



# CIENCIAS

LISTADO DISCIPLINARIOS QUE SE MEDIRÁN EN LAS  
PRUEBAS DE CERTIFICACIÓN DEL PROGRAMA:

- ◆ **III Ciclo de la Educación General  
Básica Abierta, Ciencias**

Este documento es una guía para los postulantes del programa III Ciclo de la Educación General Básica Abierta y está confeccionado con base en el programa de estudio.

La información se presenta en 3 columnas: criterios de evaluación, contextos disciplinarios y distribución de ítems correspondiente.

***Rige a partir de la convocatoria 01-2024***



Habilidades incluidas en la Tabla de Especificaciones de Ciencias, a la luz de la Transformación Curricular según la visión de Educar para una Nueva Ciudadanía.

**Habilidades:** son las “capacidades aprendidas por la población estudiantil, que utiliza para enfrentar situaciones problemáticas de la vida diaria. Estas se adquieren mediante el aprendizaje de la experiencia directa a través del modelado o la imitación, por lo que trasciende la simple transmisión de conocimientos, lo cual promueve la visión y formación integral de las personas de cómo apropiarse del conocimiento sistematizado para crear su propio aprendizaje” (Fundamentación Pedagógica de la Transformación Curricular, 2015, p. 28).

En el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias se desarrollan las habilidades de pensamiento sistémico, pensamiento crítico y resolución de problemas. Estas habilidades se encuentran agrupadas en la dimensión formas de pensar.

Dimensión	Habilidad	Definición de la habilidad
Maneras de pensar	1. Pensamiento sistémico	Habilidad para ver el todo y las partes, así como las conexiones que permiten la construcción de sentido de acuerdo al contexto.
	2. Pensamiento crítico.	Habilidad para mejorar la calidad del pensamiento y apropiarse de las estructuras cognitivas aceptadas universalmente (claridad, exactitud, precisión, relevancia, profundidad, importancia).
	3. Resolución de problemas	Habilidad de plantear y analizar problemas para generar alternativas de soluciones eficaces y viables.



**DISTRIBUCIÓN DE ÍTEMS SEGÚN CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CONTEXTOS DISCIPLINARIOS  
NIVEL: SÉTIMO**

**Eje temático**

- I. Los seres vivos en entornos saludables, como resultado de la interacción de aspectos biológicos, socioculturales y ambientales.

*Plantilla 1-sétimo*

<b>Criterios de Evaluación</b>	<b>Contextos disciplinarios</b>	<b>Cantidad de ítems</b>
1. Describir las características generales de la célula que la distinguen como la unidad estructural, funcional y reproductiva de los seres vivos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• La célula como unidad estructural, funcional y reproductiva, básica de nuestro cuerpo.</li><li>• Avances científicos y tecnológicos que contribuyen al estudio del funcionamiento de la célula.</li><li>• Información de los aportes de Leeuwenhoek y Robert Hooke, en el diseño de instrumentos que permiten el estudio del mundo microscópico y las unidades de medida que se utilizan.</li><li>• Aportes científicos de Schleiden, Schwann y Virchow para los postulados de la Teoría celular.</li></ul>	10
2. Explicar la diferenciación de las células procariotas, eucariotas, animal y vegetal y la relación con el aprovechamiento de los recursos disponibles en su entorno.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diversidad de formas y funciones de las células.</li><li>• Descripción, estructura y organización de las células procariotas y eucariotas (animal y vegetal). Semejanzas de las células eucarióticas para el aprovechamiento de manera eficiente de los recursos del entorno.</li><li>• Estructura y función del núcleo celular y sus componentes. Membrana nuclear, carioplasma, nucléolo y cromosomas.</li><li>• Aprovechamiento por parte de la célula de manera eficiente los materiales, absorber nutrientes, producir energía y generar el mínimo de residuos.</li></ul>	



**Eje temático**

**II. Uso sostenible de la energía y los materiales, para la preservación y protección de los recursos del planeta.**

*Plantilla 2-sétimo*

<b>Criterios de Evaluación</b>	<b>Contextos disciplinarios</b>	<b>Cantidad de ítems</b>
<p>1. Reconocer los aportes en los campos agrícola, industrial, salud pública, exploración espacial entre otros, como resultado de los avances de la ciencia y la tecnología.</p> <p>2. Describir los aportes de los(as) científicos(as) costarricenses al mejoramiento de la calidad de vida, destacando los beneficios del trabajo sistemático de las actividades científicas en general.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ciencia y tecnología. Conceptos, avances, ejemplos: trasplantes de órganos, vacunas, control biológico de plagas, fertilizantes de lenta liberación, técnicas de fijación de nitrógeno en cultivos, producción de alimentos,</li><li>• Biotecnología, nanotecnología, cosméticos, satélites de telecomunicaciones, meteorológicos, inteligencia artificial, energías alternativas, regeneración de órganos, entre otros.</li><li>• Avances de la ciencia y la tecnología influyen en el desarrollo general de Costa Rica y otros países.</li> <li>• Método científico: Trabajo de investigación, determinación del problema por investigar, planteamiento de hipótesis o supuesto, experimentación y contrastación de evidencias, formulación de conclusiones, recomendaciones y divulgación de resultados.</li><li>• Valores, acciones y actitudes que las personas deben poner en práctica, para desarrollar su pensamiento científico y la redacción de informes de investigación.</li><li>• Aportes de científicos y científicas costarricenses al mejoramiento de la calidad de vida (Clodomiro Picado, Jeannette Benavides, Gil Chaverri, Caterina Guzmán, Franklin Chang, Julio Mata)</li></ul>	<p>7</p>



