

Universidad Nacional
Instituto Tecnológico de Costa Rica
Universidad Estatal a Distancia
Universidad de Costa Rica
Laboratorio Nacional de Nanotecnología
Consejo Nacional de Rectores
Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones
Ministerio de Educación Pública

V OLIMPIADA COSTARRICENSE DE CIENCIAS. OLCOCI, 2024

TEMARIO Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN 2024 CATEGORIA A



OLCOCI
Olimpiada Costarricense de Ciencias

Fundada el 7 de setiembre del año 2018

Inscripción abierta del 12 de febrero marzo a 31 de marzo desde el siguiente link:
<https://forms.gle/p5wJi5ns4UkDRgUg9>

Tabla de contenido

FECHAS IMPORTANTES OLCOCI 2024	4
RECONOCIMIENTOS DESTACADOS CATEGORÍA A	4
CRITERIOS PARA DISEÑO DE EXÁMENES	5
CATEGORÍA A: ETAPA CLASIFICATORIA.....	7
CATEGORÍA A: PRUEBA TEÓRICA FINAL	8
CRITERIOS DE EVALUACIÓN CATEGORÍA A, 2024	9
I UNIDAD: PRINCIPIOS DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO	10
TEMA 1. FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS DE USO EN CIENCIA	10
TEMA 2. CIENCIA Y TECNOLOGÍA.	10
TEMA 3: ESTIMACIONES Y MEDICIONES DE PROPIEDADES FÍSICAS.	11
TEMA 4. FUERZAS	11
TEMA 5: MATERIA Y ENERGÍA	12
II UNIDAD: LA MATERIA Y SUS TRANSFORMACIONES	13
TEMA 1. PROPIEDADES DE LA MATERIA.	13
TEMA 2. ESTADOS DE LA MATERIA.	13
TEMA 3. LA MATERIA Y SUS CARACTERÍSTICAS.	14
III UNIDAD. LA VIDA EN LA TIERRA	15
TEMA 1. LA HIDROSFERA	15
TEMA 2. PRINCIPIOS DE ECOLOGÍA	15
TEMA 3. ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA ANIMAL	16
TEMA 4. ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA VEGETAL.....	17
IV UNIDAD. TEMAS ESPECIALES	18
TEMA 1. BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA CELULAR	18
TEMA 2. GENÉTICA BÁSICA Y EVOLUCION	19
TEMA 3. ONDAS	20
TEMA 4. LA ATMÓSFERA	20
TEMA 5. SISTEMAS ASTROFÍSICOS.....	21
TEMA 6. SUSTANCIAS QUÍMICAS.....	21
TEMA 7. FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS ADICIONALES DE USO EN CIENCIA	22
ANEXOS	23
ANEXO 1: NOMBRE Y SÍMBOLO DE ALGUNOS ELEMENTOS QUÍMICOS	24
ANEXO 2: NOMBRE Y FÓRMULA DE ALGUNOS IONES	25
ANEXO 3. INFORMACIÓN SUPLEMENTARIA CONSTANTES Y FÓRMULAS PERMITIDAS	26

Página:

<https://olimpiadasciencias.cenat.ac.cr/>

Síguenos en Facebook:

<https://www.facebook.com/olcoci/>

Instagram

https://www.instagram.com/olcoci_cr/

Para mayor información:

Ing. Andrea Rivera Álvarez, Presidenta, Comité Organizador de OLCOCI
Laboratorio Nacional de Nanotecnología. CeNAT-CONARE.
arivera@cenat.ac.cr Tel. 2519 5835

Lic. Ricardo Ulate, Presidente, Comité Científico de OLCOCI
Escuela de Química, Centro Académico de Limón, Tecnológico de Costa Rica
reulate@itcr.ac.cr Tel: 25509393

M.Ed. Kenneth Castillo Rodríguez, Vicepresidente, Comité Organizador de OLCOCI
Escuela de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Estatal a Distancia
kecastillo@uned.ac.cr Tel. 2202 1888

FECHAS IMPORTANTES OLCOCI 2024

Del 26 febrero al 31 de marzo - Inscripción Olimpiada Costarricense de Ciencias OLCOCI 2024

Viernes 14 de junio, 8:30 a.m. – 12:00 m.d. - Examen clasificatorio Categoría A - OLCOCI 2024 (Presencial)

Del 18 al 22 de junio - Apelaciones Examen Clasificatorio OLCOCI 2024

Miércoles 14 de agosto, 9:00 a.m. – 12:00 m.d. - Examen final Categoría A - OLCOCI 2024 (Presencial)

Miércoles 14 de agosto, 9:00 a.m. – 12:00 m.d. - Examen Único Categoría B - OLCOCI 2024 (Presencial)

Del 19 al 24 de agosto - Apelaciones Examen final OLCOCI 2024

Viernes 21 de setiembre, 8:00 a.m. – 12:00 m.d. Pasantía OLCOCI 2024

Viernes, 04 de octubre, 10:00. Acto de Clausura Olimpiada Costarricense de Ciencias (Presencial - en conjunto con OLCOQUIM)

QUIMICAMP: Del 15 al 17 de noviembre. (Organizado en conjunto con OLCOQUIM)

