



No.	Indicador temático	Contenidos	
		Declarativos	Procedimentales
1	Conceptos básicos de Biología y el método científico	Introducción a la Biología	Descripción del estudio de la Biología y de las ciencias afines
			Relación de los aportes al estudio de la Biología de parte de las ciencias afines y otras disciplinas
		Método científico	Diferenciación de las fases del método científico
			Aplicación del método científico en la solución de problemas del entorno, relacionados con el estudio de la Biología

No.	Indicador temático	Contenidos	
		Declarativos	Procedimentales
2	Química de la vida	Niveles de organización en la naturaleza	Organización de los niveles de organización en la naturaleza: partículas, átomos, moléculas, células, tejidos, órganos, sistemas, organismos, poblaciones, comunidades, ecosistemas y biosfera
		Metabolismo (reacciones químicas de la vida)	Diferenciación entre anabolismo y catabolismo en función del flujo de energía en las reacciones químicas de los seres vivos
		Macromoléculas importantes para la vida	Identificación de los bioelementos importantes para la vida
			Identificación de las moléculas importantes para la vida (agua, carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos)
			Diferenciación de la estructura y clasificación de los hidratos de carbono: monosacáridos, oligosacáridos y polisacáridos
			Enumeración de las principales funciones de los carbohidratos en los seres vivos
			Diferenciación de la estructura y clasificación de los lípidos: ácidos grasos saturados e insaturados, fosfolípidos, ceras y colesterol
			Enumeración de las principales funciones de los lípidos en los seres vivos
			Identificación de las propiedades y la clasificación de las proteínas
			Enumeración de las funciones de las proteínas en los seres vivos
			Diferenciación de la estructura de ácidos nucleicos: ADN y ARN
			Enumeración de las funciones de los ácidos nucleicos en los seres vivos
Descripción de la química de la vida y la importancia del transporte de energía a nivel celular: ATP			

No.	Indicador temático	Contenidos	
		Declarativos	Procedimentales
3	Los virus y la célula	Los virus	Identificación de las acciones de los virus
		Ciclos virales	Descripción del ciclo viral lítico y lisógeno

3	<i>Continúa</i> Los virus y la célula	Enfermedades virales	Identificación de las principales enfermedades causadas por virus
		Teoría celular	Análisis de la teoría celular y sus postulados
		La célula	Definición del concepto de célula
			Clasificación de los tipos de célula: procariota y eucariota
		Anatomía y fisiología de las células	Análisis comparativo entre células procariotas y células eucariotas
			Diferenciación de las partes de la célula procariota y sus funciones
			Diferenciación de las partes de la célula eucariota y sus funciones
		Estructura de la célula animal y vegetal	Comparación entre células procariotas y eucarióticas
			Identificación de los organelos celulares: membrana, pared, citoplasma, núcleo, ribosoma, cloroplasto, mitocondria, etc.
			Determinación de las funciones de los organelos celulares
		Metabolismo celular	Comparación entre células animal y vegetal
			Descripción de los procesos de transporte a través de la membrana celular
			Descripción de los procesos de la respiración celular
		Transporte celular	Descripción de los procesos de la fotosíntesis
			Explicación de la homeostasis de los seres vivos a nivel celular
			Diferenciación entre difusión, osmosis, transporte activo y transporte a nivel del organismo
		Respiración aerobia- anaerobia	Identificación de los mecanismos de respiración celular: aeróbica y anaeróbica
		Respiración celular y fotosíntesis	Diferenciación de las fases de la respiración celular: glucólisis, ciclo de Krebs y cadena de transporte de electrones
			Identificación de las funciones de la fotosíntesis para los seres vivos
			Diferenciación de las fases de la fotosíntesis
			Explicación de la importancia de los procesos de fotosíntesis y respiración celular para la vida
Organismos unicelulares y pluricelulares	Clasificación de los organismos acelulares, unicelulares y pluricelulares		
Reproducción celular (mitosis y meiosis)	Identificación de las fases del ciclo celular: interfase (G1, S y G2) y mitosis (profase, metafase, anafase y telofase)		
	Identificación de las fases de la meiosis en células sexuales		
	Diferenciación entre los procesos de reproducción celular: mitosis y meiosis		
Reproducción asexual en bacterias, plantas y hongos	Descripción de otros procesos de división celular		
	Descripción del proceso de reproducción asexual en bacterias, plantas y hongos		
Reproducción sexual en organismos complejos	Distinguir los tipos de reproducción sexual en plantas y animales		
	Descripción de los procesos de reproducción sexual en animales y plantas		
Ovogénesis y espermatogénesis	Reconocimiento de los procesos de formación de las células sexuales (ovogénesis y espermatogénesis)		

