 | Fase oscura
- 348 | FACTORES QUE AFECTAN LA FOTOSÍNTESIS
- 351 | FLUJO DE ENERGÍA Y MATERIA: NIVELES Y PIRÁMIDES TRÓFICAS
- 353 | PIRÁMIDES, CADENAS Y TRAMAS TRÓFICAS
 - 353 | Pirámide de energía
 - 353 | Pirámide de biomasa
 - 353 | Pirámide numérica
- 358 | CICLOS BIOGEOQUÍMICOS
 - 358 | Ciclo del carbono y oxígeno.
 - 359 | Ciclo del nitrógeno
Fijación.
Amonificación.
Nitrificación.
 - 360 | Ciclo agua
 - 360 | Ciclo fósforo

CAPÍTULO 13 | ECOLOGÍA DE LAS POBLACIONES

- 369 | FACTORES QUE REGULAN EL TAMAÑO POBLACIONAL
 - 369 | Factores limitantes denso-dependientes
Competencia intrapoblacional.
Depredación.
Enfermedades y parásitos.
 - 370 | Factores limitantes denso-independientes
- 372 | CRECIMIENTO POBLACIONAL
 - 372 | Crecimiento exponencial
 - 372 | Crecimiento logístico
- 376 | ESTRATEGIAS DE VIDA Y CURVAS DE SUPERVIVENCIA
 - 376 | Estrategia r
 - 376 | Estrategia K
- 376 | CURVAS DE SUPERVIVENCIA
 - Tipo I.
 - Tipo II.
 - Tipo III.
- 377 | PIRÁMIDES ETÁREAS

CAPÍTULO 14 | INTERACCIONES ENTRE ESPECIES

- 390 | INTERACCIONES INTERESPECÍFICAS
 - 390 | Depredación
 - 391 | Parasitismo
 - 391 | Comensalismo
 - 391 | Amensalismo
 - 391 | Competencia
 - 392 | Mutualismo
Caso especial: simbiosis.
- 395 | SUCESIÓN ECOLÓGICA
 - 395 | Sucesión primaria
 - 395 | Sucesión secundaria
- 396 | SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS
- 396 | ESPECIES NATIVAS, ENDÉMICAS, INTRODUCIDAS E INVASORAS
 - 396 | Especie nativa o autóctona
 - 397 | Especie endémica
 - 397 | Especie introducida o exótica
 - 397 | Especie invasora

CAPÍTULO 15 | IMPACTO HUMANO EN LOS ECOSISTEMAS Y LA BIODIVERSIDAD

- 408 | ANTROPOCENO: HUELLA HUMANA
 - 408 | Calentamiento global y cambio climático
 - 410 | Lluvia ácida
 - 410 | Destrucción de la capa ozono
 - 411 | Eutrofización
 - 411 | Contaminación
 - 412 | Tóxicos ambientales y bioacumulación
 - 412 | Destrucción y fragmentación del hábitat
 - 412 | Sobreexplotación
- 414 | RECURSOS NATURALES
 - Recursos inagotables.
 - Recursos renovables.
 - Recursos no renovables.
- 414 | ECOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN
- 414 | USO RACIONAL Y DESARROLLO SUSTENTABLE

CAPÍTULO 1

MÉTODO CIENTÍFICO

MÓDULO COMÚN Y ELECTIVO

*"Somos los únicos seres
que podemos cambiar
nuestra biología con nuestro
pensamiento"*

– ALBERT EINSTEIN –
FÍSICO ALEMÁN

Escanea este código QR y verás la
clase en video de este capítulo.
mor.cl/22/b1.html



La ciencia se encuentra en una constante búsqueda, que tiene como principal objetivo comprender e interpretar lo que nos rodea. Para ello utiliza un proceso denominado: método científico utilizando métodos empíricos, una medición rigurosa, y fundamentados en el razonamiento.

El método científico, es el camino hacia el conocimiento; por lo mismo, permite obtener una permanente construcción del conocimiento científico.

Existen dos principios fundamentales del método científico: la reproductibilidad, consiste en repetir un experimento y obtener los mismos resultados, lo que permite establecer la universalidad del fenómeno en cuestión y la refutabilidad, se refiere a que toda afirmación científica puede ser refutada. Si la teoría no puede ser falseada, quedará aceptada por la comunidad científica.

El método posee una serie de etapas que ocurren de manera sistemática y que consta de las siguientes etapas.

1. ETAPAS DEL MÉTODO CIENTÍFICO

i. Observación.

Permite examinar hechos y fenómenos de la naturaleza este paso se lleva a cabo directamente a través de los sentidos (lo que directamente vemos, olemos o tocamos).

ii. Planteamiento de un problema.

Una vez que se ha reunido la información necesaria a partir de la observación, se podrá definir el problema, lo que permitirá acceder a reflexionar sobre las posibles causas del problema. Con esto se enuncia una pregunta o incógnita a resolver.

iii. Hipótesis.

Corresponde a una posible respuesta a la pregunta de investigación, es una explicación tentativa, lo que permite orientar el proceso de investigación.

iv. Experimentación.

En esta etapa se reproduce y observa varias veces un fenómeno que se quiere estudiar, modificando las variables que se consideren pertinentes.

v. Resultados.

La experimentación se puede organizar en tablas y gráficos, para posteriormente interpretar el fenómeno, en el análisis los datos.

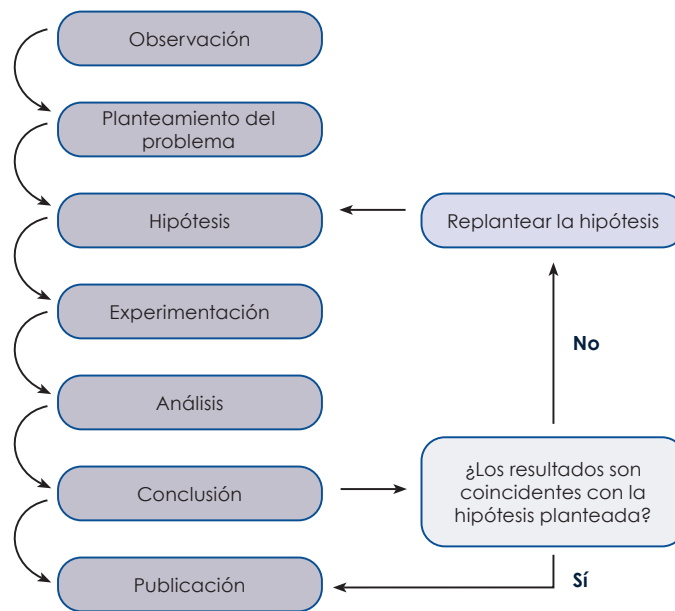
vi. Conclusión.

Este paso determina si los resultados apoyan o refutan la hipótesis original. El éxito de la investigación no se mide por el hecho de que la hipótesis sea aceptada o refutada, ya que ambos resultados promueven el conocimiento científico.

vii. Publicación.

Se hace una recopilación de esta investigación precisando los pasos que fueron realizados. Esto permite obtener conocimiento en la comunidad científica.

Figura 1: Esquema de los pasos del método científico.



Importante: La ciencia no pretende ser absoluta, autoritaria, ni dogmática. Todas las ideas, hipótesis, teorías generadas a través del método científico y todo el conocimiento científico está sujeto a revisión, a estudio y a modificación.

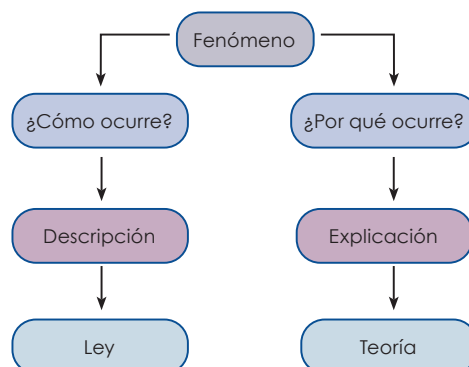
2. TEORÍA, LEY, PRINCIPIO Y MODELO

Las **teorías** permiten explicar con profundidad un conjunto amplio de fenómenos. Una teoría se logra conformar cuando existe un número importante de hipótesis y/o leyes sobre un mismo fenómeno, sustentado y por resultados consistentes. A modo de síntesis una teoría se puede definir como una explicación extensa e integral.

Para que una teoría sea validada, debe pasar por una rigurosa experimentación y ser respaldada por diversas líneas de evidencia. Las teorías se construyen por los aportes de múltiples científicos y tal como una hipótesis, puede ser refutadas si no hay una evidencia consistente con las predicciones derivadas de ellas.

En cambio, una **ley** es un conjunto de reglas que corresponde a una proposición que permite una relación constante entre dos o más variables de la naturaleza. Puede ser enunciada en forma verbal y/o a través de ecuaciones matemáticas. Lo más característico de una ley es que sea descrita a través del lenguaje matemático.

Figura 2: Diferencia entre ley y teoría.



Importante: las leyes corresponden a una descripción y las teorías son explicaciones más amplias que pueden incorporar una o más leyes.

3. HERENCIA: UNA EJEMPLO CLÁSICO QUE PERMITE DIFERENCIAR ENTRE LEY Y TEORÍA

Las leyes de Mendel derivan del trabajo de Gregor Mendel, el que fue publicado en el año 1866. En el año 1902 se descubre la existencia del material genético y los cromosomas. Con este nuevo conocimiento adquirido se logra establecer la teoría cromosoma de la herencia, la que contiene su hipótesis propiamente tal, y también incorpora la presencia de leyes de Mendel.

Las leyes de Mendel permiten realizar una descripción de la distribución los factores hereditarios (genes), a través de un análisis de probabilidades, describiendo el proceder de los factores que pasan de una generación a otra.

Por otro lado, un principio es un concepto o idea fundamental que sirve de base para un razonamiento y tiene cierta incertidumbre.

Las hipótesis o las teorías se formulan en base a un modelo. **El modelo** es una **representación simple** de un fenómeno de la realidad, es mucho más sencillo y esto nos permite una mayor comprensión del fenómeno. La representación de un modelo se elabora en base a los resultados de las observaciones y experimentaciones, con el fin de simular un proceso.

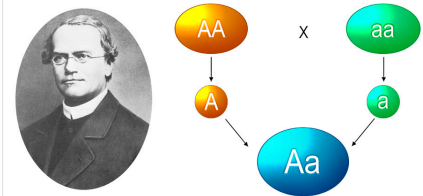
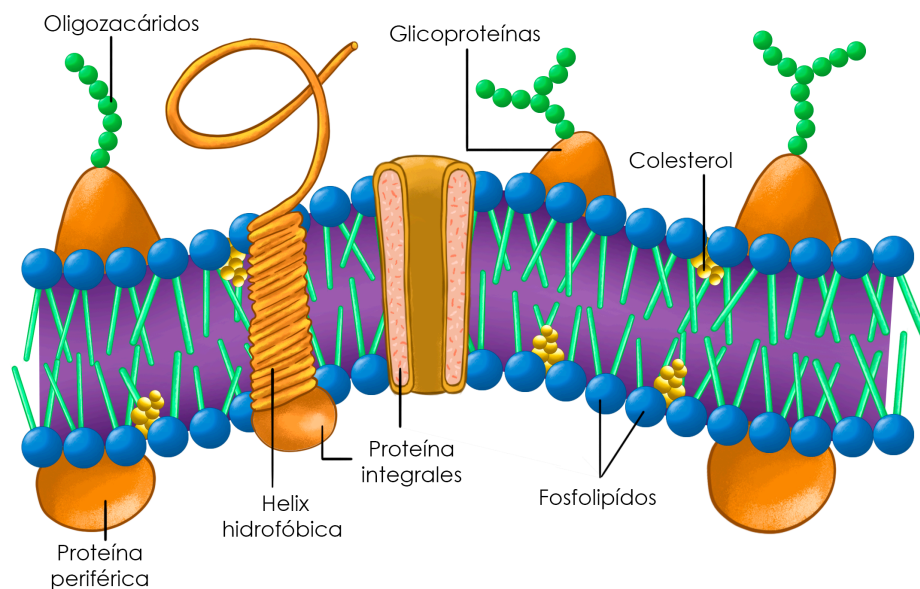


Figura 3: Mendel y su aporte a las leyes de la genética por medio de las probabilidades, para un par de alelos en el caso de la primera ley mendeliana.

Figura 4: Membrana plasmática: modelo mosaico fluido.



Importante: diferenciar entre teoría e hipótesis: Una hipótesis corresponde a una propuesta para un fenómeno natural. Por otro lado, una teoría se define como una explicación extensa de un fenómeno.

4. LA EXPERIMENTACIÓN

Para saber si nuestra hipótesis es acertada, debemos verificar experimentalmente. Esto implica la manipulación de la(s) variable(s) que probablemente son su causa. Es fundamental realizar los pasos de experimentación de la manera más precisa posible repitiendo la observación de un fenómeno bajo condiciones controladas. Un experimento debe ser siempre reproducible, es decir, debe estar planteado y descrito de tal manera que cualquier persona con los medios necesarios, pueda repetirlo. De no ser así, los resultados de este experimento no serán aceptados por toda la comunidad científica.

Durante el proceso de experimentación se deben observar varios factores que se denominan variables.

5. CLASIFICACIÓN DE VARIABLES

1. **Variables dependientes:** es aquella que no se manipula, sino que se mide para ver el efecto que tiene la variable independiente en ella.
2. **Variables independientes:** es aquel factor que es capaz de modificar el investigador.
3. **Variable controlada:** es aquella que se mantiene constante, para que no afecte la forma en que la variable independiente influye en la variable dependiente.

6. TIPOS DE GRUPOS

1. **Grupo control:** es el grupo que no se expone con la variable de estudio, se usa para contrastar respecto al grupo experimental. No se expone a la variable independiente.
2. **Grupo experimental:** es el expuesto a la variable en estudio, este grupo recibe el tratamiento que se estudia y cualquier cambio que surja es comparado con el control. Se expone a la variable independiente.

7. EJEMPLO DEL PROCESO DE EXPERIMENTACIÓN

En este ejercicio la hipótesis planteada es: "Las semillas no germinan debido a la falta de agua". Para comprobar la hipótesis, realizó un experimento.

Para ello, se utilizan dos macetas idénticas, ambas tienen además diez semillas sembradas con el mismo tipo de tierra y puestas en la misma ventana, todo lo señalado lo consideramos la variable controlada.

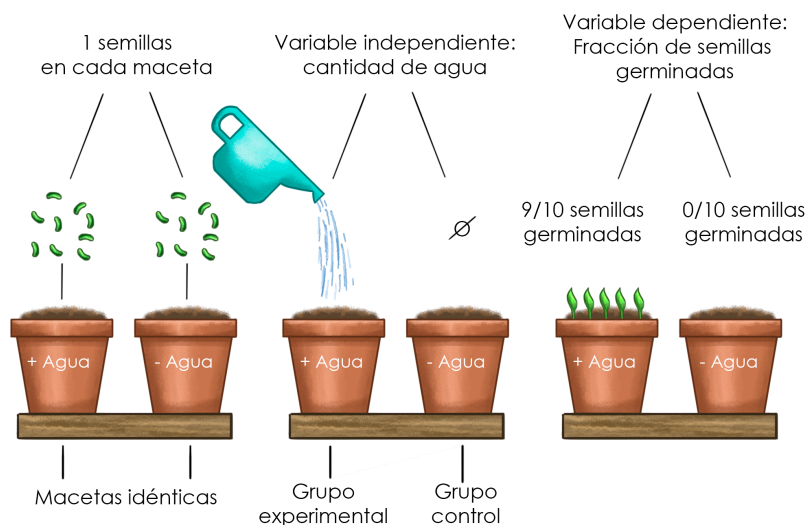
La diferencia se encuentra en que sólo una de las macetas se regará para comprobar la hipótesis. El riego que en este caso es la variable manipulada por el investigador es la variable independiente.

1. La maceta a la que se regó forma del grupo experimental ya que ocupa la variable controlada por el investigador.
2. La otra maceta no recibe de agua: que es la que formará parte del grupo control ya que no interviene la variable controlada por el investigador.

Una vez que tenemos establecidos los grupos control y experimental, el investigador debe ver el efecto que ocurre entre los distintos grupos. En este caso el efecto sería la variable dependiente. Es evidente que el grupo control nos proporciona la base que nos permite ver si el tratamiento tiene algún efecto.

De esta manera se analiza el procedimiento y se corrobora la hipótesis de la investigación.

Figura 5: Ejemplo para proceso de experimentación.



Ejercicios

Identificación de teorías y marcos conceptuales, problemas, hipótesis, procedimientos experimentales, inferencias y conclusiones. Distinción entre ley, teoría e hipótesis.

- En evolución se plantea que "en la medida que las variaciones en las especies sean favorables, estas tienden a ser preservadas", mientras que las desfavorables son eliminadas. El resultado de este proceso puede llevar a un nivel de diferenciación tal que puede conducir a la formación de nuevas especies. A partir del contexto anterior, la oración entre comillas corresponde a:

(DEMRE, 2020)

- Una teoría.
 - Una ley.
 - Un problema de investigación.
 - Una hipótesis.
 - Un resultado experimental.
- ¿Cuál de las siguientes características NO es aplicable a los modelos que se formulan en biología?
- Facilitan la comprensión de la realidad.
 - Permiten observar los fenómenos o situaciones problema tal como ocurren en la naturaleza.
 - Son modificables a medida que avanza el conocimiento del fenómeno o problema estudiado.
 - Son reemplazables por modelos nuevos que expliquen mejor el fenómeno o problema estudiado.
 - Permiten explicar diversos fenómenos o situaciones problema.

3. J. Gurdon realizó el siguiente experimento: perforó la membrana de una célula intestinal de una rana adulta albina y extrajo su núcleo (núcleo donante). Destruyó el núcleo de un ovocito de rana manchada e introdujo el núcleo donante en el ovocito receptor enucleado. Una vez incubado, "ese huevo híbrido se desarrolló originando un renacuajo y, tras el proceso de metamorfosis, se obtuvo una rana adulta normal y albina".

En el párrafo anterior, la oración entre comillas corresponde a:

(DEMRE, 2019)

- A) Un procedimiento experimental.
 - B) Una hipótesis de trabajo.
 - C) Una conclusión.
 - D) Un resultado.
 - E) Una teoría.
4. La ley de "la segregación de los caracteres" de Mendel es una ley porque:
- (DEMRE, 2018)
- A) Debe ser sometida a prueba cada vez que se hagan cruzamientos entre individuos que difieren en un par de alelos.
 - B) Ocurre sin excepciones cuando se hereda un carácter determinado por un par de genes alelos.
 - C) Debe ser sometida a una evaluación experimental en todos los cruzamientos en que participa más de un par de alelos.
 - D) Explica un cruzamiento particular que hizo Mendel con arvejas en que había un par de genes alelos involucrados.
 - E) Explica la forma de heredar un par de genes alelos, que además necesita una validación experimental.
5. Un grupo de científicos sospecha que la entrada de una molécula X al interior de determinadas células ocurre mediante un transportador. La sospecha de estos científicos constituye:
- (DEMRE, 2017)
- A) Una proposición experimental.
 - B) Una teoría.
 - C) Una ley.
 - D) Un problema resuelto.
 - E) Una hipótesis.
6. En etapas posteriores a la menopausia, las mujeres pierden masa corporal con mayor rapidez en comparación con hombres de edad similar. Como consecuencia de aquello estas mujeres presentan una mayor incidencia de osteoporosis graves, lo que se debe fundamentalmente a la deficiencia en los niveles de estrógenos. La frase anterior corresponde a un(a):

(DEMRE, 2016)

- A) Conclusión.
- B) Experimento.
- C) Ley.
- D) Teoría.
- E) Hipótesis.

7. Los piqueros son aves que se reproducen en los acantilados. Las últimas crías en nacer empiezan a tratar de volar en otoño, cuando la temperatura ambiental ha disminuido. Muchas veces caen al agua, muriendo de frío; de esta manera, solo algunas crías sobreviven. Lo planteado anteriormente corresponde a:

(DEMRE, 2017)

- A) Una observación.
- B) Una hipótesis.
- C) La delimitación del problema.
- D) Una conclusión.
- E) Una pregunta científica.

8. USO DE HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS: TABLAS Y GRÁFICOS

Para el estudio de un fenómeno, resulta esencial ejecutar un gran número de experimentos que permitan corroborar la hipótesis, para ello es necesario un registro numérico.

La información recopilada debe quedar registrada de la forma más precisa posible. Las tablas y gráficos son herramientas estadísticas que ayudan a organizar y caracterizar un grupo de datos determinados, facilitando la comprensión de las conclusiones posteriores.

a. Ejemplo: aplicación de tabla

Una industria derramó gran cantidad de desechos no biodegradable a un lago. Vecinos y autoridades solicitaron una investigación científica para medir concentraciones de los contaminantes en el ecosistema, donde se obtuvieron los siguientes resultados:

Organismo	Contaminante (ppm)
Peces grandes	2
Zooplankton	0,04
Agua	0,003
Peces pequeños	0,5
Águila Pescadora	25

Otro ejemplo del uso de tablas que permite el orden durante el proceso de investigación:

Actividad física	Gasto calórico (por media hora)
Sedentaria	
Recostado o durmiendo	90
Sentado tranquilo	84
Sentado escribiendo, trabajando, jugando cartas, etc.	114
Moderada	
Pasear	150
Bailar	190
Tareas domésticas	130
Voleibol	190
Intensa	
Caminar rápido	250
Correr	325
Aeróbica	180
Bicicleta	230
Natación	290
Fútbol, básquetbol	260
Subir escaleras	410
Bajar escaleras	210
Tenis	260
Patinar	310
Artes marciales	360
Fitness (máquinas)	180

b. Interpretación de tablas

El estudio de la biología implica, la comprensión y el aprendizaje de las relaciones entre las variables. Por ejemplo, la relación entre sedentarismo y el riesgo de contraer una enfermedad cardiovascular.

Para todo estudio, resulta indispensable realizar numerosos registros de datos, lo que permite llevar esta información de manera clara y fácil de interpretar. La interpretación de las tablas nos permite identificar el contexto de lo que hace referencia la información y el comportamiento que presentan los datos.

En este caso se analizan dos generaciones de ratones en que se investigó la presencia del gen M, datos anotados en la siguiente tabla:

Generación	Ratones que expresan M	Ratones que no expresan M
Generación I	968	322
Generación II	402	398

La información presentada en la tabla se puede interpretar de la siguiente manera:

- ▷ **Generación I:** de los 1.290 ratones de esta generación hay 968 que expresan el gen y 322 que no lo hacen.
- ▷ **Generación II:** de los 800 roedores de esta generación, 402 ratones que expresan el gen M y 398 que no lo expresan.

Para ver el comportamiento de los ratones que expresan este se puede analizar los datos en forma de porcentajes quedando:

Generación I: el 75% de los ratones expresan M mientras que el 25% de estos roedores no expresa M. Quedando una relación 1:3 donde el gen dominante es expresar M, donde tres cuartos de los individuos expresan dicho gen.

