



ESTADO LIBRE ASOCIADO DE  
PUERTO RICO  
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN

## Programa de Ciencias

# Estándares de Contenido y Expectativas de Grado

En ruta hacia la construcción de un nuevo paradigma educativo



**K-12**

julio 2014

Concepto artístico  
Ludin Bermudez  
Reynaldo Santiago



ESTADO LIBRE ASOCIADO DE  
**PUERTO RICO**  
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN

# **Estándares de Contenido y Expectativas de Grado de Puerto Rico**

**(Puerto Rico  
*Core Standards*)**

**Programa de Ciencias**

**2014**

**Derechos Reservados  
Conforme a la Ley  
Departamento de Educación de Puerto Rico**

**NOTIFICACIÓN DE POLÍTICA PÚBLICA**

**El Departamento de Educación no discrimina por razón de raza, color, género, nacimiento, origen nacional, condición social, ideas políticas o religiosas, edad o impedimento en sus actividades, servicios educativos y oportunidades de empleo.**

**NOTA ACLARATORIA**

**Para propósitos de carácter legal en relación con la Ley de Derechos Civiles de 1984, el uso de los términos maestro, director, supervisor, estudiante y cualquier otro que pueda hacer referencias a ambos géneros, incluya tanto al masculino como al femenino.**

# TABLA DE CONTENIDO

JUNTA EDITORA.....	vi
COLABORADORES.....	vii
INTRODUCCIÓN.....	xi
ESTÁNDARES, EXPECTATIVAS E INDICADORES DE GRADO .....	1
Kindergarten .....	2
Procesos y destrezas .....	2
Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza .....	3
Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina .....	4
Ciencias Biológicas .....	5
Ciencias Físicas.....	8
Ciencias de la Tierra y el Espacio.....	12
Primer Grado.....	18
Procesos y destrezas .....	18
Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza .....	21
Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina .....	23
Ciencias Biológicas .....	24
Ciencias Físicas.....	29
Ciencias de la Tierra y el Espacio.....	36
Segundo Grado.....	42
Procesos y destrezas .....	42
Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza .....	44
Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina .....	46
Ciencias Biológicas .....	47
Ciencias Físicas.....	51
Ciencias de la Tierra y el Espacio.....	58
Tercer Grado .....	64
Procesos y destrezas .....	64
Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza .....	66
Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina .....	68
Ciencias Biológicas .....	70
Ciencias Físicas.....	77
Ciencias de la Tierra y el Espacio.....	85

Cuarto Grado.....	91
Procesos y destrezas .....	91
Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza .....	93
Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina .....	95
Ciencias Biológicas .....	97
Ciencias Físicas.....	100
Ciencias de la Tierra y el Espacio.....	109
Quinto Grado .....	116
Procesos y destrezas .....	116
Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza .....	118
Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina .....	120
Ciencias Biológicas .....	122
Ciencias Físicas.....	126
Ciencias de la Tierra y el Espacio.....	133
Sexto Grado.....	140
Procesos y destrezas .....	140
Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza .....	142
Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina .....	144
Ciencias Biológicas .....	147
Ciencias Físicas.....	149
Ciencias de la Tierra y el Espacio.....	157
Escuela Intermedia.....	164
Ciencias Biológicas .....	164
Procesos y destrezas .....	164
Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza .....	166
Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina.....	167
Ciencias Físicas.....	182
Procesos y destrezas .....	182
Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza .....	184
Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina.....	185
Ciencias de la Tierra y el Espacio.....	203
Procesos y destrezas .....	203
Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza .....	205
Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina.....	206

Escuela Superior .....	224
Biología.....	224
Procesos y destrezas .....	224
Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza .....	226
Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina.....	228
Física.....	246
Procesos y destrezas .....	246
Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza .....	248
Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina.....	250
Química .....	268
Procesos y destrezas .....	268
Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza .....	271
Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina.....	272
Ciencias Ambientales .....	284
Procesos y destrezas .....	284
Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza .....	286
Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina.....	288
GLOSARIO .....	307
APÉNDICE.....	311
APÉNDICE A: ASSESSMENT DEL APRENDIZAJE ESTUDIANTIL.....	311
APÉNDICE B: TABLA DE ASSESSMENT NPC 1 .....	318
APÉNDICE C: TABLA DE ASSESSMENT NPC 2 .....	320
APÉNDICE D: TABLA DE ASSESSMENT NPC 3 .....	324
REFERENCIAS.....	331



OFICINA DEL SECRETARIO

## ESTÁNDARES Y EXPECTATIVAS DE GRADO 2014

### PUERTO RICO CORE STANDARDS

Los retos del siglo XXI requieren que cada día los profesionales del presente y futuro demuestren las competencias, destrezas, actitudes y conocimientos necesarios para atender las necesidades de una economía globalizada. Nuestras acciones en el Departamento de Educación están dirigidas a preparar a nuestros estudiantes para que puedan competir en igualdad de condiciones con otros ciudadanos del mundo, desarrollando en nuestros jóvenes el capital humano y social que será responsable de la transformación de nuestro País.

Los estándares de contenido y las expectativas por grado 2014, *Puerto Rico Core Standards*, representan un currículo de alto rigor que integra los saberes esenciales del profesional del siglo XXI: saber, saber hacer, saber ser y saber convivir. La implementación efectiva de nuestros estándares, junto a diferentes metodologías orientadas a atender las necesidades del aprendiz del siglo XXI, le proveerán a nuestros estudiantes experiencias académicas dentro y fuera de la sala de clases que ampliarán su visión de futuro para que puedan establecer metas a corto, mediano y largo plazo para su transición efectiva y exitosa al mundo del trabajo y la universidad. Para lograr este propósito el Departamento de Educación, trabaja en toda una reforma educativa que va dirigida a atender las necesidades diferenciadas de nuestros estudiantes. Tanto nuestro currículo como nuestros materiales curriculares apoyan la construcción del ser humano integral capaz de transformar nuestra sociedad.

Nuestro currículo les permitirá a los estudiantes identificar sus fortalezas y atender las áreas de oportunidad que los llevarán a desarrollar las competencias necesarias para que sean ciudadanos de éxito. Nuestros estándares están dirigidos a fortalecer el *Perfil del estudiante graduado de escuela superior*, para que cada curso que nuestros estudiantes tomen esté alineado con las destrezas y competencias que nuestros estudiantes tendrán que utilizar una vez concluyan sus estudios en la escuela superior. Se trata de proveerles herramientas para que el futuro de cada uno de ellos se convierta en una infinidad de posibilidades para reenergizar a nuestro pueblo.

El dominio de estos contenidos incluidos en los *Puerto Rico Core Standars* conducirá a nuestros estudiantes a alcanzar grandes metas. Trabajemos para que cada uno de nuestros niños y jóvenes experimenten el éxito en su vida personal y profesional. La educación es la base de la transformación. Exhortamos al maestro puertorriqueño a aceptar el reto para contribuir al desarrollo del estudiante de forma holística y con carácter atemperado a las implicaciones de los cambios sociales y la globalización de nuestros tiempos. Les invitamos a trazar la ruta hacia la verdadera construcción de un nuevo paradigma educativo por ti, ¡por los estudiantes, por Puerto Rico!



Hon. Rafael Román Meléndez  
Secretario



# **JUNTA EDITORA**

**Prof. Rafael Román Meléndez**  
Secretario

**Prof. Harry Valentín González**  
Subsecretario para Asuntos Académicos

**Prof. Ada Hernández Guadalupe**  
Directora  
Unidad de Estándares y *Assessment*

**Dra. Carmen N. Pintado Espiet**  
Secretaria Auxiliar  
Servicios Académicos

**Profa. Dilia A. Haddock Collazo, MS**  
Directora  
Programa de Ciencias

# COLABORADORES

Agradecemos la colaboración que brindaron los facilitadores docentes de Ciencias, maestros y profesores universitarios, quienes con su compromiso y dedicación hicieron posible la realización de este trabajo.

Los nombres de los profesionales que aparecen a continuación tuvieron la encomienda de trabajar en la revisión del documento de los Estándares de Contenido y Expectativas de Grado de Ciencias 2014. Para el Programa de Ciencias es importante distinguir los profesionales que contribuyeron en las distintas revisiones de este documento normativo.

## Comité de Revisión Curricular

**Jannette Toro Heredia**

Facilitadora docente de Ciencias  
Distrito de Yauco

**Iris C. Rodríguez Torres**

Facilitadora docente de Ciencias  
Distrito de Gurabo

**Nancy E. Roche Moreno**

Facilitadora docente de Ciencias  
Distrito de Utuado

**María M. González Rivera**

Facilitadora docente de Ciencias  
Distrito de Las Piedras

**Amee Rodríguez Ríos**

Facilitadora docente de Ciencias  
Distrito de Las Piedras

**Edgar Aguilar Coll**

Facilitador docente de Ciencias  
Distrito de Canóvanas

**Lillian A. Feliciano Cintrón**

Facilitadora docente de Ciencias  
Distrito de Ponce

**Asbel R. Santana Nazario**

Facilitadora docente de Ciencias  
Distrito de Fajardo

**Dra. Edna I. Berrios Vázquez**

Facilitadora docente de Ciencias  
Distrito de Barranquitas

**Lilliam Rosario Villanueva**

Facilitadora docente de Ciencias  
Distrito de Canóvanas

**Ángel A. Lorenzana**

Maestro colaborador de Ciencias  
Distrito de Vega Alta

## Maestros colaboradores

### **Milled Aguilar**

Maestra de educación especial  
Escuela S. U. Eugenio María de Hostos  
Distrito de Arecibo

### **Carmen M. Burgos**

Maestra de kínder  
Escuela José R. Agosto  
Distrito de Fajardo

### **Oneida Ramírez**

Directora escolar  
Escuela Antera Rosado  
Distrito de Canóvanas

### **Arleen Gómez**

Maestra de Ciencias nivel intermedio  
Escuela Carmen L. Feliciano Carreras  
Distrito de Canóvanas

### **Nelson Laboy Cruz**

Maestro de Biología  
Escuela Carmen Belén Veiga  
Distrito de Santa Isabel

### **Krily Matías**

Maestra de nivel elemental  
Escuela Elemental Guillermina Rosado  
Distrito de Canóvanas

### **Jorge Betancourt**

Maestro de nivel elemental  
Escuela María T. Serrano  
Distrito de Carolina

### **María Reyes**

Maestra de nivel intermedia  
Escuela Adelaida Vega  
Distrito de Vega Alta

### **Nilsa Rivera**

Maestra de nivel elemental  
Escuela Antera Rosado  
Distrito de Canóvanas

### **Ivette Ríos**

Maestra de nivel superior  
Escuela Lorenzo Vizcarrondo  
Distrito de Carolina

### **Maryenis Sanjurjo**

Maestra de Ciencias  
Escuela Carmen L. Feliciano  
Distrito de Canóvanas

### **Betsy Burgos**

Maestra de Física  
Escuela Superior Pedro Falú  
Distrito de Canóvanas

### **Marisol Encarnación**

Maestra de Ciencias  
Escuela Martín González  
Distrito de Carolina

### **Gabriela A. López**

Maestra de nivel elemental  
Escuela María T. Serrano  
Distrito de Carolina

**María I. Otero Nazario**  
Maestra de nivel superior  
Escuela Luz América Calderón  
Distrito de Carolina

**José L. Alvarado**  
Maestro retirado

**Vanessa Santoni**  
Maestra retirada

**Betsaida González**  
Maestra retirada

**Yelitza Morales**  
Maestra de nivel elemental  
Escuela Carmen Noelia Peraza  
Distrito de Hatillo

**Ángel Vélez**  
Maestro

**Nélida García**  
Maestra de nivel elemental  
Escuela Francisco Isern  
Distrito de Las Piedras

**Elizabeth Torres**  
Maestra de nivel superior  
Escuela José Julian Acosta  
Distrito de San Juan I

#### **Facilitadores colaboradores**

**Zamara Jiménez Echeandía**  
Facilitadora docente de Ciencias  
Distrito de San Sebastián

**Hiraldito Lugo Camacho**  
Facilitador docente de Ciencias  
Distrito de Mayagüez

**Dra. Adabel Nieto Mercado**  
Facilitadora docente de Ciencias  
Distrito de Arecibo

**Sharel M. Olivero Casanova**  
Facilitadora docente de Ciencias  
Distrito de Carolina

**Leannette A. Rullán Calcerrada**  
Facilitadora docente de Ciencias  
Distrito de Carolina

**Luis R. Pérez Carmona**  
Facilitador docente de Ciencias  
Distrito de Cabo Rojo

**Dr. Lorenzo Colón Ortíz**  
Facilitador docente de Ciencias  
Distrito de Guyama

**Danitza Rivera Colón**  
Facilitadora docente de Ciencias  
Distrito de Barranquitas

**Arlene Sánchez Pagán**  
Facilitadora docente de Ciencias  
Distrito de Manatí

**Carlos J. Sonera Vargas**  
Facilitador docente de Ciencias  
Distrito de Arecibo

**Dra. Sonia I. Cruz**

Facilitadora docente de Ciencias  
Distrito de Cidra

**Colaboradores**

**Felipe Olmeda Avilés**

Educación Especial  
Departamento de Educación

**Prof. Digna Ortíz Rivera**

Maestra retirada  
Química y Física

**Profa. Luisa Rodríguez**

Directora MSP  
Nivel Central, Departamento Educación

**Oscar Sainz**

Director de Proyecto MSP  
Universidad del Turabo

**Profa. Victoria Alemán**

Universidad de Phoenix

**Carmen Pereles**

Educación Especial  
Departamento de Educación  
Nivel Central

**Prof. David Forestier**

Director Programa Docente  
UPR de Ponce

**Prof. Fernando Herrera**

UPR de Arecibo

**Profa. María E. Morán**

Asesora

**Cecilia Malavé**

Directora del Programa Niñez Temprana  
Nivel Central, Departamento Educación

**Dra. Graciela Quintero**

Profa. Universidad del Turabo

**Diolnette Gerena**

Ingeniera

# INTRODUCCIÓN

Los cambios sociales, económicos y políticos han impactado dramáticamente la educación del siglo XXI. La relación entre el progreso tecnológico y la intervención humana se hace cada vez más patente, así como la necesidad de formar individuos diestros en tecnologías emergentes tales como la biotecnología y otros campos de las ciencias. La actividad humana ha permitido el desarrollo de un conocimiento racional, sistemático, verificable y falible del universo que denominamos ciencia. El conocimiento científico permite al hombre hacer una reconstrucción conceptual del mundo cada vez más amplia, profunda y exacta. La ciencia es el esfuerzo colectivo de muchos investigadores que basan sus conclusiones en una cuidadosa y progresiva búsqueda de hechos por medio del uso sistemático y constante de la experimentación, a la vez que demuestran un profundo respeto por la evidencia objetiva.

La atención a las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas se ha convertido en alta prioridad para el sistema educativo. De igual manera, estas áreas también se han convertido en la fuente principal de talento de las industrias y del gobierno de cada país (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*, STEM, 2013). Esto requiere un cambio sistémico, basado en la investigación, centrado en el estudiante y orientado a una enseñanza y un aprendizaje que valore la innovación, la creatividad y el pensamiento crítico.

El Consejo Nacional de Investigación (NRC, por sus siglas en inglés) describe lo que significa ser competente en ciencias. El estudiante debe ser capaz de formular preguntas para contestarlas por medio de la investigación, con el propósito de entender, analizar e investigar ideas complejas y ser capaz de conectarlas con sus experiencias y preocupaciones sociales o personales. La competencia científica es la capacidad para emplear el conocimiento científico, identificar preguntas y obtener conclusiones basadas en pruebas, con el fin de comprender y ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios que la actividad humana produce en este (PISA, 2009).

Para atender estos desafíos, se promueven iniciativas y proyectos académicos innovadores cónsonos con el Perfil del Estudiante, desarrollado por el Instituto de Política Educativa para el Desarrollo Comunitario (IPEDCO, 2009). Este perfil hace énfasis en cinco competencias esenciales para el desarrollo holístico del estudiante graduado de escuela superior en Puerto Rico, a saber: el estudiante como aprendiz, comunicador efectivo, emprendedor, miembro activo de diversas comunidades y como ser humano ético. Estas competencias van dirigidas a convertir al estudiante en un ciudadano responsable, democrático y eficaz en su desempeño personal, laboral, académico y social.