RECONOCIMIENTOS DESTACADOS CATEGORÍA A

Mejor Nota Primaria
Mejores Notas séptimo
Mejores Notas Octavo

Mejor Nota en Física
Mejor Nota en Química
Mejor Nota en Biología

CRITERIOS PARA DISEÑO DE EXÁMENES OLCOCI, 2024

Los exámenes de OLCOCI 2024 pretenden hacer una evaluación representativa de los temas que se muestran en este documento. El comité científico realizará una distribución de puntajes, diseño de prueba, validación de preguntas y revisión final del documento para realizar el examen eliminatorio y el examen final. Por motivos de sana competencia, los exámenes y su diseño se guardarán con suma confidencialidad hasta el día de su aplicación. **Los objetivos de los temas propuestos se pueden combinar de acuerdo con los estándares internacionales o para robustecer las pruebas para efectos de medallas.**

CATEGORÍA A

TEMARIO Y OBJETIVOS 2024 (criterios de evaluación)

Comisión redactora del temario 2019:

Dr. Manuel Sandoval Barrantes, Universidad Nacional.

M.Sc. Kenneth Castillo Rodríguez, Universidad Estatal a Distancia

M.Sc. Randall Syedd León, Universidad Nacional

M.Sc. Henry Borbón Alpízar, Universidad Nacional

Ing. Andrea Rivera Álvarez, Laboratorio Nacional de Nanotecnología

Mag. Katya Bermúdez Campos, Universidad Estatal a Distancia

Los criterios de este documento fueron aprobados por el Comité Organizador de la Olimpiada Costarricense de Ciencias en 12 de febrero del 2019.

Se revisó/modificó y aprobó el temario la Sesión 02 - 2020.

No se realizó ningún cambio en la sesión 01 - 2021.

Se realizaron ajustes en sesión 01-2022.

Se revisó el temario en la sesión 01-2023.

Se revisó el temario en la sesión 01-2024.

CATEGORÍA A: ETAPA CLASIFICATORIA

TEMAS A EVALUAR

14 de junio, 2024

I UNIDAD: PRINCIPIOS DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO

Tema 1. Fundamentos matemáticos de uso en ciencias naturales

Tema 2. Ciencia y tecnología.

Tema 3: Estimaciones y mediciones de propiedades físicas.

Tema 4. Fuerzas

Tema 5. Materia y energía

II UNIDAD: LA MATERIA Y SUS TRANSFORMACIONES

Tema 1. Propiedades de la materia.

Tema 2. Estados de la materia.

Tema 3. La materia y sus características.

Tema 4. La geosfera

III UNIDAD. LA VIDA EN LA TIERRA

Tema 1. La hidrosfera

Tema 2. Principios de ecología

Tema 3. Anatomía y fisiología animal

Tema 4. Anatomía y fisiología vegetal

**NOTA: Para la prueba eliminatoria se excluyen todos los temas de la IV Unidad:
Temas especiales.**

CATEGORÍA A: PRUEBA TEÓRICA FINAL

TEMAS A EVALUAR

Fecha: 14 de agosto, 2024

I UNIDAD: PRINCIPIOS DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO

Tema 1. Fundamentos matemáticos de uso en ciencias naturales

Tema 2. Ciencia y tecnología.

Tema 3: Estimaciones y mediciones de propiedades físicas.

Tema 4. Fuerzas

Tema 5. Materia y energía

II UNIDAD: LA MATERIA Y SUS TRANSFORMACIONES

Tema 1. Propiedades de la materia.

Tema 2. Estados de la materia.

Tema 3. La materia y sus características.

Tema 4. La geosfera

III UNIDAD. LA VIDA EN LA TIERRA

Tema 1. La hidrosfera

Tema 2. Principios de ecología

Tema 3. Anatomía y fisiología animal

Tema 4. Anatomía y fisiología vegetal

IV UNIDAD. TEMAS ESPECIALES

Tema 1. Bioquímica y Biología Celular

Tema 2. Genética básica y Evolución

Tema 3. Ondas

Tema 4. La atmósfera

Tema 5. Sistemas astrofísicos

Tema 6. Sustancias Químicas

Tema 7. Fundamentos matemáticos adicionales de uso en ciencias naturales

PREMIOS DE VISITAS TUTELADAS AL LABORATORIO

- Se otorgará como premio visitas guiadas y entrenamientos tutelados por profesionales de instituciones adscritas a OLCOCI en laboratorios donde los (las) estudiantes serán capacitados.
- Las fechas de estas visitas serán anunciadas oportunamente.
- Para garantizar la objetividad de la competencia, estos temas serán desarrollados por profesionales de instituciones adscritas a OLCOCI.
- Este desempeño será tomado en cuenta para definir si ascienden en su medalla al oro o la plata.

Universidad Nacional

Instituto Tecnológico de Costa Rica
Universidad estatal a Distancia
Universidad de Costa Rica
Universidad Técnica Nacional
Laboratorio Nacional de Nanotecnología
Consejo Nacional de Rectores
Ministerio de Educación Pública
Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones

V OLIMPIADA COSTARRICENSE DE CIENCIAS OLCOCI, 2024

CRITERIOS DE EVALUACIÓN CATEGORÍA A, 2024

I UNIDAD: PRINCIPIOS DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO

Como requisito general, los estudiantes deben estar familiarizados con los métodos científicos, utilizar terminología científica, formular hipótesis, diseñar y describir con precisión los métodos / experimentos para probar hipótesis, evaluar la validez de las diferentes fuentes de información y ser conscientes que, los datos pueden ser inexactos o incluso incorrectos, representar adecuadamente los datos en tablas, diagramas y gráficos, interpretar los datos. (Adaptado del *Syllabus* de la *International Junior Science Olympiad*).