**Eje temático**

**II. Uso sostenible de la energía y los materiales, para la preservación y protección de los recursos del planeta.**

*Plantilla 3-sétimo*

<b>Criterios de Evaluación</b>	<b>Contextos disciplinarios</b>	<b>Cantidad de ítems</b>
<p>1. Diferencia entre estimaciones y mediciones en materiales de uso diario, tomando como referencia el sistema Internacional de Unidades.</p> <p>2. Aplicar los factores de conversión de unidades a diferentes mediciones realizadas en la vida cotidiana.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estimaciones y mediciones. Concepto, diferencia y ejemplos.</li><li>• Patrones de medida. Instrumentos de medición (metro, probeta, balanza, báscula, termómetro, calorímetro, etc.).</li><li>• Sistema Internacional de Unidades. Unidades fundamentales y derivadas (longitud, masa, tiempo, peso volumen, densidad, etc.).</li><li>• Uso de las mediciones y el uso de unidades fundamentales y derivadas en diferentes situaciones cotidianas.</li> <li>• Factores de conversión de unidades fundamentales y derivadas. Prefijos del S. I. (G, M, k, h, da, d, c, m, <math>\mu</math> (micro), n).</li></ul>	<p>11</p>



**Eje temático**

**II. Uso sostenible de la energía y los materiales, para la preservación y protección de los recursos del planeta.**

*Plantilla 4-sétimo*

<b>Criterios de Evaluación</b>	<b>Contextos disciplinarios</b>	<b>Cantidad de ítems</b>
<p>1. Reconocer las propiedades de los materiales y sus aplicaciones en actividades cotidianas.</p> <p>2. Distinguir los estados de agregación y cambios físicos de los materiales, que ocurren en la vida diaria.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Características de la materia: masa, peso, volumen, calorías, longitud y otros. Propiedades físicas como dureza, textura, fragilidad, color, punto de fusión, punto de ebullición, solubilidad y densidad. Propiedades químicas como oxidación de los metales y la combustión y su relación con la comprensión del comportamiento de la materia para así lograr un mejor aprovechamiento de los recursos.</li><li>• Características de los estados de agregación: sólido, líquido, gas, plasma y condensado Bose-Einstein. Cambios de fase como fusión, solidificación, condensación, evaporación, sublimación y sublimación inversa que son importantes en procesos de la vida diaria.</li><li>• Ciclo hidrológico y su relación con la purificación natural del agua.</li><li>• Importancia de los cambios físicos y químicos en la formación de minerales, los materiales biodegradables, uso de biocombustibles, nuevos materiales utilizados en la industria, en la fabricación de ropa e implementos deportivos. Manejo correcto de residuos en el hogar y la industria.</li></ul>	<p>9</p>



**Eje temático**

**II. Uso sostenible de la energía y los materiales, para la preservación y protección de los recursos del planeta.**

*Plantilla 5-sétimo*

Criterios de Evaluación	Contextos disciplinarios	Cantidad de ítems
<p>1. Identificar las sustancias puras, mezclas homogéneas y heterogéneas presentes en los materiales de uso cotidiano.</p> <p>2. Aplicar métodos físicos de separación de mezclas de materiales, tomando en cuenta el estado de agregación en que se encuentran.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criterios de clasificación de los materiales en sustancias puras (compuestos y elementos), mezclas homogéneas y heterogéneas.</li> <li>• Definición de disolución y coloide. Ejemplos e importancia de los coloides para los seres vivos y la industria.</li> <li>• Mezclas utilizadas con frecuencia en el hogar, la industria farmacéutica, la industria agrícola, construcción, etc.</li> <li>• Mezclas homogéneas y heterogéneas que contaminan el ambiente.</li> <li>• Métodos físicos de separación como filtración, decantación, evaporación, destilación y cromatografía en papel.</li> <li>• Importancia de los métodos de separación de mezclas, para la industria de alimentos, pinturas, agricultura, cosmetología, análisis clínicos, entre otros.</li> <li>• Impacto ambiental de los residuos producidos en actividades domésticas. Métodos de separación que se pueden emplear para disminuir el impacto.</li> </ul>	<p>9</p>