El estudio de las ciencias naturales aporta al desarrollo del estudiante como un ser humano cabal e integral. Se pretende que el estudiante piense científicamente para resolver problemas de la vida diaria. Para enfrentar con éxito estos desafíos, el proceso educativo que guiará las experiencias de aprendizaje en la sala de clases, fundamentalmente, utilizará las siguientes estrategias de enseñanza con integración tecnológica: aprendizaje basado en problemas (PBL, por sus siglas en inglés) y aprendizaje basado en proyectos. La planificación deberá seguir el modelo de Aprendizaje mediante Diseño (*Understanding by Design*, o UbD) basado en la enseñanza a la inversa. El Programa de Ciencias ha identificado cinco necesidades básicas de los estudiantes que justifican el estudio de esta disciplina: la conservación del ambiente y de los recursos naturales, el conocimiento tecnológico, la posesión de una cultura científica, en pensamiento científico y el respeto por la naturaleza y la vida con el fin de propiciar un ambiente de paz. A tono con estas necesidades, el Programa de Ciencias establece como su **misión** contribuir a que el

estudiante desarrolle su propia capacidad de aprendizaje por medio de un currículo de calidad, dinámico, activo, flexible y de integración tecnológica, que le permita analizar críticamente para dominar los conceptos, procesos y destrezas inherentes a las ciencias. La **visión** es contribuir a la formación de un ser humano que posea una cultura científica y un conocimiento tecnológico que le permita insertarse productivamente en la sociedad globalizada del presente y del futuro. Esta misión se enfoca en atender las necesidades educativas a través de los estándares de excelencia. Por esta razón, el enfoque en la enseñanza de las ciencias es la **investigación**.

Los estándares de contenido y expectativas de grado de Puerto Rico describen las expectativas anuales para el aprendizaje y desempeño académico de los estudiantes en grados de kínder a duodécimo en las materias básicas para alcanzar resultados relacionados a expectativas postsecundarias y profesionales. Tienen el propósito de proveer un marco para la enseñanza y el avalúo en cada materia y grado. Dirigen la enseñanza de las ciencias de forma integrada y rigurosa.

Una expectativa es una posibilidad o esperanza de conseguir algo, una suposición centrada en el futuro. Es una aspiración del sistema educativo, en cuanto a lo que el estudiante debe ser capaz de hacer o ejecutar en una materia determinada. Al lograr estas expectativas, el estudiante debe haber aprendido y desarrollado las competencias necesarias para competir en un campo del trabajo al alcanzar sus estudios postsecundarios.

Las expectativas identifican los conceptos y destrezas que el estudiante debe dominar en cada grado. Conforman un mapa que ayuda a visualizar en qué parte se encuentra el estudiante en su proceso educativo de acuerdo con el grado que cursa y hacia qué debe dirigirse en el futuro. Determinan lo que ocurre en el salón de clases diariamente al orientar al maestro, al estudiante y los padres y líderes educativos respecto a cómo se está realizando el proceso educativo y las modificaciones necesarias para el logro de una educación de excelencia.

El documento de Estándares y Expectativas de Grado del Programa de Ciencias incluye una descripción clara, detallada y específica de las expectativas que los estudiantes deben desarrollar en cada grado. El Consejo Nacional de Investigación y los Estándares de Ciencias para la Próxima Generación (NGSS, por sus siglas en inglés), agrupa las ciencias en cuatro disciplinas:

- ciencias físicas
- ciencias de la vida o biológica
- ciencias de la tierra y del espacio
- las aplicaciones de las ciencias, la tecnología y la ingeniería

Los NGSS establecen metas de aprendizaje en ciencias que proveerán a todos los estudiantes las destrezas y los conocimientos necesarios para ser ciudadanos informados, preparados para la educación postsecundaria y para el mundo profesional.

En el nivel elemental se integra la naturaleza de las ciencias, ingeniería, tecnología y sociedad, al igual que en los demás niveles. En nivel intermedia, las expectativas están desglosadas por las tres disciplinas básicas. En el nivel superior, las expectativas están desglosadas por materia de acuerdo con los ofrecimientos identificados para ese nivel (Biología, Química, Física y Ciencias Ambientales).

## Recomendaciones para el uso de los estándares de CONTENIDO

Un estándar es un documento que forma parte del currículo y es una herramienta curricular. Se utiliza para la planificación diaria y establece la rigurosidad que se debe tener en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias.

El documento de Estándares y Expectativas de Grado del Programa de Ciencias del Departamento de Educación de Puerto Rico fue diseñado para guiar el proceso de enseñanza, fundamentado en la visión de que el estudiante debe desarrollar una cultura científica. La persona que posee cultura científica tiene el conocimiento y utiliza el modo de pensar científico para la toma de decisiones informadas y para emitir juicios bien fundamentados. En la actualidad, es imprescindible que toda persona posea una cultura científica para desempeñarse como ciudadano responsable y consciente que contribuye a mejorar la calidad de vida, así como para desarrollar su capacidad para lograr un empleo productivo. La comunidad empresarial necesita de empleados con la habilidad de aprender, razonar, pensar creativamente, tomar decisiones y resolver problemas. Si los ciudadanos poseen cultura científica, estarán capacitados para mantener la competitividad y el desarrollo económico del país a la par con los competidores globales.

Para el maestro, este es un documento que le ayudará a dirigir el proceso educativo en la sala de clases por medio de una planificación efectiva de la enseñanza.

Las expectativas se han identificado con un sistema de letras y dígitos que corresponden a: grado, código de identificación para las pruebas estandarizadas (PPAA), expectativa y disciplina, estándar e indicador. De esta manera, los usuarios del documento podrán hacer referencia a las expectativas y los indicadores de forma sencilla, lo que facilitará la planificación educativa. Propicia la identificación de los procesos y destrezas inherentes, la integración con la naturaleza de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad, así como los conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina.

Establecer estándares de calidad para la enseñanza de ciencias garantiza que el sistema educativo tenga un control de la educación a fin de que, en conjunto con los maestros, se tomen decisiones sobre lo que deben aprender los estudiantes durante sus años de estudio. Se identifican tres estándares para el nivel elemental y cuatro para el nivel intermedio y superior en el documento: Estructura y niveles de organización de la materia, Interacciones y energía, Conservación y cambio; y Diseño para ingeniería para el nivel secundario.

El documento de estándares establece parámetros que ayudarán a los padres a conocer las expectativas de ejecución o lo que se espera que sean capaces de hacer sus hijos en los diferentes grados y cursos de Ciencias que tomen. De esta manera, podrán proveer asistencia, buscar recursos de ayuda y referencias para ampliar el aprendizaje, y tener un cuadro claro del nivel de dominio de la materia que han desarrollado sus hijos en su trayectoria educativa.

El seguimiento a la enseñanza es fundamental en el proceso educativo. Los directores de escuela tienen en el documento de estándares una guía para determinar las estrategias de supervisión a implantar para dar seguimiento al proceso de enseñanza.

Los funcionarios que fungen como facilitadores docentes de distrito, región y nivel central se beneficiarán de la contribución de este documento para delinear la ayuda técnica que necesitan las escuelas y para planificar la supervisión del maestro. Les ayudará a colaborar en la planificación de



actividades de desarrollo profesional para impactar a las comunidades escolares con el fin de diseñar y desarrollar currículos, proyectos innovadores y actividades extracurriculares provechosas para maestros y estudiantes.

Los líderes educativos, las universidades y las escuelas de pedagogía tienen en este documento una referencia para delinear programas de preparación y adiestramiento para los estudiantes en la especialidad en educación y maestros en servicio. De esta manera, podrán contribuir en el desarrollo de un profesional equipado con las mejores herramientas para dirigir el proceso de enseñanza en la sala de clases.

## LEYENDA PARA EL USO DEL DOCUMENTO

### Ejemplo:

El estudiante:

**1.B.CB1.EM.1** Crea modelos sobre las similitudes estructurales y las diferencias entre los humanos, las plantas y los animales (*puede usar dibujos, esculturas o representaciones teatrales*). Utiliza patrones en las estructuras básicas y reconoce la diversidad.

**Grado** : **1**  
**Código de identificación PAA** : **B** - **Biología**

**Disciplina y expectativa** : **CB** - **Ciencias Biológicas**  
**1** - **Expectativa**

**Estándar** : **EM** - **Estructura y niveles de organización de la materia**  
**Indicador** : **1**

Los estándares se identifican con las siguientes siglas:

**EM** - Estructura y niveles de organización de la materia  
**IE** - Interacciones y energía  
**CC** - Conservación y cambio  
**IT** - Ingeniería y tecnología

Las disciplinas se identifica como:

**CB** - Ciencias Biológicas  
**CF** - Ciencias Físicas  
**CT** - Ciencias Terrestres

# **ESTÁNDARES, EXPECTATIVAS E INDICADORES DE GRADO**

# Kindergarten

## Procesos y destrezas

### 1. **Formula preguntas y define problemas.**

El estudiante hace uso y se apoya en experiencias previas y progresa hacia formular preguntas simples y descriptivas que se pueden probar; utiliza las observaciones para obtener más información sobre el mundo que le rodea.

### 2. **Planifica y lleva a cabo investigaciones.**

Se estimula al estudiante a realizar investigaciones simples que provean datos para apoyar explicaciones o crear soluciones. Estas se llevan a cabo con la dirección y colaboración del maestro para responder a una pregunta científica.

### 3. **Analiza e interpreta datos.**

El estudiante puede usar sus observaciones para describir patrones en el mundo con el fin de responder a preguntas científicas. Se reconoce que los sentidos ayudan en el proceso de recopilar información y se hace énfasis en que el estudiante utilice instrumentos variados (tales como lupa, regla, reloj y otros) para desarrollar el uso de los sentidos. El estudiante puede analizar datos a partir de pruebas hechas a objetos o herramientas para determinar si estos funcionan como deberían.

### 4. **Expone argumentos a partir de evidencia confiable.**

El estudiante progresa hacia la comparación de ideas y representaciones acerca del mundo que les rodea. Construye argumentos a partir de la evidencia.

### 5. **Obtiene, evalúa y comunica información.**

El estudiante utiliza observaciones y textos para comunicar información nueva en forma oral y escrita, usando modelos o dibujos que proporcionen detalles de ideas científicas y observaciones.

### 6. **Agrupar, bajo una misma clase la materia, hechos, procesos o fenómenos (clasificación).**

La materia se puede agrupar tomando como base las propiedades que se observan. La materia se puede agrupar observando similitudes y diferencias de la misma.

## Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza

### 1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.

Los científicos buscan patrones cuando hacen observaciones acerca del mundo y de la naturaleza que les rodea. Desarrollan el pensamiento científico al aplicar los procesos de las ciencias para conocer el mundo real. Estos procesos son:

- Observación
- Clasificación
- Comunicación
- Medición
- Formulación de preguntas
- Formulación de inferencias
- Predicciones
- Interpretación de datos
- Idea y construcción de modelos
- Formulación de hipótesis
- Experimentación
- Formulación de conclusiones

### 2. Las ciencias responden a preguntas sobre el mundo que nos rodea.

Los científicos estudian el mundo natural y el mundo material para responder a preguntas científicas.

### 3. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y el mundo natural.

Las personas dependen de la tecnología en su vida diaria. La vida humana sería muy distinta sin tecnología. El uso de la tecnología afecta a los seres vivos. Los seres humanos reconocen las ventajas y desventajas de la tecnología.

### 4. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología son interdependientes.

Las personas enfrentan a diario interrogantes sobre el mundo natural. También reconocen que la tecnología tiene un beneficio para el ser humano y que sus usos se pueden explicar en diferentes ambientes cotidianos. Reconocen que el uso de la tecnología puede tener ventajas y desventajas, tanto para los seres vivos como para el ambiente.

### 5. Las investigaciones científicas usan métodos variados.

Los científicos utilizan diferentes maneras para estudiar el mundo y poder explicar, con datos obtenidos en investigaciones, los eventos que ocurren en la naturaleza.

## Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina

### 1. Patrones

Los patrones en el mundo natural y artificial pueden ser observados y utilizados como evidencia. Los patrones en el mundo natural pueden observarse para describir fenómenos naturales y usarse como evidencia para explicar las causas y consecuencias de dichos fenómenos.

### 2. Causa y efecto

Los acontecimientos que ocurren en la naturaleza tienen causas que generan patrones observables. Las relaciones de causa y efecto se identifican de manera rutinaria.

### 3. Sistemas y modelos de sistemas

Los modelos son una representación de la realidad. Se infiere que los modelos se utilizan para estudiar los sistemas y las partes que lo componen (*ej. el cuerpo humano, el sistema solar, los ecosistemas*). Se reconoce el uso del globo terráqueo como un modelo ideal para representar la Tierra. Las relaciones entre el ambiente y los seres vivos también se representan mediante dibujos. Se reconoce que los modelos tienen limitaciones y que son una manera de representar la realidad.

### 4. Energía y materia

La energía se puede usar de muchas formas y con muchos objetos. *Un ejemplo es la función del Sol en el ciclo del agua, para secar ropa mojada, para calentar nuestro entorno.*

### 5. Ética y valores en las ciencias

- Desarrollan conciencia sobre la importancia de conservar el ambiente.
- Representan de diversas maneras el respeto y el aprecio por la naturaleza y el trabajo.
- Demuestran respeto por la diversidad (*ej. diferencias entre plantas y especies; diferencia en las características de los seres humanos, discapacidades físicas*).
- Mencionan las formas en las cuales se puede conservar la energía en el hogar y en otros ambientes cotidianos.
- Promueven actividades para poner en práctica técnicas de conservación ambiental (*ej. participar activamente en clubes ambientales que promueven el reciclaje o la siembra de árboles, participar en el cuidado de un jardín, depositar la basura en el zafacón*).
- Muestran aprecio por los organismos vivos.
- Reconocen que es importante cuidar el ambiente.
- Explican la importancia de estar sanos.
- Promueven el respeto por los compañeros y el trabajo colaborativo y armonioso.