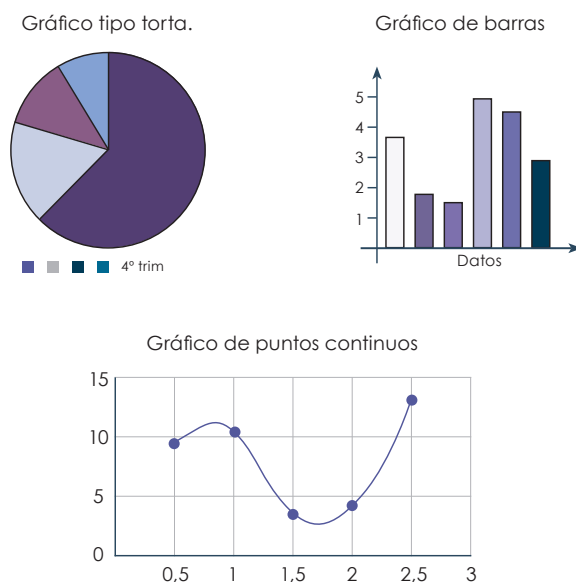
Generación II: el 50.2% de los individuos presentan M, por lo que un 49.8% no lo hace. Quedando una relación 1:1 en donde se observa un comportamiento similar en la presencia y ausencia del gen M.

Podemos extraer de este modo el comportamiento de los datos, y así dar un orden lógico a nuestro método científico.

c. Gráficos

Por otro lado, las tablas se pueden representar con distintos tipos de gráficos, entre ellos se encuentra: el gráfico tipo torta, gráfico de barras y el de puntos continuos.

Figura 6: Tipos de gráficos.

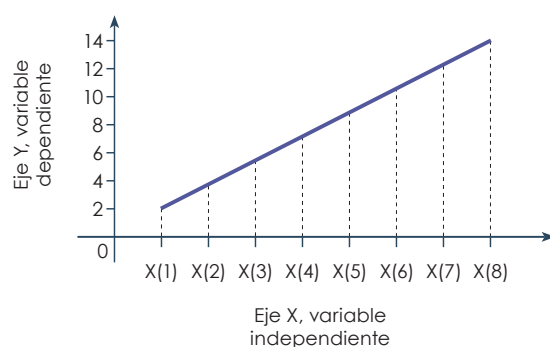


d. Interpretación de gráficos

Para el aprendizaje y estudio de la biología se debe tener en cuenta las relaciones entre las variables de cada evento que ocurre, dichas variables se pueden expresar en gráficos que es la representación de la información estudiada, que puede ser de distintas maneras, entre ellas se encuentra el gráfico de barras, el de puntos continuos y el de torta.

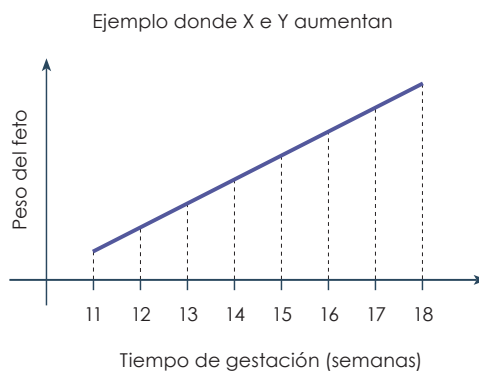
Si un gráfico posee una relación que es causa-efecto, la variable independiente indica la causa y se ubica en el eje X (eje de las abscisas) que se encuentra de manera horizontal, mientras que la variable dependiente indica el efecto y se ubica en el eje Y (eje de las ordenadas) que se posiciona de manera vertical en el plano.

Figura 7: Ejemplo gráfico causa efecto



i. Relación directa.

En este caso el valor de X es directamente proporcional al valor de Y, lo que quiere decir que si aumenta el valor del dato independiente perteneciente al eje de las abscisas también aumentará el valor del dato dependiente. Un ejemplo de esto es el tiempo de gestación de un embarazo (variable independiente) y el aumento de peso que lleva el feto (variable dependiente).

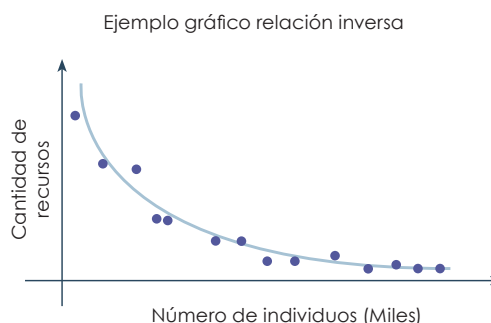
Figura 8: Relación de directa, en estos casos las variables X e Y aumentan proporcionalmente.

Importante: la proporcionalidad directa indica lo siguiente: si una variable aumenta o disminuye, la otra también lo hará.

$$X : Y = \text{constante de proporcionalidad}$$

ii. Relación inversa.

En este caso la relación es inversamente proporcional, cuando el dato independiente aumenta el dato que es dependiente disminuye. Un ejemplo que explica lo dicho anteriormente es que a mayor cantidad de individuos (variable independiente) menor es la cantidad de recursos existente en un lugar específico (variable dependiente).

Figura 9: Relación Inversa, cuando la variable X aumenta y la variable Y disminuye.

Importante: Para este caso se establece una relación matemática definida como:

$$X \cdot Y = K$$

Si el producto entre las dos variables cualquiera x e y es constante, de modo que una de ellas aumenta la otra disminuye o viceversa, entonces las variables son inversamente proporcionales.

e. Conclusión

Una vez obtenidos, organizado y que se han analizado los resultados se realiza el apoyo o refutación de la hipótesis planteada.

Una buena conclusión requiere de un experimento bien diseñado. El éxito de la investigación no se mide por el hecho de que la hipótesis sea aceptada o refutada, ya que ambos resultados promueven el conocimiento científico.

9. CONCEPTOS RELEVANTES AL MÉTODO CIENTÍFICO

a. Inferencia

Forma de razonamiento deductivo que la mente realiza, a partir observaciones que proceden de la experimentación, con la finalidad de interpretar el fenómeno en cuestión. Las inferencias nos permiten revelar efectos causales del experimento realizado u otros hechos a partir del procedimiento experimental.

b. Predicción

Es anunciar con antelación la realización de un fenómeno que ocurrirá en condiciones particulares. Para que este proceso ocurra es necesario haber realizado previamente observaciones repetidas o mediciones, así se descubre una regularidad en su producción, que nos posibilita a predecir. Se puede expresar de la siguiente manera: si A es cierto, entonces B también será cierto.

c. Postulado

Se puede entender como una afirmación que se acepta como verdadera sin la necesidad de ser demostrada y ni ser evidente por sí misma, es aceptada, cuya verdad es admitida sin que existan pruebas al respecto.

d. Ejemplo de los pasos del método científico

Edward Jenner fue un científico que vivió en Inglaterra entre el siglo XVII y XIX.

En esa época la viruela era una peligrosa enfermedad para los humanos, matando a un 30% de los infectados y dejando cicatrices en los sobrevivientes, o causándoles ceguera.

Sin embargo, la viruela en el ganado era leve y se podía contagiar de vaca a humano por las llagas ubicadas en las ubres de la vaca. Jenner descubrió que muchos trabajadores de las lecherías sostenían que si se habían contagiado de la viruela del ganado (que se curaba rápidamente) no se enfermarían de la viruela humana.

i. Observación.

Creencia de la inmunidad obtenida a partir del contagio de la viruela del ganado. A partir de esta observación Jenner pasó al siguiente paso del método científico, sosteniendo la hipótesis de que esa creencia era cierta y elaborando los experimentos necesarios para comprobarla o refutarla.

ii. Hipótesis.

El contagio de la viruela del ganado da inmunidad a la viruela humana.

iii. Experimento.

Los experimentos que realizó Jenner no serían aceptados hoy en día, ya que fueron realizados en humanos. Jenner tomó material de la llaga de viruela vacuna de la mano de una lechera infectada y lo aplicó al brazo de un niño, hijo de su jardinero. El niño se enfermó durante varios días, pero luego se recuperó totalmente. Posteriormente Jenner tomó material de una llaga de viruela humana y la aplicó al brazo del mismo niño. Sin embargo, el niño no contrajo la enfermedad. Luego de esta primera prueba, Jenner repitió el experimento con otros humanos y luego publicó sus descubrimientos.

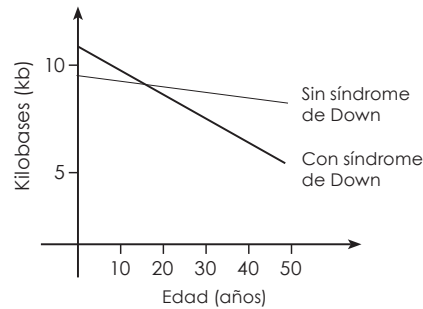
iv. Conclusiones.

Hipótesis confirmada. Previo a los análisis del resultado. Por lo tanto, infectar a una persona con viruela (hoy como vacuna) protege contra una infección de viruela humana. Posteriormente, la comunidad científica pudo repetir los experimentos de Jenner y obtuvieron los mismos resultados.

De esta manera se inventaron las primeras "vacunas": aplicar una cepa más débil de un virus para inmunizar a la persona contra el virus más fuerte y dañino. El término "vacuna" proviene de esta primera forma de inmunización con un virus vacuno.

Ejercicios

8. El gráfico muestra la cantidad de kilobases (medida indirecta de la longitud) presentes en telómeros de linfocitos en personas con y sin síndrome de Down, en función de la edad.



Con respecto al gráfico, y considerando que los telómeros se acortan con cada proceso mitótico, es correcto inferir que:

(DEMRE, 2017)

- A) A mayor edad, mayor es la longitud de los telómeros.
 - B) A los 20 años, ambos grupos han experimentado el mismo número de mitosis.
 - C) En los primeros 10 años de vida, los telómeros de los individuos con síndrome de Down son más largos que los de individuos sanos.
 - D) Los individuos normales envejecen más rápido que los individuos con síndrome de Down.
 - E) A los 10 años, los linfocitos de un individuo con síndrome de Down han experimentado menos mitosis que los de un individuo sano.
9. Tansley fue el primero en demostrar la existencia de competencia interespecífica mediante un experimento con dos especies de plantas del género *Galium*, *G. saxatile* que originalmente crece en suelo ácido y *G. sylvestre*, que crece en suelo alcalino. Hizo germinar semillas de ambas especies tanto en suelo ácido como en alcalino. Cuando crecían separadamente, ambas especies sobrevivían sin problema, aunque crecían mejor en el suelo similar al original. Pero, cuando crecían conjuntamente en suelo alcalino *G. sylvestre* crecía más que *G. saxatile*, proyectando una sombra excesiva sobre esta. Al respecto, ¿cuál de los siguientes resultados habría contribuido a reforzar la idea de la competencia entre estas especies?

(DEMRE, 2018)

- A) Al sembrar *G. saxatile* en suelo ácido, esta crece normalmente.
- B) Al sembrar *G. saxatile* en suelo alcalino, esta sobrevive sin problema.
- C) Al sembrar *G. sylvestre* en suelo ácido, esta crece de manera similar que en el suelo de origen.
- D) Al sembrar *G. sylvestre* y *G. saxatile* conjuntamente en suelo neutro, *G. sylvestre* facilita el crecimiento de *G. saxatile*.
- E) Al sembrar *G. sylvestre* y *G. saxatile* conjuntamente en suelo ácido, *G. saxatile* limita el crecimiento de *G. sylvestre*.

10. Para confirmar las funciones del núcleo en la célula, se extrajo el núcleo de una ameba (organismo unicelular) y se observó que la ameba dejaba de dividirse y permanecía inactiva. A las pocas horas, se le introdujo el núcleo de otra ameba, y la célula volvió a realizar sus procesos vitales. De este experimento, es correcto concluir que:

(DEMRE, 2017)

- A) El núcleo contiene la información genética.
 - B) La información genética permite la reproducción de la ameba.
 - C) El trasplante de núcleos es posible solo en organismos unicelulares.
 - D) El núcleo controla todas las actividades celulares.
 - E) El núcleo es necesario para la actividad de la ameba.
11. Una persona ha intentado durante años cruzar dos tipos de flores (Fa y Fb) para obtener un híbrido (Fc) como el que obtiene su vecino, pero sin resultados. Cuando finalmente le pregunta a su vecino cómo logró obtener dicho híbrido, este le muestra la siguiente tabla:

Cruzamiento	Estación del año	pH del suelo	Obtención del híbrido Fc
Fa x Fb	Verano	Ácido	No
Fa x Fb	Primavera	Ácido	Si
Fa x Fb	Invierno	Ácido	No
Fa x Fb	Verano	Básico	Si
Fa x Fb	Primavera	Básico	No
Fa x Fb	Invierno	Básico	No

Según estos antecedentes, ¿qué variable(s) habría pasado por alto esta persona?

(DEMRE, 2020)

- I. El tipo de cruzamiento.
 - II. La estación del año.
 - III. El pH del suelo.
- A) Solo I.
 - B) Solo II.
 - C) Solo III.
 - D) Solo II y III.
 - E) I, II y III.

12. En los bosques de Chile existen especies arbóreas tolerantes e intolerantes a la sombra. El peumo (*Cryptocarya alba*) y el maqui (*Aristotelia chilensis*) conviven en bosques de forma natural. Un grupo de investigadores obtuvo los siguientes resultados de densidad de sus plántulas

	Densidad (plántulas/m ²)	
	Dentro del bosque (sombra)	Margen del bosque (luz solar)
Maqui	0	3 - 4
Peumo	120 - 150	12 - 15

En relación a los datos entregados, es correcto concluir que:

(DEMRE, 2017)

- A) El maqui es una especie tolerante tanto a la sombra como a la luz solar.
 B) La densidad del maqui es equivalente a la del peumo bajo la misma. Condición ambiental.
 C) El peumo es una especie altamente intolerante a la sombra.
 D) El maqui es una especie intolerante a la sombra.
 E) Ambas especies se ven altamente favorecidas por la luz solar.
13. La tabla muestra la asociación (positiva o negativa) entre algunos factores biológicos y el coeficiente de encefalización (relación entre la masa cerebral y la masa corporal) de los primates.

Factor biológico	Coeficiente de encefalización
Longevidad	+ 0,70
Tamaño del grupo social	+ 0,46
Metabolismo	+ 0,40
Alimentación frugívora (consumo de frutos)	+ 0,35
Alimentación folívora (consumo de hojas)	- 0,55

En base a estos antecedentes, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

(DEMRE, 2018)

- A) A mayor tamaño del grupo social, fue disminuyendo el coeficiente de encefalización.
 B) La alimentación no ha influido en el coeficiente de encefalización.
 C) Las especies con individuos menos longevos han aumentado el coeficiente de encefalización.
 D) Las especies folívoras tienen la menor masa cerebral en relación a su masa corporal.
 E) A mayor metabolismo, menor coeficiente de encefalización.

14. La tabla muestra la población (en millones de habitantes) en los años 2003 y 2005, de tres grupos de países (según el nivel de ingresos económicos) y su huella ecológica, medida en número de hectáreas globales bioproductivas/persona.

Países según ingreso	Año 2003		Año 2005	
	Población	Huella ecológica*	Población	Huella ecológica*
Países de ingresos altos	955,6	68,4	972	6,4
Países de ingresos medios	3011,7	1,9	3098	2,2
Países de ingresos bajos	2303,1	0,8	2371	1,0

*Huella ecológica: indicador del impacto causado por el humano sobre su entorno.

Respecto a los datos presentados en la tabla, es correcto concluir que en los años estudiados:
(DEMRE, 2018)

- A) En general, existe una relación positiva entre los valores de la huella ecológica y el ingreso económico.
- B) La concentración poblacional es directamente proporcional a la huella ecológica.
- C) Los países de ingresos altos concentran una menor población y por tanto la huella ecológica es también menor.
- D) La huella ecológica ha aumentado en igual proporción al incremento de la población en todos los países.
- E) Los países de ingresos medios muestran la huella ecológica más alta porque concentran la mayor población.

15. La tabla muestra la efectividad de algunos métodos anticonceptivos, evaluada de dos formas: considerando los embarazos producidos durante el uso correcto del método, atribuibles a una falla intrínseca de este; y considerando los embarazos atribuibles al uso incorrecto y a las fallas intrínsecas del método (uso típico).

	Tasa de embarazos por 100 mujeres en los primeros 12 meses	
	Uso correcto	Uso típico
Método anticonceptivo	0,1	3
Inyectable, solo con progestágeno	0,3	3
Oral combinado	0,1	6
Oral, solo con progestágeno (en lactancia)	0,5	1
Condón masculino	2	15
Condón femenino	5	21
Espermicidas	18	29

Efectividad					
0 – 1	Muy efectivo	2 – 9	Efectivo	10 – 30	Menos efectivo

A partir de los datos de la tabla, es correcto afirmar que:

- A) Todos estos métodos disminuyen su efectividad con el uso típico.
- B) Los dos métodos hormonales combinados son más efectivos que los que solo contienen progestágeno, independiente de su forma de uso.
- C) Los dos métodos hormonales inyectables presentan la misma efectividad si se usan correctamente.
- D) Los cuatro métodos hormonales presentan menos fallas intrínsecas que los otros tres métodos.
- E) Los dos métodos de barrera y el método químico presentan más fallas de uso que los métodos hormonales.

CAPÍTULO 1

Ejercicios | Método Científico

MORALEJA
Editorial

Instrucciones

- › Lee con atención cada una de las siguientes preguntas y marca la alternativa correcta.
- › Recuerda aplicar los contenidos desarrollados en este capítulo para resolver los ejercicios.
- › Toma el tiempo que demoras en completar el test. El objetivo es terminarlo en menos de 60 minutos.

1. Proposición que no presenta evidencia ni se encuentra demostrada, pero se acepta debido a que se necesita para conocimientos posteriores. La definición anterior corresponde a:
A) Hipótesis.
B) Inferencia.
C) Predicción.
D) Principio.
E) Postulado.

2. Es el primer paso del método científico. Consiste en examinar atentamente los hechos y fenómenos que se dan lugar en la naturaleza, este paso se lleva a cabo directamente a través de los sentidos, La definición corresponde a:
A) Hipótesis.
B) Inferencia.
C) Observación.
D) Principio.
E) Postulado.

3. La expresión de los genes implicados en el desarrollo de los ojos en las mariposas permite que éstas detecten pequeños cambios en la posición del sol y patrones de luz polarizada. La oración: "estas propiedades les permiten orientar su ruta hacia fuentes de alimento", corresponde a:
A) Una ley.
B) Una hipótesis.
C) Un experimento.
D) Un modelo.
E) Una teoría.

4. El trabajo de Mendel conocido como "monohibridismo", en este estudio Mendel evidenció que al cruzar especies que son puras (en este caso el color de cada arveja) la descendencia será igual a la de los padres, mientras que si se cruzan dos de cada raza la nueva generación F (2) se obtendrán híbridos y aquí un carácter dominará sobre el otro estando en más proporción.
La afirmación anterior corresponde a:
A) Hipótesis.
B) Teoría.
C) Delimitación de un problema.
D) Conclusión.
E) Procedimiento experimental.

5. Respecto a la teoría y la ley:

- A) La teoría explica en como ocurre un fenómeno mientras que la ley explica el porqué de este mismo evento.
- B) La ley describe como ocurre un fenómeno mientras que la teoría explica el porqué de este mismo evento.
- C) Ambas explican como ocurre un fenómeno y dan una descripción.
- D) Ambas explican por qué ocurre un fenómeno y dan una explicación.
- E) Ambas explican el como ocurre un fenómeno y el porqué.

6. Respecto de la hipótesis, **es incorrecto** afirmar que:

- I. Puede ser un enunciado que no se pueda someter a prueba.
- II. Después de los resultados del experimento puede ser aceptada o rechazada.
- III. Explica un fenómeno en base a observaciones.

- A) Solo I.
- B) Solo II.
- C) Solo I y II.
- D) Solo I y III.
- E) I, II, III.

7. Respecto a una ley es correcto afirmar que:

- A) Es una verdad absoluta.
- B) Es una explicación de un modelo.
- C) Conjunto de reglas que describen una relación constante entre dos o más variables.
- D) Está compuesta por muchas hipótesis.
- E) Es una representación que explica un fenómeno.

8. Respecto a la variable independiente es incorrecto decir que:

- I. Depende de la variable dependiente.
- II. Su efecto se manifiesta en la variable dependiente.
- III. Su valor es manipulado por el investigador.

- A) Solo I.
- B) Solo II.
- C) Solo III.
- D) Solo I y III.
- E) I, II, III.

9. La diferencia entre el grupo control y el grupo experimental se basa en:

	Grupo control	Grupo experimental
A)	Es expuesta a la variable independiente	Es expuesta a la variable dependiente
B)	Es expuesta a la variable independiente	No es expuesta a ninguna variable
C)	No es expuesta a la variable independiente	Es expuesta a la variable independiente
D)	Es expuesta a la variable independiente	Es expuesta a la variable dependiente
E)	Es expuesta a la variable dependiente	Es expuesta a la variable independiente

10. El orden para realizar el método científico de manera correcta es:
- I. Realizar una observación.
 - II. Realizar el experimento.
 - III. Reformulación de la hipótesis.
 - IV. Crear una hipótesis.
 - V. Evaluación de resultados.
 - VI. Rechazo de la hipótesis.
- A) I, IV, II, V, VI, III.
B) I, IV, II, V, III, VI.
C) IV, I, II, V, VI, III.
D) IV, II, I, V, VI, III.
E) IV, II, I, V, III, VI.
11. Una persona realiza un experimento, al momento de obtener los resultados concluye que su hipótesis estaba errada debido a que los resultados obtenidos no la corroboran. Para que esta persona cumpla con el método científico debe:
- A) Cambiar completamente el experimento.
B) Realizar unos cambios en los datos para que la hipótesis sea cierta.
C) Alterar los datos del análisis para que su hipótesis se cumpla.
D) Replantear la hipótesis.
E) Aceptar que su experimento está mal porque la hipótesis no se corroboró.
12. En el año 1840 en la ciudad A existía mayor cantidad de animales que de hombres, así mismo mayor cantidad de vegetación. En el año 1920 la cantidad de flora y fauna de esa ciudad ha disminuido mientras la población humana ha ido en aumento. Una persona de esa ciudad le cuenta a su hijo lo sucedido y atribuyen la disminución de animales y vegetación al aumento de personas en la ciudad. El segmento subrayado es:
- A) Una hipótesis.
B) Una conclusión.
C) Una observación.
D) Una pregunta científica.
E) La delimitación del problema.

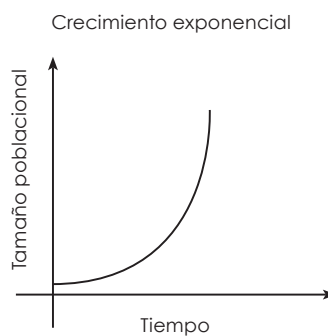
13. El monje naturista Gregor Mendel estudió durante un largo tiempo el comportamiento de arvejas y su descendencia, lo que hacía era lo siguiente.

- I. Elegía el color de la semilla, en este caso va a ser una semilla verde.
- II. Para asegurar que las semillas tomadas eran homocigotas realizaba un cruzamiento entre dos de las semillas verdes y corroboraba que la descendencia sea 100% arvejas verdes lo que indicaban ser arvejas verdes puras.
- III. Este mismo procedimiento se repite, pero con arvejas amarillas.
- IV. Se hace una cruce entre las arvejas amarillas y verdes, en la que el 100% de la descendencia será de un color específico, lo que denominó F (1).
- V. Para finalizar realiza una cruce entre la generación F (1) y se obtiene la generación F (2) donde se obtienen arvejas verdes y amarillas.

Lo expuesto anteriormente corresponde a:

- A) Una ley.
- B) Una conclusión.
- C) Una observación.
- D) Un modelo.
- E) Un proceso experimental.