TEMA 1. FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS DE USO EN CIENCIA

El énfasis de las pruebas debe ser en las ciencias naturales. Sin embargo, las matemáticas son una herramienta indispensable para las ciencias naturales. Por lo tanto, los estudiantes deben conocer y ser capaces de hacer uso de esta.

1. Resolver problemas con cálculos que hagan uso de:
 - fracciones
 - potencias y raíces
2. A partir de una serie de datos, realizar gráficos con variable dependiente e independiente.
3. Resolver problemas empleando cálculos de geometría simple:
 - geometría de triángulos
 - Geometría de círculos
 - Determinación de áreas y volúmenes de formas planas básicas y sólidos
4. Estadística simple: promedio y noción básica de probabilidades
5. Redondeo de números y representación de datos con el número adecuado de dígitos según se le solicite.

TEMA 2. CIENCIA Y TECNOLOGÍA.

1. Definir el concepto de ciencia y de tecnología
2. Comprender el método científico como la metodología que usa la ciencia para crear nuevos conocimientos.
3. Aplicar el método científico a casos concretos
4. Comprender los alcances de las siguientes ramas de la ciencia: biología, física y química en la actualidad.
5. Diferenciar cada una de las ramas de la ciencia: Física, Química y Biología.
6. Comprender que el desarrollo científico puede requerir del trabajo conjunto de varias ciencias (multidisciplinario) entremezclado (interdisciplinario) o bien transdisciplinario.

7. Establecer la diferencia entre los conceptos técnica, ciencia y tecnología.
8. Comprender el campo de estudio de la nanotecnología y su interrelación con las diferentes ramas de la ciencia (Física, Química y Biología)
9. Analizar los aportes de cada rama de la ciencia y de la nanotecnología a la sociedad y al ambiente.
10. Analizar las consecuencias perjudiciales para la sociedad y el ambiente debido al uso descontrolado del conocimiento científico y sus aplicaciones tecnológicas.
11. Comprender el concepto de ingeniería como una forma de aplicación del conocimiento científico mediante el desarrollo de tecnologías para la resolución de problemas y casos concretos.

TEMA 3: ESTIMACIONES Y MEDICIONES DE PROPIEDADES FÍSICAS.

1. Diferenciar los conceptos de estimaciones y mediciones.
2. Comprender el concepto de patrón de medida y su naturaleza arbitraria.
3. Describir el uso de los instrumentos de medida: metro, probeta, balanza, termómetro y calorímetro, amperímetro, voltímetro, dinamómetro, barómetro, pipeta y bureta.
4. Identificar las Unidades del Sistema Internacional de Unidades (SI) para las siguientes magnitudes físicas: longitud, masa, carga eléctrica, energía, fuerza, presión, intensidad de luz, intensidad de corriente, tiempo, peso, volumen, densidad, temperatura y cantidad de sustancia.
5. Conocer las unidades de medición alternas: onza, atmósfera, pulgada, pie, galones, hectárea, bar, litro, ångström (Å), libra, tonelada, minutos, horas, días, año luz, grado Celsius, grado Fahrenheit.
6. Realizar conversiones entre las unidades de medición del SI y las unidades alternas mencionadas en este listado de objetivos y el temario.
7. Realizar conversiones de múltiplos y submúltiplos de las diferentes unidades de medición (deci, centi, mili, micro, nano, pico, femto, deca, hecto, kilo, mega, giga y tera).
8. Comprender los conceptos de precisión y exactitud en la medición.
9. Comprender el concepto de incertidumbre en las mediciones. Concepto de la cifra incierta y la sensibilidad de cada instrumento.

TEMA 4. FUERZAS

(adaptado del temario de la *International Junior Science Olympiad*)

1. Comprender la naturaleza de las fuerzas y tipos de fuerzas (fuerza gravitacional, fuerza electrostática, fuerza magnética, fuerzas de fricción estáticas y dinámicas, flotabilidad, fuerza de Van-der-Waals)
2. Establecer los conceptos de masa y peso, centro de masa
3. Comprender las leyes de Newton y los conceptos de los sistemas inerciales

4. Realizar problemas con cinemática de una masa puntual: movimiento rectilíneo uniforme y movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.
5. Resolver problemas de caída libre como una aplicación del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.
6. Realizar cálculos de momentum y cambio de momentum (momentum lineal, colisiones elásticas e inelásticas, conservación del momento en sistemas cerrados)
7. Desarrollar cálculos relacionados con fuerzas elásticas y ley de Hooke.
8. Comprender el concepto de presión (presión atmosférica, manométrica y barométrica, presión estática en líquidos) y asociarlo con las fuerzas que implica.