# Ciencias Biológicas

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia, Conservación y cambio, Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Relaciones interdependientes en los ecosistemas: Animales, plantas y su ambiente</b>
<b>Expectativa B. CB1:</b>	<p><b>De las moléculas a los organismos: estructuras y procesos</b></p> <p><b>Organización de la materia y el flujo de energía en los organismos:</b> Todos los animales necesitan alimento para vivir y crecer. Estos obtienen su alimento de las plantas o de otros animales. Las plantas necesitan de la luz solar y del agua para poder vivir y crecer. <i>Las plantas producen su propio alimento. Este alimento es un tipo de azúcar. El proceso biológico más importante de la Tierra es la fotosíntesis que realizan las plantas. Las plantas producen alimentos para sí mismas y para alimentar a los animales herbívoros y estos, a su vez, a los animales carnívoros.</i></p> <p><i>Una cadena alimentaria es una serie de organismos vivos relacionados de tal manera que uno consume al que le precede en la cadena, a la vez que puede ser consumido por el que le sigue. La siguiente es una cadena alimentaria terrestre: PLANTA --&gt; HORMIGA NEGRA --&gt; RANA --&gt; CULEBRA. Las flechas de las cadenas alimentarias van siempre de la presa al consumidor. Las flechas simboliza el flujo de la energía. Al comienzo de toda cadena alimentaria siempre se encuentran los organismos vegetales, denominados productores. Le siguen los consumidores, que pueden ser primarios o de primer orden, secundarios o de segundo orden, de acuerdo con el lugar que ocupen dentro de la cadena. Ejemplo: PLANTA (productor) --&gt; HORMIGA (1.º consumidor) --&gt; RANA (2.º consumidor) --&gt; CULEBRA (3.º consumidor).</i></p>

<b>Estándar:</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia</b>
<b>Indicadores:</b>	<p><b>K.B.CB1.EM.1</b> Distingue entre los seres vivos y los objetos que no tienen vida y establece que los seres vivos se ven diferentes y tienen partes distintas al identificar algunas (patas, cabeza, alas) que lo forman. <i>Ejemplo: partes del cuerpo de los seres humanos, las gallinas, las mariposas y otros.</i></p> <p><b>K.B.CB1.EM.2</b> Describe y clasifica los animales y sus crías. <i>Ejemplos incluyen yegua-potro, gallina-pollito, vaca-ternera (becerro), seres humanos-niños.</i></p> <p><b>K.B.CB1.EM.3</b> Describe la importancia de la alimentación saludable para contribuir a mantener saludables los sistemas del cuerpo humano.</p> <p><b>Interacciones y energía</b></p> <p><b>K.B.CB1.IE.1</b> Distingue entre lo que es alimento y lo que no lo es. Reconoce que los alimentos son la fuente primaria de energía para los organismos. Identifica las partes principales de una planta. Hace observaciones acerca de las</p>

## Kindergarten: Ciencias Biológicas

- relaciones entre las plantas, los animales y los humanos. *Un ejemplo es estudiar las cadenas alimentarias.*
- K.B.CB1.IE.2** Describe patrones sobre qué necesitan los seres vivos para sobrevivir al hacer observaciones con relación a las diferencias entre plantas, animales y humanos. *Ejemplos incluyen los distintos tipos de alimentos; la necesidad de agua y espacio que necesitan los animales; la luz que requieren las plantas; el terreno y el agua.*
- K.B.CB1.IE.3** Distingue y describe diferentes tipos de hábitats en los cuales los seres vivos viven y se adaptan.
- K.B.CB1.IE.4** Evalúa diferentes modelos sobre los hábitos adecuados para promover la salud y el crecimiento. Pueden hacerse por medio de dibujos o representaciones teatrales. *Ejemplos para mantener un cuerpo sano: alimentarse bien, descansar, hacer ejercicio, mantener buenos hábitos de higiene.*

**Conservación y cambio**

- K.B.CB1.CC.1** Identifica patrones de cambio en el ciclo de vida de los seres vivos (crecimiento, longitud, altura, peso) y reconoce que la reproducción es una forma de conservación de los seres vivientes.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
3. Analiza e interpreta datos. 6. Agrupa bajo una misma clase la materia, los hechos, los procesos o los fenómenos (clasificación).	1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación – Al observar se utilizan los sentidos. Los sentidos nos ayudan a agrupar y clasificar la materia para recopilar información y datos.</li> </ul>	1. Patrones 3. Sistemas y modelos de sistemas 5. Ética y valores en las ciencias <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representan de diversas maneras el respeto y el aprecio por la naturaleza y el trabajo.</li> <li>• Demuestran respeto por la diversidad (<i>ej. diferencias entre plantas y especies; diferencia en las características de los seres humanos, discapacidades físicas</i>).</li> <li>• Muestran aprecio por los organismos vivos.</li> <li>• Reconocen que es importante cuidar el ambiente.</li> <li>• Explican la importancia de estar sanos.</li> </ul> Conceptos: Seres vivos, objetos, animales, crías, alimento



**Kindergarten: Ciencias Biológicas**

<b>Procesos y destrezas</b>	<b>Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza</b>	<b>Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina</b>
-----------------------------	--	---

saludable, plantas, patrones, hábitat, ciclo de vida

## Ciencias Físicas

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia, Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Estructura y función de la materia</b>
<b>Expectativa F.CF1:</b>	<p><b>La materia y sus interacciones</b></p> <p><b>Estructura y propiedades:</b> Existen distintos tipos de materia y estos se pueden clasificar y describir de acuerdo con sus propiedades observables. <i>La materia se encuentra en diferentes estados: sólido, líquido, gaseoso y plasma. Es decir, es todo aquello que ocupa un sitio en el espacio, que tiene masa y que se puede medir.</i></p> <p><b>Reacciones químicas:</b> Calentar o enfriar una sustancia puede causar cambios que se pueden observar. <i>Ejemplos pueden ser colocar un pedazo de hielo o una barra de mantequilla a temperatura ambiente; calentar agua hasta que hierva (se debe hacer énfasis en que el agua sigue siendo agua, no importa si es en forma de hielo, líquido o vapor). Lo mismo ocurre con la mantequilla: si observamos un huevo crudo y uno hervido por más de diez minutos, podríamos preguntar a los estudiantes si hay diferencia entre uno y otro. En las reacciones químicas, la o las nuevas sustancias que se forman suelen presentar un aspecto totalmente diferente del que tenían inicialmente.</i></p>

<b>Estándar:</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia</b>
<b>Indicadores:</b>	<p><b>K.F.CF1.EM.1</b> Reconoce los distintos tipos de materia de acuerdo con sus propiedades físicas y las agrupa de acuerdo con una o más de sus propiedades. <i>Ejemplos de propiedades físicas pueden incluir textura, forma, color y tamaño.</i></p> <p><b>Interacciones y energía</b></p> <p><b>K.F.CF1.IE.1</b> Predice y corrobora cómo reaccionará la materia a estímulos de calor y frío (calentar y enfriar).</p>

<b>Procesos y destrezas</b>	<b>Integración de las ciencias, ingeniería, tecnología y sociedad con la naturaleza</b>	<b>Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina</b>
1. Formula preguntas y define problemas. 5. Obtiene, evalúa y comunica información. 6. Agrupa bajo una misma clase la materia, los hechos, los procesos o los fenómenos	5. Las investigaciones científicas usan métodos variados.	2. Causa y efecto 5. Ética y valores en las ciencias <ul style="list-style-type: none"> <li>Promueve el respeto por sus compañeros y por el trabajo</li> </ul>

(clasificación).

colaborativo y armonioso.

Conceptos:

materia, propiedades físicas, calor, frío (ausencia de calor)

<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Fuerzas e interacciones: halar y empujar</b>
<b>Expectativa F.CF2:</b>	<p><b>Movimiento y estabilidad: Fuerzas e interacciones</b></p> <p><b>Fuerza y movimiento:</b> Empujar y halar pueden tener diferentes intensidades y direcciones; empujar o halar un objeto puede cambiar la velocidad o dirección del movimiento y también puede iniciar o detener su movimiento.</p> <p><b>Tipos de interacciones:</b> Cuando los objetos se tocan o chocan, se empujan el uno al otro y pueden cambiar su movimiento.</p> <p><b>Estabilidad e inestabilidad en los sistemas físicos:</b> Cualquier cambio en fuerza, ya sea una fuerza interna o externa, afectará la estabilidad de un objeto y puede generar movimiento. Una fuerza es algo que provoca un efecto cuando actúa sobre un cuerpo de cierta masa: esto puede ser un movimiento, un cambio con respecto a si estaba en reposo o si se detuvo porque el objeto se encontraba en movimiento y se le aplicó una fuerza. La fuerza es un tipo de acción que un objeto ejerce sobre otro objeto. <i>Ejemplos: un objeto empuja a otro: un hombre levanta pesas sobre su cabeza; un objeto atrae o repele a otro: un imán repele o atrae a otro imán; un objeto frena a otro: un ancla impide que un barco se aleje.</i></p>

**Estándar:** Interacciones y energía

**Indicadores:**

**K.F.CF2.IE.1** Lleva a cabo investigaciones para comparar los efectos de las diferentes fuerzas o direcciones al empujar y halar sobre el movimiento de un objeto.

**K.F.CF2.IE.2** Analiza datos para determinar cómo un cambio en la fuerza afecta la velocidad o dirección de un objeto y proporciona evidencia sobre el efecto.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
2. Planifica y lleva a cabo investigaciones. 3. Analiza e interpreta datos.	1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.	1. Patrones 2. Causa y efecto

## Kindergarten: Ciencias Físicas

5. Ética y valores en las ciencias
- Promueve el respeto por sus compañeros y por el trabajo colaborativo y armonioso.

Conceptos:  
investigar, fuerzas (empujar, halar),  
movimiento, velocidad, dirección

<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Sonido, luz y calor</b>
<b>Expectativa F.CF4:</b>	<p><b>Las ondas y sus aplicaciones en las tecnologías de transferencia de información</b></p> <p><b>Propiedades de las ondas:</b> El sonido puede hacer que los objetos vibren. La vibración puede producir sonido.</p> <p><b>Radiación electromagnética:</b> Los objetos pueden verse solo cuando la luz pasa a través de ellos o si transmiten su propia luz.</p> <p><b>Tecnologías de información e instrumentación:</b> Las personas usan sus sentidos para aprender acerca del mundo que les rodea: detectan luz por medio de los ojos, detectan sonido por medio de los oídos y sienten vibraciones por medio del tacto.</p>

**Estándar:** Interacciones y energía

**Indicador:** **K.F.CF4.IE.1** Elabora argumentos basados en evidencia sobre la importancia y la utilidad de la luz, el sonido y el calor en las actividades cotidianas de los estudiantes.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<p>4. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.</p> <p>5. Obtiene, evalúa y comunica información.</p>	<p>3. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y el mundo natural.</p> <p>4. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología son interdependientes.</p>	<p>4. Energía y materia</p> <p>5. Ética y valores en las ciencias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrolla conciencia sobre la importancia de conservar el ambiente.</li> <li>• Promueve el respeto por sus</li> </ul>

## Kindergarten: Ciencias Físicas

**Procesos y destrezas**

**Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza**

**Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina**

compañeros y por el trabajo colaborativo y armonioso.

Conceptos:

luz, sonido, calor

## Ciencias de la Tierra y el Espacio

<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Sistemas del espacio: ciclos y patrones</b>
<b>Expectativa T.CT1:</b>	<p><b>El lugar de la Tierra en el Universo</b></p> <p><b>El universo y las estrellas:</b> Los patrones en el sol, la luna y las estrellas en el cielo se pueden observar, describir y predecir.</p> <p><b>La Tierra y el sistema solar:</b> Los patrones en el sol, la luna y la Tierra se pueden observar por medio del cambio en las estaciones y la noche y el día.</p>

**Estándar:** Interacciones y energía

<b>Indicadores</b>	<p><b>K.T.CT1.IE.1</b> Hace observaciones para determinar el efecto de la luz solar sobre la superficie de la Tierra. <i>Ejemplos de la superficie de la Tierra pueden incluir arena, rocas, tierra, agua, así como la temperatura y los efectos sobre objetos, plantas, animales y seres humanos al crear sombras.</i></p> <p><b>K.T.CT1.IE.2</b> Utiliza herramientas y materiales para diseñar y crear una estructura que sirva para reducir el efecto del Sol en la temperatura de un área.</p> <p><b>K.T.CT1.IE.3</b> Utiliza observaciones para predecir patrones en la Tierra causados por los distintos sistemas de este planeta; esto incluye los patrones del clima, el día y la noche, las estaciones y las fases lunares.</p> <p><b>K.T.CT1.IE.4</b> Reconoce e identifica las posiciones de los planetas en nuestro sistema solar.</p>
--------------------	---

<b>Procesos y destrezas</b>	<b>Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza</b>	<b>Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina</b>
<p>2. Planifica y lleva a cabo investigaciones.</p> <p>3. Analiza e interpreta datos.</p>	<p>2. Las ciencias responden a preguntas sobre el mundo que nos rodea.</p>	<p>1. Patrones</p> <p>2. Causa y efecto</p> <p>3. Sistemas y modelos de sistemas</p> <p>5. Ética y valores en las ciencias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menciona las formas en las cuales se puede conservar la energía en el hogar y en otros ambientes cotidianos.</li> </ul>

## Kindergarten: Ciencias de la Tierra y el Espacio

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Promueve el respeto por sus compañeros y por el trabajo colaborativo y armonioso.</li></ul> <p>Conceptos: luz solar, Tierra, superficie terrestre, sol, temperatura, clima, día y noche, estaciones del año, fases de la luna, planetas, sistema solar</p>

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructuras y niveles de organización de la materia, Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Los sistemas de la Tierra</b>
<b>Expectativa T. CT2:</b>	<p><b>Los sistemas de la Tierra</b></p> <p><b>Los materiales y sistemas de la Tierra:</b> La Tierra contiene y se compone de muchos y diversos materiales.</p> <p><b>La función del agua en los procesos de la superficie de la Tierra:</b> El agua se encuentra en los océanos, mares, ríos, lagos, estanques, glaciares y de manera subterránea. Existe en forma sólida (hielo) y forma líquida en la superficie y de manera líquida en la parte subterránea en la Tierra.</p> <p><b>La meteorología y las condiciones atmosféricas:</b> Las condiciones del tiempo involucran una combinación de elementos, como la luz solar, el viento, la lluvia o la nieve, y la temperatura en una región particular en un momento determinado. Las personas miden estas condiciones para describir y registrar el tiempo, y determinar patrones.</p>

**Estándar:** Estructuras y niveles de organización de la materia

**Indicador:** **K.T.CT2.EM.1** Reconoce y describe los distintos materiales que componen los sistemas de la Tierra. *Ejemplos de estos materiales incluyen el suelo, las rocas, el agua y la atmósfera; estos influyen en los acontecimientos climáticos.*

**Estándar:** Interacciones y energía

**Indicadores:** **K.T.CT2.IE.1** Hace observaciones sobre las condiciones locales del clima para describir patrones en el tiempo.  
**K.T.CT2.IE.2** Describe los diferentes acontecimientos climáticos para hacer predicciones de las condiciones del tiempo y estar preparado para reaccionar y responder a estos eventos.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
1. Formula preguntas y define problemas. 5. Obtiene, evalúa y comunica información.	2. Las ciencias responden a preguntas sobre el mundo que nos rodea.	1. Patrones 2. Causa y efecto 3. Sistemas y modelos de sistemas 5. Ética y valores en las ciencias <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrolla conciencia sobre la</li> </ul>



## Kindergarten: Ciencias de la Tierra y el Espacio

**Procesos y destrezas**

**Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza**

**Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina**

importancia de conservar el ambiente.

Conceptos:

Tierra, clima, patrones del tiempo

## Kindergarten: Ciencias de la Tierra y el Espacio

<b>Estándar(es):</b>	<b>Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>El impacto humano</b>
<b>Expectativa T.CT3:</b>	<p><b>La Tierra y la actividad humana</b></p> <p><b>Peligros de la naturaleza:</b> Algunas regiones son más propensas a ciertos tipos de climas. Las personas deben conocer el clima de su región para protegerse y poder actuar de manera efectiva para cuidar la vida.</p> <p><b>El impacto humano sobre los sistemas de la Tierra:</b> Las actividades humanas en la vida diaria tienen efectos sobre la Tierra. Las actividades humanas y comunitarias pueden ayudar a proteger nuestro planeta.</p>

**Estándar:** **Conservación y cambio**

**Indicadores:**

**K.T.CT3.CC.1** Analiza maneras en que los humanos pueden reducir los desechos y la contaminación de su ambiente.

**K.T.CT3.CC.2** Reconoce las características del clima en Puerto Rico. Diferencia entre los diferentes estados del tiempo  
(Ejemplo: Durante más de una semana, realizar observaciones de las condiciones del tiempo por un tiempo).

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
1. Formula preguntas y define problemas.	4. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología son interdependientes.	2. Causa y efecto 3. Sistemas y modelos de sistemas 5. Ética y valores en las ciencias <ul style="list-style-type: none"> <li>Lleva a cabo actividades para poner en práctica técnicas de conservación ambiental (ej. participar activamente en clubes ambientales promoviendo el reciclaje o siembra de árboles, participando en el cuidado de un jardín, depositando la basura en el zafacón).</li> <li>Promueve el respeto por sus compañeros y por el trabajo colaborativo y armonioso.</li> </ul>

## Kindergarten: Ciencias de la Tierra y el Espacio

**Procesos y destrezas**

**Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza**

**Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina**

Conceptos:  
humanos, desechos, contaminación,  
ambiente, reducir, clima, estados del  
tiempo

# Primer Grado

## Procesos y destrezas

### 1. **Formula preguntas y define problemas.**

Hace uso y se apoya en experiencias y progresa hacia formular preguntas simples y descriptivas que se pueden probar; utiliza las observaciones para obtener más información sobre el mundo natural.