**Eje temático**

**III. Interrelaciones entre las actividades que realiza el ser humano a nivel local y global, con la integridad del planeta Tierra y su vinculación con el universo.**

*Plantilla 6-sétimo*

<b>Criterios de Evaluación</b>	<b>Contextos disciplinarios</b>	<b>Cantidad de ítems</b>
1. Reconocer las características de la hidrosfera y su relación con las actividades que se realizan en la vida diaria.  2. Explicar la influencia de la contaminación atmosférica en el cambio climático y sus repercusiones en la hidrosfera.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hidrosfera: concepto y características</li><li>• Distribución porcentual de las masas de agua presentes en océanos, lagos, ríos, glaciares y humedales. Ubicación de masas de agua dulce.</li><li>• Importancia de los acueductos rurales, humedales y los glaciares.</li><li>• Lugares con localización de grandes masas de agua potable.</li><li>• Normativa vigente para la regulación de los acueductos rurales.</li><li>• Actividades humanas que influyen en el cambio climático. Influencia en el ciclo hidrológico.</li><li>• Fenómeno ENOS (Oscilación del Sur, El Niño y La Niña), variabilidad climática (cambios cíclicos en los patrones de lluvias y temperatura).</li><li>• Relación con inundaciones y deslizamientos, cambio climático (cambios permanentes en la distribución estacional de lluvias y temperatura, en la adaptación de los seres vivos ante el cambio climático y el impacto en manglares, arrecifes y páramo del país). Eventos hidrometeorológicos (sequías, inundaciones o deslizamientos), huella hídrica y huella del carbono como indicadores ambientales para medir el potencial del calentamiento global.</li><li>• Proyecciones en los cambios de precipitación y temperatura del Instituto Meteorológico Nacional.</li></ul>	9
<b>TOTAL DE ITEMS</b>		<b>55</b>





**DISTRIBUCIÓN DE ÍTEMS SEGÚN CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CONTEXTOS DISCIPLINARIOS  
NIVEL: OCTAVO**

**Eje temático**

- I. Los seres vivos en entornos saludables, como resultado de la interacción de aspectos biológicos, socioculturales y ambientales.

*Plantilla 7-octavo*

<b>Criterios de Evaluación</b>	<b>Contextos disciplinarios</b>	<b>Cantidad de ítems</b>
1. Identificar la estructura y funciones de los componentes de la célula, que le permiten utilizar los materiales de su entorno.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Componentes principales de la célula. Estructura y funciones de: protoplasma, membrana plasmática, pared celular y citoplasma.</li><li>• Estructura y función de organelas del citoplasma: mitocondrias, cloroplastos, retículo endoplasmático, ribosomas, complejo de Golgi, vacuolas, lisosomas y centrosoma.</li></ul>	10
2. Distinguir las fases del ciclo celular y su relación con la regeneración de tejidos, tomando en cuenta el aprovechamiento de los recursos que utiliza la célula.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ciclo celular, fases (<math>G_1</math>, S, <math>G_2</math> y M), funciones: crecimiento, regeneración y reproducción.</li><li>• Aspectos generales acerca del cáncer de mamas, de piel, de pulmón, gástrico, de próstata, de hígado, entre otros.</li><li>• Agentes (materiales o aditivos de alimentos) que inciden en la división descontrolada de la célula y la formación de tumores. (edulcorantes artificiales, grasas trans, humo del tabaco, alquitrán, asbestos, colorantes artificiales, benceno, formaldehído, entre otros). Tratamiento y prevención del cáncer.</li></ul>	



**Eje temático:**

**II. Uso sostenible de la energía y los materiales, para la preservación y protección de los recursos del planeta.**

*Plantilla 8-octavo*

<b>Criterios de Evaluación</b>	<b>Contextos disciplinarios</b>	<b>Cantidad de ítems</b>
<p>1. Identificar las formas y transformaciones de la energía en diferentes actividades que se realizan en la vida diaria.</p> <p>2. Explicar los avances científicos y tecnológicos relacionados con la aplicación de diversas formas de energía para el uso doméstico, industrial y la salud.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Formas y transformaciones de la energía eléctrica, eólica, magnética, calórica, solar, sonora y geotérmica.</li><li>• Tipos de energía: potencial, cinética y mecánica. Relación entre energía y trabajo. Unidad internacional para la energía (Joule).</li><li>• Fórmula de energía cinética, energía potencial y energía mecánica.</li><li>• Unidades de medida para la temperatura, factores de conversión entre escalas de temperatura (Fahrenheit, Celsius, Kelvin).</li><li>• Factor de conversión de Joule a calorías.</li><li>• Identificación de la energía potencial, cinética y mecánica en situaciones cotidianas.</li><li>• Transformaciones de energía eléctrica en mecánica, de eléctrica en eólica entre otras que utilizamos en el hogar.</li><li>• Avances científicos y tecnológicos relacionados con el uso de diversas formas de energía como televisores, dispositivos de audio, microscopios, fibras ópticas, láser, dispositivos de iluminación.</li><li>• Ley de la conservación de la materia y energía.</li><li>• Aplicaciones domésticas e industriales de la energía solar, eólica, geotérmica, mareomotriz e hidroeléctrica.</li><li>• Energía eléctrica en Costa Rica proveniente de fuentes renovables.</li><li>• Aplicaciones domésticas e industriales de la energía solar, índice de radiación ultravioleta, efectos de la radiación solar en la especie humana y otros seres vivos.</li></ul>	<p>10</p>