TEMA 5: MATERIA Y ENERGÍA

1. Comprender el concepto de energía y trabajo.
2. Establecer la relación entre fuerza, trabajo y energía.
3. Realizar cálculos de fuerza, trabajo y energía.
4. Explicar los diferentes tipos de energía: calórica, lumínica, eólica, eléctrica, cinética, potencial, nuclear, geotérmica, biomásica, química, solar e hidráulica.
5. Indicar las diferentes fuentes de energía.
6. Explicar los conceptos de calor y de temperatura.
7. Describir las diferentes formas de transmisión de energía térmica: conducción, convección y radiación.
8. Comprender el concepto de la Ley de conservación de la materia y la energía
9. Comprender el principio de interconversión de materia y energía establecido por Einstein ($E = mc^2$) que opera en las reacciones de fisión y fusión nuclear.
10. Comprender los principios de fisión y fusión nuclear
11. Valorar los beneficios y aportes del uso de diferentes energías al desarrollo de la humanidad.
12. Ser consciente de los efectos nocivos y peligrosidad de cada tipo de energía para la salud, la vida y la sociedad.
13. Comprender el concepto de energías limpias
14. Analizar los debates que significan la sustitución de energías tradicionales por energías limpias en las instancias tomadoras de decisiones nacionales y globales.
15. Explicar ejemplos de energías limpias y energías que resultan contaminantes

II UNIDAD: LA MATERIA Y SUS TRANSFORMACIONES

TEMA 1. PROPIEDADES DE LA MATERIA.

1. Reconocer la masa como la propiedad fundamental de la materia.
2. Diferenciar entre los conceptos de materia: masa y peso.
3. Resolver problemas que involucren los conceptos de masa y peso.
4. Definir y caracterizar los conceptos de propiedad física y de propiedad química.
5. Diferenciar si una propiedad es física o química a partir de las características que se le brinden.
6. Comprender el concepto de cambios físicos y químicos a partir de sus características y ejemplos que los ilustren.
7. Identificar las propiedades físicas o químicas en diferentes situaciones.
8. Explicar el concepto de propiedades físicas tales como: peso, densidad, volumen, solubilidad, volatilidad, longitud, color, olor, sabor, conductividad térmica y eléctrica, estados de agregación, puntos de fusión y ebullición.
9. Reconocer el estado de agregación de cada sustancia como una propiedad física.
10. Explicar el concepto de propiedades químicas tales como: inflamabilidad, capacidad de oxidación, descomposición térmica y reactividad química en general.
11. Ejemplificar situaciones de la vida cotidiana de las propiedades físicas y químicas de la materia.
12. Aplicar las propiedades físicas y químicas que tiene la materia en situaciones de la vida cotidiana.
13. Explicar el concepto de propiedades intensivas y extensivas y citar ejemplos de cada una de ellas.
14. Identificar y diferenciar las propiedades intensivas de las extensivas en diferentes situaciones.

TEMA 2. ESTADOS DE LA MATERIA.

1. Identificar y caracterizar desde el punto de vista microscópico y macroscópico las características de cada uno de los estados fundamentales de la materia: sólido, líquido y gas.
2. Explicar la relación entre los estados energéticos de las partículas y el estado de agregación en que se encuentre la materia.
3. Analizar las propiedades de la materia como resultado del estado físico en que se presenta.
4. Reconocer el plasma como un estado de la materia y mencionar aplicaciones de este.
5. Identificar los procesos que promueven los cambios de estado entre sólido, líquido y gas.
6. Determinar el cambio de estado que ocurre a partir de situaciones reales, así como las condiciones necesarias para que ocurran.

7. Diferenciar desde el punto de vista energético, si al ocurrir un cambio de estado, el proceso es endotérmico o exotérmico o isotérmico.

TEMA 3. LA MATERIA Y SUS CARACTERÍSTICAS.

1. Explicar los conceptos de sustancias puras y mezclas.
2. Clasificar la materia en sustancias puras y mezclas.
3. Determinar las características fundamentales de las sustancias puras y las mezclas.
4. Identificar y diferenciar las sustancias puras y las mezclas.
5. Identificar las sustancias puras en elementos y compuestos.
6. Explicar los conceptos de las mezclas homogéneas y heterogéneas.
7. Clasificar las mezclas en homogéneas y heterogéneas.
8. Identificar las características fundamentales de las mezclas homogéneas y heterogéneas.
9. Identificar y diferenciar a partir de ejemplos dados, las mezclas según sean homogéneas o heterogéneas.
10. Explicar el concepto de disolución.
11. Comprender el concepto de disolvente y soluto.
12. Explicar las características básicas de las disoluciones (mezclas homogéneas).
13. Distinguir cada uno de los componentes de las disoluciones.
14. Citar los estados de agregación en que se encuentran las disoluciones, así como ejemplos de cada uno de estos estados.
15. Valorar la importancia de las disoluciones para el ser humano y los demás seres vivos.
16. Explicar el concepto de solubilidad y utilizar los valores de solubilidad para la resolución de situaciones hipotéticas.
17. Analizar la influencia de factores como la temperatura, naturaleza de las sustancias (soluto y disolvente) y presión en la solubilidad de un soluto en un disolvente.
18. Analizar los factores que afectan la velocidad de disolución del soluto en un disolvente y los factores que afectan la “solubilidad”.
19. Analizar la solubilidad de gases en líquidos y los factores que influyen en ella.
20. Analizar los diferentes tipos de disoluciones (insaturada, saturada, y sobresaturada), así como sus propiedades físicas.
21. Realizar cálculos que permitan estimar el grado de saturación (saturada, insaturada o sobresaturada) de una disolución.
22. Reconocer de una serie de mezclas, a partir de datos de solubilidad y concentraciones, el grado de saturación de una disolución.
23. Analizar el concepto de coloide y las fases que lo componen.
24. Caracterizar los componentes de los coloides: micelas, fase dispersa y fase dispersante.
25. Clasificar e identificar los diferentes tipos de coloides (espumas, aerosoles, emulsiones, geles, sol y sol sólido).