### 2. **Planifica y lleva a cabo investigaciones.**

Se estimula al estudiante a realizar experimentos e investigaciones con el propósito de desarrollar destrezas que le permitan obtener información para poder contestar preguntas. Las experiencias se llevan a cabo de manera colaborativa. La evidencia que se obtiene para responder a una pregunta científica es el resultado del trabajo de todos los miembros del subgrupo. El estudiante progresa hacia la investigación, realizando variados experimentos simples que provean datos para apoyar explicaciones o crear soluciones. Se hacen observaciones para recopilar datos que permitan hacer comparaciones.

### 3. **Analiza e interpreta datos.**

El estudiante progresa hacia la recopilación, anotación y discusión de observaciones para describir patrones en el mundo natural que permitan responder a preguntas científicas. Analiza datos a partir de pruebas hechas a objetos o herramientas para determinar si estos funcionan como deberían.

### 4. **Propone explicaciones y diseña soluciones.**

El estudiante progresa hacia utilizar evidencia, observaciones y sus ideas para desarrollar un registro y para construir argumentos de los fenómenos naturales, basados en la evidencia. Los distintos materiales y herramientas proporcionados a los estudiantes se usan para diseñar un aparato que resuelva un problema específico.

### 5. **Expone argumentos a partir de evidencia confiable.**

El estudiante progresa hacia la comparación de ideas y representaciones acerca del mundo que les rodea; construye argumentos a partir de la evidencia.

### 6. **Obtiene, evalúa y comunica información.**

Utiliza observaciones y textos para comunicar información nueva y posibles soluciones en forma oral y escrita para proporcionar detalles sobre ideas científicas. Lee textos apropiados para el nivel y usa los medios de comunicación para obtener información científica con el fin

de

determinar patrones en la naturaleza.

**7. Agrupa bajo una misma clase la materia, los hechos, los procesos o los fenómenos (clasificación).**

La materia se puede agrupar al tomar como base las propiedades que se observan. La materia se puede agrupar observando sus similitudes y diferencias.

## Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza

### 1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.

Los científicos buscan patrones cuando hacen observaciones acerca del mundo y de la naturaleza que les rodea. Mediante diversas experiencias, desarrollan y refinan destrezas que les permiten recopilar información haciendo uso de los sentidos. Reconocen que al observar se utilizan los sentidos. Reconocen cómo los sentidos ayudan a agrupar y clasificar la materia para recopilar información y datos.

### 2. Las ciencias responden a preguntas sobre el mundo que nos rodea.

Los científicos estudian el mundo natural y el mundo material para responder a preguntas científicas; utilizan el método científico para responder a preguntas y solucionar problemas. La aplicación de los procesos de las ciencias y las destrezas son esenciales en cada actividad.

- Observación
- Clasificación
- Comunicación
- Medición
- Formulación de preguntas
- Formulación de inferencias
- Predicciones
- Interpretación de datos
- Idea y construcción de modelos
- Formulación de hipótesis
- Experimentación
- Formulación de conclusiones

### 3. El conocimiento científico sigue un orden natural y consistente.

Las ciencias presumen que los acontecimientos de la naturaleza ocurren en el presente igual que ocurrían en el pasado. Muchos eventos se repiten.

### 4. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y el mundo natural.

Las personas dependen de la tecnología en su vida diaria. La vida de los seres humanos sería muy distinta sin tecnología. Se reconocen los beneficios de la tecnología en la investigación científica y en otros aspectos de la vida cotidiana (hogar, trabajo). Se relacionan las ciencias de las matemáticas y la tecnología para tomar decisiones responsablemente. Todos los productos fabricados por el ser humano están diseñados

mediante la aplicación de algún conocimiento acerca del mundo natural y se construyen usando materiales derivados de la naturaleza. El uso de la tecnología afecta a los seres vivos. Los seres humanos reconocen las ventajas y desventajas de la tecnología.

**5. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología son interdependientes.**

Las personas enfrentan a diario interrogantes sobre el mundo natural. Las respuestas a estas interrogantes deben de dirigir al ciudadano al respeto y aprecio por la naturaleza y las diversas formas de vida.

**6. Las investigaciones científicas usan métodos variados.**

Las investigaciones científicas siempre comienzan con una pregunta. Los científicos utilizan diferentes maneras para estudiar el mundo. El uso de los sentidos es fundamental en el proceso de recopilar información y datos para tomar decisiones de manera responsable. Se pueden observar plantas y animales en el salón de clases gracias a la tecnología (*ej. incubadoras, acuarios, terrarios*).



## Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina

### 1. Patrones

Los patrones en el mundo natural se pueden observar y usar como evidencia para describir fenómenos naturales. Los patrones en el mundo natural se pueden observar para describir fenómenos naturales y usarse como evidencia para explicar las causas y consecuencias de dichos fenómenos.

### 2. Causa y efecto

Los acontecimientos que ocurren en la naturaleza tienen causas que generan patrones observables. Podemos identificar la relación entre la causa y el efecto de un fenómeno. Se pueden diseñar pruebas simples para recopilar información y apoyar o refutar ideas sobre las causas.

### 3. Sistemas y modelos de sistemas

Un sistema se puede describir en términos de sus interacciones y las funciones de sus componentes (*ej. el cuerpo humano*). La descripción de las interacciones entre los componentes del Sistema Solar permite llevar a cabo predicciones. Los modelos nos ayudan a entender el funcionamiento de los objetos y comprender mejor su estructura. Los modelos tienen limitaciones. Son una forma de poder estudiar y representar la realidad; sin embargo, un modelo no es la realidad.

### 4. Energía y materia

Usamos energía de distintas maneras por medio de distintos objetos. La energía es necesaria para llevar a cabo unos eventos o procesos en la materia. Los seres vivos y el ambiente necesitan energía.

### 5. Estructura y función

La forma y estabilidad de las estructuras naturales y artificiales están relacionadas a su(s) función(es).

### 6. Ética y valores en las ciencias

- Demuestran respeto y aprecio por la naturaleza y las diversas formas de vida.
- Muestran aprecio por los organismos vivos.
- Reconocen que es importante cuidar el ambiente.
- Explican la importancia de estar sanos.
- Promueven el respeto por sus compañeros y por el trabajo colaborativo y armonioso.

## Ciencias Biológicas

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia, Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>De las moléculas a los organismos: estructuras y procesos</b>
<b>Expectativa B.CB1:</b>	<p><b>De las moléculas a los organismos: estructuras y procesos</b></p> <p><b>Estructura y función:</b> Muchos organismos tienen extremidades. Algunos organismos, como las serpientes, no tienen extremidades. La mayoría de las serpientes utilizan escamas de la parte ventral para desplazarse, aferrándose con ellas a las superficies. El movimiento se realiza mediante ondulaciones laterales del cuerpo. Algunas serpientes, como las víboras y ciertas boas, pueden desplazarse también mediante movimientos musculares. Muchos animales usan las partes de su cuerpo de maneras diferentes para poder ver, oír, agarrar objetos, protegerse, desplazarse de un lugar a otro; y para buscar, encontrar e ingerir alimento, agua y aire. Las plantas también tienen partes diferenciadas (raíces, tallos, hojas, flores, frutos) que las ayudan a crecer y sobrevivir.</p> <p><b>Crecimiento y desarrollo de los organismos:</b> Las plantas y los animales adultos pueden producir nuevas especies. Los animales se involucran en comportamientos que ayudan a la supervivencia de sus crías.</p> <p><b>Procesamiento de información:</b> Los animales utilizan partes de su cuerpo para recopilar y producir distintos tipos de información necesaria para el crecimiento y la supervivencia. Los animales responden a estos estímulos con conductas que los ayudan a sobrevivir. Las plantas también responden a estímulos externos.</p>

<b>Estándar:</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia</b>
<b>Indicadores:</b>	<p><b>1.B.CB1.EM.1</b> Crea modelos sobre las similitudes estructurales y las diferencias entre los humanos, las plantas y los animales (<i>puede usar dibujos, esculturas o representaciones teatrales</i>). Utiliza patrones en las estructuras básicas y reconoce la diversidad.</p> <p><b>1.B.CB1.EM.2</b> Hace observaciones con el propósito de describir las estructuras que necesitan las plantas y los animales para sobrevivir y crecer. <i>Ejemplos incluyen partes de los animales: picos, alas, patas, aletas; partes de las plantas: tallos, hojas, raíces, corteza; partes de la flor.</i> Construye modelos con el propósito de estudiar la conexión entre las diferentes estructuras y la función que realizan dichas estructuras. <i>Ejemplos de modelos incluyen dibujos, maquetas, dioramas, oraciones simples.</i> <i>Ejemplos de conexiones incluyen el movimiento y las partes de las plantas y los organismos, entre otros.</i></p> <p><b>1.B.CB1.EM.3</b> Diferencia entre las estructuras sensoriales de los distintos animales y asocia las partes del cuerpo con</p>

información sensorial (humanos y animales). Reconoce que hay doctores que se especializan en tratar y curar distintos sentidos del cuerpo.

**1.B.CB1.EM.4** Construye modelos para demostrar que el cuerpo humano es un sistema de partes que interactúan en distintos niveles (sistema esquelético, respiratorio y digestivo, etcétera; y los órganos que los componen).

**Estándar:** Interacciones y energía

**Indicadores:** **1.B.CB1.IE.1** Usa materiales para diseñar una solución a un problema humano que demuestre la forma en que las plantas o los animales usan sus extremidades para sobrevivir, crecer y satisfacer sus necesidades. *Ejemplos de problemas humanos que pueden resolverse observando la naturaleza pudieran incluir: diseñar ropa de camuflaje o equipo para proteger a los ciclistas que imite el caparazón de una tortuga, la corteza (cáscara) de una nuez o las escamas de animales; estructuras estabilizantes, como las colas de los animales o las raíces de las plantas; espantar a los intrusos mediante espinas en los tallos y plumas en los animales.*

**1.B.CB1.IE.2** Expresa los beneficios que tienen sobre el cuerpo humano los buenos hábitos de higiene, la alimentación saludable y el ejercicio. *Ejemplos incluyen cepillarse los dientes, lavarse las manos, bañarse, lavarse el pelo o cabello, limpiar la casa, elegir alternativas saludables de alimentación, jugar a la intemperie.*

**1.B.CB1.IE.3** Bajo supervisión, lee textos y usa medios de comunicación para identificar patrones de conducta, entre los progenitores y sus crías, que los ayudan a sobrevivir. *Algunos ejemplos de patrones de conducta pueden incluir las señales que hacen las crías (llorar, piar, y otras vocalizaciones) y las respuestas de los progenitores (como alimentar, confortar y proteger a las crías).*

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
4. Propone explicaciones y diseña soluciones. 6. Obtiene, evalúa y comunica información.	1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica. 4. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y el mundo natural.	1. Patrones 3. Sistemas y modelos de sistemas 5. Estructura y función 6. Ética y valores en las ciencias <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demuestra respeto y aprecio por la naturaleza y las diversas formas de vida.</li> <li>• Muestra aprecio por los organismos vivos.</li> <li>• Reconoce que es importante cuidar el ambiente.</li> <li>• Explica la importancia de estar sanos.</li> <li>• Promueve el respeto por sus compañeros y por</li> </ul>

## Primer Grado: Ciencias Biológicas

Procesos y destrezas

Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza

Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina

el trabajo colaborativo y armonioso.

Conceptos:

modelos, estructuras, plantas, animales, humanos, crecimiento, sobrevivencia, patrones, diversidad, estructuras sensoriales, cuerpo humano, sistemas, extremidades, higiene, alimentación, hábitos, medios de comunicación, progenitor

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>La herencia y las variaciones en las características</b>
<b>Expectativa B.CB3:</b>	<p><b>La herencia y las variaciones en las características</b></p> <p><b>Herencia de características:</b> Los animales jóvenes se parecen mucho a sus progenitores, pero no son exactamente iguales a ellos. Las plantas también se parecen mucho a sus progenitores, aunque tampoco son exactamente iguales.</p> <p><b>Variaciones en las características:</b> Los especímenes del mismo tipo de planta o animal se pueden reconocer porque son similares, pero también varían mucho entre sí.</p>

**Estándar:** Estructura y niveles de organización de la materia

- Indicadores:**
- 1.B.CB3.EM.1** Hace observaciones, describe y agrupa plantas, animales y seres humanos según las características que los hacen parecidos o diferentes (*ejemplo: diferencia entre animales y plantas; entre animales y seres humanos; entre plantas y seres humanos*).
  - 1.B.CB3.EM.2** Desarrolla argumentos lógicos sobre el hecho de que las plantas y las crías se parecen mucho a sus progenitores, pero no son exactamente iguales a ellos. *Ejemplos de patrones pueden incluir las características que comparten algunas plantas y algunos animales. Ejemplos de observaciones pueden incluir las hojas, las flores, las raíces, de una misma planta, que son parecidas en forma pero distintas en tamaño, grosor, color y apariencia; una camada particular de perros, gatos u otros animales que se parece a sus progenitores pero no son exactamente iguales.*

**Estándar:** Conservación y cambio

- Indicadores:**
- 1.B.CB3.CC.1** Revisa información para comprender los ciclos de vida. Reconoce que la reproducción es una forma de conservación entre los seres vivos. *Ejemplos incluyen investigar ciclos de vida de plantas, insectos y peces.*
  - 1.B.CB3.CC.2** Interpreta información relacionada con el concepto de biodiversidad haciendo énfasis en el aprecio por la naturaleza y la diversidad de la vida. Investiga sobre la flora, la fauna nativa y sobre especies en peligro de extinción. *El énfasis está en estudiar a la intemperie, fuera del salón de clases.*

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
----------------------	---	--

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
4. Propone explicaciones y diseña soluciones. 7. Agrupa bajo una misma clase la materia, los hechos, los procesos o los fenómenos (clasificación).	6. Las investigaciones científicas usan métodos variados.	1. Patrones 6. Ética y valores en las ciencias <ul style="list-style-type: none"><li>• Demuestra respeto y aprecio por la naturaleza y las diversas formas de vida.</li><li>• Reconoce que es importante cuidar el ambiente.</li><li>• Explica la importancia de estar sanos.</li><li>• Promueve el respeto por sus compañeros y por el trabajo colaborativo y armonioso.</li></ul> Conceptos: plantas, animales, ser humano, progenitor, crías, ciclo de vida, reproducción, conservación, seres vivos

## Ciencias Físicas

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>La estructura y las propiedades de la materia</b>
<b>Expectativa F.CF1:</b>	<p><b>La materia y sus interacciones</b></p> <p><b>Estructura y propiedades:</b> Existen distintos tipos de materia y estas pueden clasificarse y describirse de acuerdo con sus propiedades observables. La materia se encuentra en diferentes estados: sólido, líquido, gaseoso y plasma. Es decir, es todo aquello que ocupa un sitio en el espacio, tiene masa, se puede medir.</p> <p><b>Reacciones químicas:</b> Calentar o enfriar una sustancia puede causar cambios que se pueden observar.</p>

**Estándar:** Estructura y niveles de organización de la materia

- Indicadores:**
- 1.F.CF1.EM.1** Reconoce los estados de la materia e identifica sus características. *Ejemplo: estudiar las características de la arena, la arcilla, la grava, las hojas, las flores, un lápiz, papel o hielo, la mantequilla, el alcohol agua o aceite, la miel y el aire, entre otros.*
  - 1.F.CF1.EM.2** Compara y contrasta y agrupa la materia de acuerdo con sus propiedades físicas. *Por ejemplo, las propiedades físicas de la materia pueden incluir tamaño, color, maleabilidad, porosidad, forma, textura, dureza y flexibilidad.*
  - 1.F.CF1.EM.3** Identifica patrones de cómo la materia reacciona al frío y al calor.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Formula preguntas y define problemas.</li> <li>6. Obtiene, evalúa y comunica información.</li> <li>7. Agrupa bajo una misma clase la materia, los hechos, los procesos o los fenómenos (clasificación).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2. Causa y efecto</li> <li>6. Ética y valores en las ciencias                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promueve el respeto por sus compañeros y por el trabajo colaborativo y armonioso.</li> </ul> </li> </ul> <p>Conceptos: Estados de la materia, materia, propiedades</p>

## Primer Grado: Ciencias Físicas

**Procesos y destrezas**

**Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza**

**Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina**

físicas, calor, frío (ausencia de calor)



<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Fuerzas e interacciones: halar y empujar</b>
<b>Expectativa F.CF2:</b>	<p><b>Movimiento y estabilidad: fuerzas e interacciones</b></p> <p><b>Fuerza y movimiento:</b> Las acciones de halar y empujar pueden tener distintas fuerzas y direcciones. Halar o empujar un objeto puede cambiar la velocidad o la dirección del movimiento y lo puede impulsar o detener.</p> <p><b>Tipos de interacciones:</b> Cuando los objetos se tocan o chocan, se empujan el uno al otro y pueden cambiar su movimiento.</p> <p><b>Estabilidad e inestabilidad en los sistemas físicos:</b> Cualquier cambio en fuerza, ya sea una fuerza interna o externa, afectará la estabilidad de un objeto y puede generar movimiento. Una fuerza es algo que provoca un efecto cuando actúa sobre un cuerpo de cierta masa: esto puede ser un movimiento, un cambio con respecto a si estaba en reposo o si se detuvo porque el objeto se encontraba en movimiento y se le aplicó una fuerza. La fuerza es un tipo de acción que un objeto ejerce sobre otro objeto. <i>Ejemplos: empujar o halar una mesa, un sillón, una silla.</i></p>

**Estándar:** Interacciones y energía

**Indicador:** **1.F.CF2.IE.1** Hace observaciones para explicar cómo las fuerzas se manifiestan al utilizar imanes cuando se hala o empuja un objeto.