**Eje temático:**

**II. Uso sostenible de la energía y los materiales, para la preservación y protección de los recursos del planeta.**

*Plantilla 9-octavo*

<b>Criterios de Evaluación</b>	<b>Contextos disciplinarios</b>	<b>Cantidad de ítems</b>
<p>1. Identificar los elementos químicos comunes por su nombre y el lenguaje universal para simbolizarlos.</p> <p>2. Interpretar los datos que ofrecen las Tablas Periódicas para el reconocimiento y agrupación de los elementos químicos según sus características.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Definición de elemento químico, origen de los elementos químicos más comunes y el lenguaje universal para simbolizarlos (cincuenta más comunes).</li><li>• Historia, estructura y organización de las tablas periódicas de los elementos químicos. Características que distinguen a los grupos de elementos, propiedades de los metales, no metales y metaloides.</li><li>• Uso del aluminio, cobre y el hierro como conductores de electricidad.</li><li>• Interpretación de los datos que ofrecen las tablas periódicas.</li><li>• Ubicación de los principales yacimientos de hierro (Fe), plata (Ag), oro (Au), aluminio (Al) y cobre (Cu). Tabla de costos de materiales elaborados con estos elementos. Relación del costo de procesamiento y traslado de estos materiales y el costo para utilizarlos. Materiales alternativos.</li><li>• Fuentes y usos de elementos químicos presentes en Costa Rica, impacto ambiental de la extracción de minerales de los yacimientos naturales, producción de materiales alternativos a partir de los recursos minerales y sustancias extraídas de plantas o animales, elaboración de biocombustibles.</li><li>• Relación costo-beneficio que implica el uso racional de los materiales del entorno.</li></ul>	<p>10</p>



**Eje temático:**

II. Uso sostenible de la energía y los materiales, para la preservación y protección de los recursos del planeta.

*Plantilla 10-octavo*

Criterios de Evaluación	Contextos disciplinarios	Cantidad de ítems
<p>1. Describir la estructura y partículas fundamentales del átomo, como constituyente de los elementos químicos.</p> <p>2. Aplicar los cálculos de número másico, número atómico y número de electrones, para el reconocimiento de elementos químico en la forma de átomos neutros, aniones, cationes e isótopos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características físico-químicas que distinguen y hacen único a cada elemento químico. Definición de átomo.</li> <li>• Estructura del átomo y las características del protón, electrón y neutrón.</li> <li>• Investigaciones y personas que contribuyeron a la comprensión del modelo atómico actual (Demócrito, Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, Schrödinger, entre otros).</li> <li>• Datos específicos que brinda la tabla periódica respecto al número atómico (<math>Z = \text{número de protones}</math>) y la masa atómica (<math>A = \text{protones} + \text{neutrones}</math>).</li> <li>• Cálculo relacionado con el número atómico y masa atómica.</li> <li>• Definición de átomo neutro, ion, anión, catión y su relación con el cálculo de la cantidad de electrones.</li> <li>• Definición de isótopo y su relación el cálculo de la cantidad de neutrones.</li> <li>• Reconocimiento de elementos químicos en la forma de átomos neutros, cationes, aniones e isótopos.</li> <li>• Relación entre la generación de corriente eléctrica, con los cationes y aniones.</li> <li>• Elementos químicos como base para el estudio del universo, importancia de los iones para el funcionamiento del cuerpo humano y aleaciones metálicas de uso cotidiano.</li> </ul>	<p>10</p>