26. Explicar las propiedades de un coloide: efecto Tyndall y movimiento Browniano.
27. Analizar la importancia de los diferentes tipos de coloides, en la vida cotidiana y en la industria.

III UNIDAD. LA VIDA EN LA TIERRA

TEMA 1. LA HIDROSFERA

1. Identificar cómo se distribuye el agua en el planeta y su disponibilidad para el consumo de los seres vivos.
2. Explicar la importancia del agua para la sostenibilidad de la vida en el planeta.
3. Comprender la formación e importancia de las aguas terrestres y subterráneas.
4. Analizar los factores que contribuyen a la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.
5. Comprender el concepto de dureza del agua: y sus implicaciones en el uso doméstico e industrial.
6. Comprender el efecto de contaminantes en el agua: metales pesados, hidrocarburos, ácidos y bases.
7. Comprender la importancia del oxígeno disuelto en los cuerpos de agua y su relación con los organismos que en ella habitan.
8. Reconocer ecosistemas del planeta Tierra ligados a cuerpos de agua: Ríos, Lagos, Esteros, Arrecifes, Mares (aguas abiertas y zonas bentónicas) y humedales.
9. Analizar el fenómeno de la eutrofización y su implicación para el ecosistema.
10. Identificar y diferenciar cada uno de los procesos que ocurren en el ciclo hidrológico.
11. Analizar la importancia del ciclo hidrológico para el desarrollo de la vida en nuestro planeta.
12. Analizar la importancia para el uso humano de la purificación del agua en forma natural y artificial.
13. Analizar la presencia del agua en el planeta Tierra y sus diferentes fases.

TEMA 2. PRINCIPIOS DE ECOLOGÍA

(parte de estos contenidos el estudiante los recordará del II Ciclo de la Educación General Básica, otros deberán ser estudiados como parte de la profundización de excelencia que se busca en este certamen).

1. Reconocer los niveles de organización de la biosfera:
 - Organismos
 - Ecosistemas
 - Comunidades
 - Poblaciones
 - Zonas de vida
 - Biomas
2. Explicar la importancia de la disponibilidad del agua en la existencia de los diferentes niveles de organización de la biosfera.
3. Diferenciar entre factores bióticos y abióticos de los ecosistemas.
4. Comprender el concepto de nicho ecológico y hábitat
5. Analizar las diferentes interacciones entre organismos del ecosistema:
 - Competición (-/-)
 - Depredación y parasitismo (+/-)
 - Mutualismo (+/+)
 - Comensalismo (+/0)
 - Amensalismo (-/0)
 - Herbivoría (+/-)
 - Parasitoidismo (+/-)
6. Identificar las características de organismos productores, consumidores y descomponedores.
7. Analizar el flujo de energía y materia en los ecosistemas terrestres y acuáticos
8. Analizar el comportamiento de los actores ecológicos en las redes y cadenas tróficas.
9. Analizar los factores que afectan el crecimiento y densidad de poblaciones.
10. Reconocer curvas de crecimiento poblacional típicos y dinámicas depredador-presa que se presentan en la naturaleza.
11. Analizar el papel que tiene las enfermedades en las dinámicas poblacionales.
12. Identificar las características principales de los siguientes ciclos de la naturaleza: (agua, carbono, nitrógeno, oxígeno, azufre, fósforo, hidrógeno y potasio).
13. Diferenciar entre recursos naturales no renovables y renovables.
14. Analizar diferentes ecosistemas, zonas de vida, formaciones vegetales y su relación con la diversidad biológica de una región.

TEMA 3. ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA ANIMAL

(parte de estos contenidos el estudiante los recordará del II Ciclo de la Educación General Básica).

1. Identificar en el cuerpo humano la localización y función de los siguientes sistemas y sus partes:

- circulatorio
- digestivo
- respiratorio
- nervioso
- excretor
- inmunológico
- endocrino
- reproductor

2. Comprender la estructura y función que cumplen los principales órganos y tejidos animales y humanos:

- Pulmones
- Corazón
- Riñones
- Hígado
- Estomago e intestinos
- órganos sensoriales
- piel
- sangre
- músculos

TEMA 4. ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA VEGETAL

1. Explicar las características, funciones y estructura de los principales tipos de tejidos de las plantas.
2. Describir la estructura, composición y función biológica de los órganos y sistemas vegetales.
3. Analizar los procesos fundamentales de las plantas (respiración e intercambio de gases, absorción por raíces, capilaridad, difusión, osmosis y tropismos) y el papel que juegan los mismos en el proceso de fotosíntesis.
4. Comprender la naturaleza de la luz desde una perspectiva dual; onda y partícula, para la realización de la fotosíntesis en los seres autótrofos.
5. Caracterizar los colores como una respuesta cromática relacionada con la longitud de onda de las radiaciones perceptibles visualmente.
6. Realizar la asociación correcta entre longitud de onda y color.
7. Comprender el concepto del espectro electromagnético.
8. Explicar los siguientes conceptos asociados a la fotosíntesis:

- Pigmentos fotosintéticos
- Absorción y reflejo de luz en pigmentos fotosintéticos
- Cloroplastos y su funcionamiento

- Estructura y partes del cloroplasto.
 - Fotólisis del agua
 - Fase lumínica
 - Fase independiente de luz (descripción general del Ciclo de Calvin).
 - Proceso de transducción de energía: luz-energía química
9. Citar los productos que se generan en cada una de las fases de la fotosíntesis en cloroplastos.
 10. Analizar el proceso de fotosíntesis y su impacto en fenómenos ecológicos.
 11. Reconocer la importancia de los organismos productores dentro de un ecosistema.
 12. Comprender la quimiosíntesis como otro proceso de obtención de energía por los seres vivos.
 13. Reconocer los principios básicos de reproducción de plantas y sus tipos según sus características, funciones, ventajas y desventajas biológicas.