**Conservación y cambio**

**1.F.CF2.CC.1** Hace una investigación para determinar cómo diferentes fuerzas pueden generar un cambio relativo en la posición o el movimiento de un objeto.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
2. Planifica y lleva a cabo investigaciones. 3. Analiza e interpreta datos.	1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica. 6. Las investigaciones científicas usan métodos variados.	1. Formula preguntas y define problemas. 2. Causa y efecto 6. Ética y valores en las ciencias <ul style="list-style-type: none"> <li>Promueve el respeto por sus compañeros y por el trabajo colaborativo y armonioso.</li> </ul>

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
----------------------	---	--

Conceptos:  
fuerzas (halar, empujar), imanes, movimiento

<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Energía</b>
<b>Expectativa F.CF3:</b>	<p><b>Energía</b>  <b>Definiciones de la energía:</b> La energía se mueve a través del sonido, la luz o corrientes eléctricas. En física se define como la capacidad para realizar un trabajo.  <b>Conservación y transferencia de la energía:</b> La energía está presente cada vez que encontramos sonido, luz o calor. <i>Las plantas producen su propio alimento, crecen y muchas producen frutos; los animales se mueven, los seres humanos trasladan objetos de un lugar a otro, los seres humanos utilizan las máquinas para realizar diferentes tareas. Para todo lo anterior se requiere el uso de la energía.</i>  <b>La energía en los procesos químicos y la vida diaria:</b> El término energía usualmente se refiere a las diferentes formas en que se utiliza para uso práctico.</p>

**Estándar:** Interacciones y energía

**Indicador:** **1.F.CF3.IE.1** Reconoce que la energía es importante y está presente en la luz, el sonido y el calor. *Un ejemplo es la importancia del sol para los seres vivos. El sol es necesario para la vida de las plantas. Una planta morirá si carece de la luz del sol u otra fuente de energía.*

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
1. Formula preguntas y define problemas.	2. Las ciencias responde preguntas acerca del mundo que nos rodea.	1. Formula preguntas y define problemas. 4. Energía y materia

**Procesos y destrezas**

**Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza**

**Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina**

6. Ética y valores en las ciencias
- Promueve el respeto por sus compañeros y por el trabajo colaborativo y armonioso.

Conceptos:  
energía, luz, sonido, calor, sol, vida, plantas, fuentes de energía

<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Ondas: Luz y sonido</b>
<b>Expectativa F.CF4:</b>	<p><b>Las ondas y sus aplicaciones en las tecnologías para la transferencia de información</b></p> <p><b>Las propiedades de las ondas:</b> Una onda es una perturbación que se propaga desde el punto en que se produjo hacia el medio que rodea ese punto. Las ondas pueden cambiar de dirección dentro de un mismo medio; cuando inciden sobre la superficie de separación de dos medios, este fenómeno se llama reflexión. También puede ocurrir que al pasar las ondas de un medio a otro, cambie su dirección; este fenómeno se llama refracción. <i>Ejemplos: El sonido puede hacer que la materia vibre y la materia en vibración puede producir sonido. Cuando lanzamos una piedra a un estanque, se forman ondas que se propagan por la superficie del agua. Si provocamos sacudidas en el extremo de una cuerda, estas se transmiten en forma de ondas por toda la cuerda. El sonido se propaga en el aire por medio de ondas. La luz que emite un foco luminoso se propaga en forma de ondas.</i></p> <p><b>Radiación electromagnética:</b> Los objetos se pueden ver cuando hay luz disponible o si estos emiten su propia luz. Algunos materiales permiten que pase luz a través de ellos, otros bloquean toda la luz y generan una sombra oscura detrás de ellos, donde no llega la luz. Se pueden usar espejos para redirigir un rayo de luz.</p> <p><b>Tecnologías de información e instrumentación:</b> Las personas usan aparatos diversos para comunicarse a larga distancia.</p>

**Estándar:** Interacciones y energía

- Indicadores:**
- 1.F.CF4.IE.1** Realiza una investigación para demostrar que los materiales que vibran pueden producir sonido y que el sonido produce vibraciones en ciertos materiales.
  - 1.F.CF4.IE.2** Realiza observaciones para elaborar un argumento oral y escrito basado en evidencia sobre el hecho de que los objetos solo son visibles cuando están iluminados.
  - 1.F.CF4.IE.3** Realiza experimentos para determinar el efecto de un rayo de luz a través de objetos hechos de diferentes materiales.
  - 1.F.CF4.IE.4** Construye un modelo que use luz o sonido para solucionar una situación de comunicación a distancia.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
2. Planifica y lleva a cabo investigaciones.	4. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología	2. Causa y efecto

## Primer Grado: Ciencias Físicas

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
4. Propone explicaciones y diseña soluciones.	influyen en el ser humano, la sociedad y el mundo natural. 6. Las investigaciones científicas usan métodos variados.	4. Energía y materia 6. Ética y valores en las ciencias <ul style="list-style-type: none"><li>• Promueve el respeto por sus compañeros y por el trabajo colaborativo y armonioso.</li></ul> Conceptos: investigación, vibración, sonido, iluminación, rayo de luz

## Ciencias de la Tierra y el Espacio

<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Sistemas del espacio: ciclos y patrones</b>
<b>Expectativa T.CT1:</b>	<b>El lugar de la Tierra en el universo</b> <b>El Universo y las estrellas:</b> Patrones en el movimiento del sol, la luna y las estrellas se pueden observar, describir y predecir. <b>La Tierra y el sistema solar:</b> Patrones en el amanecer y el atardecer según las estaciones del año se pueden observar, describir y predecir.

**Estándar:** Interacciones y energía

**Indicador:** **1.T.CT1.IE.1** Hace observaciones sobre el sol, la luna y las estrellas para describir patrones que se pueden predecir.  
*Ejemplos pueden incluir la relación del sol con las estaciones del año y la diferencia entre el día y la noche.*

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
2. Planifica y lleva a cabo investigaciones. 3. Analiza e interpreta datos.	2. Las ciencias responden a preguntas sobre el mundo que nos rodea. 3. El conocimiento científico sigue un orden natural y consistente.	1. Patrones 3. Sistemas y modelos de sistemas 6. Ética y valores en las ciencias <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promueve el respeto por sus compañeros y por el trabajo colaborativo y armonioso.</li> <li>• Explica la importancia de estar sanos (<i>no se observa al sol directamente sin protección para los ojos, se cuida o protege la piel al estar expuesto al sol</i>).</li> </ul> Conceptos: <i>sol, luna, estrellas, patrones, estaciones del</i>

## Primer Grado: Ciencias de la Tierra y el Espacio

**Procesos y destrezas**

**Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza**

**Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina**

*año, día y noche*

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia, Interacciones y energía, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Los sistemas de la Tierra</b>
<b>Expectativa T.CT2:</b>	<p><b>Los sistemas de la Tierra</b></p> <p><b>Los materiales y sistemas de la Tierra:</b> Las rocas, la tierra y la arena están presentes en la mayoría de los lugares donde viven plantas y animales. Las formaciones de tierra, junto con los materiales que allí se encuentran, sirven de hogar para muchos seres vivientes.</p> <p><b>La función del agua en los procesos de la superficie de la Tierra:</b> El agua de la Tierra se encuentra en los océanos, mares, ríos, lagos, estanques, glaciares y de manera subterránea. Existe en forma sólida (hielo) y líquida en la superficie y en forma líquida en la parte subterránea en la Tierra.</p> <p><b>La meteorología y las condiciones atmosféricas:</b> El clima constituye la combinación de luz solar, viento, nieve o lluvia y de temperatura en una región particular durante un tiempo determinado. Las personas miden estas condiciones para describir y registrar el clima y observar patrones a lo largo del tiempo. El clima es un conjunto de valores normales para una determinada región: es decir, el promedio a lo largo de muchísimos años de temperatura, humedad, presión atmosférica y precipitación. El tiempo se refiere a las condiciones de temperatura, humedad y presión existentes en un momento determinado. El pronóstico que los meteorólogos ofrecen se refiere al estado del tiempo en un momento determinado.</p>

**Estándar:** Estructura y niveles de organización de la materia

**Indicador:** **1.T.CT2.EM.1** Compara las propiedades físicas de los materiales de la Tierra para identificar distintos usos posibles de estos materiales en la vida cotidiana. *Ejemplos de los materiales de la tierra pueden incluir sedimentos, rocas y agua.*

**Interacciones y energía**

**1.T.CT2.IE.1** Revisa información para establecer la relación entre la salida y la puesta del sol, los puntos cardinales y las estaciones del año (*ejemplo: el sol sale por el este y se oculta por el oeste*).

**Estándar:** Conservación y cambio

**Indicadores:**

- 1.T.CT2.CC.1** Realiza observaciones sobre patrones para predecir los cambios que ocurren en la naturaleza.
- 1.T.CT2.CC.2** Reconoce los diferentes estados del tiempo y los distintos símbolos utilizados en los medios de información.
- 1.T.CT2.CC.3** Busca información sobre los diferentes instrumentos utilizados para medir y predecir los cambios del tiempo. *Ejemplo: pluviómetro (mide la cantidad de lluvia caída), barómetro (mide presión atmosférica), anemómetro*



## Primer Grado: Ciencias de la Tierra y el Espacio

**1.T.CT2.CC.4** *(mide velocidad y dirección del viento), reloj (indica la hora) y termómetro (indica la temperatura), entre otros.*  
 Analiza información para argumentar sobre el efecto que tienen sobre los seres vivos los cambios en el clima.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
1. Formula preguntas y define problemas. 4. Propone explicaciones y diseña soluciones.	6. Las investigaciones científicas usan métodos variados.	1. Patrones 2. Causa y efecto 6. Ética y valores en las ciencias <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promueve el respeto por sus compañeros y por el trabajo colaborativo y armonioso.</li> </ul> Conceptos: propiedades físicas, materiales, Tierra, Sol, puntos cardinales, estaciones del año, naturaleza, estados del tiempo, cambios del tiempo, clima, seres vivos

<b>Estándar(es):</b>	<b>Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>El impacto humano</b>
<b>Expectativa T.CT3:</b>	<b>La Tierra y las actividades humanas</b> <b>El impacto humano sobre los sistemas de la Tierra:</b> Las actividades cotidianas de los seres humanos tienen efecto sobre la Tierra. Las actividades de los seres humanos y la comunidad pueden ayudar a proteger nuestro planeta.

**Estándar:** **Conservación y cambio**

- Indicadores:**
- 1.T.CT3.CC.1** Identifica y explica las prácticas de conservación ambiental (reducir, reutilizar y reciclar) y los efectos de la contaminación en los diversos recursos naturales (agua, suelo y aire). (***Reducir** es la más importante ya que tiene el efecto más directo y amplio en la reducción de los daños al ambiente. Reducir implica hacer uso de menos recursos. **Reutilizar** significa alargar la vida de cada producto, al reparar, utilizar un objeto con otro propósito al original. **Reciclar** significa utilizar la materia de un objeto y convertirlo en un producto nuevo. Ejemplo: una caja de cartón se puede triturar y a través de un proceso industrial y crear papel).*)
- 1.T.CT3.CC.2** Evalúa cómo las actividades humanas han aumentado la contaminación en el ambiente y desarrolla un plan de acción al respecto en su comunidad.

<b>Procesos y destrezas</b>	<b>Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza</b>	<b>Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina</b>
<p>4. Propone explicaciones y diseña soluciones.</p> <p>5. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.</p>	<p>1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.</p> <p>5. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología son interdependientes.</p>	<p>2. Causa y efecto</p> <p>6. Ética y valores en las ciencias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demuestra respeto y aprecio por la naturaleza y las diversas formas de vida.</li> <li>• Reconoce que es importante cuidar el ambiente.</li> <li>• Promueve el respeto por sus compañeros y por el trabajo colaborativo y armonioso.</li> </ul>

**Primer Grado: Ciencias de la Tierra y el Espacio**

<b>Procesos y destrezas</b>	<b>Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza</b>	<b>Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina</b>
-----------------------------	--	---

Conceptos:  
Conservación ambiental, reducir, reutilizar, reciclar, contaminación, recursos naturales, agua, suelo, aire, ambiente, actividades humanas, ambiente, comunidad

# Segundo Grado

## Procesos y destrezas

### 1. Formula preguntas y define problemas.

Se formulan preguntas descriptivas simples que puedan probarse al desarrollar experimentos sencillos. Estas preguntas se basan en observaciones para encontrar más información acerca del mundo que nos rodea por medio del método científico.

### 2. Desarrolla y usa modelos.

Se incluye el uso y desarrollo de modelos (*ej. diagramas, dibujos, réplica física, diorama o maqueta y dramatización, entre otros*) para representar objetos, máquinas, eventos concretos, relaciones en el mundo natural o crear soluciones. Se desarrolla un modelo simple basándose en evidencia. Los modelos son representaciones y, por lo tanto, tienen limitaciones.

### 3. Planifica y lleva a cabo investigaciones.

Se estimula a los estudiantes a planificar y realizar experimentos e investigaciones simples, con el propósito de desarrollar destrezas que le permitan obtener información para poder contestar preguntas. Las experiencias se trabajan de manera colaborativa. Estas deben proveer datos para apoyar las explicaciones o diseñar soluciones, responder a una pregunta científica o hacer comparaciones. El uso de los sentidos es importante para obtener información de los objetos al usar correctamente instrumentos tales como: lupa, regla, termómetro y reloj, entre otros. Se comunican ideas oralmente de acuerdo con la evidencia recopilada y se practica el uso correcto de las reglas de seguridad en el laboratorio.

### 4. Analiza e interpreta datos.

Con base en experiencias previas, se progresa hacia las destrezas de recopilar, anotar, compartir y discutir observaciones (desarrollo de los procesos de las ciencias relacionados con la interpretación de datos y de acuerdo con las destrezas).

### 5. Propone explicaciones y diseña soluciones.

Se construyen argumentos basados en evidencia acerca de los fenómenos naturales y se diseñan soluciones. Se hace énfasis en los procesos de las ciencias para recopilar datos. El uso de equipo de laboratorio y del método científico es importante para el desarrollo de los procesos de las ciencias. Se hace énfasis en el uso de evidencia, observaciones e ideas para construir argumentos.

### 6. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.

Se progresa hacia la construcción de argumentos a partir de evidencia fundamentada en los datos y su interpretación.

**7. Agrupa bajo una misma clase la materia, los hechos, los procesos o los fenómenos (clasificación).**

La materia se puede agrupar tomando como base las propiedades que se observan; también se puede agrupar observando sus similitudes y diferencias.

## Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza

### 1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.

Las investigaciones científicas comienzan siempre con una pregunta. Los científicos usan dibujos, bocetos y modelos como una forma de comunicar sus ideas. Los científicos buscan patrones cuando hacen observaciones acerca del mundo. Buscan relaciones de causa y efecto para explicar acontecimientos de la naturaleza. También usan el método científico para desarrollar el conocimiento.

### 2. Las ciencias responden a preguntas sobre el mundo que nos rodea.

Los científicos estudian tanto el mundo natural como el mundo artificial. Se utiliza el método científico para buscar datos basados en evidencia que ayude a responder la pregunta de investigación. La aplicación de los procesos de las ciencias y las destrezas son esenciales en cada actividad. Los procesos de las ciencias son:

- Observación
- Clasificación
- Comunicación
- Medición
- Formulación de preguntas
- Formulación de inferencias
- Predicciones
- Interpretación de datos
- Idea y construcción de modelos
- Formulación de hipótesis
- Experimentación
- Formulación de conclusiones

### 3. El conocimiento científico sigue un orden natural y consistente.

Las ciencias presumen que los acontecimientos de la naturaleza ocurren en el presente igual que ocurrían en el pasado. Muchos eventos se repiten. Las ciencias presumen patrones constantes en los sistemas de la naturaleza.

### 4. Los modelos, las leyes, los mecanismos y las teorías científicas explican fenómenos naturales..

Los científicos buscan relaciones de causa y efecto para explicar los acontecimientos de la naturaleza. El uso del método científico es importante para desarrollar el conocimiento científico al reconocer observaciones cualitativas y cuantitativas.

**5. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y el mundo natural.**

Se utiliza la tecnología para buscar soluciones a problemas ambientales y cómo mantenerlo en buen estado. El desarrollo y uso de tecnología tiene impacto sobre el mundo natural. La tecnología simplifica y ayuda la investigación científica y la búsqueda de información. Todos los productos fabricados por el ser humano están diseñados mediante la aplicación de algún conocimiento acerca del mundo natural y se construyen usando materiales derivados de la naturaleza. Las actividades humanas afectan los recursos naturales.

**6. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología son interdependientes.**

Las personas enfrentan a diario interrogantes sobre el mundo natural.

**7. Las investigaciones científicas usan métodos variados.**

Los experimentos e investigaciones son actividades de laboratorio en las que se utiliza el método científico. Al experimentar e investigar en ciencias, se utilizan herramientas, técnicas y métodos variados. Siempre que se experimenta e investiga se emplean prácticas de seguridad. El trabajo colaborativo en equipo se lleva a cabo al buscar explicaciones a preguntas científicas.

## Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina

### 1. Patrones

En el mundo que nos rodea se pueden observar patrones que sirven como evidencia para describir fenómenos naturales.

### 2. Causa y efecto

Los acontecimientos tienen causas que generan patrones observables. Se pueden diseñar pruebas simples para recopilar información y apoyar o refutar las ideas de los estudiantes sobre las causas.

### 3. Sistemas y modelos de sistemas

Un sistema se puede describir según sus componentes e interacciones. El globo terráqueo es el mejor modelo de la Tierra y puede utilizarse para fines de estudio. Con el uso del mismo se pueden conocer las zonas climáticas del mundo. Se reconoce la limitación de los modelos.

### 4. Energía y materia

Los objetos pueden descomponerse en partes más pequeñas o reorganizarse en piezas más grandes, así como también cambiar de forma. Se transfiere energía en los ecosistemas. La energía se puede transferir de distintas formas.

### 5. Estructura y función

La forma y estabilidad de las estructuras de objetos naturales y objetos diseñados por el ser humano están relacionadas con su función.

### 6. Estabilidad y cambio

Los cambios ocurren rápida o lentamente; debido a esto, el balance de un ecosistema puede afectarse.

### 7. Ética y valores en las ciencias

- Promueve ambientes de paz con sus compañeros, en la escuela y en el hogar.
- Respeta y protege al ambiente.
- Reflexiona sobre la importancia de toda forma de vida.
- Respeta y valora la vida de los organismos vivos.
- Muestra respeto y aprecio por la biodiversidad en plantas y animales.
- Reflexiona sobre la importancia de proteger las especies en peligro de extinción.
- Muestra respeto y aprecio por la naturaleza, el trabajo y el pensamiento científico.
- Muestra respeto y aprecio por los recursos naturales y su conservación.
- Promueve el respeto por sus compañeros y por el trabajo colaborativo y armonioso.



## Ciencias Biológicas

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia, Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Relaciones interdependientes en los ecosistemas</b>
<b>Expectativa B.CB2:</b>	<p><b>Ecosistemas: Interacciones, energía y dinámicas</b></p> <p><b>Relaciones interdependientes en los ecosistemas:</b> Las plantas, los animales y otros seres vivos comparten el ambiente que los rodea. Los seres vivos no pueden sobrevivir en un ambiente donde no existen otros seres vivos y factores físicos como el aire, el agua y la luz, que son elementos del ambiente. El ambiente constituye un lugar, un espacio en donde todas las formas de vida interactúan. Las plantas dependen del agua y de la luz para crecer. Las plantas dependen de los animales, el aire y el agua para la polinización o para transportar sus semillas. <i>La polinización es el paso del polen desde el aparato masculino floral (estambre) de las plantas hasta el aparato femenino floral (pistilo). Los principales polinizadores son las abejas. También son polinizadores los abejorros, las avispas, las mariposas, las polillas, las moscas, los colibrís, algunos murciélagos y otros organismos.</i></p>

<b>Estándar:</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia</b>
<b>Indicadores:</b>	<p><b>2.B.CB2.EM.1</b> Reconoce la importancia de la flor en la polinización como un proceso importante en la reproducción de las plantas.</p> <p><b>2.B.CB2.EM.2</b> Hace observaciones directas de las partes de las plantas (raíces, tallos, hojas, flor) para identificar sus funciones básicas. Recopila información para presentar modelos sobre cómo las estructuras de las plantas interactúan con la polinización.</p> <p><b>Interacciones y energía</b></p> <p><b>2.B.CB2.IE.1</b> Lleva a cabo una investigación con el fin de determinar si las plantas necesitan luz, aire y agua para crecer. <i>Algunos ejemplos pueden ser: sembrar varias semillas en envases similares para observar el crecimiento, controlando variables (oscuridad, presencia de luz, tipos de suelo, ausencia y presencia de agua); desarrollar plantas similares (especie, tamaño y cantidad de hojas; sembradas en envases iguales de igual tipo y cantidad de terreno); realizar observaciones controlando variables (oscuridad, presencia de luz, ausencia y presencia de agua).</i></p> <p><b>2.B.CB2.IE.2</b> Desarrolla un modelo simple que demuestra la función que tienen los animales al dispersar semillas o polinizar plantas.</p>

## Segundo Grado: Ciencias Biológicas

- 2.B.CB2.IE.3** Reconoce las cadenas alimentarias y describe la función de las plantas en ellas (cadenas alimentarias). *Las plantas son productores ya que producen su propio alimento —un tipo de azúcar (glucosa)— por medio del proceso de fotosíntesis.*
- 2.B.CB2.IE.4** Clasifica animales de acuerdo con su alimentación: Los **herbívoros** se alimentan de plantas; entre estos, el **frugívoro** se alimenta de frutas y los **folívoros** comen hojas especialmente; los **carnívoros** se alimentan de la carne de otros animales; y los **omnívoros** son los organismos que comen de todo tipo de alimento. *Hay otros tipos de organismos (bacterias y hongos) que son descomponedores en la cadena alimentaria. Los descomponedores son organismos que se alimentan de tejidos o células muertas llamadas detritos; estos cumplen una función importante en el ecosistema.*

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
2. Desarrolla y usa modelos. 3. Planifica y lleva a cabo investigaciones.	1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.	2. Causa y efecto 5. Estructura y función 7. Ética y valores en las ciencias <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respetan y protege al ambiente.</li> <li>• Reflexionan sobre la importancia de toda forma de vida.</li> <li>• Respetan y valora la vida de los organismos vivos.</li> <li>• Muestran respeto y aprecio por la biodiversidad en plantas y animales.</li> </ul> Conceptos: flor, polinización, reproducción, partes de la planta (raíz, tallo, hoja), luz, aire, agua, tipos de suelo, especie, dispersión de semillas, cadenas alimentarias, productor, fotosíntesis, herbívoros, frugívoros, folívoros, carnívoros, omnívoros, bacterias, hongos, descomponedores

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía</b>	
<b>Área de dominio:</b>	<b>Relaciones interdependientes en los ecosistemas</b>	
<b>Expectativa B.CB4:</b>	<b>Evolución biológica: unidad y diversidad</b> <b>Los humanos y la biodiversidad:</b> Existe una gran variedad de seres vivos y se encuentran en diferentes ambientes terrestres o acuáticos.	

**Estándar:** Interacciones y energía

- Indicadores:**
- 2.B.CB4.IE.1** Reconoce los ecosistemas como lugares donde interactúan lo vivo y lo no vivo. Identifica diferentes ecosistemas acuáticos (*agua dulce, tales como ríos, arroyos*) y terrestres (*bosques, desiertos*).
  - 2.B.CB4.IE.2** Compara datos de distintas áreas y establece conexiones entre la biodiversidad y las condiciones ambientales. El énfasis está en la conservación de los recursos naturales.
  - 2.B.CB4.IE.3** Hace observaciones directas sobre la biodiversidad en los sistemas terrestres y acuáticos, con énfasis en comparar la diversidad de los ecosistemas. *Ejemplos incluyen aguadulce (ríos, arroyos), agua salada (océanos), ecosistemas terrestres (bosques pluvial bosque seco, desierto).*
  - 2.B.CB4.IE.4** Hace observaciones de plantas y animales para comparar la diversidad de la vida en una variedad de hábitats.
  - 2.B.CB4.IE.5** Construye modelos para representar las interacciones entre comunidades: urbanas o rurales, áreas montañosas y costas. Incluye interacciones entre humanos y plantas.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
3. Planifica y lleva a cabo investigaciones.	1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica. 5. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y el mundo natural.	4. Energía y materia 6. Estabilidad y cambio 7. Ética y valores en las ciencias <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respetan y valoran la vida de los organismos vivos.</li> </ul>

## Segundo Grado: Ciencias Biológicas

### Procesos y destrezas

### Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza

### Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina

- Respetan y protegen al ambiente.
- Reflexionan sobre la importancia de toda forma de vida.
- Muestran respeto y aprecio por la biodiversidad en plantas y animales.
- Reflexionan sobre la importancia de proteger las especies en peligro de extinción.

#### Conceptos:

Ecosistemas (acuáticos, terrestres), biodiversidad, condiciones ambientales, conservación, recursos naturales, tipos de bosques (pluvial, seco,), desierto, hábitats, comunidades.

## Ciencias Físicas

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Estructura y propiedades de la materia</b>
<b>Expectativa F.CF1:</b>	<p><b>La materia y sus interacciones</b></p> <p><b>Estructura y propiedades:</b> Existen distintos tipos de materia. Se encuentra en diferentes estados: sólida, líquida y gaseosa. Mucha de la materia se encuentra en estado sólido o líquido, dependiendo de la temperatura. La materia se puede describir y clasificar según sus propiedades observables.</p> <p><b>Reacciones químicas:</b> Calentar o enfriar una sustancia puede provocar cambios observables. Algunas veces, estos cambios son reversibles, otras veces no.</p>

**Estándar:** Estructura y niveles de organización de la materia

- Indicadores:**
- 2.F.CF1.EM.1** Describe las características de los estados de la materia: sólido, líquido y gas; y clasifica los objetos de acuerdo con los estados en que se encuentran.
  - 2.F.CF1.EM.2** Planifica y lleva a cabo una investigación para describir y clasificar distintos tipos de materiales según sus propiedades físicas observables. *Ejemplos de las propiedades pueden incluir color, textura, dureza, flexibilidad y absorbencia.*
  - 2.F.CF1.EM.3** Analiza datos obtenidos a partir de pruebas realizadas a distintos materiales para predecir cuáles de estos materiales tienen las propiedades físicas más adecuadas (*ej. diferentes materiales que flotan*). Prueba las predicciones a través de la investigación. *Ejemplos de propiedades físicas pueden incluir flexibilidad, dureza, textura y absorbencia.*
  - 2.F.CF1.EM.4** Hace observaciones para explicar en forma escrita cómo un objeto construido a partir de una cantidad reducida de piezas se puede desarmar para hacer un objeto diferente. Aplica los conceptos en el diseño de un objeto nuevo. *El énfasis está en la Ley de la conservación de la masa o materia.*

### Conservación y cambio

- 2.F.CF1.CC.1** Describe cómo los cambios en temperatura pueden producir cambios en algunas características y propiedades de los materiales (color, forma, tamaño).
- 2.F.CF1.CC.2** Investiga sobre los cambios reversibles y no-reversibles que surgen a partir de calentar o enfriar un material. Explica lo observado en la investigación. *Por ejemplo derretir un pedazo de hielo y quemar un papel. Es*

*importante observar las reglas de seguridad.*

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<p>3. Planifica y lleva a cabo investigaciones.                      4. Analiza e interpreta datos.                      5. Propone explicaciones y diseña soluciones.                      6. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.                      7. Agrupa bajo una misma clase la materia, los hechos, los procesos o los fenómenos (clasificación).</p>	<p>4. Los modelos, las leyes, los mecanismos y las teorías científicas explican fenómenos naturales..                      5. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y el mundo natural.                      7. Las investigaciones científicas usan métodos variados.</p>	<p>1. Patrones                      2. Causa y efecto                      4. Energía y materia                      7. Ética y valores en las ciencias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promueve ambientes de paz con sus compañeros, en la escuela y en el hogar.</li> <li>• Promueve el respeto por sus compañeros y por el trabajo colaborativo y armonioso.</li> <li>• Muestra respeto y aprecio por los recursos naturales y su conservación.</li> </ul> <p>Conceptos:                      estados de la materia, sólido, líquido, gas, propiedades físicas de la materia (flexibilidad absorbencia, dureza, textura) temperatura, calor, Ley de Conservación de la Materia, cambios en la materia, reglas de seguridad</p>

<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Fuerzas e interacciones</b>
<b>Expectativa F.CF2:</b>	<p><b>Movimiento y estabilidad: Fuerzas e interacciones</b></p> <p><b>Fuerza y movimiento:</b> Cuando los objetos chocan entre sí, se empujan unos a los otros y pueden cambiar su movimiento o su forma.</p> <p><b>Tipos de interacciones:</b> Los objetos en contacto ejercen fuerzas entre sí. Algunos tipos de objetos ejercen fuerzas cuando no están en contacto. <i>Los imanes pueden ser: naturales o artificiales. Un imán natural es un mineral con propiedades magnéticas (magnetita). Su característica de atraer trozos de hierro es natural. Un imán artificial es un cuerpo de material ferromagnético al que se ha comunicado la propiedad del magnetismo. Un ejemplo es el electroimán.</i></p> <p><b>Estabilidad e inestabilidad en los sistemas físicos:</b> Si un objeto se mueve o permanece quieto depende frecuentemente del efecto de diferentes fuerzas (halar/empujar) sobre el mismo. Diferentes tipos de fuerzas mantienen algo en su lugar, o provocan cambio o movimiento en el objeto.</p>

**Estándar:** Interacciones y energía

- Indicadores:**
- 2.F.CF2.IE.1** Hace observaciones sobre las distintas fuerzas magnéticas de los imanes. Usa las observaciones para explicar y crear usos y aplicaciones de los imanes en el mundo real.
  - 2.F.CF2.IE.2** Explica la relación entre la fuerza y el movimiento en la materia y describe las interacciones magnéticas entre imanes, metales y brújulas.
  - 2.F.CF2.IE.3** Compara y contrasta los efectos de la magnitud de varias fuerzas sobre los cambios en movimiento y posición de los objetos sobre los cuáles se ejercen estas fuerzas. *Ejemplos de fuerzas pueden incluir halar, empujar y el magnetismo (la fuerza de gravedad no se discute en términos de fuerza en este nivel).*

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
3. Planifica y lleva a cabo investigaciones. 5. Propone explicaciones y diseña soluciones.	2. Las ciencias responden a preguntas sobre el mundo que nos rodea.	1. Patrones 5. Estructura y función

## Segundo Grado: Ciencias Físicas

Procesos y destrezas

Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza

Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina

### 7. Ética y valores en las ciencias

- Promueve ambientes de paz con sus compañeros, en la escuela y en el hogar.
- Promueve el respeto por sus compañeros y por el trabajo colaborativo y armonioso.

