



TEMARIO DE LA OLIMPIADA IBEROAMERICANA DE CIENCIAS JUNIOR

El temario para la **Olimpiada Iberoamericana de Ciencias Junior** busca integrar las diferentes disciplinas científicas, sin excluir casos propios de la Biología, la Física o la Química. Se procura resaltar los conceptos generales de la ciencia y promover un enfoque conceptual que favorezca la formulación de problemas capaces de abordar fenómenos naturales desde una perspectiva verdaderamente interdisciplinaria.

1. Generalidades de la Ciencia

- 1.1. El sistema de unidades a utilizar en los problemas, tanto teóricos como experimentales, debe ser el Sistema Internacional de Unidades (SI). En caso de emplearse otro sistema, debe explicitarse y colocarse la conversión necesaria.
- 1.2. Si se requieren valores de constantes para la resolución de los problemas, estos deben ser incluidos en la prueba.
- 1.3. Las personas participantes deben demostrar ciertas habilidades científicas. En las actividades propuestas se espera que puedan:
 - 1.3.1. Utilizar correctamente la terminología científica.
 - 1.3.2. Plantear hipótesis.
 - 1.3.3. Diseñar y describir con precisión los procedimientos utilizados para comprobar hipótesis.
 - 1.3.4. Evaluar la validez de distintas fuentes de información reconociendo que los datos pueden ser inexactos o erróneos.
 - 1.3.5. Representar adecuadamente la información en tablas, diagramas y gráficos, e interpretar los datos obtenidos.

2. Las partículas, ondas y materia.

La estructura microscópica de la materia es responsable de las características que se observan macroscópicamente.

Las personas participantes deben ser conscientes de esta estructura y estar familiarizados con los siguientes conceptos:

- 2.1. Estructura de las partículas y átomos (neutrones, protones, electrones, la naturaleza de la unión).



- 2.2. Elementos, isótopos y compuestos.
- 2.3. Composición de las moléculas, sustancias químicas. Mezclas o suspensiones, coloides.
- 2.4. Tabla periódica - concepto, organización y estructura.
- 2.5. Estados de la materia y sus propiedades: sólidos, líquidos, gases, plasmas, características y diferencias.
- 2.6. Propiedades de la materia (densidad, volumen, conductividad eléctrica, aislantes y conductores, el comportamiento elástico, expansión térmica, capacidad calorífica).
- 2.7. Propiedades de los metales, no metales, aleaciones, transiciones de fase y su influencia en las propiedades de la materia.
- 2.8. El agua: el agua en sus diferentes fases. Calor latente, diagramas de fase, cambio de volumen y densidad.
- 2.9. Ondas: frecuencia, longitud de onda, velocidad de propagación y su relación. Diferencia entre ondas transversales y longitudinales. Superposición de ondas. Efecto Doppler
- 2.10. El sonido: ondas sonoras, características y fenómenos. (Sonido como onda de presión longitudinal, la percepción del sonido)
- 2.11. La Luz: comportamiento como onda y la interpretación corpuscular de la luz. Efecto fotoeléctrico, propagación y velocidad de la luz en el vacío y los medios de comunicación, el índice de refracción. Conexión entre longitud de onda y color, espectro electromagnético.
- 2.12. Óptica: Reflexión y refracción de la luz en espejos y lentes (ángulo de incidencia y haces reflejados, la ley de Snell, la reflexión interna total). Formación de imágenes con espejos y lentes (distancia focal, la fórmula de lente delgada, aumento, lupas, microscopios, telescopios, gafas).
- 2.13. Estequiometría de las reacciones químicas: Concepto de mol y número de Avogadro. Masa molar, masa fórmula y masa molecular. Reactivo limitante. Rendimiento teórico y rendimiento real. Cálculo de porcentajes de rendimiento y error.

3. Energía

La energía es esencial en nuestra vida diaria, como la transformación de la energía es la razón de muchos fenómenos dinámicos en nuestro mundo. La energía es por lo tanto uno de los principales conceptos de la ciencia. Las personas participantes deben saber acerca de los siguientes temas:



- 3.1. Concepto de energía y sus diversas formas (energía de enlace, energía cinética, energía potencial (elástica), energía térmica, energía de activación).
- 3.2. Transferencia de energía (por ejemplo, mecanismos de transferencia de calor y trabajo, transferencia de energía a través de ondas).
- 3.3. Energía transformación y su eficiencia (por ejemplo, conversión entre energía potencial y cinética, energía de enlace y de la temperatura o la pérdida de energía al ambiente por radiación).
- 3.4. Las fuentes de energía renovables y no renovables, concepto de ahorro de energía.

4. Interacciones

La conversión de la energía y nuestra percepción del mundo que nos rodea sólo son posibles debido a las interacciones.