IV UNIDAD. TEMAS ESPECIALES

Este unidad se evalúa únicamente en la etapa final de la categoría A de OLCOCI. NO será evaluado en la etapa eliminatoria.

TEMA 1. BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA CELULAR

1. Reconocer las bases estructurales químicas de carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.
2. Comprender los tres dominios biológicos sobre los cuales se clasifican los organismos vivientes del planeta Tierra: Bacteria, Archaea y Eucaria.
3. Diferenciar los conceptos de célula procariota y eucariota (animal y vegetal).
4. Comprender características estructurales y funciones celulares de las siguientes partes básicas de la célula procariota.
 - Membrana plasmática
 - núcleo
 - Cromosomas
 - Plásmidos
 - Citoplasma
 - Pared celular
 - Flagelos
 - Ribosomas
5. Comprender el concepto de organela y su presencia en células eucariotas.
6. Comprender características estructurales y funciones celulares de las siguientes partes básicas de la célula animal:

- Membrana plasmática
 - Envoltura nuclear
 - Cromosomas
 - Retículo endoplasmático (liso y rugoso)
 - Aparato de Golgi
 - Lisosoma
 - Mitocondrias
 - Ribosomas
 - Citoesqueleto
 - Centriolos
 - Peroxisoma
7. Comprender características estructurales y funciones celulares de las siguientes partes básicas de la célula vegetal:
- Pared celular
 - Membrana plasmática
 - Vacuola
 - Envoltura nuclear
 - Cromosomas
 - Retículo endoplasmático (liso y rugoso)
 - Peroxisoma
 - Mitocondrias
 - Ribosomas
 - Citoesqueleto
 - Plastidios (cloroplastos, oleoplastos, amiloplastos, cromoplastos, ect)
8. Reconocer cada una de las partes de los distintos tipos de célula a partir de esquemas, diagramas o fotografías (micrografías) de estas.
9. Reconocer las diferencias entre célula animal, vegetal y bacteriana.

TEMA 2. GENÉTICA BÁSICA Y EVOLUCION

1. Comprender los mecanismos utilizados por los organismos para adaptarse al ambiente.
2. Analizar los aportes que llevaron a la postulación de la Teoría de la Evolución (selección natural, uso y desuso de los órganos, mutaciones, teoría sintética, gradualismo y equilibrio puntuado) y las Hipótesis sobre el origen de las especies (cosmozoica, generación espontánea, origen quimiosintético).
3. Establecer las diferencias entre mitosis y meiosis y el tipo de células en las cuales se lleva a cabo.
4. Reconocer el ADN desde el punto de vista molecular y estructural como fundamento de la genética.
5. Comprender el papel de los cromosomas y genes como elemento para la transmisión de la herencia.

6. Valorar el uso de experimentos biológicos y la rigurosidad científica en el desarrollo histórico de las leyes de Mendel.
7. Comprender los conceptos de dominancia y recesividad en la transmisión de los caracteres hereditarios.
8. Desarrollar cuadros de Punnett para cruces monohíbridos, dihíbridos y herencia ligada al sexo, herencia intermedia, sistema de alelos múltiples, herencia de grupos sanguíneos y factor Rh.
9. Analizar los procesos fundamentales de reproducción en mamíferos (órganos reproductores humanos, embarazo cambios en pubertad, principios básicos de reproducción de plantas).
10. Reconocer enfermedades causadas por transmisión o sistema inmune.
11. Comprender los principios de vacunación o uso de antibióticos como el grupo de la penicilina.

TEMA 3. ONDAS

(adaptado del temario de la *International Junior Science Olympiad*)

1. Comprender los conceptos de frecuencia, longitud de onda, velocidad de propagación y su relación.
2. Realizar cálculos con los conceptos anteriores
3. Comprender la diferencia entre las ondas transversales y longitudinales
4. Explicar el fenómeno de superposición de ondas
5. Explicar el efecto Doppler clásico Sonido (Sonido como onda de presión longitudinal, percepción del sonido)

TEMA 4. LA ATMÓSFERA

1. Comprender el concepto de atmósfera
2. Comprender el concepto de presión atmosférica y su importancia para la presencia de sustancias en estado líquido en la Tierra.
3. Relacionar el concepto de presión atmosférica con el concepto de ebullición de los líquidos
4. Comprender la importancia de la atmósfera en la regulación de la temperatura terrestre y su relación con la vida en la Tierra
5. Caracterizar cada estrato de la atmósfera: troposfera, estratosfera, ionosfera.
6. Analizar la abundancia relativa de los siguientes gases en la Troposfera Terrestre: Nitrógeno, Oxígeno, Argón y Dióxido de Carbono.
7. Analizar la importancia de la troposfera (composición, presión atmosférica, y otras características) para la vida en la Tierra.
8. Comprender la ubicación, estructura y composición de la capa de ozono
9. Analizar el papel del ozono estratosférico para la vida en la Tierra
10. Conocer la molécula de ozono
11. Comprender la problemática del agujero de la capa de ozono y causas del adelgazamiento.