Conceptos:

Fuerza, fuerzas magnéticas, magnetismo, imanes, movimiento, metales, brújula



<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Energía</b>
<b>Expectativa F.CF3:</b>	<b>Energía</b> <b>Conservación y transferencia de la energía:</b> La luz del Sol calienta la superficie de la Tierra.

**Estándar:** Interacciones y energía

- Indicadores:**
- 2.F.CF3.IE.1** Reconoce las diversas fuentes de energía como el Sol, los alimentos, las baterías, el aire, el agua, entre otros. Identifica el Sol como fuente de calor y de luz para el planeta Tierra.
  - 2.F.CF3.IE.2** Construye un modelo de la Tierra donde identifique el Sol como fuente de luz y calor para el planeta.
  - 2.F.CF3.IE.3** Hace observaciones sobre distintas fuentes de energía y compara las cantidades de energía observadas producidas a través de distintas fuentes. *Los ejemplos de fuentes de energía que se enseñan en segundo grado se limitan a la energía del Sol, la luz, el sonido y el calor.*
  - 2.F.CF3.IE.4** Explica que el alimento es la fuente primaria de energía de los organismos vivos y clasifica los diferentes alimentos de acuerdo con su origen (animal o vegetal).

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
1. Formula preguntas y define problemas. 7. Agrupa bajo una misma clase la materia, los hechos, los procesos o los fenómenos (clasificación).	2. Las ciencias responden a preguntas sobre el mundo que nos rodea.	4. Energía y materia 7. Ética y valores en las ciencias <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promueve ambientes de paz con sus compañeros, en la escuela y en el hogar.</li> <li>• Muestra respeto y aprecio por los recursos naturales y su conservación.</li> <li>• Promueve el respeto por sus compañeros y por el trabajo colaborativo y armonioso.</li> </ul> Conceptos:

## Segundo Grado: Ciencias Físicas

**Procesos y destrezas**

**Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza**

**Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina**

Fuentes de energía, (sol, alimentos, baterías, aire, agua), planeta Tierra, luz, sonido, calor

<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Ondas</b>
<b>Expectativa F.CF4:</b>	<b>Las ondas y sus aplicaciones en las tecnologías para la transferencia de información</b> <b>Las propiedades de las ondas:</b> Las ondas representan patrones regulares de movimiento.

**Estándar:** Interacciones y energía

**Indicadores:**  
**2.F.CF4.IE.1** Reconoce y describe observaciones de las ondas (*ej. Una ola es una onda, otro ejemplo son las sonoras*).  
**2.F.CF4.IE.2** Explica la relación entre el comportamiento de las ondas y la energía que se manifiesta en los patrones regulares del movimiento.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
6. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.	1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica. 6. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología son interdependientes.	1. Patrones 7. Ética y valores en las ciencias <ul style="list-style-type: none"> <li>Promueve ambientes de paz con sus compañeros, en la escuela y en el hogar.</li> <li>Promueve el respeto por sus compañeros y por el trabajo colaborativo y armonioso.</li> </ul> <p>Conceptos: Ondas, comportamiento de ondas, energía, movimiento</p>

## Ciencias de la Tierra y el Espacio

<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Los sistemas de la Tierra: Las estrellas y el sistema solar</b>
<b>Expectativa T.CT1:</b>	<p><b>El lugar de la Tierra en el universo</b></p> <p><b>El Universo y las estrellas:</b> El movimiento entre el Sol, la Luna y las estrellas en el cielo se pueden observar, describir y predecir. De noche, se puede observar a simple vista la luz que emiten las estrellas, pero los telescopios ayudan a ver muchas más estrellas. También los telescopios permiten observar detalles de la luna y los planetas.</p> <p><b>La Tierra y el sistema solar:</b> Los patrones de las estaciones se pueden observar, describir y predecir.</p>

**Estándar:** Interacciones y energía

- Indicadores:**
- 2.T.CT1.IE.1** Reconoce que la energía es necesaria para que ocurran ciertos eventos y procesos. *Por ejemplo reconoce que el Sol es una fuente de calor y de luz para el planeta Tierra.*
  - 2.T.CT1.IE.2** Lleva a cabo una investigación para proporcionar evidencia sobre cómo el Sol resulta ser la fuente primaria de luz y calor en la Tierra.
  - 2.T.CT1.IE.3** Hace un modelo para demostrar cómo la inclinación y ubicación del eje de la Tierra afecta la forma en que la luz del Sol llega a la Tierra.

### Conservación y cambio

- 2.T.CT1.CC.1** Predice observaciones desde la tierra a lo largo de un tiempo determinado usando los elementos del cielo, por ejemplo Sol, Luna, y estrellas.
- 2.T.CT1.CC.2** Hace observaciones del cielo para describir las fases de la luna y para construir modelos que describan las diferentes fases. *(Fases: **Luna nueva**, es cuando no se ve porque la Luna se encuentra alineada entre la Tierra y el Sol. **Cuarto creciente**, se observa una parte de la luna cada vez mayor ya que la Tierra forma un ángulo de 90° entre la Luna y el Sol. **Llena**, la Tierra se encuentra alineada entre la Luna y el Sol, es cuando se observa la mayor porción de la luna. **Cuarto menguante**, se observa una parte de la luna cada vez menor ya que la Tierra forma un ángulo de 90° entre la Luna y el Sol)*

## Segundo Grado: Ciencias de la Tierra y el Espacio

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
2. Desarrolla y usa modelos. 3. Planifica y lleva a cabo investigaciones.	2. Las ciencias responden a preguntas sobre el mundo que nos rodea. 3. El conocimiento científico sigue un orden natural y consistente.	1. Patrones 2. Causa y efecto 3. Sistemas y modelos de sistemas 7. Ética y valores en las ciencias <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestra respeto y aprecio por la naturaleza, el trabajo y el pensamiento científico.</li> <li>• Promueve el respeto por sus compañeros y por el trabajo colaborativo y armonioso.</li> </ul> Conceptos: eje de la Tierra, sol, luna, estrellas, fases de la luna (luna nueva, cuarto creciente, luna llena, cuarto menguante)

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Los sistemas de la Tierra: procesos que dan forma a la Tierra</b>
<b>Expectativa T.CT2:</b>	<p><b>Los sistemas de la Tierra</b></p> <p><b>Los materiales y sistemas de la Tierra:</b> El viento y el agua pueden afectar la formación del suelo. Las formaciones terrestres resultantes, junto con los materiales que forman la tierra, sirven de hábitat para los seres vivientes.</p> <p><b>Placas tectónicas e interacciones entre sistemas a gran escala:</b> Los mapas muestran la localización de lugares en específico. Se pueden hacer mapas geológicos, topográficos e hidrográficos, entre otros (<i>ejemplos de mapas: los físicos, que representan relieves, como ríos y montañas; y los políticos, que representan países y ciudades</i>).</p> <p><b>La función del agua en los procesos de la superficie de la Tierra:</b> El agua se encuentra en los océanos, mares, ríos, lagos, lagunas y estanques. El agua existe en forma sólida como hielo, en forma líquida y en forma gaseosa como vapor. El agua también se encuentra bajo la superficie de la Tierra.</p> <p><b>La meteorología y las condiciones atmosféricas:</b> El clima constituye la combinación de luz solar, viento, nieve o lluvia y temperatura en una región particular durante un tiempo determinado. Los meteorólogos son científicos que estudian el tiempo; los climatólogos estudian efectos como el cambio climático; ambos registran y describen el clima con el paso del tiempo tiempo. <i>Existen otros científicos que estudian la Tierra. Uno de ellos es el geólogo, que estudia la composición y estructura del planeta. Los sismólogos, por otro lado, estudian los terremotos y movimientos telúricos en general.</i></p> <p><b>La historia de la Tierra:</b> Podemos observar algunos eventos que ocurren rápidamente y otros lentamente.</p>

<b>Estándar:</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia</b>
<b>Indicadores:</b>	<p><b>2.T.CT2.EM.1</b> Describe, compara y agrupa materiales en la tierra según sus propiedades físicas (materiales naturales y hechos por el ser humano).</p> <p><b>2.T.CT2.EM.2</b> Desarrolla un modelo para representar las formaciones terrestres (montañas, llanos, mogotes, entre otros) y cuerpos de agua (ríos, lagunas, entre otros) en una zona de Puerto Rico. <i>El énfasis está en formaciones terrestres en diferentes áreas de Puerto Rico.</i></p> <p><b>2.T.CT2.EM.3</b> Reconoce que los fenómenos naturales producen cambios en la superficie de la Tierra (lluvia, viento, nieve, tsunamis, terremotos y huracanes, entre otros).</p> <p><b>2.T.CT2.EM.4</b> Obtiene información para identificar dónde se encuentra el agua de nuestro planeta, en forma sólida o líquida.</p>

## Segundo Grado: Ciencias de la Tierra y el Espacio

### Conservación y cambio

- 2.T.CT2.CC.1** Utiliza información de diversas fuentes para identificar diferentes eventos terrestres que ocurren en nuestro planeta.
- 2.T.CT2.CC.2** Compara soluciones para reducir o prevenir los efectos del agua y el viento en la superficie terrestre. *El énfasis está en el uso de diferentes fuentes de información.*
- 2.T.CT2.CC.3** Reconoce modelos de clima y predice cómo influyen sobre los cambios del planeta. *Utiliza el informe del tiempo ofrecido en los periódicos, en la televisión o la Internet como fuente de información.*

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
2. Desarrolla y usa modelos. 5. Propone explicaciones y diseña soluciones. 7. Agrupa bajo una misma clase la materia, los hechos, los procesos o los fenómenos (clasificación).	2. Las ciencias responden a preguntas sobre el mundo que nos rodea. 5. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y el mundo natural.	1. Patrones 3. Sistemas y modelos de sistemas 6. Estabilidad y cambio 7. Ética y valores en las ciencias <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestra respeto y aprecio por la naturaleza, el trabajo y el pensamiento científico.</li> <li>• Promueve el respeto por sus compañeros y por el trabajo colaborativo y armonioso.</li> </ul> Conceptos: materiales naturales, materiales, materiales hechos por el hombre, formaciones terrestres (montañas, llanos, mogotes, cuerpos de agua, ríos, lagos), fenómenos naturales (lluvia, viento, nieve, tsunamis, terremotos, huracanes), clima

## Segundo Grado: Ciencias de la Tierra y el Espacio

<b>Estándar(es):</b>	<b>Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Impactos humanos</b>
<b>Expectativa T.CT3:</b>	<p><b>La Tierra y las actividades humanas</b></p> <p><b>Recursos naturales:</b> Los seres humanos utilizan los recursos naturales para mejorar su calidad de vida (crean artefactos e instrumentos que nos facilitan la vida). <i>Ejemplos: horno de microondas, vehículo y calentador solar, entre otros.</i></p> <p><b>El impacto humano en los sistemas de la Tierra:</b> Las actitudes de vida cómoda y desinteresada de los seres humanos pueden afectar al mundo. Sin embargo, un cambio en la toma de decisiones ayudaría a reducir el impacto negativo sobre la tierra, el agua, el aire y otros seres vivientes. <i>Por ejemplo, pueden disminuir la cantidad de desperdicios al reutilizar, reducir y reciclar. Reducir tiene el efecto más directo y abarcador contra los daños al ambiente e implica hacer uso de menos recursos. Reutilizar significa alargar la vida de cada producto al reparar o utilizar un objeto con un propósito distinto. Reciclar significa utilizar la materia de un objeto para convertirlo en un producto nuevo (una caja de cartón se puede triturar para crear papel por medio de un proceso industrial).</i></p>

**Estándar:** **Conservación y cambio**

- Indicadores:**
- 2.T.CT3.CC.1** Reconoce las maneras en que los seres humanos contaminan su comunidad. *Ejemplos: arrojar basura a los cuerpos de agua, la deforestación, echar aceite usado en el terreno.*
- 2.T.CT3.CC.2** Diseña planes para contribuir a la conservación en la comunidad local, con un enfoque en métodos alternativos para utilizar los recursos naturales.

<b>Procesos y destrezas</b>	<b>Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza</b>	<b>Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina</b>
1. Formula preguntas y define problemas. 5. Propone explicaciones y diseña soluciones.	5. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y el mundo natural.	2. Causa y efecto 6. Estabilidad y cambio 7. Ética y valores en las ciencias <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestra respeto y aprecio por los recursos naturales y su conservación.</li> <li>• Respeta y protege al ambiente.</li> </ul> Conceptos:



## Segundo Grado: Ciencias de la Tierra y el Espacio

**Procesos y destrezas**

**Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza**

**Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina**

contaminación, conservación, deforestación, recursos naturales

# Tercer Grado

## Procesos y destrezas

### 1. **Formula preguntas y define problemas.**

Se identifican problemas y se predicen resultados a base de patrones observados, tales como las relaciones de causa y efecto. También se formulan preguntas para definir problemas simples que pueden resolverse mediante el desarrollo de un nuevo objeto o herramienta. Se establecen y especifican propiedades cuantitativas y cualitativas. Predicción es una declaración precisa de lo que ocurrirá en determinadas condiciones especificadas.

### 2. **Desarrolla y usa modelos.**

Se construyen y revisan modelos simples, que pueden usarse para representar eventos y diseñar soluciones. Se desarrollan modelos para describir fenómenos naturales. Se reconocen y establecen las limitaciones de los modelos.

### 3. **Planifica y lleva a cabo investigaciones.**

A base de las experiencias previas, se progresa hasta incluir experimentos e investigaciones en los que se controlan variables para recopilar datos que evidencian la explicación de un fenómeno o comprueban una solución. Los experimentos y las investigaciones se planifican y llevan a cabo de manera colaborativa.

### 4. **Analiza e interpreta datos.**

Se incluyen métodos cuantitativos en la recopilación de datos. Se realizan observaciones cuantitativas y cualitativas en múltiples ocasiones. Cuando sea posible, pueden usarse herramientas digitales. Los datos se analizan e interpretan para comprender los fenómenos por medio del razonamiento lógico. Se crean, interpretan y analizan diferentes tipos de gráficas, entre estas, circulares, de barra, lineales, así como pictogramas e histogramas.

### 5. **Propone explicaciones y diseña soluciones.**

Se recopilan datos como evidencia con el fin de elaborar explicaciones en las que se especifiquen variables para describir y predecir fenómenos y para diseñar distintas soluciones a un mismo problema. Las ideas científicas se aplican para resolver problemas de diseño. Las observaciones y los patrones, por ejemplo, se utilizan para apoyar una explicación e identificar posibles soluciones.

**6. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.**

Se hace énfasis a la crítica de las explicaciones científicas propuestas por los compañeros mediante la citación de evidencia relevante. Se construye un argumento a partir de evidencias, datos o modelos.

**7. Obtiene, evalúa y comunica información.**

Se observa y se obtiene información de libros y otros medios confiables para explicar los fenómenos naturales y ofrecer soluciones a una pregunta o problema planteado. Se comunica de forma oral y escrita.

**8. Agrupa bajo una misma clase la materia, los hechos, los procesos o los fenómenos (clasificación).**

La materia es observable; se puede agrupar al tomar como base las propiedades que se observan y se puede clasificar al observar sus similitudes y diferencias. Al agrupar y clasificar podemos distinguir los distintos tipos de materia, estudiar sus características y establecer un orden.

## Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza

### 1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.

Los hallazgos científicos se basan en reconocer patrones. Las explicaciones científicas pueden cambiar a partir del surgimiento de evidencia nueva. Se utilizan los procesos de las ciencias para obtener datos que nos ayuden a contestar preguntas y resolver problemas.

### 2. El conocimiento científico sigue un orden natural y consistente.

Las ciencias asumen patrones consistentes en los sistemas de la naturaleza. Las ciencias reconocen que la naturaleza es dinámica y que en ella ocurren cambios.