14. Para un grupo de bacterias en condiciones óptimas de ambiente y recursos se dice que su crecimiento es de tipo exponencial, lo que quiere decir que mientras pasa el tiempo ellos aumentan su número. Esto se puede crecimiento se puede mostrar en el siguiente gráfico:

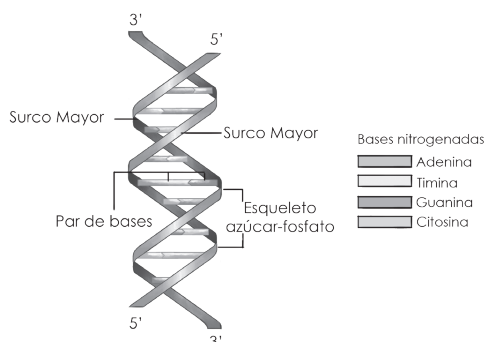


Respecto al gráfico es correcto decir que:

- I. La variable independiente es el tamaño poblacional.
- II. El tamaño poblacional depende del tiempo.
- III. La variable independiente es tiempo.

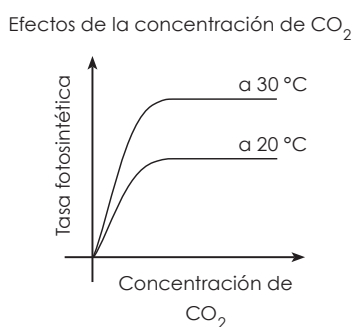
- A) Solo I.
- B) Solo III.
- C) Solo I y II.
- D) Solo II y III.
- E) I, II, III.

15. Después de tiempo de estudio los científicos Watson y Crick se dieron cuenta que la molécula de ADN está compuesta por dos cadenas antiparalelas de nucleótidos que poseen una forma helicoidal, las bases nitrogenadas se unen a través de puentes de hidrogeno (timina con adenina y citosina con guanina). Estas bases están en el interior de la doble hélice mientras que la pentosa y el grupo fosfato en el exterior. Lo que se representa de la siguiente manera:



Lo imagen corresponde a:

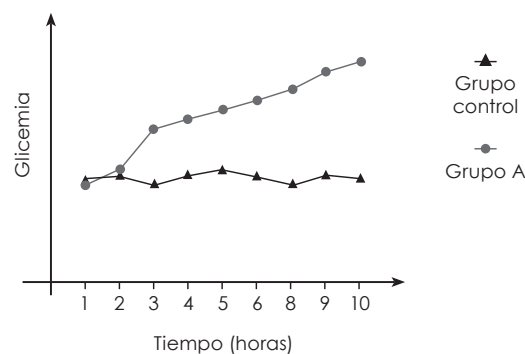
- A) Una ley.
 B) Una conclusión.
 C) Una observación.
 D) Un modelo.
 E) Un proceso experimental.
16. En el siguiente gráfico se relaciona la concentración de dióxido de carbono y la tasa fotosintética de una planta específica a dos temperaturas distintas.



Respecto al gráfico es correcto deducir que:

- I. La tasa fotosintética es mayor a mayor temperatura.
 II. La tasa fotosintética depende solamente de la concentración de dióxido de carbono.
 III. Después de cierta concentración de CO_2 la tasa fotosintética se mantiene constante.
- A) Solo I.
 B) Solo II y III.
 C) Solo I y II.
 D) Solo I y III.
 E) I, II, III.

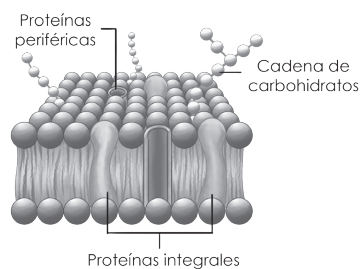
17. Miastenia grave es una enfermedad autoinmune que se debe a un problema en la transmisión de impulsos nerviosos a los músculos. Si bien no se sabe cuál es el factor que provoca esta falla un grupo de investigadores plantean que el estrés es un gran promotor de esta enfermedad. La frase subrayada corresponde a un(a):
- Teoría.
 - Hipótesis.
 - Principio.
 - Inferencia.
 - Conclusión.
18. Con el avance del tiempo y en su conjunto con el de la tecnología, la sociedad ha ido aumentando su uso en algunos contaminantes los que provocan una disminución de la capa de ozono, permitiendo una entrada de mayor cantidad de radiación ultravioleta (rayos UV). Teniendo en cuenta que radiación por rayos UV y el cáncer a la piel tienen una relación directa. Es correcto inferir que:
- Si siguen ocupando los mismos contaminantes la capa de ozono se va a mantener igual.
 - Con el tiempo las personas se hacen resistentes a los rayos UV.
 - Si existiera un mayor uso de estos contaminantes mayor es el riesgo de sufrir cáncer de piel.
 - La tecnología podrá evitar la radiación UV.
 - Todos los contaminantes diseñados dañan la capa de ozono.
19. Unos científicos separan dos grupos de ratones denominados 'grupo A' y 'grupo control'. A la hora 2 de un día X, los ratones del grupo A sufrieron la extirpación total del páncreas, en el siguiente gráfico se muestra la relación entre lo ocurrido y el nivel de glicemia respecto al tiempo.



Del gráfico se puede inferir que:

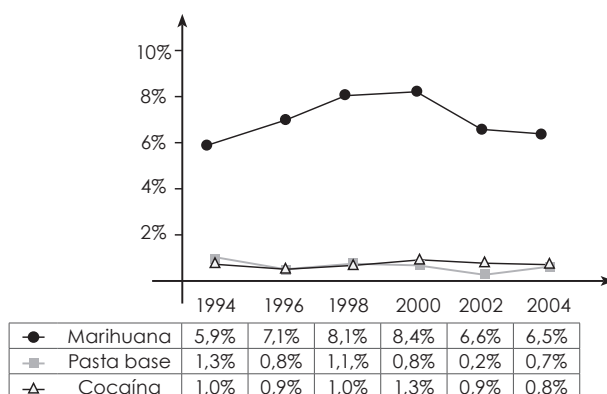
- Si la extirpación del páncreas no fuera completa no afectaría el nivel de glicemia.
- En el momento de la extirpación del páncreas aumentó la glicemia.
- El páncreas tiene una estrecha relación con la glicemia debido a que sin este órgano los niveles de azúcar aumentan.
- Si el tiempo sigue aumentando el nivel de glicemia se va a estabilizar.
- El gráfico no da la información necesaria.

20. La representación de la estructura de la membrana plasmática propuesta por Jonathan Singer y Garth Nicholson en 1972 es la siguiente:



Esto corresponde a un(a):

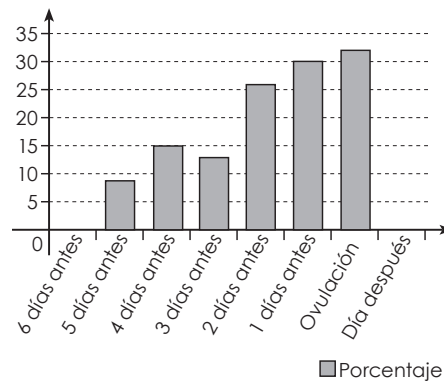
- A) Modelo.
B) Postulado.
C) Teoría.
D) Principio.
E) Conclusión.
21. La información recolectada de un estudio del Senda (Servicio Nacional para la Prevención y Rehabilitación del Consumo de Drogas y Alcohol) sobre el uso de tres drogas distintas en adolescentes entre 12 a 18 años se muestran en el siguiente gráfico que representa los años estudiados y el porcentaje de consumo de dichas sustancias.



Considerando el gráfico anterior, ¿Cuáles son las variables correspondientes al año y al porcentaje?

	Año estudiado	Porcentaje de consumo
A)	Dependiente	Independiente
B)	Independiente	Dependiente
C)	Dependiente	Controlada
D)	Independiente	Controlada
E)	Controlada	Independiente

22. Con los datos obtenidos por The New England Journal of Medicine (El diario Nueva Inglaterra de medicina) o en su abreviatura NEJM, se realizó el siguiente gráfico de barras indica la probabilidad de quedar embarazada en relación a los días más cercanos de la ovulación

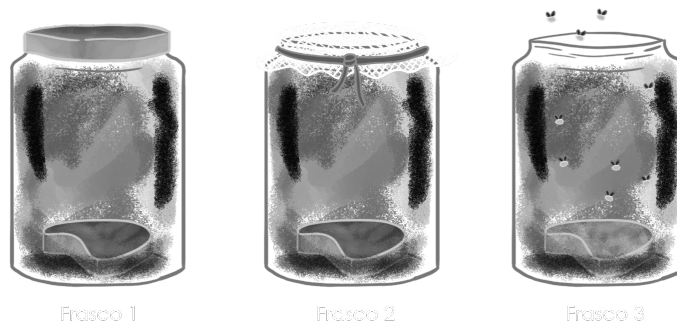


Respecto al gráfico, se puede afirmar que:

- I. Justo un día después de la ovulación la probabilidad quedar embarazada es nula.
 - II. La probabilidad de quedar embarazada durante ovulación es igual al resto de los días.
 - III. La probabilidad de que una mujer quede embarazada en el lapsus de seis días a los 3 días antes de ovular es igual a la de la fecundación durante el día de la ovulación.
- A) Solo I.
 B) Solo II.
 C) Solo III.
 D) Solo I y III.
 E) I, II, III.

Con la siguiente información responda la pregunta 23, 24, 25 y 26.

En el siglo XVII el médico, naturista y filósofo Francisco Redi realizó unas pruebas en la que puso carne en distintos frascos, dejando algunos cerrados, otros completamente abiertos y otros con una tela con el fin de comprobar si al pasar un determinado tiempo había larvas de moscas en la carne.



23. Lo expresado en el fragmento anterior corresponde a un(a):

- A) Hipótesis.
- B) Teoría.
- C) Delimitación de un problema.
- D) Conclusión.
- E) Procedimiento experimental.

24. ¿Cuál es la variable independiente que utilizó Redi en experimento?

- A) La carne.
- B) Que tan cerrado se encuentra el frasco.
- C) El frasco del vidrio.
- D) Las larvas.
- E) No hay variable independiente.

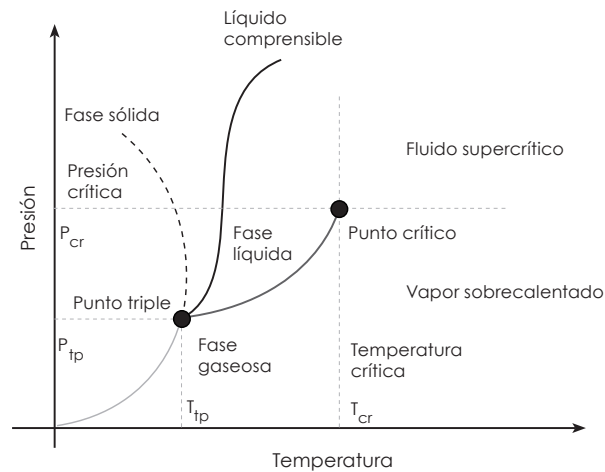
25. ¿Cuál es la variable dependiente que utilizó Redi en experimento?

- A) La carne.
- B) Las moscas.
- C) Que tan cerrado se encuentra el frasco.
- D) Las larvas de las moscas.
- E) El frasco del vidrio.

26. Con este experimento Redi demostró que las larvas no nacían si el frasco estaba completamente cerrado, derribando así la de generación espontánea.
Que si bien fue aceptada en su momento fue refutada a través de este tipo de experimento.

- A) Hipótesis.
- B) Teoría.
- C) Delimitación de un problema.
- D) Conclusión.
- E) Procedimiento experimental.

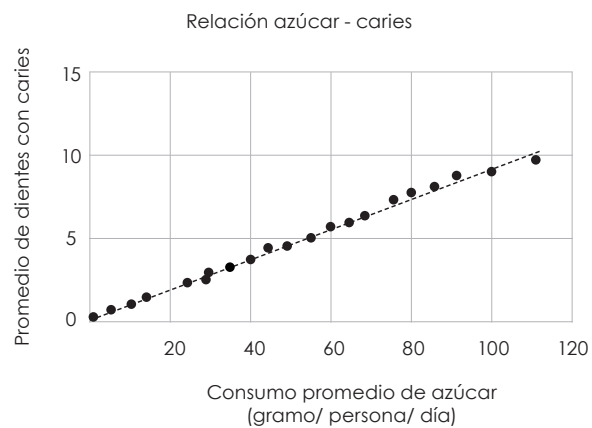
27. El siguiente diagrama de fases muestra una relación temperatura y presión



En el gráfico anterior la variable dependiente es:

- A) La presión crítica.
- B) La presión.
- C) La temperatura.
- D) El punto crítico.
- E) La temperatura crítica.

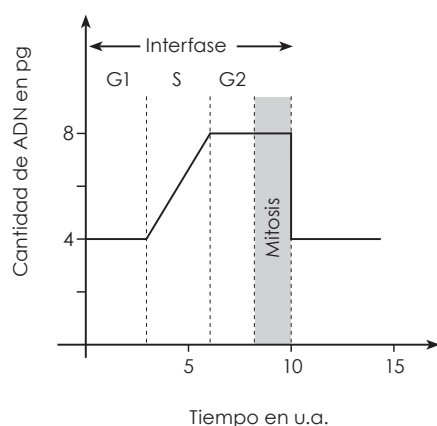
28. El siguiente gráfico relaciona el consumo de azúcar y el número de caries en personas pertenecientes a una ciudad.



De los datos entregados por el gráfico se puede inferir que:

- A) A menor edad menor es la probabilidad de tener caries.
- B) En los últimos años, el consumo de azúcar ha aumentado en muchas personas.
- C) No hay un programa de salud dental en dicha ciudad.
- D) Un grupo acotado de personas consta del servicio de salud dental.
- E) A mayor cantidad de azúcar consumida, mayor es la probabilidad de tener caries.

29. En este gráfico se muestra la variación de la cantidad de ADN, a lo largo del ciclo celular.



Respecto al gráfico se puede afirmar que:

- A) Durante G1 existe una variación leve de la cantidad de ADN.
- B) Entre 3 y 6 u.a. la cantidad de ADN va en aumento.
- C) En G2 la cantidad de ADN es el tripe que en G1.
- D) La mitosis ocurre posterior a en G1 y G2.
- E) Después de los 10 u.a. la cantidad de ADN es la mitad que en G1.

30. La frecuencia cardíaca se define como la tasa de latidos del corazón por unidad de tiempo. Un joven realiza un registro de sus latidos durante 30 segundos, si a partir de esto se estima su frecuencia cardíaca en 60 latidos/min ¿cuántos latidos realizó durante los 30 segundos?

- A) 60.
- B) 26.
- C) 30.
- D) 90.
- E) 112.

CAPÍTULO 2

NIVELES DE ORGANIZACIÓN Y TEORÍA CELULAR

MÓDULO COMÚN Y ELECTIVO

"La primera ley de la ecología es que todo está relacionado con todo lo demás"

– BARRY COMMONER –
BIÓLOGO Y PROFESOR

Escanea este código QR y verás la clase en video de este capítulo.
mor.cl/22/b2.html



1. NIVELES DE ORGANIZACIÓN DE LOS SERES VIVOS

La biología es una ciencia que se dedica al estudio de los seres vivos, éste es realizado a través del análisis de los niveles de organización biológica, los que, inician con los átomos y finalizan con la biósfera.

Es importante señalar que los sistemas vivos tienen bases químicas pero la cualidad de vida por sí misma surge a nivel celular.

Las interacciones de componentes de cada nivel permiten el desarrollo de los niveles de organización los que se ordenan de menor a mayor de la siguiente manera:

i. Átomo.

Unidad fundamental de la materia. El átomo es indivisible y se compone de partículas subatómicas conocidas como: protones, neutrones y electrones. Ejemplo: O, Na, K, etc.

ii. Moléculas.

Conjunto de átomos. Estas se dividen en orgánicas e inorgánicas.

iii. Macromoléculas.

Agrupación de moléculas. En los seres vivos reciben el nombre de biomoléculas, ejemplo: carbohidratos, lípidos, etc.

iv. Complejo macromolecular.

Conformado por moléculas de gran tamaño, no cuentan con la presencia de membrana plasmática. Ejemplo: ribosomas y cromosomas.

v. Organelos.

Complejos membranosos que tienen funciones específicos. Ejemplo: lisosomas, vacuola central, mitocondrias, etc.

vi. Célula.

Unidad básica y fundamental de la vida. Se clasifican en procariontes y eucariontes, las que a su vez se dividen en animal y vegetal. Ejemplo: linfocito, miocito, neurona, etc.

vii. Tejido.

Asociación de células de la misma naturaleza, diferenciadas en un modo determinado, ordenadas regularmente, con funciones y un comportamiento fisiológico en común. Ejemplo: adiposo, epitelial, nervioso, linfático, sangre, etc.

viii. Órgano.

Aglomeración de tejidos similarmente especializados. Ejemplo: corazón, pulmón, cerebro, etc.

ix. Sistema.

Conjunto de órganos que trabajan coordinados y organizados de manera similar para realizar una determinada función. Ejemplo: inmune, nervioso, renal, digestivo, etc.

x. Organismo.

Sistemas relacionados entre sí para cumplir funciones precisas, estructurando al individuo. Ejemplo: humano, perro, gato, etc.

xi. Población.

Organismos de una misma especie que habitan en un lugar y tiempo determinado y que presentan la capacidad de reproducirse. Ejemplo: grupo de pingüinos emperador en el año 1980 en la Antártica Chilena.

Importante: es un conjunto de organismos o poblaciones capaces de entrecruzarse y producir descendencia fértil. Ejemplo: Humanos, Leones, Tigres.

xii. Comunidad o Biocenosis.

Organismos de diferentes especies que se relacionan entre sí en un ambiente y tiempo en común. Ejemplo: depredación, mutualismo, etc.

xiii. Ecosistema.

Está compuesto por factores bióticos (materia viva) que interactúan con los abióticos (materia no viva). Dentro del ecosistema la energía fluye unidireccionalmente y la materia de forma cíclica. Aparecen los niveles tróficos.

Biocenosis + Biotopo = **ECOSISTEMA** = Comunidad + Ambiente

xiv. Bioma.

Conjunto de ecosistemas característicos de una zona biogeográfica, que comparten vegetación, clima y fauna. Ejemplo: desierto, selva, bosque, humedales, etc.

xv. Biósfera.

Conjunto de biomas. Otra definición que se le puede aplicar a este concepto es que es la parte de la tierra donde alberga vida.

2. PROPIEDADES EMERGENTES

Propiedades emergentes son aquellas que surgen en un determinado nivel de organización y no antes. Una propiedad emergente corresponde a una característica particular de cada nivel de organización biológica, la cual es producto de la interacción de todos los componentes de ese nivel, y no de ellos por separado.

Nivel de Organización	Propiedad Emergente
Organelo	Funciones Celulares Específicas. Ejemplos: Mitocondria > Respiración Celular. Cloroplasto > Fotosíntesis.
Célula	Vida: Nutrición, Reproducción, Adaptación.
Población	Propiedades: Densidad, Natalidad, Mortalidad, Migración.
Comunidad	Relaciones Interspecificas: Depredación, Simbiosis, etc.
Ecosistema	Flujos energéticos, niveles, cadenas y redes tróficas.

Figura 10: Esquema de los niveles de organización de la materia.

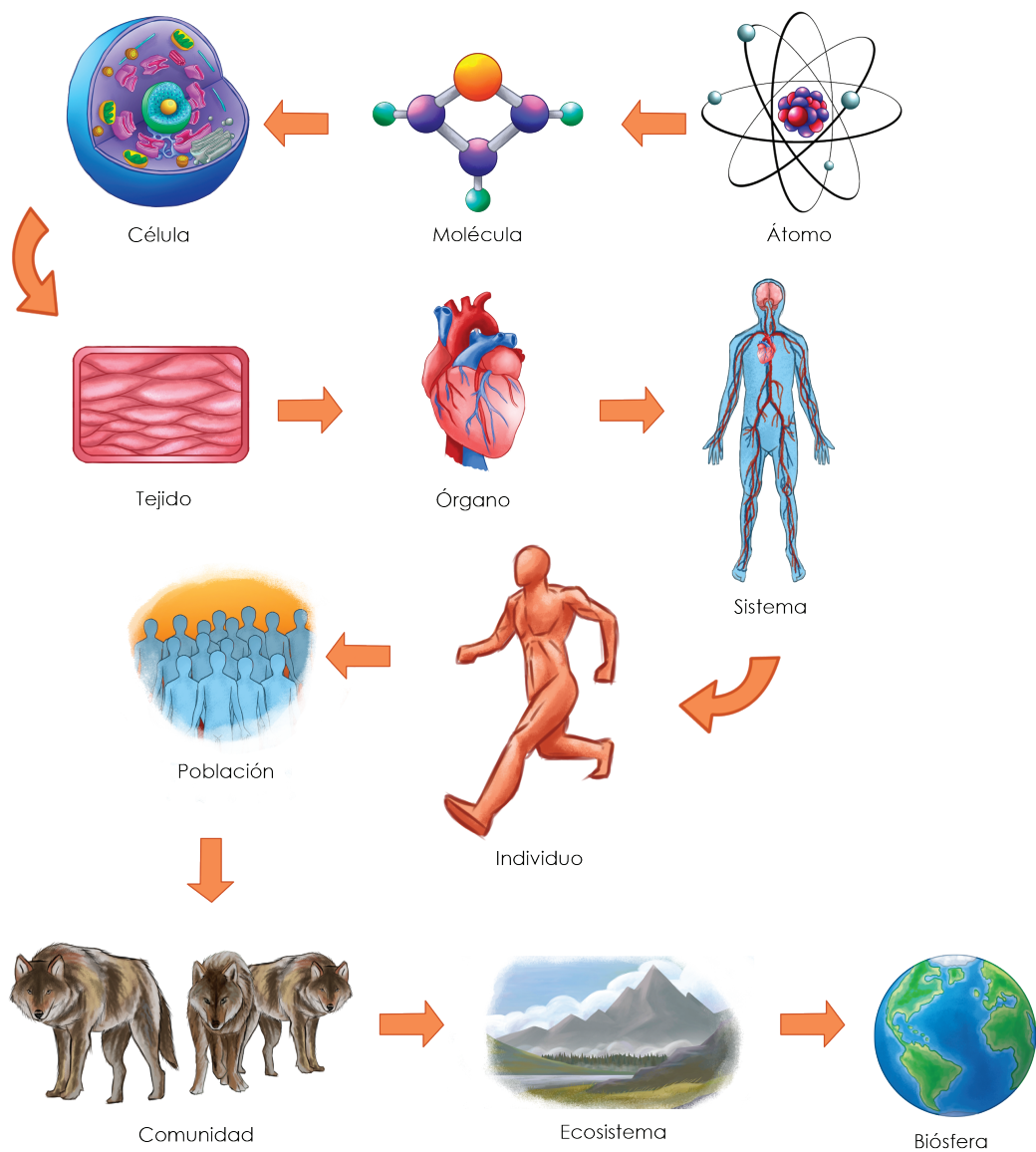
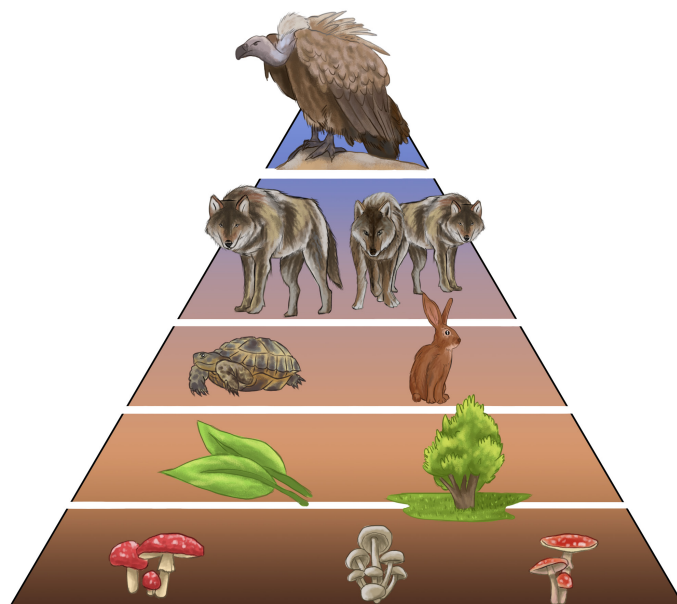
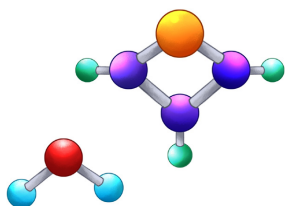


Figura 11: Ejemplos de propiedades emergentes.



