

OLIMPIADAS COSTARRICENSES DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

PROGRAMA CATEGORÍA A

I UNIDAD NATURALEZA DE LA VIDA

TEMA	OBJETIVOS	CONTENIDOS
1. ORGANIZACIÓN DE LA VIDA, SUSTANCIAS QUÍMICAS DE LA MATERIA VIVA	A. Definir e interpretar el concepto de las ciencias biológicas y su importancia.	<p>a. Definición e interpretación de la trascendencia de las ciencias biológicas.</p> <p>a. Definición, importancia y campo de estudio de las siguientes ramas científicas: zoología, botánica, ecología, biología celular y molecular, fisiología, genética, microbiología; así como de sus principales disciplinas.</p>
	B. Reconocer los principales aportes de las ciencias biológicas a ciencia, tecnología y sociedad.	b. Importancia de los aportes fundamentales de las ciencias biológicas a la ciencia, tecnología y sociedad.
		b. Alcances de los siguientes aportes científicos relacionados con las ciencias biológicas: mapeo del genoma humano, recombinaciones genéticas, manejo y conservación de los recursos naturales, reconstrucciones filogenéticas.
	C. Reconocer las características que identifican a los seres vivos.	c. Caracterización de las propiedades y capacidades fundamentales de los seres vivos: composición bioquímica celular, crecimiento, desarrollo, metabolismo, movimiento, reacción a estímulos, reproducción, facultades evolutivas y adaptativas, transmisión de señales químicas y eléctricas.
D. Distinguir las jerarquías de organización biológica en niveles individual, ecológico y taxonómico.	d. Distinción, comprensión e interrelación de los siguientes niveles de organización biológica: <ul style="list-style-type: none"> • Niveles de organización individual: <ul style="list-style-type: none"> ○ Nivel químico: ○ Átomos. 	

	<p>E. Comprender la importancia e interrelación de cada nivel de organización biológica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Moléculas. ● Nivel biológico: <ul style="list-style-type: none"> ○ Célula. ○ Tejido. ○ Órgano. ○ Sistema. ○ Organismo. ● Niveles de organización ecológica: <ul style="list-style-type: none"> ○ Población, comunidad, ecosistema, biosfera. ● Niveles de jerarquía taxonómica: <ul style="list-style-type: none"> ○ Dominios, reinos, filum, subfilum, clase, orden, familia, género y especie.
<p>2. SUSTANCIAS QUÍMICAS DE LA MATERIA VIVA</p>	<p>A. Analizar las funciones, propiedades y composición química básica de biocompuestos orgánicos (lípidos, carbohidratos, proteínas, ácidos nucleicos) y del agua como constituyentes de las células y que permiten los procesos biológicos.</p> <p>B. Distinguir los compuestos orgánicos de importancia biológica según los elementos que les componen y las principales características de los enlaces entre sus monómeros.</p>	<p>a. Funciones biológicas, composición química y principales propiedades de los constituyentes químicos de las células:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Lípidos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Grasas neutras (glicerol, ácidos grasos: saturados e insaturados). ○ Fosfolípidos. ○ Isoprenos (carotenoides). ○ Esteroides (colesterol, cortisol). ● Carbohidratos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Monosacáridos (ribosa, desoxirribosa, glucosa, fructuosa, galactosa). ○ Enlace glucosídico (formación, hidrólisis e identificación química). ○ Disacáridos (sacarosa, maltosa). ○ Polisacáridos (almidón, glucógeno, celulosa). ● Proteínas: <ul style="list-style-type: none"> ○ Aminoácidos (estructura, polaridad). ○ Enlace peptídico (formación, hidrólisis e identificación química).