**Eje temático:**

II. Uso sostenible de la energía y los materiales, para la preservación y protección de los recursos del planeta.

*Plantilla 11-octavo*

Criterios de Evaluación	Contextos disciplinarios	Cantidad de ítems
<p>1. Reconocer las características de la radiactividad natural y artificial que pueden generar algunos elementos químicos.</p> <p>2. Analizar las aplicaciones, a nivel nacional e internacional, de los elementos químicos radiactivos en diferentes áreas.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Descubrimiento de la radiactividad. Trabajo de Marie Curie y sus aportes en el estudio de la radiactividad.</li><li>• Los radioisótopos, la radiactividad natural y artificial, así como los procesos de fisión y fusión nuclear.</li><li>• Relación entre la radiación solar y la radioactividad. Utilidad de la radiación solar por parte de la especie humana y otros seres vivos.</li><li>• Utilidad y aplicación de los elementos radiactivos en Costa Rica y otros países. Carbono-14, Sodio-24, Cobalto-60, Yodo-131. Cesio-137, Tecnecio-99, Fósforo-32, Uranio-235, Plutonio-239, Radio-226, entre otros.</li><li>• Cuidados al utilizar en forma adecuada los elementos químicos radiactivos.</li><li>• Funcionamiento de una central nuclear, los beneficios y medidas de seguridad al utilizar la energía nuclear y materiales radiactivos, efectos negativos de la radiactividad en las células de cuerpo humano y la contaminación producida por los residuos radiactivos.</li><li>• Ubicación de las principales centrales que utilizan la energía nuclear para generar energía eléctrica.</li></ul>	<p>7</p>



**Eje temático**

III. Interrelaciones entre las actividades que realiza el ser humano a nivel local y global, con la integridad del planeta Tierra y su vinculación con el universo.

*Plantilla 12-octavo*

<b>Criterios de Evaluación</b>	<b>Contextos disciplinarios</b>	<b>Cantidad de ítems</b>
1. Describir la formación y composición del suelo y tipo de rocas, que se utilizan en actividades de la vida diaria.  2. Analizar las implicaciones socioeconómicas el ordenamiento territorial, el uso de los suelos y minerales a nivel nacional.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Formación y composición de los tipos de suelo, la meteorización, erosión y sedimentación, formación de fósiles, fenómenos geotectónicos, formación e importancia de las rocas (ígneas, sedimentarias y metamórficas).</li><li>• Rocas: tipos, ejemplos y características.</li><li>• Importancia de los materiales que extraemos del suelo y las rocas, como parte de los recursos de nuestro entorno.</li> <li>• Uso apropiado de los suelos para agricultura, construcción de viviendas y áreas de conservación.</li><li>• Contribución del mantenimiento de la cobertura boscosa a la mejora de la oferta de bienes y servicios ambientales como: fijación de CO<sub>2</sub>, producción de oxígeno, recarga de acuíferos, prevención de inundaciones.</li><li>• Mapa de ordenamiento territorial del Gran Área Metropolitana (GAM)</li><li>• Acciones a realizar para asegurar el aprovechamiento sostenible del patrimonio natural y cultural.</li></ul>	8
<b>TOTAL DE ITEMS</b>		<b>55</b>



**DISTRIBUCIÓN DE ÍTEMS SEGÚN CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CONTEXTOS DISCIPLINARIOS  
NIVEL: NOVENO**

***Eje temático***

- I. Los seres vivos en entornos saludables, como resultado de la interacción de aspectos biológicos, socioculturales y ambientales.

*Plantilla 13-noveno*

<b>Criterios de Evaluación</b>	<b>Contextos disciplinarios</b>	<b>Cantidad de ítems</b>
1. Comprender la interrelación entre los aspectos anatómicos, fisiológicos de los sistemas del cuerpo humano, como parte de la salud personal.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Interrelaciones anatómicas y fisiológicas de los sistemas del cuerpo humano: digestivo, urinario, respiratorio, circulatorio, endocrino, inmunológico, nervioso y reproductor (producción de gametos).</li></ul>	7
2. Describir los hábitos de consumo y la correcta manipulación de alimentos, para prevenir enfermedades que afectan el cuerpo humano.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Enfermedades causadas por dietas poco saludables o manipulación incorrecta de alimentos en el país: desnutrición, la obesidad, la diabetes y enfermedades cardiovasculares como infarto e hipertensión arterial.</li><li>• Hábitos de consumo y la adecuada manipulación de alimentos para evitar y prevenir enfermedades.</li><li>• Buenos hábitos de consumo y la apropiada manipulación de alimentos. Estilos de vida saludable que favorecen el funcionamiento de diferentes sistemas del cuerpo humano: nutrición, higiene, postura corporal, descanso, manejo de estrés, actividades físicas y recreativas.</li></ul>	