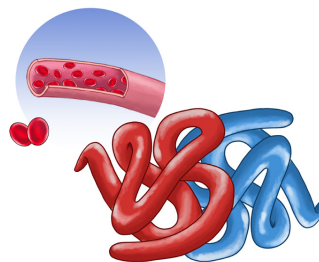
Niveles tróficos



Enlaces Químicos



Parasitismo



Hemoglobina: Transporte de Oxígeno

Ejercicios

1. ¿Cuál de las siguientes entidades ecológicas incluye a las otras cuatro?

(DEMRE, 2007)

- A) Población.
- B) Especie biológica.
- C) Medio abiótico.
- D) Comunidad biótica.
- E) Ecosistema.

2. ¿Cuál es la secuencia correcta, de menor a mayor nivel de complejidad, de los siguientes niveles de organización celular?

(DEMRE, 2011)

- A) Organelo, célula, tejido, órgano y sistema.
- B) Célula, tejido, órgano, organelo y sistema.
- C) Tejido, célula, sistema, órgano y organelo.
- D) Célula, órgano, tejido, organelo y sistema.
- E) Organelo, tejido, órgano, sistema y célula.

3. De acuerdo con los niveles de organización de la materia en los organismos vivos, es correcto afirmar que:

- I. Una población está integrada por más especies que un ecosistema.
- II. Un órgano posee más tipos celulares que un tejido.
- III. Un sistema, como el digestivo, posee menos tipos celulares que un órgano.

- A) Solo I.
- B) Solo II.
- C) Solo III.
- D) Solo I y II.
- E) I, II y III.

4. ¿Cuál de las siguientes opciones indica correctamente la relación entre el nivel de organización y su ejemplo?

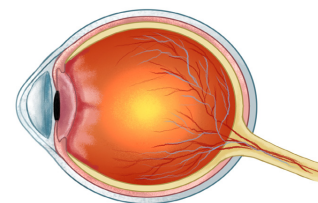
(DEMRE, 2012)

	Molécula	Organelo	Célula	Tejido	Órgano
A)	Centriolo	Tubulina	Miocito	Corazón	Músculo
B)	Centriolo	Miocito	Corazón	Músculo	Tubulina
C)	Miocito	Centriolo	Músculo	Tubulina	Corazón
D)	Tubulina	Centriolo	Miocito	Musculo	Corazón
E)	Tubulina	Miocito	Centriolo	Corazón	Músculo

5. La estructura del cuerpo humano que muestra el esquema es:

(DEMRE, 2015)

- A) Tejido.
- B) Organismo.
- C) Organelo.
- D) Órgano.
- E) Sistema.



3. TEORÍA Y DIVERSIDAD CELULAR

i. Teoría celular.

La teoría celular es la base de la biología celular. Esta explica que la materia viva está formada en base de células, las cuales tienen roles específicos para constituir la vida, los científicos más destacados respecto a la teoría celular, y sus aportes respectivos son mostrados en la siguiente línea de tiempo:

Postulados de la teoría celular:

1. La célula es la **unidad de origen** de todos los seres vivos, ya que proviene de otra preexistente debido a la a la división celular.
2. La célula es la **unidad estructural** de todos los seres vivos, esto quiere decir que toda la materia viva está compuesta de células.
3. La célula es la **unidad funcional** de todos los seres vivos, ya que todas las funciones vitales ocurren en el exterior y/o interior de esta.
4. La célula es la **unidad genética** de todos los seres vivos, en otras palabras, contiene el material hereditario que es transmitido a las células descendientes.

ii. Diversidad celular.

A causa del proceso de diferenciación, las células pueden desempeñar diversas funciones, por lo cual presentan distintas formas y estructuras.

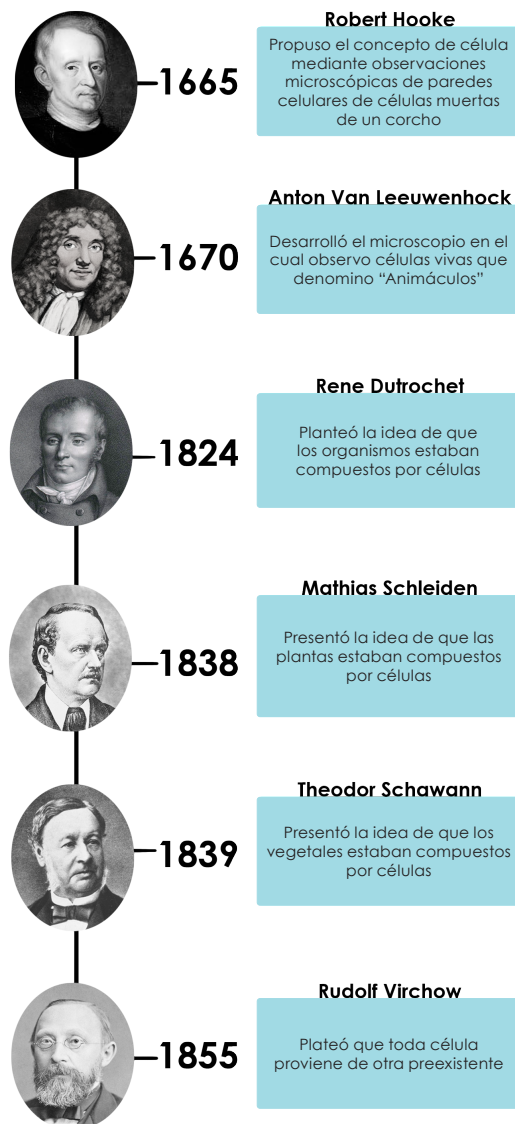
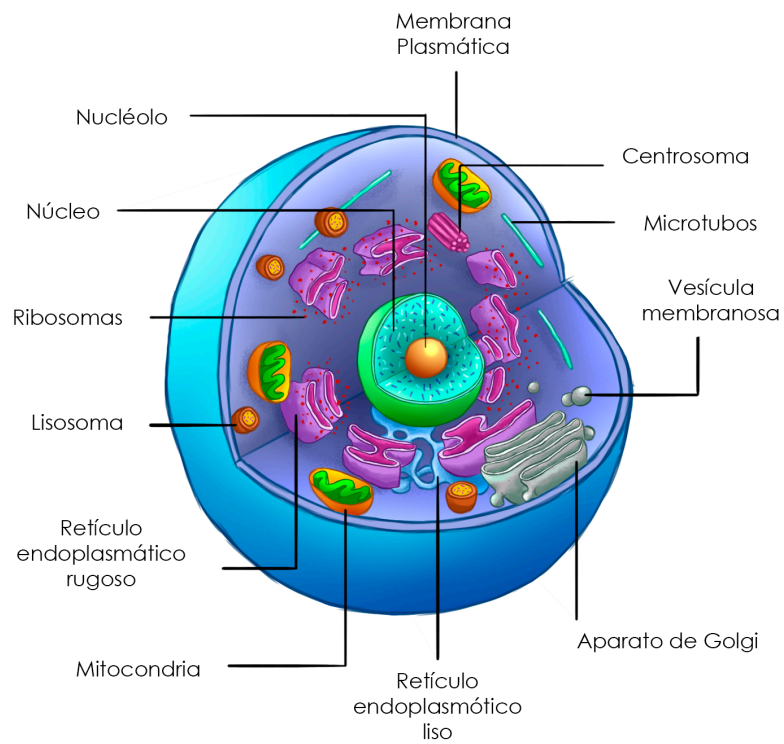


Figura 12: Línea Temporal que muestra a los científicos que ayudaron a la formación de la teoría celular. Extraída de: La Biología del siglo XIX (A. Gomis, 1991).

Figura 13: Estructura de una célula Eucarionte.



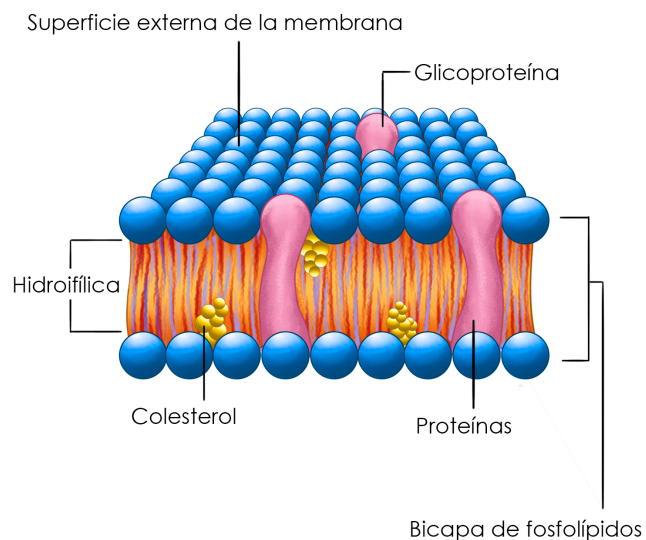
4. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS BIOLÓGICOS.

Toda célula obedece a los principios de la teoría celular, existen una gran diversidad de tamaños, formas, tipos y asociaciones. Sin embargo, las células tienen características y propiedades semejantes:

i. Tienen membrana plasmática.

Permite el paso selectivo de sustancias a través de ella y que delimita al citoplasma, el que está formado por el citosol y organelos en eucariontes.

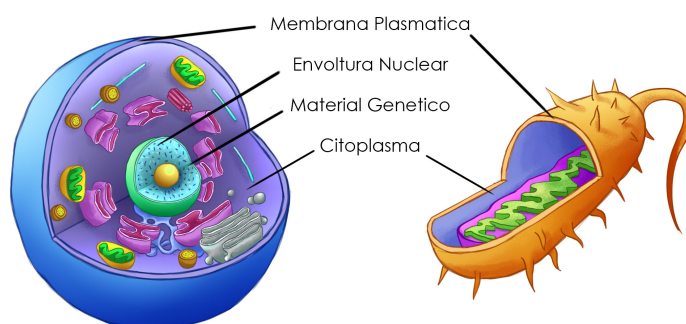
Figura 14: Esquema de la estructura de la membrana plasmática.



ii. Poseen material genético (ADN).

Se almacena en el núcleo de eucariontes y principalmente en el nucleóide en procariontes.

Figura 15: Esquemas de una Célula Eucarionte (Izq) y Procarionte (Der).



iii. Presenta metabolismo.

Consiste en el conjunto de reacciones químicas que se producen en el interior de las células de un organismo.

Este se divide en Anabolismo y Catabolismo:

1. Anabolismo:

- ▶ Corresponde a reacciones de síntesis a partir de moléculas simples, dando origen a moléculas complejas.
- ▶ Son reacciones endergónicas (necesitan energía).
- ▶ Ejemplos:
 - Fotosíntesis.
 - Condensación (Deshidratación).
 - Fosforilación.
 - Reducción.
 - Polimerización.

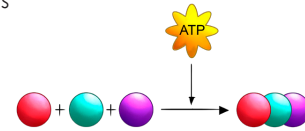


Figura 16: Esquema del proceso de anabolismo.

2. Catabolismo:

- ▶ Corresponde a reacciones de ruptura a partir de moléculas complejas, dando formación a moléculas simples.
- ▶ Son reacciones exergónicas (reacciones que liberan energía).
- ▶ Ejemplos:
 - Respiración celular.
 - Hidrólisis.
 - Desfosforilación.
 - Oxidación.

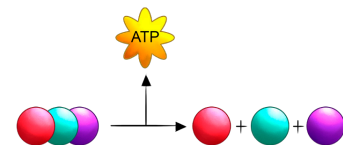


Figura 17: Esquema del proceso de catabolismo.

Ejercicios

6. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones resume de manera más precisa el comienzo de la Teoría Celular?

(DEMRE, 2004)

- A) Toda célula procarionte o eucarionte proviene de otra célula preexistente.
- B) Solo las células son sistemas vivos que están en estrecha relación con el medio.
- C) Todos los sistemas vivos están formados por células o productos de su actividad.
- D) La célula es la unidad estructural, funcional y reproductora de los seres vivos.
- E) La célula es la unidad organizada que gasta mucha energía para mantenerse como tal.

7. La Teoría Celular NO postula que:

- A) Toda célula proviene de otra célula.
- B) Todo ser vivo está formado por una o más célula(s).
- C) La célula es la unidad estructural de los seres vivos.
- D) Toda célula posee cromosomas.
- E) La célula es la unidad funcional de los seres vivos.

8. ¿Cuál de las siguientes opciones define mejor un postulado de la Teoría Celular?

- I. Todos los seres vivos están formados por un conjunto de células.
- II. La célula es la unidad fisiológica de los seres vivos.
- III. Las células provienen de otras preexistentes.

Es(son) correcta(s):

- A) Solo I.
- B) Solo II.
- C) Solo I y II.
- D) Solo II y III.
- E) I, II y III.

9. De los siguiente científicos que cooperaron con la Teoría Celular, ¿Cuál de los ellos propuso el concepto de Célula?

- A) René Dutrochet.
- B) Louis Pasteur.
- C) Rudolf Virchow.
- D) Gregor Mendel.
- E) Robert Hooke.

10. ¿Cuál(es) de los siguientes procesos es(son) ejemplo(s) de reacciones anabólicas?

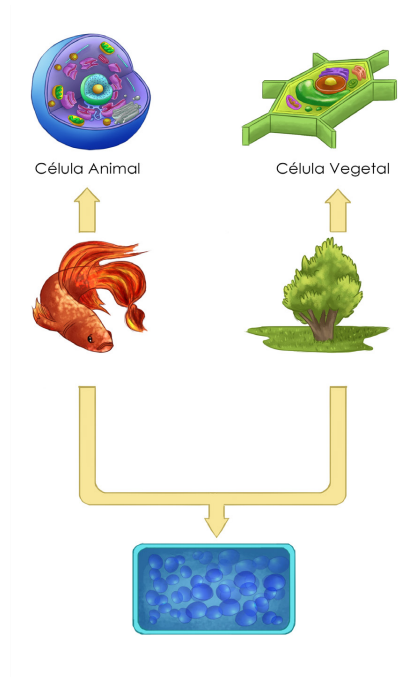
- I. Fosforilación.
- II. Condensación.
- III. Oxidación.

- A) Solo I.
- B) Solo II.
- C) Solo III.
- D) Solo I y II.
- E) I, II y III.

11. Según el metabolismo celular, este se puede dividir en anabolismo (reacciones endergónicas) y catabolismo (reacciones exergónicas), al respecto, ¿cuál de las siguientes alternativas presente el concepto de una reacción endergónica?

- A) Aquellas que requieren energía.
- B) Aquellas que sintetizan moléculas simples a partir de moléculas complejas.
- C) Aquellas que liberan energía.
- D) Aquellas que liberan ATP.
- E) Aquellas que corresponden a la ruptura de moléculas complejas.

12. ¿Qué postulado de la Teoría Celular está mejor representado en la siguiente imagen?



- A) Toda célula se ha originado de otra célula.
- B) La célula es la unidad funcional de los seres vivos.
- C) Las células proceden de animales y vegetales preexistentes.
- D) Las funciones esenciales de los organismos ocurren exclusivamente en las células.
- E) Todos los seres vivos están compuestos de células.
13. El metabolismo comprende un conjunto de reacciones que descomponen productos complejos en otros más simples y otro conjunto que sintetiza moléculas complejas a partir de otras más sencillas. El nombre que recibe cada conjunto de reacciones corresponde, respectivamente, a:
- A) Condensación y catabolismo.
- B) Anabolismo y condensación.
- C) Hidrólisis y anabolismo.
- D) Anabolismo y catabolismo.
- E) Catabolismo y anabolismo.
14. ¿Cuál de los siguientes procesos es catabólico?
- A) Glucólisis.
- B) Reducción.
- C) Replicación de ADN.
- D) Formación de proteínas.
- E) Síntesis de lípidos.

15. Se considera reacción de tipo catabólica a la:

- I. Polimerización.
- II. Respiración celular.
- III. Fotosíntesis.

Es(son) correcta(s):

- A) Solo I.
- B) Solo II.
- C) Solo III.
- D) Solo I y II.
- E) Solo I y III.

Instrucciones

- › Lee con atención cada una de las siguientes preguntas y marca la alternativa correcta.
- › Recuerda aplicar los contenidos desarrollados en este capítulo para resolver los ejercicios.
- › Toma el tiempo que demoras en completar el test. El objetivo es terminarlo en menos de 60 minutos.

1. ¿Cuál de las siguientes estructuras carece de membranas y forma parte tanto de células vegetales como animales?
 - A) La vacuola.
 - B) El centriolo.
 - C) Los ribosomas.
 - D) Las mitocondrias.
 - E) El complejo de Golgi.

2. ¿Cuál de las siguientes secuencias, se encuentra en un orden creciente de complejidad?
 - A) Tejido nervioso – Peroxisoma – Hepatocito – Sistema esquelético – Piel.
 - B) Peroxisoma – Sistema esquelético – Hepatocito – Piel – Tejido nervioso.
 - C) Hepatocito – Piel – Tejido nervioso – Peroxisoma – Sistema esquelético.
 - D) Peroxisoma – Hepatocito – Tejido nervioso – Piel – Sistema esquelético.
 - E) Tejido nervioso – Hepatocito – Peroxisoma – Piel – Sistema esquelético.

3. La célula es la unidad estructural de los seres vivos, ¿cuál de las siguientes alternativas ejemplifica este enunciado?
 - A) Las células betas del páncreas producen insulina.
 - B) La mayoría de las células del cuerpo están sometidas a mitosis.
 - C) Las células del hígado tienen mayor capacidad para la detoxificación.
 - D) El tejido muscular está formado por muchas células fusiformes multinucleadas.
 - E) Las células especializadas no se renuevan, pues pierden la capacidad de reproducirse.

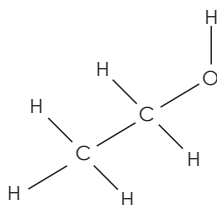
4. De la Teoría Celular, NO se puede afirmar correctamente que:
 - I. Toda célula proviene de otra célula.
 - II. Los organelos son estructuras indispensables para todas las células.
 - III. Un botánico y un zoólogo son los primeros que sentaron las bases de la teoría.
 - A) Solo I.
 - B) Solo II.
 - C) Solo III.
 - D) Solo I y II.
 - E) Solo I y III.

5. ¿Qué condición(es) justifica(n) que la célula es considerada la misma unidad de vida en el planeta?

- I. Es la mínima porción de materia viva.
- II. Desarrolla las funciones biológicas para sostener la vida.
- III. Tiene capacidad de reproducción.

- A) Solo I.
- B) Solo II.
- C) Solo III.
- D) Solo I y II.
- E) I, II y III.

6. Según el siguiente dibujo:



El nivel de organización que sigue inmediatamente al mostrado en la imagen es:

- A) Complejo macromolecular.
- B) Átomo.
- C) Macromolécula.
- D) Molécula.
- E) Organelo.

7. Las mitocondrias suministran la mayor parte de la energía necesaria para la actividad celular (respiración celular). Actúan, por lo tanto, como centrales energéticas de la célula, sintetizando ATP a partir de los "combustibles" metabólicos (glucosa, ácidos grasos y aminoácidos). El texto describe una estructura ubicada en el nivel de organización biológico denominado:

- A) Macromolécula.
- B) Organelo.
- C) Célula.
- D) Tejido.
- E) Órgano.

8. Al ordenar los términos que aparecen en la tabla.

1	Sangre
2	Hemoglobina
3	Vacuola central
4	Linfocito T
5	Cerebro

Según la secuencia: molécula – organelo – célula – tejido – órgano, la opción correcta es:

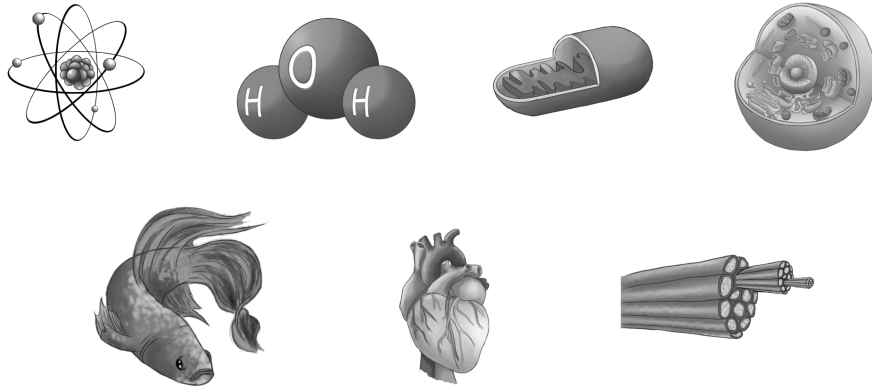
- A) 3 – 2 – 1 – 5 – 4.
B) 2 – 1 – 3 – 4 – 5.
C) 3 – 4 – 5 – 2 – 1.
D) 2 – 3 – 4 – 1 – 5.
E) 1 – 2 – 4 – 5 – 3.
9. La disposición ordenada de células especializadas con estructura y función similar se encuentra en los niveles:
- I. Órgano.
II. Sistema.
III. Organelo.
- A) Solo I.
B) Solo II.
C) Solo III.
D) Solo I y II.
E) I, II y III.
10. ¿Cuál de las siguientes características describen mejor a un tejido celular?
- A) Está formado por láminas de células similares.
B) Está formado por células con funciones similares.
C) Está organizado de acuerdo a las actividades celulares.
D) Está organizado de acuerdo al tipo de órganos que forma.
E) Está formado por células del mismo tipo, forma y función.
11. La Teoría Celular postula que:
- I. La célula es la unidad ecológica.
II. Toda célula deriva de otra preexistente.
III. La célula es la unidad funcional de los seres vivos.
- A) Solo I.
B) Solo II.
C) Solo III.
D) Solo II y III.
E) I, II, y III.