		<ul style="list-style-type: none"> ○ Niveles de organización (estructura primaria, secundaria: hélice alfa y lámina plegada beta, terciaria, cuaternaria). ○ Desnaturalización. ● Ácidos nucleicos <ul style="list-style-type: none"> ○ ADN. ○ ARN (ARNm, ARNt, ARNr). ○ ATP. ○ NADH. ○ Enlace fosfodiéster (formación, hidrólisis e identificación química). ● Agua: <ul style="list-style-type: none"> ○ Papel en la fotosíntesis. ○ Capacidad de solvente. ○ Propiedades físicas y químicas (polaridad molecular, hidrofilia e hidrofobia, capilaridad, tensión superficial, enlaces intermoleculares, calor específico y latente).
<p>3. LAS CELÚLAS: UNIDADES DE VIDA, PRINCIPALES FUNCIONES</p>	<p>A. Explicar la importancia y las particularidades de las células biológicas, así como su organización y estructuración.</p>	<p>a. La célula como unidad básica de la vida:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Teoría celular, desarrollo histórico y relevancia. <ul style="list-style-type: none"> ○ Organización celular: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Membrana plasmática. ▪ Organelos. ● Características fundamentales de las células procariotas y eucariotas. ● Implicaciones del tamaño y forma celular en el mantenimiento de sus condiciones vitales. ● Características y funcionamiento del microscopio electrónico y óptico como herramientas indispensables en el estudio de las células.
	<p>B. Diferenciar la estructura tridimensional del ADN, de los cromosomas, genes y</p>	<p>b. Estructura tridimensional de macromoléculas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Organización del ADN.

	<p>cariotipos y su importancia biológica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cromosomas. • Genes. • Cariotipos.
	<p>C. Comprender las tres Leyes de la Termodinámica (entropía, la conservación de masa y energía y entalpía) y el funcionamiento de los reguladores químicos denominados enzimas.</p>	<p>c. Definición, caracterización, importancia biológica e interpretación de los principales factores que influyen en la acción enzimática:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad catalítica. • Energía de activación. • Cinética de moléculas. • Complejo enzima-sustrato. • Especificidad. • Cofactores, apoenzimas, coenzimas. • Eficacia <i>versus</i> condiciones óptimas. • Inhibición.
	<p>D. Reconocer e interpretar las generalidades de los mecanismos de defensa interna en los animales.</p>	<p>d. Mecanismos de defensa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respuestas inmunitarias específicas e inespecíficas. • Acción de los anticuerpos y antígenos. <ul style="list-style-type: none"> ○ Estructura básica de un anticuerpo. ○ Proceso del reconocimiento de los anticuerpos y antígenos. ○ Principales células del sistema inmunitario (linfocitos T y B, desarrollo y función).
	<p>E. Asociar a lípidos y proteínas con la regulación endocrina mediante acciones</p>	<p>e. Acción hormonal de algunos lípidos y proteínas, función biológica, caracterización y clasificación :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hormonas esteroideas (cortisol, progesterona, testosterona, estradiol).

	<p>hormonales indispensables para los procesos vitales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hormonas peptídicas (oxitocina, antidiurética, insulina, hormonas de crecimiento). • Secreción hormonal regulada mediante retroalimentación negativa. • Glándulas endocrinas que liberan las hormonas esteroideas y peptídicas. • Principales acciones de las hormonas esteroideas y peptídicas. • Tejido blanco de las hormonas esteroideas y peptídicas.
	<p>F. Identificar las funciones de vitaminas y minerales. F. Diferenciar entre las vitaminas hidrosolubles y liposolubles. F. Describir los efectos y características de una inadecuada nutrición en el ser humano.</p>	<p>f. Sustancias esenciales para la vida:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vitaminas liposolubles: A, D, E, K. <ul style="list-style-type: none"> ○ Acciones, efecto de su deficiencia y fuentes. • Vitaminas hidrosolubles: C, complejo B. <ul style="list-style-type: none"> ○ Acciones, efecto de su deficiencia y fuentes. • Minerales: Ca, P, S, K, Na, Cl, Mg, Cu, I, Mn, Fe, F, Zn, Se. <ul style="list-style-type: none"> ○ Funciones biológicas y fuentes principales. • Características y consecuencias de los desequilibrios en el metabolismo energético: <ul style="list-style-type: none"> ○ Obesidad. ○ Malnutrición. ○ Anorexia. ○ Bulimia. ○ Trastorno de kwashiorkor. • Importancia de una dieta adecuada y balanceada, consumo de agua, minerales y vitaminas.
	<p>G. Analizar y diferenciar la diversidad celular de acuerdo con sus componentes, características y papel biológico de cada célula.</p>	<p>g. Características, componentes celulares y papel biológicos de las células:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procariota. • Eucariota:

		<ul style="list-style-type: none"> ○ Vegetal. ○ Animal.
	<p>H. Reconocer las generalidades de los virus, viriones, priones y bacteriófagos; así como su importancia biológica como causantes de distintas enfermedades.</p>	<p>h. Definición y estructura de los virus.</p> <p>h. Ciclos reproductivos de los virus y sus fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ciclo lítico. • Ciclo lisogénico. <p>h. Concepto y particularidades de los viriones, priones y bacteriófagos.</p> <p>h. Caracterización e identificación de las enfermedades causadas por los virus de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ADN: <ul style="list-style-type: none"> ○ Herpesvirus. ○ Adenovirus. ○ Papovavirus. • ARN: <ul style="list-style-type: none"> ○ Togavirus. ○ Ortomixovirus. ○ Paramizovirus. ○ Retrovirus.

	<p>I. Analizar y comprender las funciones y propiedades de los procesos y transformaciones de la materia-energía que la célula lleva a cabo para cumplir con sus actividades.</p>	<p>i. Principio de transmisión de energía y difusión de acuerdo con el gradiente de concentración.</p> <p>i. Definición de metabolismo, anabolismo y catabolismo, de sus funciones y propiedades.</p> <p>i. Aplicación de los conceptos relacionados con el metabolismo a los procesos biológicos llevados a cabo en la célula:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejemplos de oxidación y reducción de sustancias.
	<p>J. Reconocer las funciones y los mecanismos que rigen el transporte celular de sustancias como un aspecto esencial para la vida.</p>	<p>j. Definición e importancia del transporte celular.</p> <p>j. Función de las membranas en el transporte celular.</p> <p>j. Definición y caracterización de los transportes membranales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transporte activo y pasivo. • Endocitosis y exocitosis. <p>j. Manejo de los conceptos involucrados en los transportes membranales de acuerdo con los mecanismos relacionados con el metabolismo y otros procesos vitales de la célula.</p>
	<p>K. Concebir los procesos metabólicos y de transporte celular como mecanismos fundamentales para el mantenimiento de la vida.</p> <p>K. Reconocer los mecanismos metabólicos elementales para la vida y sus características</p>	<p>k. Importancia y concepto de la nutrición.</p> <p>k. Trascendencia biológica y caracterización de la nutrición autótrofa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Síntesis cloroflica, fases de captura de luz, de CO₂. • Síntesis de carbohidratos. • Quimiosíntesis. <p>k. Trascendencia biológica y caracterización de la nutrición heterótrofa:</p>