**Eje temático:**

II. Uso sostenible de la energía y los materiales, para la presentación y protección de los recursos del planeta.

*Plantilla 14-noveno*

Criterios de Evaluación	Contextos disciplinarios	Cantidad de ítems
<p>1. Identificar las características del movimiento en fenómenos físicos que ocurren en el entorno y sus aplicaciones en la vida diaria.</p> <p>2. Demostrar cualitativa y cuantitativamente los conceptos de fuerza y trabajo en la vida cotidiana.</p> <p>3. Reconocer la utilidad de la construcción de máquinas para facilitar diferentes actividades que realiza el ser humano.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Movimiento: concepto, fórmula, características.</li><li>• Movimiento de los objetos, distancia y tiempo.</li><li>• Sistema de referencia, trayectoria de un cuerpo en movimiento, diferencia entre magnitudes escalares y vectoriales. Diferencia entre distancia y desplazamiento, entre rapidez y velocidad. Conversión de unidades de longitud y tiempo.</li><li>• Movimiento uniforme rectilíneo de los cuerpos.</li><li>• Normativa vigente para la regulación de los límites de velocidad.</li><li>• Dispositivos de navegación que utilizan sistemas de posicionamiento global.</li><li>• Aplicación de una fuerza sobre un objeto. Tipos de fuerzas (rozamiento, peso).</li><li>• Elementos de una fuerza: masa, aceleración magnitud y dirección.</li><li>• Fuerzas de rozamiento, deformación, aceleración gravitacional, relación entre fuerza y trabajo.</li><li>• Fuerza y trabajo: diferencia y unidades. Instrumentos de medición de fuerza. Diferencia entre masa y peso, el peso como fuerza. Variación del peso con la gravedad. Fórmula de fuerza y trabajo.</li><li>• Aportes de Isaac Newton (tres leyes de Newton y la ley de gravitación universal)</li><li>• Efectos de las fuerzas al modificar el movimiento de un cuerpo en situaciones de la vida cotidiana.</li><li>• Máquinas. Concepto, tipos y utilidad. Tipos de energía que se utilizan en las máquinas.</li><li>• Concepto y ejemplos de máquinas simples y compuestas. Planos inclinados en la naturaleza.</li><li>• Máquinas simples en el cuerpo humano.</li></ul>	<p>13</p>





**Eje temático**

**II. Uso sostenible de la energía y los materiales, para la preservación y protección de los recursos del planeta.**

*Plantilla 15-noveno*

<b>Criterios de Evaluación</b>	<b>Contextos disciplinarios</b>	<b>Cantidad de ítems</b>
<p>1. Describir las características de la molécula como estructura constituyente de compuestos químicos comunes y su importancia en la composición de diferentes materiales presentes en la naturaleza o elaborados por la industria.</p> <p>2. Discriminar los compuestos químicos, según el número de elementos que los integran y la aplicación de las reglas de nomenclatura para compuestos binarios de uso cotidiano.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• La molécula como partícula fundamental de los compuestos químicos, moléculas formadas por átomos iguales y átomos diferentes.</li><li>• Compuestos químicos que se utilizan en el hogar o industrias, así como aquellos presentes en la naturaleza, e identificación de sus fórmulas químicas.</li><li>• Fórmulas químicas de compuestos comunes como: glucosa (<math>C_6H_{12}O_6</math>), agua (<math>H_2O</math>), vinagre (<math>C_2H_4O_2</math>), sal de mesa (<math>NaCl</math>), alcohol etílico (<math>C_2H_6O</math>) entre otros.</li><li>• Clasificación de los compuestos químicos, según el número de elementos que los integran.</li><li>• Aplicación e importancia de compuestos binarios y ternarios. Compuestos químicos binarios de uso común en el hogar y la industria y su nomenclatura.</li><li>• Compuestos químicos biodegradables.</li><li>• Importancia en la industria, la agricultura, la medicina y el hogar de algunos compuestos binarios utilizados en Costa Rica y otros países.</li><li>• La nanotecnología y la producción de materiales alternativos.</li><li>• Aplicación de las normas en la terminología y procedimientos químicos del organismo internacional IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry), referente a las reglas de nomenclatura Stoke para dar nombre a los compuestos binarios: óxidos metálicos, sales, hidruros e hidrácidos, a la nomenclatura del Sistema Estequiométrico para nombrar a los óxidos no metálicos, compuestos binarios entre no metales e hidrácidos.</li><li>• Normativa vigente de la Comisión Nacional del Consumidor del Ministerio de Economía, Industria y Comercio, vinculada al uso de ciertos productos químicos.</li><li>• Hábitos de consumo de ciertos productos y su impacto en el ambiente.</li></ul>	<p>9</p>