12. La diferencia entre ecosistema y comunidad se presenta en la:
- A) Cantidad de especies que existe en cada nivel.
 - B) Coexistencia en el tiempo, que se da solo en la comunidad.
 - C) Interacción con el biotopo, que se da solo en el ecosistema.
 - D) Cantidad de especies de individuos de cada especie animal y vegetal.
 - E) Extensión geográfica de cada concepto.
13. ¿Cuál(es) de las siguientes propiedades emergentes corresponde(n) al nivel de organelo?
- I. Síntesis de proteínas.
 - II. Digestión celular.
 - III. Acción catalítica.
- A) Solo I.
 - B) Solo II.
 - C) Solo I y II.
 - D) Solo II y III.
 - E) I, II y III.
14. ¿Cuál es la diferencia entre los términos especie y población?
- A) Que el primero corresponde a un organismo y el segundo a un grupo de comunidades.
 - B) Que solo en el primero existe un flujo de genes entre los individuos.
 - C) Que solo en el primero puede ocurrir reproducción entre los individuos.
 - D) Que el primero corresponde a un grupo de individuos y el segundo a varios conjuntos de organismos diferentes.
 - E) El primero se refiere a organismos que viven en diferentes lugares y tiempos, y el segundo, en un lugar y tiempo en común.
15. Una característica que se encuentra exclusivamente en un nivel de organización y no se presenta en ninguno de los niveles anteriores, corresponde a:
- A) Propiedades fundamentales.
 - B) Propiedades reduccionistas.
 - C) Propiedades funcionales.
 - D) Generación espontánea.
 - E) Propiedades emergentes.
16. El nivel de organización mínimo que podemos encontrar en un ser humano:
- A) Atómico.
 - B) Celular.
 - C) Molecular.
 - D) Población.
 - E) Biósfera.

17. ¿Cuál de los siguientes términos incluye a los demás?

- A) Átomo.
- B) Membrana plasmática.
- C) Cromosoma.
- D) Sodio.
- E) Célula.

18. ¿Qué niveles de organización de menor a mayor complejidad se relacionan en el siguiente esquema?



- A) Partícula subatómica, molécula, organelo, célula, órgano, tejido, organismo.
- B) Molécula, partícula subatómica, célula, tejido, órgano, organelo, organismo.
- C) Partícula subatómica, molécula, organelo, célula, tejido, órgano, organismo.
- D) Partícula subatómica, molécula, célula, organelo, tejido, órgano, organismo.
- E) Molécula, partícula subatómica, célula, organelo, órgano, tejido, organismo.

19. ¿Cuál de las siguientes opciones representa a un tejido?

- A) Riñón.
- B) Piel.
- C) Sangre.
- D) Neurona.
- E) Triglicérido.

20. Según el metabolismo celular, este se puede dividir en anabolismo (reacciones endergónicas) y catabolismo (reacciones exergónicas), al respecto, ¿cuál de las siguientes alternativas presente el concepto de una reacción endergónica?

- A) Aquellas que requieren energía.
- B) Aquellas que sintetizan moléculas simples a partir de moléculas complejas.
- C) Aquellas que liberan energía.
- D) Aquellas que liberan ATP.
- E) Aquellas que corresponden a la ruptura de moléculas complejas.

21. ¿Cuál de los siguientes enunciados NO sustenta a la teoría celular?

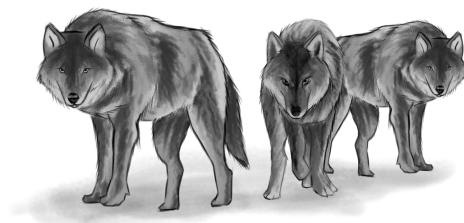
- I. La célula es la unidad de origen de todos los seres vivos.
- II. La célula es la unidad básica de toda la materia.
- III. La célula es la unidad funcional de todos los seres vivos.

- A) Solo I.
- B) Solo II.
- C) Solo III.
- D) Solo I y III.
- E) Solo II y III.

22. A qué nivel de organización corresponde la definición de la siguiente propiedad emergente: "nutrición, crecimiento y reproducción"

- A) Bioma.
- B) Complejo macromolecular.
- C) Célula.
- D) Población.
- E) Organelo.

23. Según la imagen presentada a continuación, ¿a qué nivel de organización hace referencia?



- A) Comunidad.
- B) Biotopo.
- C) Individuo.
- D) Población.
- E) Biocenosis.

24. En la siguiente secuencia de organización biológica:

Neurona → Tejido nervioso → X → Sistema Nervioso

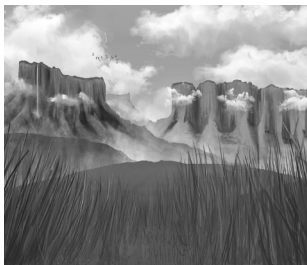
La letra X, corresponde a:

- A) Célula.
- B) Organelo.
- C) Órgano.
- D) Individuo.
- E) Molécula.

25. El desierto del Sahara corresponde a un ejemplo de:
- A) Bioma.
 - B) Biotopo.
 - C) Ecotono.
 - D) Biocenosis.
 - E) Biósfera.
26. La Teoría Celular explica:
- A) La estructura de las moléculas.
 - B) El funcionamiento de las biomoléculas.
 - C) La base estructural de los organismos.
 - D) La estructura y composición de las células.
 - E) La diversidad de los organismos.
27. ¿Cuál de las siguientes alternativas corresponde a una entidad biológica con más diversidad de estructuras?
- A) Una célula sanguínea.
 - B) El tejido adiposo.
 - C) Un órgano del sistema linfático.
 - D) Una célula bacteriana.
 - E) Un organelo de una célula vegetal.
28. ¿Cuál de las siguientes opciones hace alusión a una población?
- A) Organismos de una especie de pingüinos que viven en la Antártida del año 2016.
 - B) Interacción de una especie de hongo y árboles en China.
 - C) Grupos de diferentes especies conviviendo e interaccionando entre sí.
 - D) Grupo de zorros viviendo en un bosque.
 - E) Pájaros que constantemente se trasladan de hábitat.
29. Un conjunto de constituye un tejido. Un conjunto de tejidos forma un y un conjunto de estos, un Las palabras que completan correctamente la oración son:
- A) Átomos moléculas célula.
 - B) Células organelos órganos.
 - C) Células órganos sistema.
 - D) Órganos sistema organismo.
 - E) Moléculas organelos complejo macromolecular.

30. A partir de las imágenes a continuación, ¿a qué niveles de organización corresponden los números 1, 2 y 3, respectivamente?

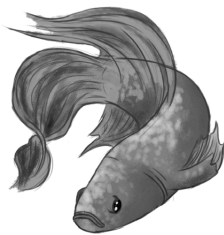
I.



II.



III.



- A) Bioma, población, sistema.
- B) Comunidad, población, individuo.
- C) Ecosistema, comunidad, individuo.
- D) Ecosistema, población, sistema.
- E) Biósfera, comunidad, sistema.

CAPÍTULO 3

BIOMOLÉCULAS

MÓDULO COMÚN Y ELECTIVO

"El mejor científico está abierto a la experiencia, y ésta empieza con un romance, es decir, la idea de que todo es posible"

– RAY BRADBURY –
ESCRITOR ESTADOUNIDENSE

Escanea este código QR y verás la clase en video de este capítulo.
mor.cl/22/b3.html



1. INTRODUCCIÓN A LAS BIOMOLÉCULAS

Toda la materia, tanto viva como inerte, está compuesta de moléculas. Dichas moléculas en los seres vivos se denominan biomoléculas, siendo denominadas de esta forma gracias a el rol importante que cumplen en los diversos procesos biológicos que cumplen dentro de ellos.

Según su naturaleza química, las biomoléculas pueden ser de carácter orgánico o inorgánico. La biomoléculas orgánicas: son sintetizadas exclusivamente por los seres vivos, se estructuran en base a carbono e hidrogeno. Se clasifican en: carbohidratos, lípidos, ácidos nucleicos y proteínas. Las biomoléculas inorgánicas no sólo conforman parte de los seres vivos, sino también de factores ambientales (factores abióticos), sin embargo, son muy importante para los seres vivos entre los que se encuentran: agua, sales minerales y gases. Las biomoléculas inorgánicas no contiene carbono en su estructura excepto el y CO.

Todas las biomoléculas están formadas por la unión de bioelementos, los cuales, son elementos químicos presentes en los seres vivos. La presencia y proporción de ellos dependerá de cada ser vivo. Es así como una cantidad restringida de elementos se combina de distintas formas para originar a una amplia variedad de propiedades y funciones.

Tabla: Abundancia relativa de algunos elementos

Elemento	% Corteza terrestre	% Sistema vivo	% Ser Humano	% Bacterias
Oxígeno	49,5	65	65	69
Carbono	0,08	18,5	18	15
Hidrógeno	0,87	9,5	10	11
Nitrógeno	0,03	3,3	3	3
Calcio	3,39	1,5	2	-
Fósforo	0,12	1	1	1,2
K, Na, Cl, Fe, S, Mg	12,29	0,9	1	0,3
Otros	33,79	0,3	-	0,5

Dependiendo de la proporción relativa de los bioelementos en los seres vivos, se clasifican en macroelementos (Carbono, Hidrógeno, Oxígeno y Nitrógeno, presentes en concentraciones superiores al 1%), microelementos (Sodio, Potasio, Fósforo, Azufre, Magnesio, Calcio y Cloro, presentes en concentraciones entre el 1 y 0,05%) y los elementos traza (Hierro, Cobre, Yodo, Zinc y Silicio, presentes en concentraciones menores al 0,05%), siendo cada uno de ellos, en mayor o menor proporción, indispensable para las funciones vitales de los organismos.

2. BIOMOLÉCULAS INORGÁNICAS: PROPIEDADES DEL AGUA Y SALES MINERALES

Las biomoléculas inorgánicas son aquellas que se encuentran presente tanto en los seres vivos como en la materia inerte, siendo imprescindibles para muchos procesos vitales. Los ejemplos más significativos de las biomoléculas inorgánicas son el agua y las sales minerales.

a. Agua

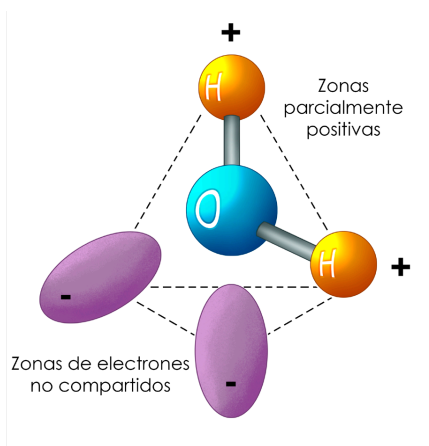
Es la biomolécula más abundante en cualquier ser vivo, constituyendo entre el 50% y el 90% de la masa de los seres vivos y correspondiendo al 75% de la superficie de la Tierra. Así como se encuentra en grandes proporciones, el agua es muy importante para los seres vivos gracias a su gran participación en muchos procesos vitales de estos.

Cada molécula de agua se compone de un átomo de oxígeno y dos átomos de hidrógeno dispuestos en geometría tetraédrica, con una zona de carga positiva (donde se ubican los átomos de H) y otra de carga negativa (zona de electrones del Oxígeno que se encuentran libres), por lo que se denomina una molécula de **carácter polar**.

La polaridad del agua le permite la formación de puentes de hidrógeno entre distintas moléculas alcanzando gran cohesión, así como también le otorga la capacidad de adherirse a sustancias que poseen átomos cargados; esto sumado a su alta cohesión molecular determinan las distintas propiedades del agua que la hacen una biomolécula esencial para el desarrollo de la vida. Entre las características del agua que favorecen y hacen posible el desarrollo de la vida se destacan las siguientes:

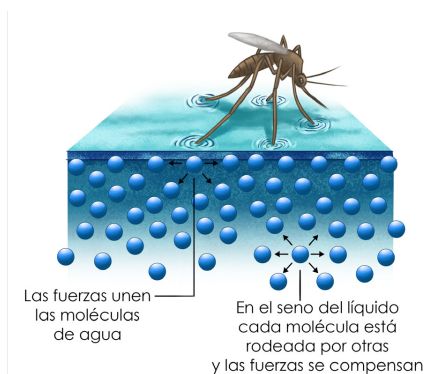
1. **Capacidad disolvente:** actúa como solvente gracias a la acción de las moléculas de hidrógeno y oxígeno que la componen, las cuales, al ser cargadas (polares), constituyen dipolos con cargas positivas y negativas. Lo que permite disolver un sinnúmero de sustancias polares, como por ejemplo la sal de mesa y el azúcar.
2. **Disociación de electrolitos:** cuando una partícula (ya sea átomo o molécula) se disuelve dentro de agua, quedará en estado iónico, por ejemplo, la sal ($\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$), lo que permite la participación de dichas partículas resultantes en diversas reacciones químicas.
3. **Constante dieléctrica:** es posible conservar en forma separada a iones y partículas con cargas opuestas que encuentren disueltas en agua, disminuyendo su atracción gracias a la disposición de una capa de moléculas de agua a su alrededor, lo que mantiene la hidratación de las partículas.
4. **Capacidad calorífica:** el agua tiene la capacidad de aminorar un aumento de la temperatura; de esta forma, la temperatura del agua va evolucionando muy lentamente y se conserva a una temperatura relativamente constante. Dado que el organismo posee un alto componente de agua, esto la constante conservación de la temperatura de un organismo.
5. **Alto calor de vaporización:** en el agua, el cambio de estado desde líquido a gaseoso requiere del uso de una gran cantidad de energía en forma de calor, para la transformación de una pequeña cantidad de agua. Por lo tanto, un organismo puede enfriarse y perder calor, gracias a la vaporización del agua contenida en él.
6. **Tensión superficial:** las interacciones existentes entre las moléculas de agua permiten que en la superficie de esta se forme una capa con un alto grado de tensión, producto de una atracción de las moléculas de agua hacia la zona superficial por acción de otra superficie por parte de otras moléculas de agua, permitiendo que aumente su resistencia ante alguna perturbación. Esto permite que los insectos se posen sobre el agua.
7. **Capilaridad:** gracias a la gran interacción existente entre las moléculas de agua, es posible su desplazamiento a través de conductos estrechos como vasos sanguíneos, canales intermembrana, etc.

Figura 1: Molécula de agua.



8. **Punto de congelación:** entre las propiedades coligativas, el punto de congelación es el más bajo cuando esta se encuentra disolviendo algún soluto. A partir de esto se entiende que, los organismos consiguen evitar el congelamiento cuando se unen los solutos a los líquidos acuosos que conforman sus medios internos.

Figura 2: Ejemplo de tensión superficial.



b. Sales minerales

Corresponden a biomoléculas que se encuentran en menores proporciones que el agua en los seres vivos, cumpliendo de igual forma roles importantes en las funciones biológicas. En un medio acuoso se pueden encontrar de forma **disuelta** (con la capacidad de generar electrolitos, como sodio o (Na^+) , potasio (K^+) , bicarbonato (HCO_3^-) o fosfato (PO_4^{3-}) , los cuales participan en diversas reacciones químicas como la regulación del pH y la formación de potenciales eléctricos), **precipitada** (generando sales sólidas y rígidas por efecto de una reacción química, como el fosfato cálcico $(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2)$, el cual, al precipitar sobre una matriz de proteínas fibrosas, originará los huesos) o combinada (formando parte de las moléculas orgánicas, generando una combinación entre ambos tipos de moléculas, como por ejemplo el hierro (Fe_2^+) en la molécula de hemoglobina y el magnesio (Mg_2^+) en la molécula de clorofila).

Las sales minerales se clasifican en macrominerales como Sodio, Potasio, Fósforo, Calcio, Cloro, Magnesio y Azufre, y microminerales como el Yodo, Flúor y Hierro. Sus principales funciones en el organismo son:

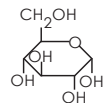
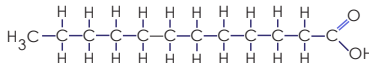
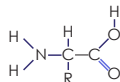
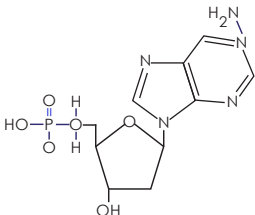
1. **Calcio:** componente de dientes y huesos. Participa en la contracción muscular y la transmisión del impulso nervioso, y como factor de coagulación y cofactor enzimático.
2. **Fósforo:** componente de dientes, huesos, ácidos nucleicos, ATP e intermediarios metabólicos fosforilados. Constituye parte de los fosfolípidos.
3. **Sodio:** catión fundamental en el medio extracelular, el cual tiene una función nerviosa/muscular y en la bomba $\text{Na}^+/\text{K}^+-\text{ATPasa}$.
4. **Potasio:** Catión fundamental en el medio intracelular, el cual tiene una función nerviosa/muscular y en la bomba $\text{Na}^+/\text{K}^+-\text{ATPasa}$.
5. **Cloro:** participa en el balance de electrolitos, forma parte del jugo gástrico.
6. **Magnesio:** catión fundamental en el líquido intracelular, importante para actividad de varias enzimas, transmisión neuronal y excitabilidad muscular. Componente de la molécula de clorofila. Participa como cofactor de todas aquellas enzimas que se encuentran implicadas en las reacciones de transferencia de grupos fosfato que ocupan ATP.
7. **Azufre:** presente en dos de los 20 aminoácidos que conforman las proteínas: cisteína y metionina.
8. **Yodo:** forma parte de la hormona tiroidea Tiroxina, la cual interviene en el metabolismo a nivel celular y sistémico.
9. **Flúor:** aumenta la rigidez de dientes y huesos.
10. **Hierro:** se encuentra en la hemoglobina para participar en el transporte de oxígeno y dióxido de carbono.

3. BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS

Son moléculas que poseen una estructura a base de carbono, las cuales son sintetizadas sólo por seres vivos.

El átomo de carbono puede asociarse a través de 4 enlaces covalentes a otro elemento, lo que posibilita la capacidad de generar una gran diversidad de moléculas y macromoléculas. Así, es posible diferenciar cuatro moléculas orgánicas fundamentales: proteínas, hidratos de carbono, lípidos y ácidos nucleicos.

Cada una de estas biomoléculas (polímeros), se encuentra formada por la unión de dos o más monómeros (unidad estructural), siendo en el caso de las proteínas los aminoácidos, en lípidos los ácidos grasos, en los hidratos de carbono los monosacáridos (por ejemplo, la glucosa) y en los ácidos nucleicos los nucleótidos.

Tabla: Biomoléculas orgánicas			
Biomolécula orgánica	Elementos químicos que la componen	Unidad estructural	Estructura
Hidratos de carbono	C, H, O	Glucosa	
Lípidos	C, H, O	Ácido graso	
Proteínas	C, H, O, N, S	Aminoácidos	
Ácido nucleico	C, H, O, N, P	Nucleótido	

Ejercicios

1. El elemento que se encuentra en mayor abundancia en los seres humanos, en términos de masa es:
 - A) Carbono.
 - B) Hidrógeno.
 - C) Oxígeno.
 - D) Nitrógeno.
 - E) Flúor.

2. El agua conforma aproximadamente dos tercios del peso corporal de los animales. ¿Cuál(es) situación(es) justifica(n) dicha proporción?
 - I. El agua corresponde al principal medio en el que ocurren las reacciones relacionadas con el metabolismo.
 - II. El agua es un termorregulador muy eficaz, debido a que es capaz de poder absorber grandes cantidades de calor.
 - III. El agua facilita la circulación de una gran cantidad de sustancias por todo el organismo.
 - A) Solo I.
 - B) Solo II.
 - C) Solo III.
 - D) Solo II y III.
 - E) I, II y III.

3. Las sales minerales, a pesar de actuar en pequeñas concentraciones, cumplen roles fundamentales en el organismo; ¿cuál de las siguientes sales minerales está implicada en la contracción muscular?
 - A) Flúor.
 - B) Azufre.
 - C) Calcio.
 - D) Manganeseo.
 - E) Yodo.

4. La molécula de glucosa es al almidón, como un(a):
(DEMRE, 2018)
 - A) Esteroide es a un lípido.
 - B) Proteína es a un aminoácido.
 - C) Ácido nucleico es a un polipéptido.
 - D) Nucleótido es a un ácido nucleico.
 - E) Aminoácido es a un ácido nucleico.

4. VITAMINAS

En esta categoría se agrupan diversas moléculas orgánicas que tienen como función permitir al organismo funcionar de forma adecuada, actuando como cofactores de numerosas enzimas. Las vitaminas son fundamentales en procesos como síntesis de proteínas y ácidos nucleicos, mantención del sistema nervioso central, producción de células de la piel, absorción de hierro, entre otras.

A modo general, estas moléculas las obtenemos a partir de la dieta; de ahí radica la importancia de cuidar la alimentación, incluyendo alimentos de diferentes tipos, para adquirir las vitaminas (y minerales) que el organismo necesita. Las vitaminas son moléculas orgánicas, de origen animal o vegetal, mientras que los minerales son moléculas inorgánicas.

Dentro de las vitaminas podemos encontrar dos grupos: vitaminas hidrosolubles (como la vitamina C) e liposolubles (como las vitamina A, D, E y K). Las vitaminas hidrosolubles se disuelven en agua para ser absorbidas por el organismo, y no pueden almacenarse; deben incorporarse constantemente a partir de la dieta. Cualquier exceso de éstas es eliminado del organismo a través de la orina. Las vitaminas liposolubles en cambio pueden almacenarse en el organismo. Todas las vitaminas son sensibles a temperaturas de cocción, por lo que generalmente se aconseja consumir frutas y verduras frescas.

Tabla: Propiedades y fuentes de vitaminas		
Vitaminas	Propiedades	Dónde las encontramos
A	▷ Favorecer el buen funcionamiento de la retina y evita la ceguera nocturna. ▷ Protege la piel y las mucosas, favorece la cicatrización de las heridas. ▷ Es antioxidante: previene males degenerativos. ▷ Forma y mantiene los dientes sanos y fuertes.	Frutas, verduras y tubérculos de color verde, rojo, anaranjado y amarillo: papaya, mango, maracuyá, piña, melón, durazno, uvas, espinacas, acelga, brócoli, arvejas, zanahorias, zapallo, tomate, camote, papa, entre otros. Yema de huevo.
Complejo B	▷ Grupo de vitaminas relacionadas con el metabolismo. ▷ B1: Buen funcionamiento del corazón, sistemas digestivos y nerviosos. Crecimiento y desarrollo. ▷ B2: Integridad de la piel, las mucosas y la córnea. ▷ B3: Crecimiento y síntesis de algunas hormonas. ▷ B5: Metabolismo y síntesis de proteínas, grasas, etc. ▷ B6: Producción de energía, rendimiento muscular y de anticuerpos. Absorción de minerales. ▷ B8: Metabolismo de hidratos de carbono y proteínas. ▷ B9: Previene males congénitos. Estimula la digestión.	B1: Levadura, menestras, frutos secos, vísceras, soya, papas, ajonjolí. B2: Carnes, lácteos, cereales, vegetales verdes. B3: Tomates, brócoli, camote, zanahoria, espárragos, hongos, vegetales de hoja. B5: Kiwicha, quinua, trigo, huevos, champiñones. B6: Germen de trigo, carnes, verduras. B8: Menestras, espinacas, acelga, frutos secos, semillas de girasol.