No.	Indicador temático	Contenidos	
		Declarativos	Procedimentales
4	Formas de organización de los seres vivos	Características de los seres vivos	Descripción de las características de los seres vivos
		Tejidos, órganos y sistemas	Determinación de las diferencias y similitudes entre tejidos animales y vegetales
		Tipos de tejidos vegetales	Diferenciación entre los distintos tejidos vegetales: parénquima, xilema, floema, epidermis, y otros
		Tipos de tejidos animales	Diferenciación entre los distintos tejidos animales: muscular, epitelial, óseo, sanguíneo y otros
		Dominios (Eubacteria, Archae, Eukarya) de la naturaleza	Identificación de las principales características de los dominios de la naturaleza
		Reinos de la naturaleza (arqueobacterias, eubacterias, protistas, hongos, plantas y animales) y sus interrelaciones	Enumeración de las características primordiales de cada grupo taxonómico o reino
			Descripción de las interacciones entre los diferentes dominios y reinos de la naturaleza
		El sistema binomial de nomenclatura	Descripción del sistema binomial de nomenclatura en especies comunes de los distintos reinos de la naturaleza
		Anatomía y fisiología de las plantas	Esquematización de la estructura de una planta superior
			Identificación de los procesos fisiológicos de una planta superior
		Plantas monocotiledóneas y dicotiledóneas	Ejemplificación de una planta monocotiledónea y de una planta dicotiledónea
		Ciclos de vida de las plantas monocotiledóneas y dicotiledóneas	Señalización de las estructuras de plantas monocotiledóneas y dicotiledóneas
			Diferenciación entre los ciclos de vida de las plantas monocotiledóneas y dicotiledóneas
		Ciclo de vida de las plantas inferiores: musgos y helechos	Enumeración de las estructuras de plantas inferiores
Diferenciación de los ciclos de vida de musgos y helechos			
Ciclos de vida de las plantas gimnospermas y angiospermas	Análisis comparativo del ciclo de vida de gimnospermas y angiospermas		
Anatomía y fisiología de los animales	Descripción de la estructura y fisiología de un animal		
Ciclos de vida de los animales	Análisis comparativo del ciclo de vida de animales invertebrados y vertebrados		

No.	Indicador temático	Contenidos	
		Declarativos	Procedimentales
5	Anatomía y fisiología del cuerpo humano	Estructura del aparato digestivo del ser humano	Identificación de los órganos del sistema digestivo del cuerpo humano y su función
		El proceso de digestión en los seres humanos	Determinación de los procesos ligados a la digestión humana
		Estructura del sistema respiratorio humano	Identificación de los órganos del sistema respiratorio del cuerpo humano y su función
		La respiración y el intercambio de gases: intercambio de oxígeno y dióxido de carbono, comparación con el intercambio gaseoso de otros vertebrados	Representación gráfica de los procesos de respiración e intercambio de gases, en el ser humano y los órganos involucrados
			Comparación del proceso de respiración en el ser humano y otros vertebrados
Estructura del sistema circulatorio humano	Descripción de la estructura del sistema circulatorio humano		