12. Analizar el papel del ozono troposférico de origen antropogénico para la salud de los seres vivos
13. Analizar la molécula de ozono y su interacción con los rayos ultravioleta
14. Comprender el efecto de la emisión de contaminantes a la atmósfera: aerosoles, gases de combustión, material particulado, smog.
15. Caracterizar los compuestos químicos (origen, efectos en la salud, fórmulas químicas y otros) presentes en los contaminantes atmosféricos: óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, óxidos de carbono, CFC's, hidrocarburos, compuestos orgánicos volátiles (VOC's).
16. Comprender las ecuaciones químicas que explican la formación de los compuestos de la lluvia ácida
17. Explicar el concepto de lluvia ácida
18. Comprender las ecuaciones químicas que explican la formación de los compuestos de la lluvia ácida
19. Conocer las sustancias implicadas en la formación de lluvia ácida (fórmula y nombre)
20. Analizar las causas y efectos de la lluvia ácida para el ambiente, la vida y la sociedad
21. Conocer los gases que propician el efecto invernadero
22. Analizar el efecto invernadero (calentamiento global), sus causas y consecuencias.

TEMA 5. SISTEMAS ASTROFÍSICOS

(adaptado del temario de la *International Junior Science Olympiad*)

1. Comprender la naturaleza de las escalas astronómicas: Unidades astronómicas, años luz y el parsec.
2. Comprender los movimientos de rotación y traslación del planeta Tierra.
3. Comprender los principios del movimiento circular (posición, velocidad, aceleración, frecuencia angular, fuerza centrípeta).
4. Explicar las tres primeras leyes de Kepler.
5. Comprender la trayectoria y características del movimiento de la Tierra alrededor del Sol.
6. Describir las principales características de las estrellas, planetas, lunas, cometas, asteroides, sistemas solares, galaxias.
7. Explicar la naturaleza de estrellas y planetas.
8. Citar las características principales de los planetas de nuestro sistema solar.
9. Explicar la naturaleza del cinturón de Kuiper y la nube de Oort en nuestro sistema solar.
10. Analizar el ordenamiento de los sistemas astrofísicos: satélites y planetas, sistemas solares, galaxias, cúmulos de galaxias.

TEMA 6. SUSTANCIAS QUÍMICAS

1. Definir el concepto de elemento químico

2. Reconocer los elementos químicos como parte de las sustancias puras.
3. Reconocer que existen elementos químicos de origen artificial y natural.
4. Reconocer los elementos químicos como las sustancias básicas sobre las cuales se ha formado el Universo.
5. Identificar el símbolo y la valencia de cada uno de los elementos químicos de uso más común. Anexo 1.
6. Clasificar los elementos de la tabla periódica en metales y no metales.
7. Comprender el concepto de metaloide y su importancia en dispositivos electrónicos.
8. Caracterizar los metales y no metales por sus propiedades físicas.
9. Clasificar los compuestos químicos en binarios, ternarios y cuaternarios.
10. Clasificar de los compuestos químicos en sales binarias, óxidos metálicos, óxidos no metálicos, sales ternarias, ácidos binarios, oxácidos, ácidos ternarios y sales cuaternarias.
11. Aplicar las reglas de nomenclatura de compuestos químicos binarios, ternarios y cuaternarios
12. Comprender el concepto de reacción y ecuación química
13. Comprender las manifestaciones de las reacciones químicas
14. Comprender la Ley de la conservación de la materia
15. Aplicar las normas de balanceo de ecuaciones usando la Ley de conservación de la materia.
16. Clasificar las reacciones y ecuaciones en endotérmicas y exotérmicas

TEMA 7. FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS ADICIONALES DE USO EN CIENCIA

El énfasis de las pruebas debe ser en las ciencias naturales. Por lo tanto los siguientes contenidos matemáticos serán evaluados implícitamente en las unidades de temas anteriores. (adaptado del *Syllabus* de la *International junior Science Olympiad*):

1. Resolver problemas con cálculos que hagan uso de:
 - logaritmos y funciones exponenciales
 - polinomios (por ejemplo, resolución de ecuaciones cuadráticas)
 - funciones trigonométricas
2. Realizar transformaciones de ecuaciones para obtener relaciones lineales
3. Realizar gráficos de funciones.
4. Comprender los gráficos a partir de su función matemática.
5. Aplicar principios de álgebra vectorial básica (descomposición y adición de vectores).

ANEXOS

ANEXO 1: NOMBRE Y SÍMBOLO DE ALGUNOS ELEMENTOS QUÍMICOS

<i>NOMBRE</i>	SÍMBOLO	NOMBRE	SÍMBOLO
Actinio	Ac	Lantano	La
Aluminio	Al	Litio	Li
Antimonio	Sb	Magnesio	Mg
Argón	Ar	Manganeso	Mn
Arsénico	As	Mercurio	Hg
Astato	At	Molibdeno	Mo
Azufre	S	Neón	Ne
Bario	Ba	Níquel	Ni
Berilio	Be	Nitrógeno	N
Bismuto	Bi	Oro	Au
Boro	B	Osmio	Os
Bromo	Br	Oxígeno	O
Cadmio	Cd	Paladio	Pd
Calcio	Ca	Polonio	Po
Carbono	C	Potasio	K
Cesio	Cs	Plata	Ag
Circonio	Zr	Platino	Pt
Cobalto	Co	Plomo	Pb
Cobre	Cu	Plutonio	Pu
Cloro	Cl	Radio	Ra
Cromo	Cr	Radón	Rn
Escandio	Sc	Rubidio	Rb
Estaño	Sn	Selenio	Se
Estroncio	Sr	Silicio	Si
Fósforo	P	Sodio	Na
Flúor	F	Tecnecio	Tc
Francio	Fr	Telurio	Te
Galio	Ga	Titanio	Ti
Germanio	Ge	Talio	Tl
Helio	He	Tantalio	Ta
Hidrógeno	H	Vanadio	V
Hierro	Fe	Uranio	U
Indio	In	Wolframio (Tungsteno)	W
Iridio	Ir	Xenón	Xe
Itrio	Y	Yodo	I
Kriptón	Kr	Zinc	Zn