Tabla: Propiedades y fuentes de vitaminas		
Vitaminas	Propiedades	Dónde las encontramos
C	▸ Protege al organismo de infecciones, estimula el sistema inmunológico. ▸ Favorece la cicatrización de heridas y es antioxidante. ▸ Ayuda a la absorción de hierro de los alimentos, previene la anemia y hemorragias. ▸ Interviene en la formación del colágeno.	Se encuentra fundamentalmente en frutas cítricas, es decir, las que contienen un aceite esencial que les da su olor característicos: camu-camu, naranja, piña, limón, lima, maracuyá, toronja, mandarina.
D	▸ Para el crecimiento y desarrollo normal, formación de huesos y dientes. ▸ Prevención del raquitismo y ayuda al aprovechamiento del calcio. ▸ Favorece el funcionamiento de la glándula paratiroides.	Alimentos lácteos fortificados con dicha vitamina: leche, mantequilla, yogur, queso, etc.. La luz solar favorece su síntesis.
E	▸ Mantiene sano y mejora la salud del sistema circulatorio. ▸ Antioxidante, previene las cataratas y alivia los malestares de la menopausia. ▸ Ayuda a las personas que sufren de alcoholismo junto con la vitamina C.	Aceite de oliva, lecitina de soya, frutos secos, palta, manzana, espárragos, mango, aceite de girasol y germen de trigo.
K	▸ Es antihemorrágica. ▸ Favorece la asimilación del calcio y la vitamina D.	Vegetales de hojas verdes, acelga, apio, perejil, etc, brócoli, germen de trigo, soya y yema de huevo.

5. BIOQUÍMICA DE CARBOHIDRATOS

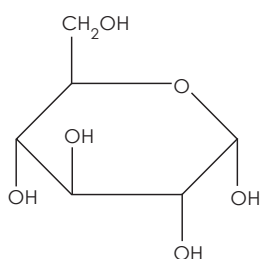
También conocidos como hidratos de carbono o glúcidos, son moléculas formadas principalmente por carbono, hidrógeno y oxígeno, los cuales se encuentran en proporción 1:2:1, por lo que su fórmula química es $(CH_2O)_n$. Estas son las principales moléculas almacenadoras de energía química sintetizada por las plantas que ingieren los organismos.

En base a su estructura se pueden clasificar en monosacáridos, disacáridos y polisacáridos.

a. Monosacáridos

Los monosacáridos son los azúcares más simples, por lo que son considerados las unidades de los carbohidratos. Estos son solubles que se encuentran formados por una sola unidad, y se pueden clasificar en: Triosas (3C), Tetrasas (4C), Pentosas (5C), Hexosas (6C) y Heptosas (7C). Algunos ejemplos de ellos pueden ser la glucosa (6C) o la ribosa (5C).

Figura 3: Estructura molecular, formula y clasificación de los monosacáridos.



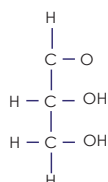
Fórmula monosacárido	n	Clasificación
$C_3H_6O_3$	3	Triosa
$C_4H_8O_4$	4	Tetrosa
$C_5H_{10}O_5$	5	Pentosa
$C_6H_{12}O_6$	6	Hexosa
$C_7H_{14}O_7$	7	Heptosa

Entre los monosacáridos que se encuentran formados por cadenas de 5 o más átomos suele darse la presentación de estructuras cíclicas al momento de hallarse en solución, y tienden a poseer dos grupos o más grupos hidroxilos (-OH). Pueden llevar un grupo aldehído (CHO) o un grupo cetónico ($R_2C=O$). El carbono que tiene el grupo aldehído o cetona puede reaccionar con cualquier grupo hidroxilo de otro equivalente de azúcar y generar estructuras poliméricas complejas, dicha síntesis ocurre con la eliminación de moléculas de agua.

El rol más importante en los monosacáridos es el aporte de energía, ya que al oxidarse facilitan la obtención de esta, como es el caso de la glucosa.

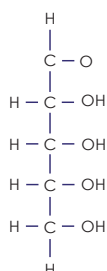
Figura 4: Estructura de los monosacáridos según el número de átomos de carbono.

Triosas
(3 carbonos)



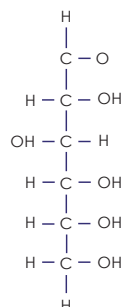
Gliceraldehído
($C_3H_6O_3$)

Pentosa
(5 carbonos)



Ribosa
($C_5H_{10}O_5$)

Hexosas
(6 carbonos)



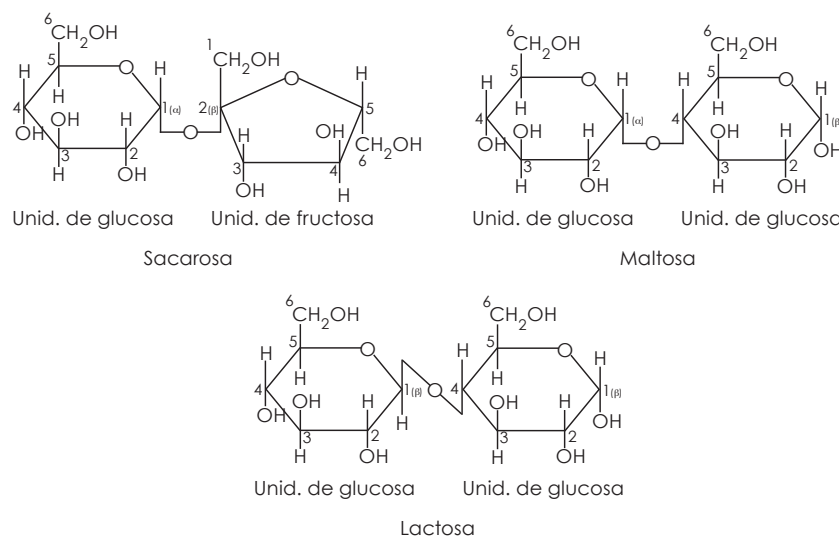
Glucosa
($C_6H_{12}O_6$)

b. Disacáridos

Cuando dos moléculas de monosacáridos, iguales o diferentes, se unen mediante un enlace glucosídico, se forma un disacárido. Estos poseen una función energética, ya que al ser separados por hidrólisis se pueden obtener monosacáridos que aportan energía. Los disacáridos más importantes son:

1. **Maltosa:** generada por la unión de dos moléculas de glucosa. Se conoce también como el azúcar de Malta.
2. **Sacarosa:** generada por la unión de una molécula de glucosa y una de fructosa. Esta es conocida como el azúcar de caña o azúcar común.
3. **Lactosa:** generada por la unión de una molécula de glucosa y otra de galactosa. Es conocida también como el azúcar de la leche.

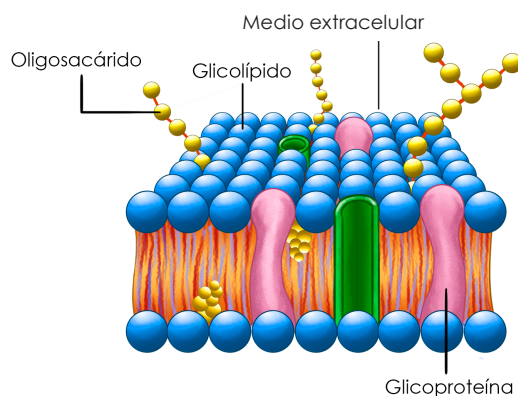
Figura 5: Ejemplos de disacáridos.



c. Oligosacáridos

Unión de 3 o más monosacáridos, los cuales intervienen principalmente en los procesos de reconocimiento celular. Se encuentran ubicados en la membrana plasmática en forma de glucolípidos o glicoproteínas

Figura 6: Membrana celular y oligosacáridos.



d. Polisacáridos

Formado por la unión de muchos monosacáridos simples. Estos no poseen sabor dulce, son insolubles al agua y no forman cristales. Entre los polisacáridos de importancia biológica más importantes, se encuentran el glucógeno, el almidón, la celulosa y la quitina.

1. **Glucógeno:** polímero formado por moléculas de glucosa muy ramificado constituyente principal de los polisacáridos de reserva energética en animales. Este es almacenado principalmente en el hígado y en los músculos estriados.
2. **Celulosa:** polímero lineal insoluble al agua que se encuentra presente en las paredes de las células vegetales de función estructural.
3. **Almidón:** mezcla de un polisacárido ramificado (amilopectina) con uno lineal (amilosa), el cual es una molécula de reserva energética presente en los vegetales, la cual es soluble en agua. Tanto la amilosa como la amilopectina están constituidas por la unión de moléculas de glucosa, por lo que se considera a esta molécula como el monómero del almidón.
4. **Quitina:** formado por moléculas de glucosa modificadas, la cual se encuentra presente en las paredes celulares de algunos hongos y en el exoesqueleto de los artrópodos.

6. BIOQUÍMICA DE LÍPIDOS

También conocidos como grasas, son biomoléculas formadas por C, H y O, de naturaleza variada, los cuales se caracterizan ser insolubles en agua, debido a que, como el agua es de naturaleza polar (posee una carga parcial positiva y una negativa), se repele con los lípidos que son apolares (sin carga). La unidad estructural de los lípidos son los ácidos grasos, los cuales se encuentran presentes en lípidos de organización macromolecular como los fosfolípidos y los triglicéridos. Además, existen lípidos que poseen anillos alifáticos compuestos de $-CH_2$ como algunos esteroides, vitaminas y hormonas, por lo que se puede establecer que, a diferencia de otras biomoléculas, **no existe un monómero universal para este grupo**.

Los Lípidos se clasifican de acuerdo a sus funciones en lípidos de reserva energética y lípidos estructurales.

a. Lípidos de reserva energética

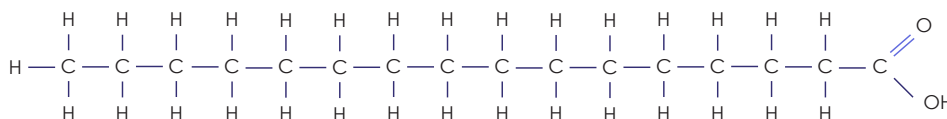
i. Ácidos grasos.

Son moléculas formados por una cadena hidrocarbonada y en su extremo por un grupo carboxilo ($-COOH$). En general, la cadena suele ser lineal presentando un número par de electrones.

En ciertas ocasiones, algunos de ellos pueden presentar ramificaciones. Existen aproximadamente 30 distintos tipos de ácidos grasos, los cuales se clasifican en saturados o insaturados.

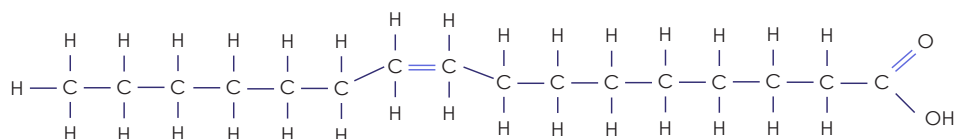
1. **Ácidos grasos saturados:** moléculas lineales que poseen enlaces simples en su estructura, impidiendo la posibilidad de enlaces de los átomos de carbono con otros átomos. Se caracterizan por ser sólidos a temperatura ambiente como las grasas derivadas de la manteca de cerdo y el tocino.

Figura 7: Estructura molecular de ácidos grasos saturados.



2. **Ácidos grasos insaturados:** moléculas lineales que poseen enlaces dobles en su estructura, o sea, los átomos de carbono poseen la facultad de poder enlazarse con otros átomos. Al poseer un enlace doble en su cadena, se encuentran líquidos a temperatura ambiente. Entre ellos se encuentran, por ejemplo, algunos aceites vegetales.

Figura 8: Estructura molecular de ácidos grasos insaturados.



Dentro de los ácidos grasos se encuentran algunos que son indispensables para el organismo, denominados **esenciales**, ya que a través de su oxidación se puede obtener energía para muchos procesos y funciones vitales.

ii. Grasas neutras.

Se encuentran formadas por un glicerol (alcohol de 3 carbonos) y una, dos o tres moléculas de ácidos grasos, los cuales están unidos mediante enlaces éster. Dependiendo de la cantidad de ácidos grasos que se adhieren al glicerol se clasifican en monoglicéridos, diglicéridos y triglicéridos.

b. Lípidos estructurales

i. Ceras.

Lípidos formados por ácidos grasos con un gran número de átomos de Carbono, los cuales se caracterizan por tener una función protectora como lubricantes (como es el caso de aquellos que se encuentran en la piel, plumas, pelo, exoesqueleto de insectos, etc.), y estructural como por ejemplo la cera de abeja que posibilita la formación de los panales.

ii. Fosfolípidos.

También conocidos como fosfoglicéridos, son lípidos constituidos por una molécula de glicerol, 2 ácidos grasos y un grupo fosfato, el cual, a su vez, se encuentra unido a un grupo polar llamado colina. El grupo polar constituye la cabeza de los fosfolípidos y se caracteriza por ser hidrofílica, mientras que la cola posee una carga apolar y, por ende, de naturaleza hidrofóbica. Esta dualidad, le concede la definición de **molécula anfipática** (hidrofílico e hidrofóbico a la vez), pues al estar en contacto con el agua, las colas hidrofóbicas se atraen formando micelas, monocapas, bicapas y liposomas, dejando solos las cabezas en contacto directo con ella. Los fosfolípidos forman parte de la Membrana plasmática de las células.

Figura 9: Fosfolípidos.

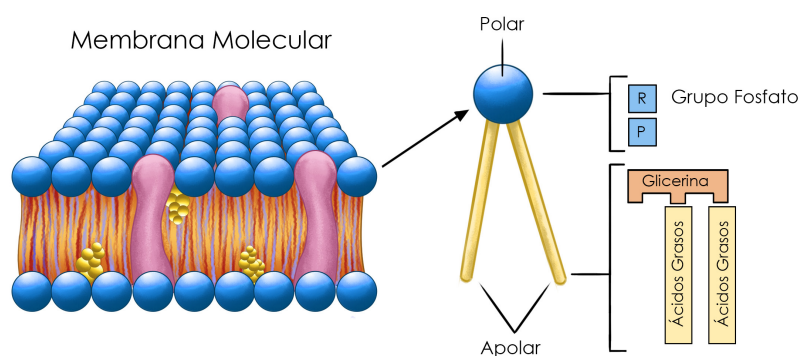
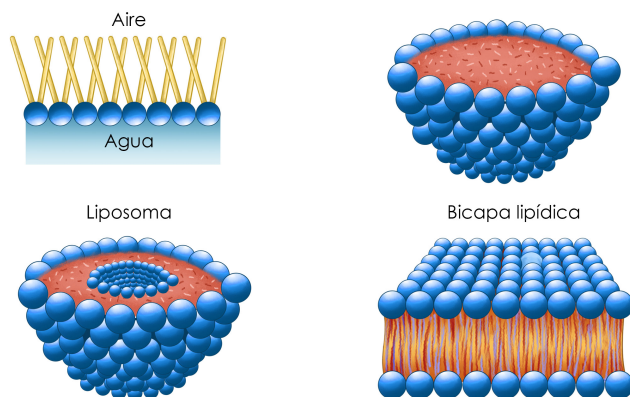


Figura 10: Lípidos, conformaciones en medio acuoso.



iii. Esteroides.

Son lípidos que difieren en estructura con otros lípidos, ya que se encuentran formados de cuatro anillos de carbono unidos entre sí con una cadena lateral hidrocarbonada adherida a uno de dichos anillos.

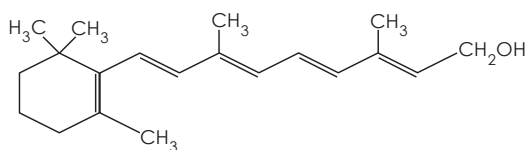
Dentro de este grupo se encuentran el colesterol, las hormonas sexuales, las hormonas de la corteza suprarrenal y la vitamina D.

Entre ellos, el colesterol es el más abundante y uno de los más importantes en los animales debido a su función estructural (presente en membranas celulares) y como precursor de muchas hormonas sexuales (estrógeno, progesterona y testosterona), hormonas suprarrenales (cortisol, aldosterona y andrógenos corticales) y en la vitamina D (permitiendo la absorción de calcio a nivel intestinal). A diferencia de los aminoácidos, esta molécula no está formada por la unión de unidades repetidas.

iv. Terpenos.

Lípidos derivados del hidrocarburo isopreno los cuales se pueden hallar en vegetales como el fitol (integrante de la clorofila). Este grupo también se caracteriza por ser precursores de varias moléculas como la vitamina A (precursora de pigmentos visuales), E (antioxidante) y K (coagulación sanguínea), y pigmentos vegetales como los carotenos y las xantófilas.

Figura 11: Vitamina A.



Ejercicios

5. Un investigador está tratando de identificar una macromolécula que aisló de un organismo unicelular. Algunos de los resultados de su investigación se muestran en el siguiente cuadro:

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. La molécula es soluble en agua. 2. Por degradación completa de ella sólo se obtuvo glucosa. 3. También se ha encontrado en tejidos vegetales. |
|--|

Del análisis de estos resultados, es posible inferir correctamente que la molécula es:

(DEMRE, 2010)

- A) Glicógeno.
 - B) Colesterol.
 - C) Una proteína.
 - D) Almidón.
 - E) Celulosa.
6. Analizando una biomolécula X, un científico comprueba que está formada solo por carbono, hidrógeno y oxígeno, además de liberar agua cuando se une con otras moléculas similares al formar polímeros. Considerando estos antecedentes, se puede inferir que la biomolécula X es un:

(DEMRE, 2012)

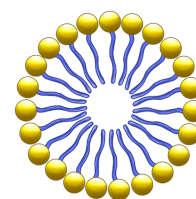
- A) Esteroide.
 - B) Ácido graso.
 - C) Nucleótido.
 - D) Aminoácido.
 - E) Monosacárido.
7. ¿Cuál de las siguientes moléculas tiene al colesterol como precursor?

(DEMRE, 2019)

- A) Insulina.
 - B) Glicógeno.
 - C) Progesterona.
 - D) Tiroxina.
 - E) Bases nitrogenadas.
8. El esquema representa la disposición que adopta un tipo de molécula orgánica en el agua. Con respecto al esquema, ¿cuál de las siguientes moléculas adopta esta misma disposición en un ambiente acuoso?

(DEMRE, 2018)

- A) Fosfolípidos.
- B) Glicerol.
- C) Triglicérido.
- D) Colesterol.
- E) Ceras.



9. Es(son) característica(s) común(es) entre sales minerales y vitaminas:

- I. Su rol en la regulación de funciones celulares
- II. Su naturaleza inorgánica
- III. Su origen exclusivamente vegetal o mineral

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) I y III
- E) II y III

10.Cuál de las siguientes alternativas relaciona correctamente la función con el nutriente:

- A) Obtención de energía – Aminoácidos
- B) Proteger retina – Vitamina K
- C) Fortalecimiento de huesos – Fósforo
- D) Cuidado y protección de la piel – Hierro
- E) Mantenición de tonicidad arterial – Colesterol

7. BIOQUÍMICA DE PROTEÍNAS

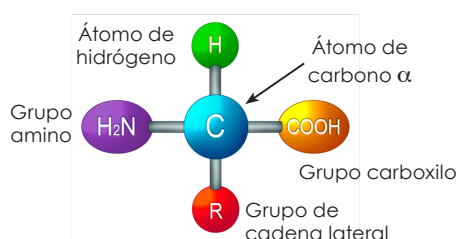
Estas moléculas se encuentran formadas por C, H, O, N, y algunas veces también por S. Estas se encuentran en muchos seres vivos, pero de forma variable, dependiendo del aminoácido que la conforme.

a. Aminoácidos: la unidad de las proteínas

Las proteínas se encuentran formadas por subunidades llamadas aminoácidos, los cuales se encuentran constituidos por un carbono central, unido a un hidrógeno (H), un grupo amino (NH_2), un ácido carboxílico (COOH), y una cadena lateral (R), que puede ser variable de un aminoácido a otro.

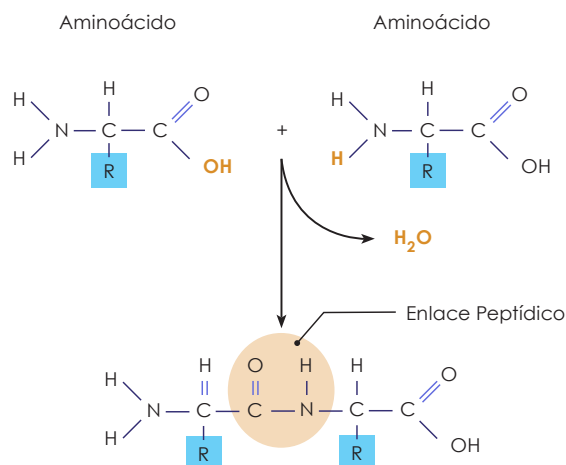
En la naturaleza existen 20 aminoácidos, los cuales son sintetizados para formar una gran variedad de proteínas. Así, las proteínas pueden ser distinguibles entre ellas dependiendo del tipo, la cantidad, y el lugar de distribución de los aminoácidos dentro de ellas. La clasificación de los aminoácidos puede darse dependiendo de si se originan o no en el organismo como **esenciales** (no se sintetizan en el organismo, o su síntesis no es suficiente de acuerdo a los requerimientos metabólicos de este) y **no esenciales** (sí se sintetizan en él). Para el humano, los aminoácidos esenciales son: arginina, lisina, metionina, triptófano, valina, isoleucina, histidina, treonina, fenilalanina y leucina.

Figura 12: Aminoácidos.



Los aminoácidos se encuentran unidos entre sí a través de enlaces covalentes denominados **enlaces peptídicos**, estos se forman entre el grupo amino de uno (NH_2) con el grupo carboxilo del otro (COOH), lo cual genera la liberación de una molécula de agua por cada vez que se realiza dicho enlace. Al unirse dos aminoácidos se forma un **dipéptido**, mientras que al unirse una cantidad mayor se formará un **polipéptido**, siendo la unión de estos últimos lo que conformará una **proteína**.

Figura 13: Estructura de enlace peptídico.



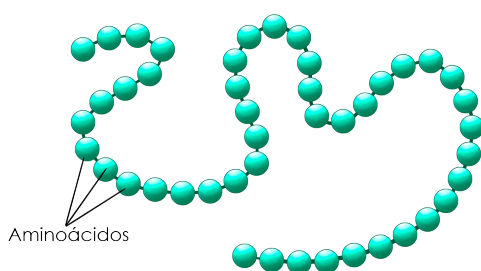
b. Nivel de organización de las proteínas

Debido a que los aminoácidos que conforman una determinada proteína tienen grupos laterales que difieren entre sí, estos pueden interactuar entre sí con el fin de formar estructuras, las cuales pueden clasificarse dependiendo de los enlaces que poseen y su nivel de complejidad.

i. Estructura primaria.

Este tipo de estructura corresponde a una cadena lineal de aminoácidos, unidos uno al lado del otro a través de enlace peptídico. Esta estructura no tiene ninguna funcionalidad biológica a este nivel de complejidad.

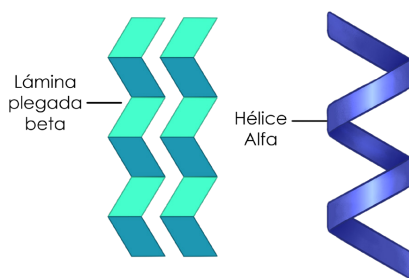
Figura 14: Estructura primaria.



ii. Estructura secundaria.

En este nivel, las cadenas peptídicas se ordenan teniendo en consideración las interacciones débiles entre las cadenas laterales de los aminoácidos que constituyen una proteína. Dichas interacciones se dan a través de puentes de hidrógeno y/o interacciones electrostáticas. Las estructuras secundarias más comunes son la hélice alfa y la lámina plegada (beta), pero también pueden presentarse estructuras secundarias al azar.

Figura 15: Estructura secundaria.



iii. Estructura terciaria.

Corresponde a la organización tridimensional de varias estructuras secundarias, las cuales tienen la capacidad de estabilizarse a través de puentes de hidrógeno y enlaces covalentes, principalmente por enlaces de puentes de disulfuro (S-S).