Las personas participantes deben saber y ser capaces de trabajar con los siguientes conceptos:

- 4.1. Fuerzas: naturaleza de las fuerzas y los tipos de fuerzas (fuerza gravitatoria, fuerza electrostática, la fuerza magnética, las fuerzas de fricción estática y dinámica, fuerza de empuje, fuerza Van der Waals).
- 4.2. Masa y el peso, el centro de masa, leyes de Newton, los sistemas inerciales, cinemática de una masa puntual: el movimiento lineal y circular (posición, velocidad, aceleración, velocidad angular, la fuerza centrípeta, las leyes de Kepler, el movimiento de la tierra alrededor del sol).
- 4.3. Impulso y cantidad de movimiento (momentum lineal, las colisiones elásticas e inelásticas, la conservación del momento en sistemas cerrados).
- 4.4. Máquinas simples.
- 4.5. Fuerzas elásticas, la ley de Hooke y movimientos armónicos.
- 4.6. Presión (presión atmosférica, la presión estática en líquidos, presión hidrostática).
- 4.7. Fluido ideal, principios fundamentales de la hidrostática (Principios de Pascal y Arquímedes) y principios fundamentales de la dinámica de fluidos (caudal, conservación de la masa (continuidad), Conservación de la energía (Ecuación de Bernoulli), tipos de flujos).



- 4.8. Concepto de campo: campos eléctricos, campos magnéticos y gravitacionales.
- 4.9. Tipo de enlace químico - naturaleza, la estructura y la fuerza (enlaces metálicos, covalentes e iónicos, puentes de hidrógeno y la interacción de van der Waals).
- 4.10. Reacciones Químicas: Las ecuaciones químicas y estequiometría de equilibrio.
- 4.11. Tipos de reacciones químicas (ácido / base, neutralizaciones, reacciones redox, descomposiciones térmicas).
- 4.12. Reacciones básicas y más comunes para la determinación de sustancias desconocidas, velocidad de las reacciones, los factores que afectan la velocidad de reacción como catalizadores, temperatura y concentración.
- 4.13. Equilibrio dinámico y el principio de Le Chatelier, efecto de ion común.
- 4.14. Difusión, ósmosis y la tensión superficial.
- 4.15. Principio de capa fina y cromatografía en papel.
- 4.16. Las formas de comunicación (por ejemplo, la función de las hormonas y feromonas en los seres vivos).
- 4.17. Radioactividad y procesos nucleares: Concepto de radioactividad. Tipos de radiación: alfa (α), beta (β) y gamma (γ). Ecuaciones nucleares balanceadas. Concepto de vida media y cálculos asociados. Procesos de fisión y fusión nuclear. Usos y riesgos de los radioisótopos. Efectos de las radiaciones sobre los organismos.

5. Estructura, propiedades y funciones.

Los diferentes constituyentes de un sistema generalmente tienen propiedades específicas que les permiten cumplir su función de la manera prevista.

Las personas participantes deben conocer la estructura de los siguientes componentes y entender de qué manera cumplir con sus funciones:

- 5.1. Disoluciones: Definición y propiedades físicas de las disoluciones. Factores que afectan la solubilidad (temperatura, presión, naturaleza de soluto y solvente). Tipos de disoluciones (insaturadas, saturadas, sobresaturadas). Solutos iónicos y covalentes en disolución acuosa.
- 5.2. Ácidos y bases. Propiedades de ácidos y bases. Formación y efecto de la lluvia ácida. Los valores de pH y la neutralización, indicadores.



- 5.3. Unidades de concentración de las disoluciones: (% m/m, % m/v, % v/v, ppm, fracción molar, molaridad y molalidad). Cálculos de concentración y dilución de disoluciones.
- 5.4. Catalizadores homogéneos y heterogéneos.
- 5.5. La electrólisis (migración de iones, constante de Faraday, celdas electroquímicas: electrolíticas y galvánicas).
- 5.6. Las células: Estructura básica de las células y sus componentes, las diferencias entre las células eucariota animal, eucariota vegetal y procariotas.
- 5.7. Biocompuestos primarios: Conceptos básicos de la bioquímica de las moléculas - carbohidratos, proteínas, lípidos y ácidos nucleicos.
- 5.8. Moléculas reguladoras del metabolismo: enzimas, hormonas, neurotransmisores y vitaminas. Concepto, función y clasificación. Patologías asociadas (por carencia o exceso según corresponda).
- 5.9. Anatomía humana y animal: Las partes del cuerpo, anatomía y función de los órganos principales y los tejidos en animales y seres humanos (pulmón, corazón, riñón, hígado, los órganos sensoriales, piel, sangre). Propiedades de los músculos.