	<p>principales, así como su importancia biológica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Respiración aerobia y anaerobia: <ul style="list-style-type: none"> ○ Glucólisis. ○ Fermentación (láctica, acética y alcohólica). ○ Respiración aerobia (ciclo de Krebs y cadena respiratoria).
	<p>L. Detallar la función, procesos e importancia de las células germinales en la reproducción humana, en la perpetuación de las especies y la responsabilidad personal y colectiva del aumento de la población.</p>	<ul style="list-style-type: none"> l. Importancia del código genético y del dogma central de la biología. l. Descripción y reconocimiento de los procesos relacionados al ADN: <ul style="list-style-type: none"> • Duplicación, Transcripción, traducción del ARN, síntesis proteica. • Alteraciones en la síntesis del ADN: <ul style="list-style-type: none"> ○ Mutaciones (concepto e identificación de los tipos: génicas, cromosómicas y genómicas), factores que intervienen en la inducción a mutaciones, importancia biológica y prevención. l. Reconocimiento y descripción de los mecanismos y fases de auto-perpetuación: <ul style="list-style-type: none"> • Ciclo celular: <ul style="list-style-type: none"> ○ Interfase, reproducción celular (división nuclear), mitosis, meiosis y citocinesis. • Características de las alteraciones del ciclo celular (cáncer), prevenciones. l. Particulares y etapas de la gametogénesis humana: ovogénesis y espermatogénesis.

		<p>1. Acción hormonal durante la fecundación y en la gametogénesis, reconocimiento de la función y del tipo de hormonas que participan en esos procesos.</p> <p>1. Etapas de la fecundación y de la formación del embrión.</p> <p>1. Manejo de la maternidad y paternidad responsable y sostenidamente.</p>
--	--	---

II UNIDAD CONTINUIDAD DE LA VIDA

TEMA	OBJETIVOS	CONTENIDOS
1. HERENCIA MENDELIANA	A. Discutir los aportes de Gregor Mendel en el avance de las ciencias biológicas y en el establecimiento de los principios que rigen la genética.	<p>a. Aportes de Gregor Mendel:</p> <ul style="list-style-type: none"> Contexto histórico en el desarrollo histórico de los Principios de Mendel. Metodología empleada por Gregor Mendel en su descubrimiento y planteamiento de sus Principios.
	B. Diferenciar los conceptos y la aplicación de los siguientes términos: alelo, locus, genotipo, fenotipo, dominante, recesivo, homocigoto y heterocigoto.	<p>b. Concepto y aplicación de los siguientes términos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Alelo. Locus. Genotipo. Fenotipo. Dominancia. Recesividad. Homocigoto. Heterocigoto.
	C. Aplicar los principios de Mendel para resolver y predecir problemas de genética que implican	<p>c. Resolución, predicción y análisis de problemas genéticos con cruces:</p> <ul style="list-style-type: none"> Monohíbridos. Dihíbridos.

	cruzamientos monohíbridos, dihíbridos.	
2. HERENCIA NO MENDELIANA	A. Reconocer los principios de los procesos genéticos no mendelianos y su importancia.	a. Caracterización de los procesos genéticos no mendelianos y su importancia.
	B. Resolver, predecir y analizar cruces no mendelianos de herencia ligada al sexo, sistemas de alelos múltiples y herencia intermedia.	b. Resolución, predicción, identificación y análisis de cruces no mendelianos de: <ul style="list-style-type: none"> • Herencia ligada al sexo. • Herencia intermedia. • Sistema de alelos múltiples. • Herencia de grupos sanguíneos y factor Rh
	C. Evaluar los efectos de la selección natural y sexual, de la endogamia y de la exogamia en una población para la originar líneas genéticas mejoradas.	c. Efectos de la selección natural y sexual, de la endogamia y exogamia en las poblaciones y en el origen de líneas genéticas animales y vegetales mejoradas.
3. MANIPULACIÓN DE LA HERENCIA	A. Analizar la importancia y las implicaciones de la biotecnología, como parte del proceso de desarrollo del conocimiento y aplicación de las ciencias biológicas, especialmente genética, y en la tecnología.	a. Concepto, importancia, implicaciones y aplicaciones de: <ul style="list-style-type: none"> • Selección artificial. • Mutación inducida. • Organismos transgénicos. • Organismos clonados. • Inseminación artificial. • Fecundación <i>in Vitro</i>.