Figura 16: Estructura terciaria.

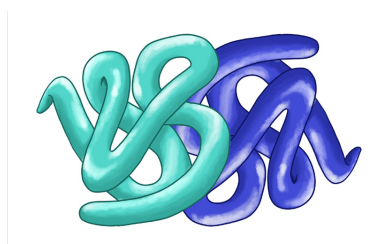


iv. Estructura cuaternaria.

Cuando una proteína se encuentra compuesta por más de una cadena peptídica, cada una de ellas consigue, de forma independiente, su estructura primaria, secundaria y terciaria, para luego asociarse mediante interacciones fuertes o débiles, formando la estructura cuaternaria.

Muchas de estas proteínas en estado cuaternario poseen un grupo prostético, el cual corresponde a un grupo químico no proteico que les da alguna propiedad específica a las proteínas como por ejemplo el grupo hemo de la hemoglobina presente en los glóbulos rojos, que consta de anillos carbonados con nitrógenos y un elemento Fe al centro.

Figura 17: Estructura cuaternaria.

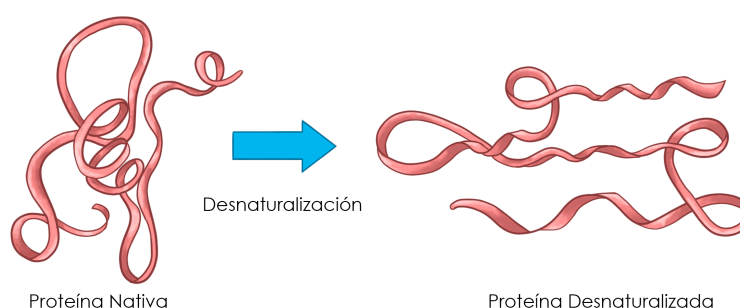


c. Propiedades de las proteínas

En las proteínas, las propiedades físico-químicas dependerán de la composición y organización de aminoácidos en ellas, siendo las más comunes para todas las proteínas la especificidad y la desnaturalización.

1. **Especificidad:** la síntesis de proteínas depende de la especie que las esté fabricando, la cual difiere de otras, siendo incluso ver una diferencia notoria entre organismos de la misma especie. Esto no ocurre con los hidratos de carbono ni los lípidos, que son comunes para todos los seres vivos. La gran variedad de proteínas es consecuencia de las múltiples combinaciones que puede haber entre aminoácidos, lo que se encuentra definido por el ADN de cada individuo. La especificidad que tienen las proteínas explica algunos fenómenos biológicos como los procesos alérgicos o la compatibilidad de trasplantes de órganos, entre otros.
2. **Desnaturalización o Denaturación:** cuando una proteína es sometida a diversas condiciones ambientales a las que no está adaptada, como el calor, los valores extremos de pH, o la presencia de ciertos solventes orgánicos como la acetona o el alcohol, se puede producir una alteración en la carga electroquímica de la proteína provocando una desnaturalización, es decir, una pérdida de su estructura tridimensional, pero manteniendo su estructura primaria. Es por esto que en algunos casos este fenómeno es reversible, por lo que, si en algún momento se pierde tal factor provocante de la desnaturalización, la proteína vuelve a plegarse y recupera su función (renaturalización).

Figura 18: Estructura de una proteína nativa y desnaturalizada.



d. Funciones de las proteínas

A nivel celular, las proteínas son las biomoléculas más abundantes, así como también las más versátiles, ya que pueden llevar a cabo un sinnúmero de funciones dirigiendo prácticamente la totalidad de los procesos vitales, incluyendo los que se encuentran destinados a la elaboración de ellas mismas. Las funciones se encuentran relacionadas a diversas propiedades, las cuales se dan producto de la composición de los aminoácidos, el modo y la secuencia en que la cadena es plegada en el espacio. Dentro de las funciones principales se pueden hallar:

1. **Estructural:** algunas glucoproteínas pueden formar parte de la estructura de las membranas participando como receptores de señales o permitiendo el transporte de sustancias entre ellas. También existen algunas que forman parte del citoesqueleto, fibras del huso, cilios, flagelos y tejidos.
2. **Hormonal:** existen hormonas de naturaleza peptídica como la insulina y el glucagón, las cuales son secretadas al torrente circulatorio y que poseen una función endocrina en el organismo.
3. **Defensiva:** existen algunas proteínas que se utilizan como anticuerpos del sistema inmune con el fin de atacar a algunos agentes patógenos. También están algunas proteínas como el fibrinógeno participan en la coagulación sanguínea previniendo hemorragias.
4. **Transporte:** proteínas como la hemoglobina y la mioglobina transportan O_2 , la primera por el torrente circulatorio y la segunda al interior de las células musculares. Por otro lado, las lipoproteínas llevan lípidos a través de la sangre y las proteínas que se encuentran en la membrana plasmática de las células regulan el paso de agua y solutos, así como el ingreso de moléculas de diversa naturaleza fisicoquímica (por ejemplo, canales transmembrana, transportadores, bombas, canales para iones, etc.) tanto dentro como fuera de las células.
5. **Reserva:** existen algunas proteínas que funcionan de reservas de aminoácidos como la ovoalbúmina del huevo y la gliadina del grano de trigo en el desarrollo del embrión.
6. **Contráctil:** proteínas como la actina y la miosina participan en la contracción muscular.
7. **Enzimática:** muchas enzimas son proteínas que actúan como catalizadoras de reacciones químicas al interior de las células, es decir, aceleran la velocidad de reacción de las mismas. Estas son numerosas y muy específicas.

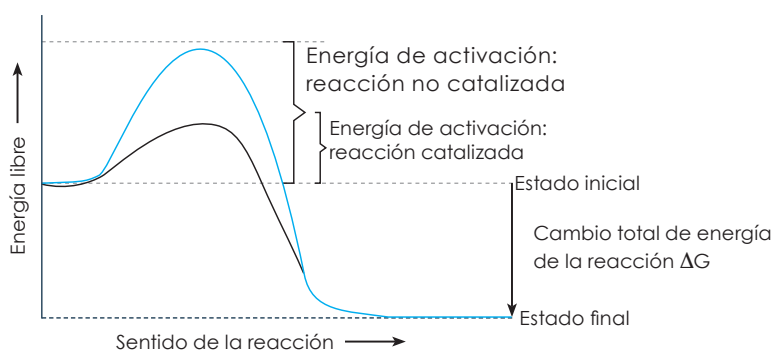
e. Enzimas

Las reacciones químicas que ocurren en el organismo requieren de una determinada cantidad de energía mínima para iniciarse. Dicha energía se denomina **energía de activación**. Los reactantes deben superar la energía de activación para transformarse en productos, lo cual permitirá romper enlaces de las moléculas que reaccionan con el fin de generar nuevos productos.

La mayor parte de las reacciones en las células necesitan una energía de activación en cantidades considerables, pues deben ser realizadas a ciertas temperaturas moderadas y estables. Para ello, las células del organismo utilizan sustancias denominadas **enzimas**.

Las enzimas son proteínas que poseen la facultad de acelerar las reacciones químicas de los procesos vitales, por lo que son denominados biocatalizadores.

Figura 19: Actividad enzimática.



Un catalizador, como las enzimas, se encarga de acelerar las reacciones químicas reduciendo la cantidad de energía que debe ser utilizada para que estas sucedan.

Como consecuencia de la acción de este catalizador, la energía de activación requerida para realizar una reacción química disminuye y la velocidad a la que se obtiene el equilibrio aumenta permitiendo la generación de mayor cantidad de producto por unidad de tiempo.

i. Composición.

Las enzimas son moléculas proteicas formadas por una o varias cadenas polipeptídicas.

En algunas situaciones, la actividad catalítica de las enzimas depende de su estructura proteica, mientras que en otras requiere de otras sustancias para actuar, las cuales se denominan cofactor, los cuales pueden ser iones inorgánicos como Na^+ , Cu^{2+} y Mg^{2+} , etc., o las coenzimas (cofactores orgánicos no proteicos) como NADP, FAD, etc.

ii. Características.

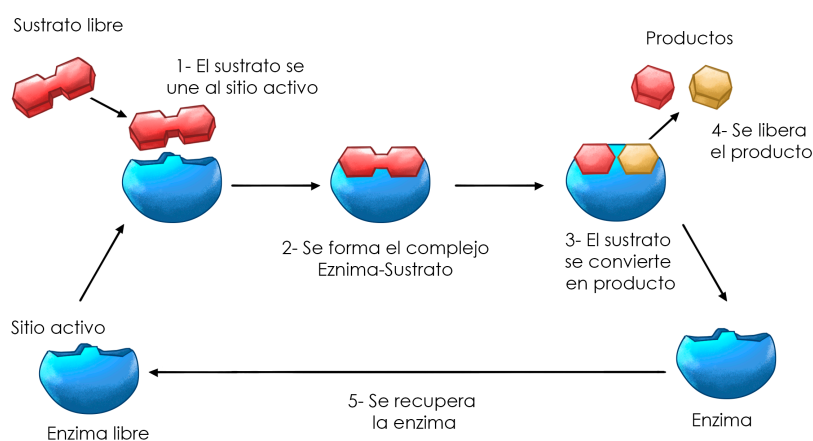
1. Disminuir la energía de activación de las reacciones químicas.
2. Funcionan eficazmente en pequeñas cantidades.
3. Al momento de finalizar la reacción, recuperan por completo su composición.
4. Prácticamente casi todas las reacciones químicas que ocurren en los seres vivos son catalizadas por las enzimas.
5. No alteran el equilibrio de las reacciones químicas, sólo permiten que sea de manera más rápida.
6. Cada enzima es capaz de catalizar un solo tipo de reacción específica, y generalmente actúa sobre un sustrato específico o a través de un grupo muy reducido de ellos. Dicha acción ocurre también a través de un pH determinado y una temperatura óptima.
7. Se encuentran sujetas a regulación.

iii. Actividad enzimática.

Esta actividad comienza con la unión de la enzima con el sustrato formando el complejo **enzima-sustrato**, el cual ocurre a través de la formación de enlaces químicos transitorios con los sustratos en un lugar específico denominado **sitio activo**. Al momento de desdoblarse este complejo, es liberado el producto y la enzima original es regenerada.

El sitio activo de las enzimas se encuentra formado por algunos aminoácidos especializados con un ordenamiento definido. Durante la reacción química, las moléculas del sustrato que ocupan el sitio de unión con la enzima quedan más cercanos y reaccionan entre sí.

Figura 20: Etapas de la actividad enzimática.



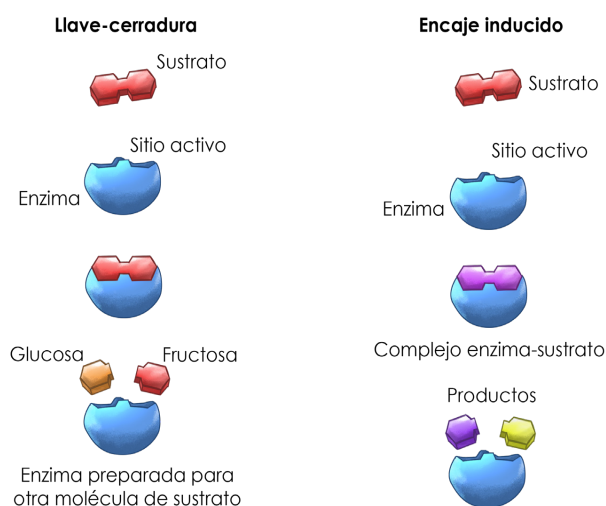
Actualmente, hay dos modelos que explican la forma en la enzima se une al sustrato, los cuales son el modelo llave-cerradura y el modelo de encaje inducido.

El **modelo llave-cerradura** indica que la estructura del sustrato y la del sitio activo son complementarias, de manera que la molécula del sustrato se adapta al centro activo de la misma forma que una llave encaja en una cerradura.

El **modelo de encaje inducido** indica que la interacción física entre las enzimas y el sustrato genera una modificación en la geometría del sitio activo, mediante la distorsión de superficies moleculares, de manera que, al interactuar con el sustrato, el sitio activo se adapta y ajusta a su estructura.

Debido a que la unión enzima-sustrato coloca al sustrato a una proximidad y orientación óptimas con respecto a los átomos que pueden reaccionar, se acelera la reacción. Al momento de generarse nuevos enlaces, el sustrato se transforma en producto, el cual, al poseer poca afinidad con la enzima, se separa de ella, mientras que la enzima puede seguir catalizando las reacciones de las moléculas de sustrato con el fin de formar más moléculas de producto.

Figura 21: Modelos explicativos de la interacción enzima-sustrato.



f. Factores que influyen en la actividad enzimática

1. **Concentración del sustrato:** A mayor concentración de sustrato, es mayor la velocidad de la reacción química, hasta llegar a un punto en que la capacidad de la enzima se llega a saturar. Esto se debe a que las enzimas poseen todos sus sitios activos ocupados.
2. **Concentración de pH:** Las enzimas llegan a actuar mediante rangos estrechos de pH, el cual se denomina como **pH óptimo de reacción**. Este es variable dependiendo de la enzima que vaya a actuar en la reacción química.
3. **Concentración de Temperatura:** A temperaturas bajas, las reacciones químicas se reducen considerablemente o se detienen debido a la cinética molecular, pero esta se vuelve a activar cuando la temperatura se eleva a un rango óptimo para la acción de la enzima. La velocidad de reacción de las enzimas generalmente crece con la temperatura, dentro del intervalo en que esta es estable y activa. La actividad enzimática máxima se alcanza a una temperatura óptima determinada, posteriormente dicha actividad decrece y finalmente se detiene debido a la desnaturalización progresiva de la enzima por acción de la temperatura.

Figura 22: Concentración del sustrato.

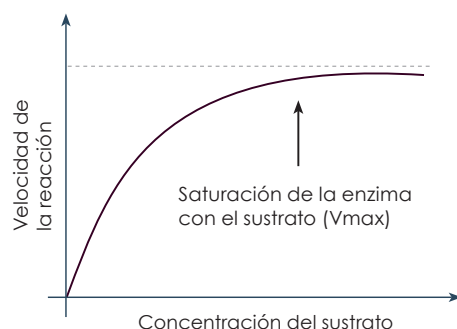


Figura 23: Concentración de pH.

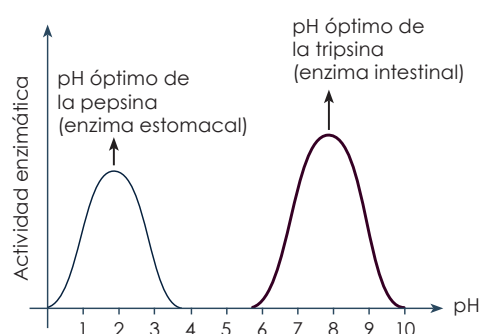
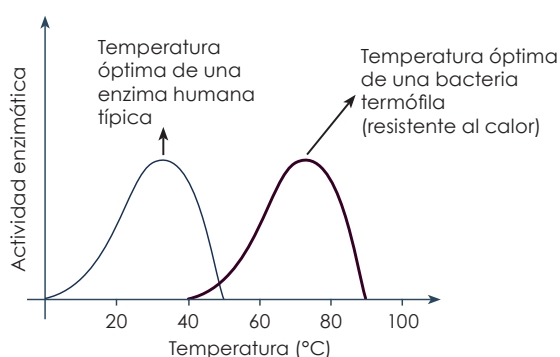


Figura 24: Efecto de la temperatura.



g. Inhibición de la actividad enzimática

Aparte de los factores ambientales mencionados anteriormente, existen algunas sustancias químicas que pueden inhibir la actividad de las enzimas, esto se produce debido a que dichas sustancias se unen a las enzimas bloqueando de manera reversible o irreversible la actividad de estas.

i. Inhibición reversible.

Este caso, el inhibidor se disocia libremente de la enzima. Esta se clasifica en inhibición competitiva y no competitiva.

1. **Inhibición competitiva:** ocurre cuando el inhibidor posee una conformación espacial muy parecida a la del sustrato y compite por la ubicación en el sitio activo de la enzima. Esta unión se puede revertir gracias al aumento de la concentración del sustrato debido a que la enzima siempre tendrá mayor afinidad por el sustrato.
2. **Inhibición no competitiva:** a diferencia de la competitiva, el inhibidor no se une al sitio activo de la enzima por lo que no compite con los sustratos por él, provocando un cambio en la conformación de la enzima que modifica al sitio activo. Como las enzimas se pueden liberar de este inhibidor también puede ser reversible.

ii. Inhibición irreversible.

A diferencia de la unión reversible, este tipo de inhibición se da debido a que los inhibidores se unen de forma permanente al sitio activo de las enzimas o generan una desorganización estructural irreparable en las enzimas, impidiendo que esta pueda volver a realizar sus actividades catabólicas.

Figura 25: Inhibición reversible competitiva.

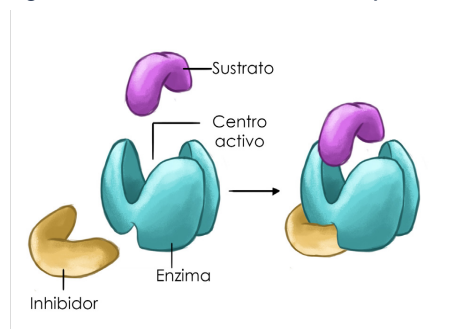
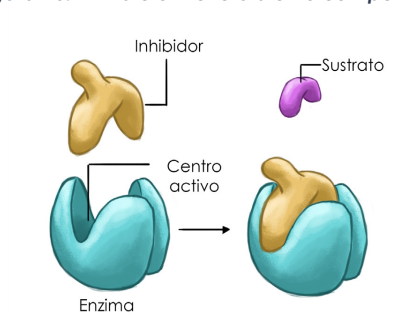


Figura 26: Inhibición reversible no competitiva.

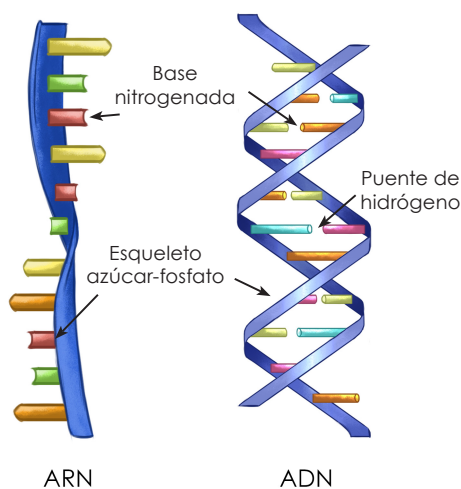


8. ÁCIDOS NUCLEICOS

Son biomoléculas constituidas por C, H, O, N y P, las cuales permiten el almacenamiento y expresión de la información genética que dirige la vida de los organismos vivos.

Estos se clasifican en dos: el ácido desoxirribonucleico (ADN) y el ácido ribonucleico (ARN), siendo cada uno de ellos formado por la unión de varios monómeros denominados nucleótidos, los cuales son similares entre sí a través de enlaces fosfodiéster formando así una cadena polimérica denominada **Hebra**. Ambos tipos de ácidos nucleicos se encuentran en todos los seres vivos.

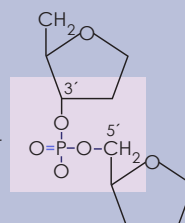
Figura 27: Estructura del ARN y ADN.



No olvidar:

Los enlaces fosfodiéster son un tipo de enlace covalente que se generan entre el carbono 3 de un nucleótido con el carbono 5 del siguiente, a través de un grupo fosfato, permitiendo la unión de estos.

Unión
fosfodiéster



a. Nucleótidos

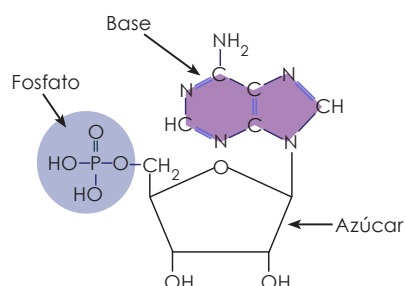
Son moléculas que juegan un rol importante en la transferencia de energía e información. Estas unidades moleculares se encuentran formadas por:

1. **Bases nitrogenadas:** Compuesto anular formado por carbono, hidrógeno y nitrógeno. Estos se clasifican en bases púricas con doble anillo (Adenina (A) y Guanina (G)) y pirimídicas con un solo anillo (Citosina (C), timina (T) y Uracilo (U)).
2. **Pentosa:** Azúcar compuesta de 5 moléculas de carbono. Estas se clasifican en Ribosa y Desoxirribosa.
3. **Grupo Fosfato:** También conocido como ácido fosfórico, es aquel que les da la condición ácida a los nucleótidos. Puede haber entre 1 y 3 moléculas de fosfato presente por nucleótido. A través de él se realizan los enlaces fosfodiéster.

Los nucleótidos pueden encontrarse en forma individual o adheridos uno a otros formando cadenas (ADN y ARN).

Entre los nucleótidos simples se encuentra el **ATP** (Adenosín trifosfato), el cual se encuentra constituido por Adenina, tres grupos fosfatos y ribosa, el cual es la principal fuente de energía en las células. Esto ocurre mediante la constante separación de los dos grupos fosfato terminales de este, los cuales liberan una cantidad de energía que ayuda a los procesos metabólicos de las células. Esta separación es reversible permitiendo que las moléculas de ATP vuelvan a participar en la contribución de energía.

Figura 28: Estructura de nucleótidos.



b. ADN (ácido desoxirribonucleico)

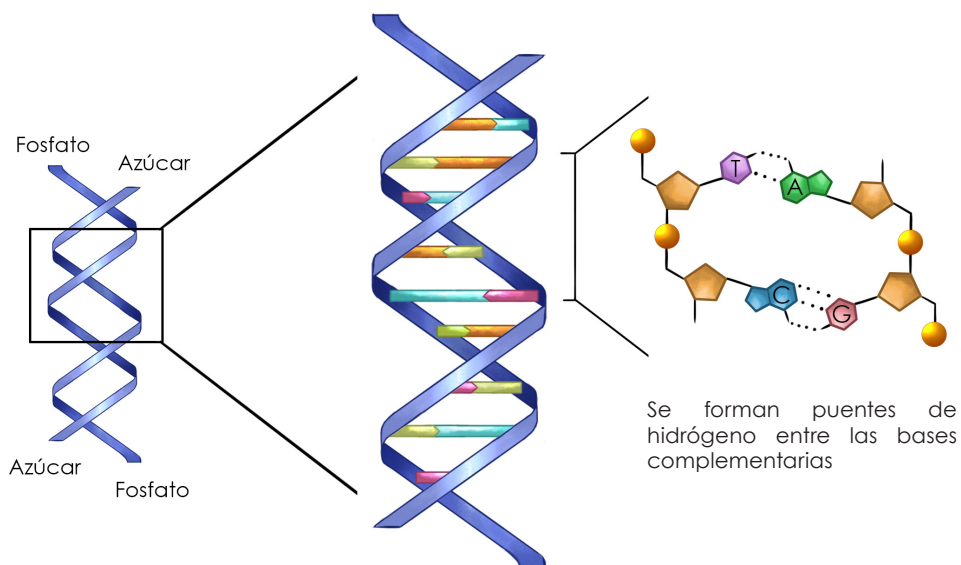
El ADN es una biomolécula lineal formada por la unión de varios nucleótidos, los cuales se unen por enlaces fosfodiéster y distribuidos mayoritariamente en dos cadenas (a excepción de algunos virus que poseen solo una). Los nucleótidos de esta molécula se denominan **desoxirribonucleótidos** y se encuentran conformados por un grupo fosfato, el azúcar **desoxirribosa** y las bases nitrogenadas **Adenina, Guanina, Citosina y Timina**.