5	<i>Continúa</i> Anatomía y fisiología del cuerpo humano	Funciones del sistema circulatorio: transporte de oxígeno y dióxido de carbono, transporte de nutrientes y otras sustancias, así como defensa del organismo	Representación de los elementos y funciones del sistema circulatorio humano
		Estructura del aparato urinario humano	Identificación de la estructura del aparato excretor y urinario
		Funciones del aparato urinario	Determinación de los elementos y funciones del aparato urinario humano
		Procesos de formación de la orina y sus componentes: la nefrona y su funcionamiento	Descripción del funcionamiento de la nefrona y el proceso de formación de orina
		Tejido óseo y cartilaginoso; formación de huesos	Indicación de las características de los tejidos óseo y cartilaginoso
			Descripción del proceso de formación de huesos
		Esqueleto axial y esqueleto apendicular	Identificación de los huesos que forman el esqueleto axial y el esqueleto apendicular
		Células musculares y tejido muscular	Descripción de las células musculares y del tejido muscular
		El sistema muscular, su estructura y función en el cuerpo humano	Identificación de los principales músculos del cuerpo humano
		Músculo estriado, liso y cardíaco	Diferenciación del músculo estriado, liso y cardíaco
		Movimiento voluntario e involuntario	Análisis de las causas y características del movimiento voluntario e involuntario
		Neurona y sistema nervioso	Definición de neurona y sistema nervioso
		Elementos del sistema nervioso	Identificación de los elementos y funciones del sistema nervioso
		Transmisión de impulsos nerviosos	Enumeración de los elementos necesarios para la transmisión de impulsos nerviosos
		El encéfalo	Localización de las estructuras que conforman el encéfalo (cerebro, cerebelo, bulbo raquídeo y médula espinal)
		Sistema nervioso central y sistema nervioso periférico	Diferenciación entre sistema nervioso central y sistema nervioso periférico
		Recepción de estímulos y respuestas	Explicación del proceso de recepción de estímulos y de la respuesta a dichos estímulos
		Los sentidos: vista, olfato, gusto, oído y tacto	Determinación de la relación de los órganos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído, y sus conexiones cerebrales
		Sistema endocrino	Identificación de las partes y funciones del sistema endocrino
		Las glándulas y sus tipos	Identificación de los distintos tipos de glándulas (endocrinas, exocrinas y mixtas)
		Las hormonas y sus funciones	Análisis comparativo de las funciones de las hormonas
		Trastornos hormonales	Diferenciación de los trastornos hormonales
		Estructura de los sistemas reproductor masculino y reproductor femenino	Organización de los elementos de los sistemas reproductores masculino y femenino humanos
		Reproducción humana: el ciclo menstrual	Descripción de las fases del ciclo menstrual
		Fecundación. Desarrollo del cigoto, del embrión y del feto	Organización del proceso del desarrollo humano desde la fecundación hasta el momento del nacimiento

5	Anatomía y fisiología del cuerpo humano	Relación entre los diferentes sistemas y aparatos del cuerpo humano	Análisis de las relaciones entre los distintos sistemas del cuerpo humano
---	--	---	---

No.	Indicador temático	Contenidos	
		Declarativos	Procedimentales
6	Vida saludable	Ciclo de vida del ser humano	Esquematización del ciclo de vida del ser humano con indicación de cada una de sus etapas
		Etapas del desarrollo del ser humano: la infancia, adolescencia, juventud, adultez y vejez	Comparación de las características y necesidades del ser humano en las distintas etapas de su desarrollo
		Cambios biológicos durante la adolescencia	Comparación de los cambios biológicos que ocurren durante la adolescencia en hombres y mujeres
		Grupos de alimentos, la pirámide alimenticia y la dieta balanceada	Clasificación de alimentos en los distintos grupos de la pirámide alimenticia
		Macronutrientes y micronutrientes	Identificación de los principales macronutrientes y micronutrientes
			Catalogación de las fuentes alimenticias de los principales macronutrientes y micronutrientes
		Contaminantes de los alimentos: clasificación y fuentes	Clasificación de las fuentes de contaminación de los alimentos
		Enfermedades gastrointestinales, respiratorias y del sistema reproductor	Diferenciación de las enfermedades gastrointestinales, respiratorias y del sistema reproductor más comunes, incluyendo causas, síntomas y tratamiento
		Enfermedades del sistema circulatorio, urinario, músculoesquelético, inmune y linfático	Diferenciación de las enfermedades más comunes de los sistemas circulatorio, urinario, músculo- esquelético, inmune y linfático, incluyendo causas, síntomas, y tratamiento
		Infecciones de transmisión sexual y su prevención	Descripción de las infecciones de transmisión sexual más comunes, incluyendo causas, síntomas, tratamiento y formas de prevención
		El VIH y el SIDA	Diferenciación entre VIH y SIDA
		Vacunas	Definición de vacunas y su uso
		Métodos de planificación familiar	Comparación de los métodos de planificación familiar y su efectividad
Sustancias tóxicas. Drogas y sus diferentes tipos, incluyendo alcohol y tabaco	Descripción de diferentes tipos de sustancias dañinas y tóxicas para la salud humana, sus fuentes, y consecuencias de su uso: alcohol, tabaco y otras drogas		

No.	Indicador temático	Contenidos	
		Declarativos	Procedimentales
7	Genética	Términos básicos de genética	Diferenciación entre: cromosoma, gen y alelo; cromátida y cromosoma; información genética y código genético; carácter dominante y carácter recesivo; genotipo y fenotipo
		Herencia: genes y transmisión del ADN	identificación de la función biológica e importancia del ADN en las características hereditarias de los organismos
			Determinación de la estructura química (cadena de nucleótidos) del ADN
			Demostración del proceso de replicación del ADN
			Esquematización de la relación entre genes y proteínas