6. Sistemas

Los fenómenos en la vida se estructuran en sistemas abiertos o cerrados. Por lo tanto, es fundamental no solo analizar los componentes de un sistema y sus interrelaciones, sino también considerar el sistema como una entidad integral.

Las personas participantes deben ser capaces de emplear los conceptos de:

- 6.1. Principios de continuidad en sistemas cerrados / ciclos.
- 6.2. Equilibrios de fuerzas (por ejemplo, productos químicos / equilibrio iónico, el equilibrio termodinámico, los ecosistemas en equilibrio).
- 6.3. Escalas de la naturaleza (por ejemplo, en los sistemas biológicos y sistemas astrofísicos).
- 6.4. Conceptos básicos sobre los ciclos de la naturaleza (ciclo del carbono, ciclo del agua, el ciclo del nitrógeno, ciclo del oxígeno el ciclo de la capa de ozono, los recursos naturales renovables y no renovables, el clima de la Tierra).



- 6.5. Ecología: Niveles de organización de la biosfera, factores que afectan los ecosistemas (abióticos y bióticos).
- 6.6. Las interacciones biológicas entre los organismos o (por ejemplo, competencia, depredación, mutualismo).
- 6.7. Productores o, consumidores y descomponedores, cadenas, redes alimentarias.
- 6.8. Los principios básicos de la conservación de la biodiversidad.
- 6.9. Factores que afectan el crecimiento de las poblaciones, típicas curvas de crecimiento de las poblaciones.
- 6.10. Efectos de la Contaminación de los diferentes modos de generación de energía.
- 6.11. Los organismos como sistemas, la transformación de la materia y la energía en los organismos.
- 6.12. Conocimientos básicos de sistemas digestivo, circulatorio, respiratorio, excretor, sistemas nervioso, inmune y endocrino. Sistemas de la nutrición (Digestivo, urinario, circulatorio y respiratorio).
- 6.13. Fisiología vegetal: La respiración y el intercambio de gases, absorción por las raíces, la difusión, la ósmosis. Fotosíntesis, tropismo de plantas.
- 6.14. Circuitos Eléctricos: Componentes de los circuitos (resistencias, bombillas y cables, fuentes de diferencia de potencial, Amperímetros, Voltímetros, condensadores), ley de Ohm, la carga, corriente, voltaje. Circuitos en serie y en paralelo, las leyes de Kirchhoff.
- 6.15. Diferencia entre las corrientes AC y DC / tensión, conocimiento cualitativo de la inducción electromagnética y la ley de Lenz. Los principios básicos de generadores y motores.
- 6.16. Electricidad y electromagnetismo: Cargas eléctricas y Ley de Coulomb. Campo eléctrico y potencial eléctrico. Diferencia de potencial y energía electrostática. Corriente eléctrica, resistencia y Ley de Ohm. Potencia eléctrica. Campo magnético: concepto y efectos. Fuerza magnética sobre una carga en movimiento (fuerza de Lorentz).
- 6.17. Los sistemas termodinámicos (temperatura absoluta, la ley de los gases ideales, procesos isotérmicos, isocóricos e isobáricos, la ley de Hess, los ciclos de combustión).
- 6.18. Los sistemas astrofísicos (características principales de las estrellas, los planetas, las lunas y satélites naturales, los cometas, los asteroides, sistemas solares, galaxias). Energía en



sistemas gravitatorios (velocidad de escape, orbitas satelitales y satélites geoestacionarios).

7. Desarrollo y Evolución.

Los organismos vivos no son estáticos y se someten a constante cambio y adaptación. Los alumnos deben demostrar competencia en las siguientes áreas:

- 7.1. Estrategias de adaptación al medio ambiente (características de adaptación, estructurales, la adaptación fisiológica y conductual).
- 7.2. La teoría de la evolución (la selección natural, revolución neodarwinista, la evidencia de la evolución).
- 7.3. Ciclo celular y la división celular (principios básicos de la Meiosis, la Mitosis, haploidía y diploidía).
- 7.4. La reproducción en seres humanos, animales y plantas.
- 7.5. Principios de la creación de una nueva vida. Los órganos reproductivos humanos y células sexuales.
- 7.6. Los cambios que se producen en los cuerpos de niño y de la niña en la pubertad. Los principios básicos de la reproducción asexual de las plantas (y sexual) o conocimientos básicos del desarrollo del feto durante el embarazo.
- 7.7. ADN y ARN: Estructura, diferencias, procesos del ADN (Duplicación, transcripción y traducción).
- 7.8. Los genes, cromosomas y la genética (leyes de Mendel, las mutaciones, hibridación, la herencia de características genéticas y herencia ligada al sexo).
- 7.9. Enfermedades Causa y la transmisión de enfermedades (microorganismos causantes de enfermedades comunes, virus, defectos genéticos).
- 7.10. Los sistemas inmunes. Principios de la vacunación.
- 7.11. Los antibióticos: penicilina y derivados (betalactámicos), azitromicina y análogos (macrólidos) y estreptomycin (aminoglucósidos). Resistencia bacteriana a los antibióticos.