En él se encuentra el material genético que los organismos heredan a través de los genes, los cuales son porciones específicas de esta molécula que programan las secuencias de los aminoácidos (unidades de las proteínas). De este modo, y mediante las acciones de las proteínas, el ADN controla la vida de la célula y del organismo. La información genética codificada y que es transmitida a la descendencia dependerá del orden y distribución de sus bases nitrogenadas.

La estructura del ADN fue modelada por **Watson y Crick** en 1953, y establece que:

1. La molécula de ADN se encuentra formada por un par de hebras, las cuales son enrolladas entorno a un eje determinado hacia la derecha formando una hélice. Ambas hebras poseen direcciones de crecimiento opuestas la una de la otra, siendo una en sentido 5' a 3', mientras que la otra de 3' a 5', por lo que se denominan antiparalelas.
2. Las bases nitrogenadas (A, G, C y T), se distribuyen al interior de esta hélice, mientras que la desoxirribosa y los fosfatos hacia el exterior.
3. Ambas hebras se encuentran unidas por puentes de Hidrógeno a través de las bases nitrogenadas, ocurriendo dichas uniones en forma específica a través de Citosina con guanina por 3 puentes y Adenina con Timina por 2 puentes. Estas parejas de bases púricas con pirimídicas siempre irán unidas para esta molécula teniendo siempre el mismo número de bases púricas que de pirimídicas dentro de ella.

Figura 29: Ácido desoxirribonucleico (ADN).

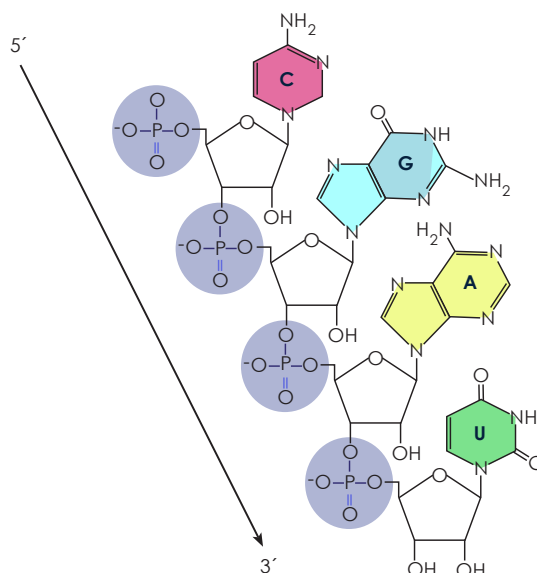


c. ARN (ácido ribonucleico)

El ARN es una molécula lineal simple (monocatenarios) formada por la unión de varios nucleótidos denominados **ribonucleótidos**, los cuales están compuestos cada uno por un Fosfato, una **Ribosa**, y una base nitrogenada que puede ser **Adenina**, **Guanina**, **Citosina** o **Uracilo**.

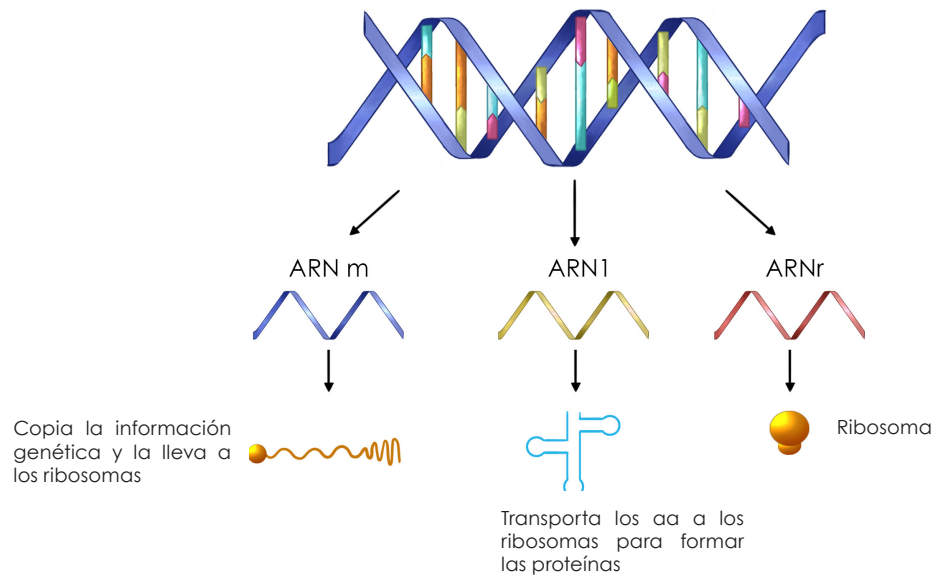
En las células, existen tres tipos de ARN, los cuales son sintetizados por el ADN mediante un proceso denominado transcripción, siendo cada uno de ellos encargado de desarrollar una función característica que está relacionada con la síntesis proteica. Estos se clasifican en: Mensajero (ARNm), de Transferencia (ARNt) y Ribosomal (ARNr).

Figura 30: Estructura química del ARN.



1. **ARN mensajero:** encargado del transporte de la información desde el ADN (en interior del núcleo celular) hasta los ribosomas (en el citoplasma), siendo el responsable de definir la secuencia de aminoácidos de las proteínas predestinadas a ser sintetizadas.
2. **ARN de transferencia:** constituido por una sola hebra de ARN, la cual es capaz de plegarse a sí misma formando una estructura que comparte. Se encarga del transporte de ciertos aminoácidos específicos.
3. **ARN ribosomal:** componente esencial de los ribosomas, los cuales, contribuyen a la actividad catalizadora con el fin de formar proteínas.

Figura 31: Ácido ribonucleico (ARN).



Ejercicios

11. De los 20 aminoácidos que forman proteínas en humanos, algunos de ellos se denominan aminoácidos esenciales porque:

(DEMRE, 2013)

- A) Forman parte de la mayoría de las proteínas.
- B) Son sintetizados por el organismo y no se requieren en la dieta.
- C) No se sintetizan en cantidades suficientes y deben estar en la dieta.
- D) Son sintetizados por microorganismos simbiotes del tracto digestivo.
- E) Son los aminoácidos más simples de los cuales se derivan los demás.

12. Según el modelo de doble hélice del ADN, propuesto por Watson y Crick, es correcto afirmar que:

(DEMRE, 2017)

- A) La adenina se une siempre con la citosina.
- B) Las dos cadenas de nucleótidos de la molécula son paralelas.
- C) Las bases nitrogenadas de ambas cadenas se unen mediante puentes disulfuro.
- D) Las pentosas y los grupos fosfatos forman el interior de la hélice.
- E) La cantidad de nucleótidos de pirimidina es igual que la de nucleótidos de purina.

13. Las proteínas cumplen diversas funciones en los organismos, ya que forman parte, entre otros de los:

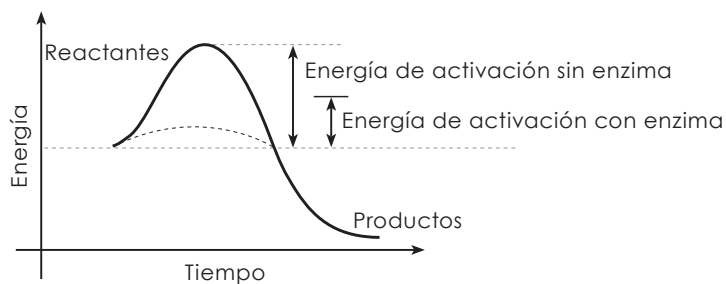
- I. Anticuerpos.
- II. Canales para iones.
- III. Receptores de señales.

Es(son) correcta(s):

(DEMRE, 2017)

- A) Solo I.
- B) Solo I y II.
- C) Solo I y III.
- D) Solo II y III.
- E) I, II y III.

14. El siguiente gráfico muestra el curso de una reacción enzimática en una reacción química:



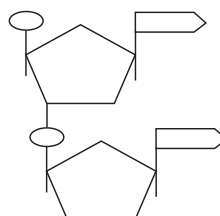
A partir de su análisis, se puede inferir correctamente que:

(DEMRE, 2013)

- I. La enzima disminuye la energía de activación.
- II. Sin enzima se acelera la reacción química.
- III. Es necesario superar la energía de activación para obtener productos.

- A) Solo I.
- B) Solo II.
- C) Solo III.
- D) Solo I y II.
- E) Solo I y III.

15. El esquema muestra un dinucleótido de ARN.



Con respecto al esquema, los círculos representan:

(DEMRE, 2016)

- A) Grupos fosfato.
- B) Desoxirribosas.
- C) Sacáridos.
- D) Bases nitrogenadas.
- E) Puentes de hidrógeno.

CAPÍTULO 3

Ejercicios | Biomoléculas

MORALEJA
Editorial

Instrucciones

- › Lee con atención cada una de las siguientes preguntas y marca la alternativa correcta.
- › Recuerda aplicar los contenidos desarrollados en este capítulo para resolver los ejercicios.
- › Toma el tiempo que demoras en completar el test. El objetivo es terminarlo en menos de 60 minutos.

- 1.Cuál de las opciones NO corresponde a la siguiente definición: "Molécula formada por la unión de unidades repetidas".
A) Almidón.
B) Glucógeno.
C) ADN.
D) Colesterol.
E) ARN.
- 2.¿Cuál de las siguientes funciones biológicas definen correctamente a los carbohidratos?
A) Aceleran las reacciones químicas en todas las células.
B) Son combustibles biológicos, los cuales aportan energía inmediata a la célula.
C) Defienden al organismo en contra de agentes extraños.
D) Transportan oxígeno y contribuyen en la coagulación sanguínea.
E) Aíslan al organismo, permitiendo la conservación de la temperatura corporal.
3. La energía de activación en una determinada reacción es mayor cuando se utiliza la enzima C que cuando se utiliza la enzima D. Esto quiere decir:
A) Que la reacción sucede en menor tiempo cuando se utiliza la enzima C que la enzima D.
B) Que la reacción sucede al mismo tiempo con ambas enzimas.
C) Que el poder catalítico de la enzima D es inferior que el de la enzima C.
D) Que la velocidad de la reacción reduce con la enzima D.
E) Que la reacción sucede en menor tiempo utilizando la enzima D que la enzima C.
4. "Componente más abundante de los seres vivos, excelente termorregulador, da flexibilidad a los tejidos".
¿A qué molécula corresponden esta definición?
A) Agua.
B) Polisacáridos.
C) Glúcidos.
D) Lípidos.
E) Proteínas.
- 5.¿Qué características tienen las biomoléculas orgánicas?
A) Poseen una estructura con la molécula de agua como base.
B) Se encuentran presentes tanto en los seres vivos como en la materia inerte.
C) Están presentes en los seres vivos, sin embargo, se hallan en pequeñas cantidades.
D) Se clasifican en gases, iones, agua y sales minerales.
E) Son sintetizadas por los seres vivos y poseen una estructura en base a carbono.

6. ¿Cuál de los siguientes componentes se encuentra presente en mayor proporción en los seres vivos?
- A) Carbohidratos.
 - B) Ácidos nucleicos.
 - C) Iones inorgánicos.
 - D) Agua.
 - E) Proteínas.
7. ¿Cuáles de los siguientes grupos químicos de un aminoácido participan en la formación de los enlaces peptídicos?
- A) $\text{NH}_2 + \text{NH}_2$.
 - B) $\text{COOH} + \text{NH}_2$.
 - C) $\text{NH}_2 + \text{H}$.
 - D) $\text{H} + \text{COOH}$.
 - E) $\text{COOH} + \text{COOH}$.
8. ¿Cuál de las siguientes características no corresponde a las enzimas?
- A) Proceden en pequeñas cantidades.
 - B) Trasladan los equilibrios de las reacciones bioquímicas.
 - C) Parte de la estructura de ella es de naturaleza proteica.
 - D) La síntesis de ellas depende de la expresión de los genes.
 - E) Son muy específicas en relación a su sustrato.
9. Respecto al enlace peptídico, es correcto que:
- I. Participa el grupo carboxilo y el grupo amino de dos aminoácidos contiguos en su formación.
 - II. Participan los carbonos centrales de dos aminoácidos contiguos en su formación.
 - III. Durante la formación se libera agua.
- A) Solo I.
 - B) Solo II.
 - C) Solo I y III.
 - D) Solo II y III.
 - E) I, II y III.
10. Los lípidos que conforman las membranas de las células se caracterizan por:
- I. Tener un extremo hidrofóbico y otro hidrofílico.
 - II. Estar constituidos por una molécula de glicerol, 1 ácido graso y un grupo fosfato.
 - III. Ser apolares.
- Es(son) correcta(s):
- A) Solo I.
 - B) Solo II.
 - C) Solo III.
 - D) Solo I y II.
 - E) Solo II y III.

11. En relación a las proteínas, es correcto indicar que:

- I. Son biomoléculas constituidas por aminoácidos.
- II. Todas las proteínas son enzimas.
- III. Son la fuente primaria de energía.

- A) Solo I.
- B) Solo III.
- C) Solo I y II.
- D) Solo I y III.
- E) I, II y III.

12. Un nucleótido está conformado por

- I. Grupo fosfato.
- II. Base nitrogenada.
- III. Grupo Carboxilo.
- IV. Pentosa.

Es(son) correcta(s):

- A) Solo I, II y III.
- B) Solo I y II.
- C) Solo I y III.
- D) Solo II, III y IV.
- E) Solo I, II y IV.

13. La regulación del metabolismo en el organismo se ve muchas veces regulado por la acción de las enzimas, así como también por la velocidad de sus reacciones. ¿Qué efecto podrían provocar el calor y pH en la reacción total de esta?

- I. El aumento de temperatura puede reducir la estabilidad de la enzima, disminuyendo su acción.
- II. Una variación del pH distinto al óptimo tiende a disminuir la acción enzimática.
- III. Un aumento en la temperatura permite acelerar la reacción enzimática total.

- A) Solo I.
- B) Solo II.
- C) Solo III.
- D) Solo I y II.
- E) I, II y III.

14. Entre las siguientes biomoléculas podemos reconocer como material genético:
- I. Proteínas.
 - II. Ácidos nucleicos.
 - III. Lípidos.
 - IV. Carbohidratos.
- A) Solo I.
B) Solo II.
C) Solo I y II.
D) Solo II y III.
E) Solo II y IV.
15. ¿Cuál de las siguientes opciones no es correcta con respecto a las proteínas?
- A) Tienen una función estructural.
B) Tienen una función inmunológica.
C) Son las únicas moléculas energéticas.
D) Son importantes mensajeros químicos.
E) Tienen una función importante como canales iónicos en las membranas celulares.
16. Se quiere averiguar si en una muestra de laboratorio existe la presencia de ácidos nucleicos, ¿cuál de los siguientes átomos marcaría radiactivamente para determinar su presencia?
- A) Fósforo.
B) Carbono.
C) Hidrógeno.
D) Oxígeno.
E) Nitrógeno.
17. Entre las siguientes relaciones biomolécula-función es correcta:
- A) Glúcidos - Hormonas.
B) Agua - Termorregulador.
C) Proteínas - Almacenamiento información genética.
D) Lípidos - Energía de uso inmediato.
E) Ácidos nucleicos - Energía de reserva.
18. Si una célula necesita sintetizar una molécula que no esté formada por una estructura polimérica con la capacidad de actuar como hormona, ¿cuál de los siguientes tipos de biomoléculas podría utilizar la célula para su propósito?
- A) Lípidos.
B) Oligosacáridos.
C) Nucleótidos.
D) Glúcidos.
E) Aminoácidos.

19. El escorbuto es una enfermedad causada por un déficit de vitamina C. Su carencia en el organismo puede causar problemas en el mantenimiento de estructuras como piel y tendones. Esta enfermedad revela la importancia de la vitamina C como:
- A) Reguladora de procesos de mantención.
 - B) Importante cofactor enzimático.
 - C) Reguladora del pH.
 - D) Agente regulador del sistema inmune.
 - E) Precursora hormonal de otras sustancias indispensables.
20. ¿De qué manera(s) podría reducirse la actividad de una enzima?
- I. Modificando el pH.
 - II. Modificando la temperatura.
 - III. Modificando la cantidad de luz.
- A) Solo I.
 - B) Solo II.
 - C) Solo III.
 - D) Solo I y II.
 - E) I, II y III.
21. ¿Cuál de las siguientes alternativas respecto al ARN es FALSA?
- A) Participa en la síntesis de las proteínas.
 - B) Presenta Ribosa en vez de Desoxirribosa.
 - C) Presenta Uracilo en vez de Timina.
 - D) Se encuentra presente en los ribosomas.
 - E) Normalmente forma una hélice de doble hebra.
22. Con respecto al ADN es correcto afirmar que:
- A) Está constituida por monómeros llamados aminoácidos.
 - B) Las bases nitrogenadas interactúan mediante puentes disulfuro.
 - C) Las dos cadenas de la doble hélice están orientadas de forma antiparalela.
 - D) El contenido de A+T es siempre igual al de C+G.
 - E) La molécula de ADN se encuentra presente en los lisosomas.
23. Se descubre que una sustancia X tiene la capacidad de inhibir el transporte celular a través de la membrana, dificultando algunos procesos y funciones celulares. ¿Cuál de las siguientes alternativas presenta una consecuencia posible de esta sustancia?
- A) La imposibilidad de contracción muscular del músculo esquelético.
 - B) La incapacidad de los enterocitos para incorporar nutrientes a la sangre.
 - C) La inhibición de la sinapsis eléctrica.
 - D) El no transporte de oxígeno en glóbulos rojos.
 - E) La incapacidad de sintetizar hormonas proteicas por parte de glándulas.

24. Cuando un ser humano requiere almacenar nutrientes de alto valor energético, para utilizarlo luego de un largo período de tiempo, es probable que aumente la acumulación de:
- A) Agua.
 - B) Carbohidratos.
 - C) Lípidos.
 - D) Almidón.
 - E) Proteínas.
25. ¿Cómo se denomina la unión química entre los aminoácidos?
- A) Puente de hidrógeno.
 - B) Enlace peptídico.
 - C) Enlace glucosídico.
 - D) Enlace covalente.
 - E) Enlace fosfodiéster.
26. ¿Cuál es la unidad estructural básica de un carbohidrato?
- A) Aminoácido.
 - B) Glicerol.
 - C) Nucleótido.
 - D) Ácido graso.
 - E) Monosacárido.
27. ¿Cuáles son las bases nitrogenadas purinas presentes en el ADN?
- A) Adenina y Uracilo.
 - B) Adenina y Timina.
 - C) Citosina y Guanina.
 - D) Adenina y Guanina.
 - E) Timina y Guanina.
28. El ARN, a diferencia del ADN:
- I. Contiene adenina, guanina, citocina y uracilo.
 - II. Contiene desoxirribosa.
 - III. En condiciones normales se encuentra con una doble hebra.
- A) Solo I.
 - B) Solo II.
 - C) Solo III.
 - D) Solo I y II.
 - E) Solo I y III.
29. ¿Cuáles son los componentes de un nucleótido?
- A) Base nitrogenada, Fosfato y Pentosa.
 - B) Fosfato, Ácido graso y Aminoácido.
 - C) Sulfato, Ácido graso y Base nitrogenada.
 - D) Sulfato, Fosfato y Base nitrogenada.
 - E) Fosfato, Aminoácido y Pentosa.

30. En los mamíferos, la molécula de colesterol posee las siguientes funciones:

- I. Suministra de energía a las células.
- II. Forma parte de las membranas biológicas.
- III. Es un precursor de las hormonas esteroidales.

Es(son) correcta(s):

- A) Solo II.
- B) Solo I y II.
- C) Solo I y III.
- D) Solo II y III.
- E) I, II y III.

CAPÍTULO 1

Método Científico



Escanea este código QR
y verás contenido
complementario a este capítulo.

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. D | 11. D | 1. E | 11. D | 21. B |
| 2. B | 12. D | 2. C | 12. A | 22. A |
| 3. D | 13. D | 3. B | 13. E | 23. E |
| 4. B | 14. A | 4. E | 14. D | 24. B |
| 5. E | 15. C | 5. B | 15. D | 25. D |
| 6. A | | 6. D | 16. D | 26. B |
| 7. A | | 7. C | 17. B | 27. B |
| 8. C | | 8. D | 18. C | 28. E |
| 9. E | | 9. C | 19. C | 29. B |
| 10. E | | 10. A | 20. A | 30. C |

CAPÍTULO 2

Niveles de Organización y Teoría Celular



Escanea este código QR
y verás contenido
complementario a este capítulo.

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. E | 11. D | 1. C | 11. D | 21. B |
| 2. A | 12. E | 2. D | 12. C | 22. C |
| 3. B | 13. E | 3. D | 13. C | 23. D |
| 4. D | 14. A | 4. B | 14. E | 24. C |
| 5. D | 15. B | 5. E | 15. E | 25. A |
| 6. D | | 6. C | 16. A | 26. C |
| 7. D | | 7. B | 17. E | 27. C |
| 8. D | | 8. D | 18. C | 28. A |
| 9. E | | 9. D | 19. C | 29. C |
| 10. D | | 10. E | 20. A | 30. C |

CAPÍTULO 3

Biomoléculas



Escanea este código QR
y verás contenido
complementario a este capítulo.

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. C | 11. C | 1. D | 11. A | 21. E |
| 2. E | 12. E | 2. B | 12. E | 22. C |
| 3. C | 13. E | 3. E | 13. E | 23. B |
| 4. D | 14. E | 4. A | 14. B | 24. C |
| 5. D | 15. A | 5. E | 15. C | 25. B |
| 6. E | | 6. D | 16. A | 26. E |
| 7. C | | 7. B | 17. B | 27. D |
| 8. A | | 8. B | 18. A | 28. A |
| 9. A | | 9. C | 19. A | 29. A |
| 10. C | | 10. A | 20. D | 30. D |

CAPÍTULO 4

Célula Procarionte y Eucarionte



Escanea este código QR
y verás contenido
complementario a este capítulo.

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. B | 11. A | 1. B | 11. A | 21. D |
| 2. D | 12. C | 2. A | 12. C | 22. B |
| 3. D | 13. C | 3. D | 13. D | 23. B |
| 4. B | 14. B | 4. C | 14. A | 24. E |
| 5. B | 15. D | 5. C | 15. A | 25. B |
| 6. B | | 6. B | 16. B | 26. B |
| 7. B | | 7. D | 17. C | 27. B |
| 8. E | | 8. B | 18. A | 28. A |
| 9. D | | 9. C | 19. B | 29. D |
| 10. E | | 10. A | 20. E | 30. D |

CAPÍTULO 5

Reproducción Celular



Escanea este código QR
y verás contenido
complementario a este capítulo.

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. A | 11. B | 1. D | 11. B | 21. C |
| 2. B | 12. A | 2. B | 12. A | 22. C |
| 3. A | 13. A | 3. B | 13. C | 23. A |
| 4. D | 14. E | 4. D | 14. A | 24. E |
| 5. B | 15. D | 5. C | 15. D | 25. E |
| 6. B | | 6. D | 16. B | 26. D |
| 7. D | | 7. C | 17. E | 27. D |
| 8. D | | 8. E | 18. C | 28. A |
| 9. D | | 9. A | 19. E | 29. B |
| 10. B | | 10. B | 20. D | 30. A |