7	Continúa Genética	Genes y transmisión de ADN. Flujo de información genética desde el núcleo hasta el citoplasma. Mutaciones en el ADN	Descripción de las características de los genes
			Desarrollo del flujo de la información genética contenida en el ADN, desde el núcleo hacia el citoplasma
			Definición de mutación
		Genotipo y fenotipo	Determinación de la relación entre genes, fenotipo y adaptaciones
			Diferenciación entre fenotipo y genotipo
		Herencia: transmisión de caracteres hereditarios	Descripción del proceso de transmisión de ADN
			Explicación de la transmisión de caracteres hereditarios
			Descripción de la función de los genes en la determinación de los rasgos físicos de un organismo, su comportamiento y su capacidad para sobrevivir y reproducirse
			Especificación de la importancia del entrecruzamiento genético
			Diferenciación entre autosomas, cromosomas sexuales y cromosomas homólogos
			Descripción del proceso y relación genética en la determinación del sexo
			Identificación del proceso de transmisión de la información genética, como resultado de la fusión de los gametos (óvulo y espermatozoide) que tiene un solo cromosoma de cada par
			Explicación de que la mayoría de las células humanas tienen 22 pares de cromosomas, más un par de cromosomas que determinan el sexo (XX o XY)
		Leyes de Mendel	Comparación de las leyes de Mendel con características observables en especies del entorno inmediato
			Definición de la importancia a las contribuciones de Mendel para la genética y los diferentes ámbitos del desarrollo humano
			Demostración de los principios de Mendel en la aplicación de los cuadros de probabilidades (Punnett) en la resolución de problemas de cruces monohíbridos
		El genoma humano	Definición del concepto de genoma humano
Ingeniería genética	Identificación de las técnicas básicas de la ingeniería genética: clonación y producción transgénica		
	Diferenciación conceptual del proceso de clonación natural y artificial		

No.	Indicador temático	Contenidos	
		Declarativos	Procedimentales
8	Evolución	Teorías del origen y evolución de las especies	Explicación de las teorías científicas del origen de la vida
			Descripción de la evolución de la vida en la Tierra a partir de los organismos procariotas unicelulares, luego eucariotas y multicelulares, hasta los más complejos
	Teorías del origen y evolución de las especies	Enumeración de los postulados de la Selección Natural	
		Explicación de las principales teorías de la evolución	
		Determinación de la relación entre los diferentes mecanismos de la evolución y los procesos que la facilitan	
		Descripción de órganos vestigiales, homólogos y análogos para explicar la evolución de especies	

8	Continúa Evolución	Evolución biológica: cambios en las especies	Planteamiento de las similitudes y diferencias entre especies en líneas evolutivas
		Evidencias de la evolución (fósiles, deriva continental, anatomía comparada, embriología comparada y biología molecular)	Distinción de las evidencias de la evolución
		Adaptación y extinción: selección natural y artificial	Descripción de los procesos de adaptación, extinción, selección natural y selección artificial

No.	Indicador temático	Contenidos	
		Declarativos	Procedimentales
9	Ecología	Especie, población, comunidad, ecosistema, biósfera	Definición de especie, población, comunidad, ecosistema y biósfera
		Factores abióticos y bióticos de los ecosistemas	Diferenciación entre factores abióticos y bióticos en ecosistemas del entorno inmediato
			Esquematación de hábitat, biotopo, nicho ecológico y ecosistema
		La litosfera	Enumeración de las capas de la litosfera
		La hidrosfera: distribución del agua en la Tierra	Descripción de la distribución del agua en la Tierra
		La atmósfera: composición, capas, propiedades e importancia	Descripción de la composición de la atmósfera y sus capas
		Interacciones entre la litosfera, la hidrosfera y la atmósfera	Deducción de las interacciones entre la litosfera, la hidrosfera y la atmósfera
		El clima	Diferenciación entre clima y estado del tiempo
			Descripción de los fenómenos de efecto invernadero y de calentamiento global
		Los biomas terrestres y acuáticos	Análisis comparativo de los diferentes biomas, en especial los que se encuentran en Guatemala
		Redes tróficas en los ecosistemas terrestres y acuáticos	Ejemplificación de las redes tróficas en los ecosistemas terrestres y acuáticos
			Definición de simbiosis, mutualismo, parasitismo y comensalismo
			Ejemplificación de los tipos de simbiosis
		Ciclos biogeoquímicos: ciclos del agua, carbono, nitrógeno y fósforo	Explicación de las principales interacciones que ocurren en el ecosistema: competencia, depredación, parasitismo y otros
			Comparación de los ciclos del agua, oxígeno, carbono, nitrógeno y fósforo
Ilustración de los procesos de fotosíntesis y respiración celular en un ecosistema			
Producción, consumo y transferencia de energía en los ecosistemas: fotosíntesis (productores) y respiración celular (productores, consumidores y descomponedores)	Definición de productores, consumidores y descomponedores en un ecosistema		
	Descripción de las funciones de productores, consumidores y descomponedores		
	Descripción de las diversas formas de contaminación ambiental y sus efectos en las especies		
Contaminación ambiental: agua, aire, suelo y otros	Descripción de las diversas formas de contaminación ambiental y sus efectos en las especies		
Recursos naturales renovables y no renovables	Clasificación de recursos en renovables y no renovables		
	Identificación de las fuentes de energía renovable y no renovable en un ecosistema		