8. Fundamentos matemáticos

Si bien las pruebas ponen su énfasis en los conocimientos provenientes de las Ciencias Naturales, las habilidades matemáticas se ponen de



manifiesto en la resolución de problemas teóricos como experimentales. Los conocimientos de la matemática son una herramienta indispensable para las ciencias naturales. Por ello las personas participantes deben conocer y ser capaces de utilizar:

- 8.1. Ecuaciones de 1er y 2do grado. Sistemas de resolución. Representación e interpretación de gráficas.
- 8.2. Logaritmos y funciones exponenciales. Representación e interpretación gráfica.
- 8.3. Operaciones con números enteros y fraccionarios: suma, resta, multiplicación, división, potencias y raíces.
- 8.4. Polinomios.
- 8.5. Las funciones trigonométricas.
- 8.6. Transformaciones de ecuaciones para obtener las relaciones lineales.
- 8.7. Conceptos de geometría: (geometría de los triángulos y círculos, áreas y volúmenes de formas básicas planas y sólidos).
- 8.8. Álgebra vectorial básico (descomposición y la suma de vectores).
- 8.9. Conceptos simples de estadísticas (media, desviación estándar, noción básica de probabilidades).
- 8.10. Error de estimación (por medio de la desviación estándar o el análisis mín-máx, diferencia entre exactitud y precisión).
- 8.11. Redondeo de cifras y datos que representan con el número adecuado de cifras significativas.

9. Habilidades de Laboratorio

El conocimiento de los contenidos y habilidades de la ciencia en general parte del plan de estudios de base para todos los problemas experimentales. Además, las personas participantes deben estar familiarizadas con el trabajo de laboratorio. En particular, deberán ser capaces de trabajar aplicando normas de seguridad en el laboratorio.

- 9.1. Hacer observaciones mediante los cinco sentidos y también utilizando instrumentos de observación.
- 9.2. Emplear técnicas básicas para la medición de las cantidades solicitadas en cada actividad o problema.
- 9.3. Recoger datos de un experimento sabiendo que los instrumentos pueden afectar a las mediciones.
- 9.4. Identificar y utilizar el equipo y los útiles básicos de laboratorio: cronómetro, termómetro, barómetro, calorímetro, balanza, péndulo, espejo, prisma, vernier, regla,



- cinta métrica, multímetros (voltaje, corriente y resistencia), probeta, beaker, mortero, pistilo, agitador de vidrio, pinzas (diferentes tipos), espátulas, placa de Petri, cubreobjetos y portaobjetos, microscopio óptico.
- 9.5. Ensamblar sistemas para soporte, filtración, calentamiento, y destilación entre otros.
 - 9.6. Efectuar reacciones químicas sencillas en tubos de ensayo y Erlenmeyers.
 - 9.7. Uso de equipos de laboratorio para separación: centrífuga, horno o estufa.
 - 9.8. Técnicas de laboratorio de uso común con sustancias químicas: decantación, filtración, imantación, secado en el horno, recristalización, destilación.
 - 9.9. Utilizar correctamente el equipo entregado.
 - 9.10. Preparación de disoluciones: cálculos previos para preparar disoluciones de concentración definida, a partir de sólidos y soluciones concentradas, realización de diluciones ($C_1V_1 = C_2V_2$) y su aplicación práctica, uso correcto del material volumétrico: pipetas, buretas y matraces aforados.
 - 9.11. Uso de reactivos para análisis de materiales biológicos: Lugol, Molisch, Biuret, Barfoed, Benedict, Fehling, Ninhidrina.
 - 9.12. Tinciones de tejidos para apreciar células al microscopio.
 - 9.13. No realizar disecciones de animales.
 - 9.14. Realizar experimentos de cromatografía de placa fina sobre gel de sílice o sobre papel.
 - 9.15. Comprender el uso de indicadores de pH y su comportamiento en medio ácido-base.
 - 9.16. Titulaciones: Uso de equipo volumétrico (pipeta, bureta, erlenmeyer, pera de succión o propipeta, jeringas), probetas. Técnicas asociadas: ambientación de buretas, uso de indicadores, determinación de punto final.
 - 9.17. Identificar las fuentes de error y estimación de sus efectos
 - 9.18. El uso de equipos de laboratorio con mayor grado de sofisticación se permite siempre que en la prueba se realice una sesión de inducción al equipo y se disponga de personal de apoyo para el uso del equipo.