**Eje temático**

**II. Uso sostenible de la energía y los materiales, para la preservación y protección de los recursos del planeta.**

*Plantilla 16-noveno*

Criterios de Evaluación	Contextos disciplinarios	Cantidad de ítems
<p>1. Describir reacciones químicas y sus manifestaciones en diferentes materiales que se utilizan en la vida diaria.</p> <p>2. Ejemplificar la Ley de Conservación de la materia en ecuaciones químicas sencillas que representan procesos que ocurren en la vida cotidiana.</p> <p>3. Analizar la importancia de las reacciones químicas en los procesos biológicos e industriales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferencia entre reacción y ecuación química.</li> <li>• Representación de reacciones químicas sencillas por medio de ecuaciones químicas. Reconocimiento de los reactivos y los productos.</li> <li>• Manifestaciones de las reacciones químicas: desprendimiento de un gas, formación de un precipitado, cambio de color, desprendimiento o absorción de energía y su representación por medio de ecuaciones químicas.</li> <li>• Energía involucrada en toda reacción química, reacciones endotérmicas y exotérmicas.</li> <li>• Impacto ambiental causado por las manifestaciones de las reacciones químicas que se generan al nivel industrial.</li> <li>• Aplicación de la Ley de la Conservación de la Materia en el equilibrio de ecuaciones químicas.</li> <li>• Importancia de las reacciones químicas en los procesos biológicos e industriales. Reacciones químicas en el cuerpo humano. Reacciones químicas en la naturaleza que son importantes para la vida en la Tierra.</li> <li>• Uso de biocombustibles y otros productos alternativos menos contaminantes.</li> <li>• Manejo de residuos.</li> <li>• Ley para la gestión integral de residuos, ley N° 8839.</li> </ul>	<p>10</p>



**Eje temático:**

II. Uso sostenible de la energía y los materiales, para la presentación y protección de los recursos del planeta.

*Plantilla 17-noveno*

Criterios de Evaluación	Contextos disciplinarios	Cantidad de ítems
<p>1. Describir el aprovechamiento sostenible de los tejidos y órganos vegetales, como recurso importante para la especie humana y otros seres vivos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características, localización y funciones de los tejidos de las plantas, tipos de tejidos vegetales, conductores (xilema, floema), protectores (epidérmico), meristemáticos, parenquimatosos.</li> <li>• Reproducción sexual y asexual de las plantas (bipartición, fragmentación, gemación, esporulación, reproducción vegetativa).</li> <li>• Características, localización y funciones de órganos de las plantas: semillas, frutos, raíces, tallos, flores y hojas.</li> <li>• Consumo y producción de papel, huella de carbono y su cálculo en el consumo de papel. Factor de conversión del papel en emisiones de CO<sub>2</sub>.</li> <li>• Aprovechamiento sostenible de los tejidos y órganos vegetales. Beneficios que se obtienen de la madera, cortezas, semillas, frutos, raíces, tallos, flores, hojas de las plantas.</li> </ul>	<p>10</p>
<p>2. Analizar los beneficios que se obtienen de los tejidos y órganos animales para la economía de Costa Rica, en el marco de la normativa vigente de bienestar animal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura y funciones de los tejidos animales: epitelial, conectivo, adiposo, muscular, óseo, cartilaginoso, nervioso y sanguíneo, en vertebrados, entre ellos, los del cuerpo humano.</li> <li>• Causas que originan la gran diversidad de especies de seres vivos.</li> <li>• Descripción de avances científicos y tecnológicos vinculados a: trasplante de órganos, trasplante de tejidos, células madre, genoma humano, organismos transgénicos, ingeniería genética en la biotecnología, nanotubos de carbono, antibióticos, terapia génica, entre otros. Acciones que debo tomar para cuidar, la diversidad biológica del país. Ley de bienestar animal 7451.</li> </ul>	



**Eje temático**

**III.** Interrelaciones entre las actividades que realiza el ser humano a nivel local y global, con la integridad del planeta Tierra y su vinculación con el Universo.

*Plantilla 18-noveno*

Criterios de Evaluación	Contextos disciplinarios	Cantidad de ítems
<p>1. Describir las características que diferencian a la Tierra de los otros planetas del sistema Solar y su influencia en las actividades que realiza la especie humana y otros seres vivos.</p> <p>2. Explicar las leyes de Kepler, tomando en cuenta el movimiento y la trayectoria de los planetas, como parte de la comprensión de la dinámica del sistema solar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimiento de rotación y traslación de la Tierra, efecto sobre las actividades económicas que realiza el ser humano.</li> <li>• Órbita y características de la Tierra que favorecen el mantenimiento de la vida.</li> <li>• Características que definen a los planetas del sistema solar.</li> <li>• Observaciones astronómicas realizadas por Galileo.</li> <li>• Relación entre los movimientos de la Luna y la Tierra, relacionados con las mareas.</li> <li>• Leyes de Kepler y su explicación del movimiento de los planetas en torno al Sol. Periodo de traslación.</li> <li>• Velocidad de los planetas alrededor del Sol.</li> <li>• Relación entre distancia y tiempo de rotación alrededor del Sol.</li> <li>• Campo gravitacional de los planetas del sistema solar.</li> <li>• Astronomía: definición, elementos que estudia (meteoros, eclipses, cometas, asteroides, satélites, planetas, estrellas).</li> <li>• Diferencia entre astronomía y astrología.</li> <li>• Aportes de las civilizaciones antiguas al estudio del universo.</li> <li>• Avances científicos y tecnológicos en la exploración espacial.</li> <li>• Avances científicos y tecnológicos que han permitido la observación y el estudio del Universo.</li> </ul>	<p>6</p>
<b>TOTAL DE ITEMS</b>		<b>55</b>



### **Criterios no medibles:**

La siguiente lista de criterios de evaluación, no fueron incluidos debido a que establecen acciones para el desarrollo dentro del salón de clases, lo cual no puede ser medido en un ítem de selección única o por la ponderación realizada fueron eliminados.