		<ul style="list-style-type: none"> • Mapeo del Genoma Humano.
4. HERENCIA Y EVOLUCIÓN	A. Analizar la participación de la herencia genética en la capacidad de respuesta de los organismos ante el ambiente y comprender los fundamentos de la evolución biológica	<p>a. Reconocimiento del papel e importancia de las variaciones heredables en la evolución biológica y como respuesta al ambiente y sus requerimientos.</p> <p>a. Identificación de las fuentes genéticas de variabilidad: reproducción sexual y mutaciones y de su importancia.</p>

III UNIDAD EVOLUCIÓN Y BIODIVERSIDAD.

TEMA	OBJETIVOS	CONTENIDOS
1. ESPECIACIÓN	A. Distinguir las limitaciones biológicas en la definición de especie.	a. Conceptos biológicos de especie y limitaciones en cada uno.
	B. Explicar la importancia de los mecanismos de aislamiento reproductivo y distinguir entre las diferentes barreras precigóticas y poscigóticas.	<p>b. Tipos, causas y consecuencias de los mecanismos de aislamiento reproductivo entre especies.</p> <p>b. Tipos, causas y consecuencias de las barreras precigóticas y poscigóticas en el aislamiento reproductivo entre especies.</p>
	C. Analizar los mecanismos de especiación alopátrica y simpátrica.	c. Concepto, caracterización y ejemplos de especiación alopátrica y simpátrica.
1. EVIDENCIAS DEL PROCESO EVOLUTIVO	A. Analizar las principales evidencias del proceso evolutivo.	<p>a. Reconocimiento de los siguientes tipos de evidencias del proceso evolutivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Embriológicas. • Anatómicas. • Paleontológicas.

		<ul style="list-style-type: none"> • Bioquímicas. • Extinciones. <p>TEORÍAS SOBRE EL ORIGEN DE LAS ESPECIES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso y desuso de los órganos (Lamarck) • Selección Natural (Darwin y Wallace) • Mutaciones (H. De Vries, Bateson y Morgan) • Teoría Sintética (T. Dobzhansky). • Gradualismo • Equilibrio puntuado (Gould, Eldredge) <p>HIPÓTESIS SOBRE EL ORIGEN DE LAS ESPECIES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cosmozoica (Panspermia). • Generación espontánea. • Origen quimiosintético.
2. LA BIODIVERSIDAD Y LOS INVENTARIOS DE LAS FORMAS DE VIDA	A. Analizar la necesidad de inventariar la riqueza biológica	<p>BIODIVERSIDAD</p> <p>Clasificación de los seres vivos</p> <p>REINOS BIOLÓGICOS (Whittaker)</p>

IV UNIDAD HOMEOSTASIS DEL INDIVIDUO

TEMA	OBJETIVOS	CONTENIDOS
1. EQUILIBRIO DEL CUERPO HUMANO	A. Analizar el equilibrio del cuerpo humano, los factores que lo alteran, enfermedades y su prevención.	<p>CAUSA, TRATAMIENTO, Y PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES OCASIONADAS POR:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Virus, bacterias, protozoarios y otros organismos (herpes, gonorrea, sífilis, malaria, paludismo, ascariasis, neumonía, hepatitis, meningitis, cólera, dengue)

		<ul style="list-style-type: none"> • Trastornos inmunológicos (Sida) • Alergias: asma • Ingestión de sustancias adictivas (nicotina, alcohol, marihuana, morfina, heroína, cocaína, anfetaminas y barbitúricos). <p>MALFORMACIONES CONGÉNITAS Y ENFERMEDADES CONGÉNITAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • cardiopatías congénitas, espina bífida, glaucoma congénito y catarata congénita, fisura del labio, paladar hendido, hipertensión arterial, diabetes, sordera, estados intersexuales
--	--	--