Tabla de especificaciones

No.	Indicador temático	Habilidades cognitivas, procesar información, conocimiento y habilidades mentales				TOTAL
		Recuerdo	Comprensión	Aplicación	Análisis	
1	Conceptos básicos de biología y el método científico	0%	2%	1%	0%	3%
2	Química de la Vida	4%	3%	1%	0%	8%
3	Los virus y célula	6%	9%	1%	3%	19%
4	Formas de organización de los seres vivos	3%	4%	1%	2%	10%
5	Anatomía y fisiología del cuerpo humano	7%	6%	2%	4%	19%
6	Vida saludable	1%	4%	2%	2%	9%
7	Genética	4%	6%	2%	2%	14%
8	Evolución	1%	4%	0%	1%	6%
9	Ecología	3%	6%	1%	2%	12%
	TOTAL	29%	44%	11%	16%	100%

Ejemplo de ítems

1) ¿Qué organelo representa el aparato digestivo celular y se encargan de digerir sustancias extrañas y microbios por las enzimas que posee?

a) Mitocondria b) Lisosoma c) Aparato de Golgi d) Ribosoma

La pregunta mide si el aspirante diferencia las partes de la célula eucariota y sus funciones.

El principal error que cometen los aspirantes es la de confundir la función de los organelos celulares, ya que:

- La mitocondria produce energía química por medio de la respiración celular, por lo que el inciso a) no es el correcto.
- El aparato de Golgi empaca proteínas sintetizadas por lo que no representa al aparato digestivo celular, de acuerdo al inciso c).
- La función de los ribosomas es la de sintetizar proteínas, por lo que el inciso d) no es la respuesta correcta.

La respuesta correcta a la pregunta es la opción b) ya que la función principal del lisosoma es de digerir sustancias por medio de las enzimas que posee.

2) ¿Cuál de los siguientes huesos forma parte del esqueleto apendicular del cuerpo humano?

a) Maxilar inferior b) Esternón
c) Vértebra cervical d) Húmero

La pregunta busca medir en el aspirante si puede identificar los huesos que forman el esqueleto axial y el esqueleto apendicular del cuerpo humano.

El esqueleto axial lo conforman el cráneo, la cara, la columna vertebral y la parte de las costillas. Debido a esto, las primeras tres opciones no pueden considerarse la respuesta adecuada a la pregunta ya que el maxilar inferior (cara), el esternón (pecho) y una vértebra cervical (columna vertebral) son parte del esqueleto axial y no del esqueleto apendicular.

El esqueleto apendicular está conformado por los huesos de las extremidades, por lo que el inciso d) Húmero, que es parte del brazo, es la respuesta correcta a la pregunta.

1) Arrecis, M. et. al.

Ambientes 7, 8 y 9. Editorial Santillana, Guatemala, 2009.

2) Audesirk, T., Audesirk, G., Byers, B. **Biología. La vida en la Tierra.** Editorial Pearson Educación, 9a. Edición, México, 2013.

3) García, G. et. al. **Megaciencias 1, 2 y 3.** Grupo Editorial Norma, Colombia, 2009.

4) Salazar, S., Posadas, H. **Ciencias Naturales 1, 2 y 3.** Susaeta Ediciones, Guatemala, 2009.

5) Solomon, E., Berg, L., Martin, D. **Biología.** Cengage Learning Editores, S.A., 9a. Edición, México, 2013.

6) Vilee, C., Solomon, E., et. al. **Biología.** Editorial Interamericana, McGraw-Hill, 5a. edición. México, 2001.

Bibliografía