### **Sétimo año**

Apreciar la organización y el trabajo en conjunto de los componentes de las células eucariotas, para el manejo correcto de los residuos, que se producen al utilizar los recursos de su entorno.

Debatir acerca de las implicaciones de los avances de la ciencia y la tecnología, sobre la población de los seres vivos y los otros recursos que ofrece el ambiente.

Valorar el acatamiento de las leyes constitucionales y las normas oficiales de medición, en la comercialización de diversos materiales a nivel nacional e internacional.

Tomar Conciencia de la responsabilidad en la selección y uso de materiales, para aprovechar sus propiedades de manera eficiente, disminuyendo el impacto ambiental.

Valorar la utilidad de los métodos de separación físicos en actividades domésticas e industriales que beneficien el ambiente.

Valorar la utilización correcta y consciente de los recursos hídricos y su importancia en la conservación de la vida en el planeta.



### **Octavo año**

Tomar conciencia de la relación entre el uso o consumo de materiales, que pueden contener agentes que inciden en la división descontrolada de la célula y la posibilidad de desarrollar tumores benignos y cancerosos.

Valorar el uso de energías limpias o amigables con el ambiente que contribuyan con el desarrollo de las actividades económicas del país y el cuidado del planeta.

Tomar conciencia de la importancia de las fuentes y aplicaciones de los elementos químicos, en diferentes materiales de uso cotidiano.

Valorar los avances científicos y tecnológicos que han permitido la comprensión del átomo, como componente fundamental de los materiales que utilizamos en la vida diaria.

Valorar las medidas de seguridad para el uso racional y manejo correcto de los materiales y residuos radiactivos.

Valorar las medidas de prevención ante desastres provocados por actividades humanas y fenómenos naturales.

### **Noveno año**

Valorar las acciones que promueven estilos de vida saludables, que favorezcan el funcionamiento de los diferentes sistemas del cuerpo humano.

Apreciar la organización de las células en la conformación de los tejidos, órganos y sistemas, como parte de la conservación y aprovechamiento de la biodiversidad.

Apreciar el estudio del movimiento de otros componentes del sistema solar y su relación con el acervo cultural de la humanidad en el área de la astronomía.

Valorar la importancia de algunos compuestos binarios, que se aplican en el hogar, la industria, la agricultura y la medicina a nivel nacional e internacional.



## ANEXO

### NOMBRE Y SÍMBOLO DE ALGUNOS ELEMENTOS QUÍMICOS

<b>NOMBRE</b>	<b>SÍMBOLO</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>SÍMBOLO</b>
Aluminio	Al	Kriptón	Kr
Antimonio	Sb	Litio	Li
Argón	Ar	Magnesio	Mg
Arsénico	As	Manganeso	Mn
Azufre	S	Mercurio	Hg
Bario	Ba	Neón	Ne
Bismuto	Bi	Níquel	Ni
Boro	B	Nitrógeno	N
Bromo	Br	Oro	Au
Cadmio	Cd	Oxígeno	O
Calcio	Ca	Paladio	Pd
Carbono	C	Polonio	Po
Cesio	Cs	Potasio	K
Cobalto	Co	Plata	Ag
Cobre	Cu	Platino	Pt
Cloro	Cl	Plomo	Pb
Cromo	Cr	Radio	Ra
Escandio	Sc	Radón	Rn
Estaño	Sn	Selenio	Se
Estroncio	Sr	Silicio	Si
Fósforo	P	Sodio	Na
Flúor	F	Uranio	U
Helio	He	Xenón	Xe
Hidrógeno	H	Yodo	I
Hierro	Fe	Zinc	Zn



**LISTA DE FÓRMULAS**

Energía		Fuerza y trabajo
$E_c = \frac{1}{2}mv^2$	$v = \frac{d}{t}$	$\vec{F} = m\vec{a}$
$E_p = mgh$	$\vec{v} = \frac{\vec{d}}{t}$	$\vec{P} = m\vec{g}$
$E_m = E_c + E_p$		$W = \vec{F} \bullet \vec{d}$
$K = ^\circ\text{C} + 273,15$		<b>Use</b> $\vec{g} = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
$^\circ\text{C} = \left( \frac{5}{9} \right) (^\circ\text{F} - 32^\circ)$		
$^\circ\text{F} = \left( \frac{9}{5} ^\circ\text{C} \right) + 32^\circ$		