ANEXO 2: NOMBRE Y FÓRMULA DE ALGUNOS IONES

<i>NOMBRE</i>	SÍMBOLO	NOMBRE	SÍMBOLO
Amonio	NH_4^+	Hidruro	H^-
Acetato	CH_3COO^-	Hipoclorito	ClO^-
Arseniato	AsO_4^{-3}	Hipobromito	BrO^-
Arseniuro	As^{-3}	Hipoyodito	IO^-
Azida	N_3^-	Isotiocianato	NCS^-
Bicarbonato	HCO_3^-	Molibdato	MoO_4^{-2}
Bisulfato Hidrógeno sulfato Sulfato ácido	HSO_4^-	Nitrato	NO_3^-
Bisulfito Hidrógeno sulfito Sulfito ácido	HSO_3^-	Nitrito	NO_2^-
Borato	BO_3^{-3}	Nitruro	N^{-3}
Bromato	BrO_3^-	Oxalato	$\text{C}_2\text{O}_4^{-2}$
Bromito	BrO_2^-	Perclorato	ClO_4^-
Bromuro	Br^-	Perbromato	BrO_4^-
Carbonato	CO_3^{-2}	Peryodato	IO_4^-
Carburo	C_2^{-2}	Permanganato	MnO_4^-
Cianato	OCN^-	Peróxido	O_2^{-2}
Cianuro	CN^-	Selenato	SeO_4^{-2}
Clorato	ClO_3^-	Selenito	SeO_3^{-2}
Clorito	ClO_2^-	Selenuro	Se^{-2}
Cloruro	Cl^-	Sulfato	SO_4^{-2}
Cromato	CrO_4^{-2}	Sulfito	SO_3^{-2}
Dicromato	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{-2}$	Sulfuro	S^{-2}
Fosfato	PO_4^{-3}	Telururo	Te^{-2}
Fosfato ácido Hidrógeno fosfato	HPO_4^{-2}	Tiocianato	SCN^-
Fosfato diácido dihidrógeno fosfato	H_2PO_4^-	Tiosulfato	$\text{S}_2\text{O}_3^{-2}$
Fosfito	PO_3^{-3}	Tetrationato	$\text{S}_4\text{O}_6^{-2}$
Fosfuro	P^{-3}	Yodato	IO_3^-
Fluoruro	F^-	Yodito	IO_2^-
Hidróxido	OH^-	Yoduro	I^-

ANEXO 3. INFORMACIÓN SUPLEMENTARIA CONSTANTES Y FÓRMULAS PERMITIDAS

Constantes y factores de conversión

Aceleración debido a la gravedad:	$g = 9.81 \text{ m/s}^2$
Constante de los gases	$R = 8.3145 \text{ J}/(\text{mol K}) = 0,082 \text{ atm.L}/(\text{K.mol})$
Atmósfera de presión	$\text{Atm} = 1,01325 \times 10^5 \text{ Pa}$
Atmósfera de presión	$\text{Atm} = 760 \text{ mm Hg} = 760 \text{ Torr}$
Velocidad de la luz en el vacío	$c = 299\,792\,458 \text{ m/s}$
$K = ^\circ\text{C} + 273$	$^\circ\text{F} = 32 + (^\circ\text{C}) \times 1,8$
$1 \text{ mol} = 6,022 \times 10^{23}$ partículas	

Fórmulas de uso frecuente en Ciencias Naturales

a = aceleración t = tiempo v = velocidad i = inicial m = masa
 d = distancia f = fuerza p = presión P = potencia g = gravedad h = altura
 λ = longitud de onda ν = frecuencia de onda

Densidad:	$\rho = \frac{m}{V}$
Energía cinética:	$K = \frac{1}{2} mv^2$
Energía potencial gravitacional:	$E_p = mgh$
Trabajo:	$W = f \cdot d \cdot \cos\theta$
Fuerza:	$f = m \cdot a$
Cinemática:	$v = v_i + a \cdot t$ $d = d_i + v_i \cdot t + \frac{1}{2} at^2$
Presión estática de un fluido:	$p = \rho \cdot g \cdot h$
presión:	$p = \text{fuerza}/\text{área}$
Velocidad de una onda:	$v = \lambda \cdot \nu$
Cambio de momento	$\Delta p = m \Delta v$
<i>Fuerza media</i>	$F = \Delta p / \Delta t$
<i>Rapidez en un choque</i>	$v_1 = (2 m_2 / m_1 + m_2) * v_2$

Fórmulas de uso básico en Matemáticas

área de un círculo:	$A = \pi r^2$
circunferencia de un círculo	$C = 2\pi r$
volumen:	$V = Ah$