V UNIDAD HOMEOSTASIS DE LA NATURALEZA

TEMA	OBJETIVOS	CONTENIDOS
1. ARMONIA EN LA NATURALEZA	A. Analizar la organización de las diversas formas de vida, su interrelación y la que establecen con los componentes del entorno y las implicaciones que estas generan.	<p>ECOSISTEMAS</p> <p>COMPONENTES BIÓTICOS</p> <p>COMPONENTES ABIÓTICOS</p> <p>Organización de los componentes bióticos</p> <p>POBLACIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Densidad: Natalidad, Mortalidad, Migración • Relaciones dentro (intra) y entre (inter) poblaciones (Reproductoras, protectoras, competencia, depredación, mutualismo, comensalismo, otros) <p>COMUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sucesión

<p>5. EQUILIBRIO DE LOS ECOSISTEMAS</p>	<p>A. Analizar procesos termodinámicos y biogeoquímicos y su determinación en el equilibrio del ambiente y en el mantenimiento de la vida en el planeta.</p> <p>B. Analizar diferentes ecosistemas, zonas de vida, formaciones vegetales y su relación con la diversidad biológica de una región.</p>	<p>FLUJO DE MATERIA Y ENERGÍA</p> <p>Primera y segunda ley de la TERMODINÁMICA ENTROPÍA</p> <p>NIVELES TRÓFICOS PRODUCTORES CONSUMIDORES DESCOMPONEADORES</p> <p>CADENAS ALIMENTARIAS</p> <p>Cadenas y redes alimenticias Pirámides</p> <p>CICLOS BIOGEOQUÍMICOS (carbono, oxígeno, nitrógeno, azufre, fósforo y agua).</p> <p>SUCESIÓN ECOLÓGICA (Homeostasis de las poblaciones y comunidades).</p> <p>TIPOS DE ECOSISTEMAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • NATURALES: terrestres y acuáticos. • ARTIFICIALES: agrícolas, piscícolas y urbanos. <p>FORMACIONES VEGETALES (terrestres): Páramo subalpino. Bosque muy húmedo siempre verde (bosque de altura).</p>
---	---	--

		<p>Bosque estacional semideciduo. Matorral espinoso y sabana. Bosque deciduo y bosques de galería. Bosque de manglar</p> <p>ZONAS DE VIDA Zonas de vida de Costa Rica. Clasificación de zonas de vida según L. Holdridge. Características generales de las zonas de vida: Bosque Seco Tropical. Bosque Húmedo y Muy Húmedo Tropical. Bosque Premontano Húmedo, Muy Húmedo y Pluvial. Bosque Montano Bajo Húmedo, Muy Húmedo y Pluvial. Bosque Montano Muy Húmedo y Pluvial. Bosque Pluvial Subalpino o Páramo Subalpino</p> <p>ECOSISTEMAS Y HÁBITATS MARINOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pastos marinos • Playas arenosas y rocosas • Aguas oceánicas
--	--	--

VI UNIDAD CONSTRUYAMOS EL FUTURO

TEMA	OBJETIVOS	CONTENIDOS
1. DESARROLLO EN ARMONÍA CON LA NATURALEZA	A. Analizar las causas y las consecuencias de la degradación del ambiente, así como la responsabilidad personal y colectiva en la	DESARROLLO SOSTENIBLE Factores que alteran el balance de la naturaleza: Incremento de la población humana Contaminación

	<p>restauración del entorno y el desarrollo sostenible</p>	<p>Deforestación Pesca irresponsable Inundaciones Otros</p> <p>Consecuencias de la degradación del ambiente en los ecosistemas</p> <p>Principales políticas estatales e internacionales destinadas a controlar la problemática ambiental</p> <p>Creación de Áreas de Conservación</p> <p>Importancia de las áreas de protegidas y de los corredores biológicos .</p> <p>Definición e intencionalidad de:</p> <ul style="list-style-type: none">Parques NacionalesParques MarinosReservas forestalesReservas BiológicasRefugios Nacionales de Vida Silvestre (Refugios de Fauna Silvestre) <p>Aplicación racional y positiva de los adelantos científico - tecnológicos.</p>
--	--	---