### 3. Las ciencias son una actividad intrínseca de los seres humanos.

La Ciencia afecta e influye la vida diaria de los seres humanos. Se utiliza el conocimiento científico para explicar eventos que ocurren en la naturaleza y en la comunidad. El conocimiento sobre las ciencias nos permite tomar decisiones informadas.

### 4. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y el mundo natural.

Las necesidades y los deseos de las personas cambian con el pasar del tiempo, de igual manera que cambia su demanda por tecnologías nuevas y mejoradas. Los ingenieros trabajan para mejorar las tecnologías existentes o desarrollan unas nuevas para aumentar beneficios, reducir riesgos conocidos y cumplir con las demandas de la sociedad. De igual manera, se utiliza el conocimiento científico y la tecnología para explicar los cambios en la naturaleza y en la sociedad. Es necesario utilizar instrumentos para definir las condiciones del tiempo (termómetro-temperatura, veleta-dirección del viento, anemómetro-velocidad del viento y pluviómetro-cantidad de lluvia). La tecnología afecta a los seres vivos y al ambiente y su mal uso puede perjudicar a ambos.

### 5. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología son interdependientes.

Los descubrimientos científicos acerca del mundo natural pueden llevar a la creación y mejora de tecnologías, las cuales son desarrolladas por ingenieros a través del proceso de diseño. El conocimiento sobre conceptos científicos relevantes y hallazgos de las investigaciones es importante para la ingeniería. Es importante aplicar los conceptos de las ciencias para realizar investigaciones sencillas cuyo fin sea la solución de problemas y el uso de tecnología para obtener información.

### 6. Las investigaciones científicas usan métodos variados.

Las investigaciones científicas usan métodos, instrumentos y técnicas variadas. Es importante utilizar el método científico para realizar investigaciones simples y solucionar problemas. Se utilizan instrumentos de medición para hacer experimentos sencillos. La experimentación y la investigación son maneras de enseñar las ciencias con la ayuda de experiencias dinámicas. Al enseñar ciencias se integran actividades de laboratorio; son importantes, tanto el uso y desarrollo del método científico, como los procesos de las ciencias. Los procesos son los

siguientes:

- Observación
- Clasificación
- Comunicación
- Medición
- Formulación de preguntas
- Formulación de inferencias
- Predicción
- Interpretación de datos
- Idea y creación de modelos
- Formulación de hipótesis
- Experimentación
- Formulación de conclusiones

## Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina

### 1. Patrones

Las semejanzas y las diferencias en patrones pueden usarse para identificar y clasificar los fenómenos naturales. Los patrones de cambio se usan para hacer predicciones. Es importante que el estudiante conozca y se informe sobre los fenómenos naturales y que tome conciencia sobre la importancia de estar preparado, tomando en consideración la zona geográfica en la que está localizada la isla de Puerto Rico.

### 2. Causa y efecto

Las relaciones de causa y efecto se identifican, se ponen a prueba y se usan para explicar los cambios de manera rutinaria.

### 3. Escala, proporción y cantidad

Las unidades estándares se usan para medir y describir cantidades físicas, como peso, tiempo, temperatura y volumen. Los objetos naturales existen en todos los tamaños, desde los más pequeños hasta los más grandes. Los fenómenos observables existen en periodos de tiempo que van desde muy cortos a muy largos. El estudiante utiliza instrumentos de medición como, la balanza, la regla, el termómetro y los probetas, entre otros.

### 4. Sistemas y modelos de sistemas

Un sistema se puede describir según sus componentes y sus interacciones. Un modelo es una representación de la realidad y se utiliza para estudiar los sistemas y los objetos. Para estudiar los modelos, se reconoce la importancia de la tecnología. Algunos ejemplos de modelos son: el globo terráqueo (el mejor modelo de la Tierra) y el modelo de la corteza terrestre (para representar las capas: corteza, manto y núcleo).

### 5. Energía y materia

Se puede transferir energía entre objetos de varias maneras.

### 6. Estabilidad y cambio

Las explicaciones sobre la estabilidad y el cambio en los sistemas naturales pueden desarrollarse examinando los cambios.

### 7. Ética y valores en las ciencias

- Reconoce y respeta las diversas formas de vida y las aportaciones que hacen al equilibrio de la naturaleza.
- Reconoce profesiones relacionadas con las ciencias y la tecnología.
- Reconoce las consecuencias de las actividades humanas en el Planeta.
- Muestra buena actitud y valora el trabajo colaborativo.

- Muestra respeto por la biodiversidad.
- Respeta y protege al ambiente.
- Reflexiona sobre la importancia de toda forma de vida.
- Promueve el respeto por sus compañeros y por el trabajo colaborativo y armonioso.
- Valora el trabajo en equipo.

## Ciencias Biológicas

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia, Interacciones y energía, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Estructuras de los seres vivos</b>
<b>Expectativa B.CB1:</b>	<p><b>De las moléculas a los organismos: procesos y estructuras</b></p> <p><b>Estructura y función:</b> Las plantas y los animales tienen partes distintas que los ayudan a crecer y sobrevivir en distintos ambientes.</p> <p><b>Crecimiento y desarrollo de los organismos:</b> La reproducción es esencial para continuar la existencia de todos los organismos. Las plantas y los animales tienen ciclos de vida únicos y diversos.</p>

**Estándar:** Estructura y niveles de organización de la materia

- Indicadores:**
- 3.B.CB1.EM.1** Observa y describe patrones en las características de las estructuras de las plantas para determinar cómo clasificarlas. Deduce que las plantas (hierbas, arbustos y árboles) tienen una serie de estructuras que facilitan su clasificación.
- 3.B.CB1.EM.2** Identifica plantas según sus estructuras y los diversos tipos de **tallos: los herbáceos** no han desarrollado estructuras leñosas endurecidas, además de ser blandos (hierba); los **leñosos** han desarrollado estructuras endurecidas (madera); las **raíces** (fibrosas, ramificadas o primarias); y las **hojas** (simples o compuestas y según sus nervaduras: paralelinervia, penninervia o palminervia; según su margen: entera, ondulada, dentada, aserrada o lobulada; y según su tallo: alterna, opuestas o basales). *Hay otros tipos de tallos, tales como el tubérculo (parte de un tallo subterráneo de ejes vegetales), el voluble (que se enrosca a un soporte y da vueltas alrededor del tallo), el bulbo (órgano vegetal que permite el crecimiento de una planta cada año), el rizoma (tallo del que crecen raíces adventicias cada año) y el estolón (tallo aéreo y rastrero), entre otros. Hay varios tipos de raíces: axonomorfa, formada por una raíz principal más gruesa y otras más delgadas que salen de la principal; las fasciculadas no poseen una raíz principal; la napiforme es una raíz principal muy gruesa porque acumula sustancias de reserva; las tuberosas son de estructuras fasciculadas pero con grosor; las ramificadas parecen ramas de árbol y no poseen una raíz principal; las acuáticas flotan dentro del agua sin estar sujetas a nada; las chupadoras son las de plantas conocidas como parásitas, ya que introducen sus raíces dentro de otras plantas o vegetales y succionan o “chupan” su sabia de estos.*
- 3.B.CB1.EM.3** Busca evidencia para distinguir entre plantas terrestres, acuáticas o aéreas y construye modelos a fin de



representar las diferencias.

**Estándar:** **Interacciones y energía**

**Indicador:** **3.B.CB1.IE.1** Desarrolla modelos con el propósito de describir que cada organismo tiene su propio ciclo de vida, pero que todos tienen los siguientes elementos en común: nacimiento, crecimiento, reproducción y muerte. Incluye modelos de reproducción sexual y asexual. Construye modelos de floración de las plantas relacionados a los ciclos de vida de las plantas.

<b>Procesos y destrezas</b>	<b>Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza</b>	<b>Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina</b>
<p>2. Desarrolla y usa modelos.</p> <p>8. Agrupa bajo una misma clase la materia, los hechos, los procesos o los fenómenos (clasificación).</p>	<p>1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.</p>	<p>1. Patrones</p> <p>4. Sistemas y modelos de sistemas</p> <p>7. Ética y valores en las ciencias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respetar y proteger al ambiente.</li> <li>• Reflexionar sobre la importancia de toda forma de vida.</li> <li>• Promover el respeto por sus compañeros y por el trabajo colaborativo y armonioso.</li> </ul> <p>Conceptos: plantas, tallos herbáceos, tallos leñosos, raíces, hojas, nervaduras, tubérculo, plantas (terrestres, aéreas), ciclos de vida, reproducción sexual, reproducción asexual,</p>

<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Relaciones interdependientes en los ecosistemas</b>
<b>Expectativa B.CB2:</b>	<b>Ecosistemas: interacciones, energía y dinámicas</b> <b>Interacciones sociales y comportamiento de grupos:</b> Las interacciones sociales y los comportamientos grupales en un ecosistema afectan sus componentes y ayudan a la conservación de las especies. En un ecosistema, los organismos vivos interactúan entre sí y su ambiente para sobrevivir. Se reconoce la importancia de las plantas como alimento y como hábitat para otros organismos. El aire y el sol, son indispensables para los seres vivos.

**Estándar:** Interacciones y energía

**Indicadores:**  
**3.B.CB2.IE.1** Reconoce que los seres vivientes necesitan de otros seres vivientes y de su ambiente para sobrevivir.  
**3.B.CB2.IE.2** Explica que algunos animales forman grupos para ayudar a sus miembros a sobrevivir.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
6. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.	1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.	2. Causa y efecto 7. Ética y valores en las ciencias <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeta y protege al ambiente.</li> <li>• Reflexiona sobre la importancia de toda forma de vida.</li> <li>• Promueve el respeto por sus compañeros y por el trabajo colaborativo y armonioso.</li> <li>• Reconoce y respeta las diversas formas de vida y las aportaciones que hacen al equilibrio de la naturaleza.</li> </ul> Conceptos:

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
		seres vivientes, ambiente, sobrevivencia
<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía</b>	
<b>Área de dominio:</b>	<b>Herencia y las variaciones en las características: ciclos vitales y características</b>	
<b>Expectativa B.CB3:</b>	<p><b>Herencia genética: La herencia y las variaciones en las características</b></p> <p><b>Herencia de características:</b> Muchas de las características de los organismos son heredadas de sus progenitores. Otras características son resultado de las interacciones de los individuos con su ambiente, desde su alimentación hasta la manera en que aprenden. Muchas características involucran tanto la herencia como el ambiente.</p> <p><b>Variaciones en las características:</b> Distintos organismos varían en apariencia y función porque tienen información hereditaria diferente. El ambiente también afecta las características que desarrollan los organismos.</p>	

**Estándar:** Interacciones y energía

- Indicadores:**
- 3.B.CB3.IE.1** Analiza e interpreta datos para proporcionar evidencia de que las plantas y los animales tienen características heredadas de sus progenitores, las cuales varían dentro de los organismos que pertenecen a un mismo grupo. *Los patrones constituyen las similitudes y diferencias de características entre los progenitores y sus crías, y entre hermanos.*
  - 3.B.CB3.IE.2** Explica cómo el ambiente influye sobre las características de los organismos. *Las similitudes y las diferencias también ocurren en las plantas en que el ambiente afecta las características. Ejemplos incluyen las plantas que no crecen todo lo que podrían debido a falta de agua; o un perro con sobrepeso debido a exceso de comida y falta de ejercicio.*

**Conservación y cambio**

- 3.B.CB1.CC.1** Identifica las características que se transmiten y se conservan de generación en generación dentro de una especie o grupo de especies. *Los organismos se reproducen en organismos similares a ellos.*

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<p>4. Analiza e interpreta datos. 5. Propone explicaciones y diseña soluciones.</p>	<p>1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.</p>	<p>1. Patrones 2. Causa y efecto 7. Ética y valores en las ciencias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestra respeto por la biodiversidad.</li> <li>• Reflexiona sobre la importancia de toda forma de vida.</li> </ul> <p>Conceptos: progenitores, características heredadas, ambiente, especie, reproducción</p>

<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Herencia y variaciones en las características: ciclos vitales y características</b>
<b>Expectativa B.CB4:</b>	<p><b>Evolución biológica: unidad y diversidad</b></p> <p><b>Evidencia de diversidad y ancestros comunes:</b> Algunos tipos de plantas y animales que vivieron alguna vez en la Tierra se han extinguido, es decir, no se encuentran actualmente. Los fósiles ofrecen evidencia acerca de los tipos de organismos que vivieron hace mucho tiempo y sobre la naturaleza de sus ecosistemas.</p> <p><b>Selección natural:</b> A veces, las diferencias en características entre individuos de la misma especie ofrecen ventajas para sobrevivir, encontrar pareja y reproducirse.</p> <p><b>Adaptación:</b> Para cada ambiente particular, algunos tipos de organismos sobreviven mejor, otros con más dificultad y otros no logran sobrevivir. Muchos organismos tratan de protegerse al engañar a sus depredadores o al ser ellos los depredadores. <b>Mimetismo</b> se refiere a las semejanzas que existen entre diferentes especies de animales. <i>Ejemplo: algunas especies de mariposas que imitan a las mariposas tóxicas; polillas, mariposas y peces de agua dulce tienen "manchas-ojo", marcas oscuras y grandes que cuando iluminadas pueden asustar al depredador.</i> <b>Camuflaje</b> se refiere a una especie animal que se parece a un objeto inanimado. <i>Ejemplo: los insectos se confunden con una gran variedad de formas de corteza, ramitas, espinas y hojas.</i></p> <p><b>Los humanos y la biodiversidad:</b> Las poblaciones viven en distintos hábitats y los cambios en estos hábitats afectan a los organismos que viven en ellos.</p>

<b>Estándar:</b>	<b>Interacciones y energía</b>
<b>Indicadores:</b>	<p><b>3.B.CB4.IE.1</b> Explica cómo las variaciones en características entre individuos de la misma especie ofrecen ventajas para sobrevivir, encontrar pareja y reproducirse. <i>Ejemplos de relaciones de causa y efecto pueden incluir a las plantas que tienen espinas más grandes y, por tal razón, son menos propensas a ataques de depredadores; animales que se mimetizan o recurren al camuflaje están más adaptados para sobrevivir y, por lo tanto, son más propensas a reproducirse.</i></p> <p><b>3.B.CB4.IE.2</b> Construye un argumento a partir de evidencia para explicar que en un ambiente particular, algunos tipos de organismos sobreviven mejor, otros viven con más dificultad y otros no logran sobrevivir. <i>Ejemplos de evidencia pueden incluir las necesidades y características de los organismos y los hábitats involucrados. Los organismos y su hábitat constituyen un sistema en que las partes dependen unas de otras.</i></p>

**Conservación y cambio**

- 3.B.CB4.CC.1** Analiza e interpreta datos a partir de fósiles para ofrecer evidencia de organismos y el ambiente donde estos vivían en el pasado. *Ejemplos de datos pueden incluir el tipo, el tamaño y la distribución de los organismos fósiles. Los tipos de ambiente pueden incluir: fósiles marinos hallados en tierra seca, fósiles de tierras tropicales hallados en el ártico y fósiles de organismos extintos.*
- 3.B.CB4.CC.2** Establece un planteamiento para solucionar un problema causado por cambios ambientales que impactan a las plantas y a los animales que viven allí. *Ejemplos de cambios ambientales pueden incluir cambios en las características de la tierra, distribución del agua, temperatura, alimento y presencia de otros organismos.*

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<p>4. Analiza e interpreta datos.                      5. Propone explicaciones y diseña soluciones.                      6. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.</p>	<p>2. El conocimiento científico sigue un orden natural y consistente.                      5. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología son interdependientes.</p>	<p>2. Causa y efecto                      3. Escala, proporción y cantidad                      4. Sistemas y modelos de sistemas                      7. Ética y valores en las ciencias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestra respeto por la biodiversidad.</li> <li>• Reflexiona sobre la importancia de toda forma de vida.</li> <li>• Respeta y protege al ambiente.</li> </ul> <p>Conceptos:                      depredadores, mimetismo, camuflaje, adaptación, sobrevivencia, hábitat, fósiles, cambios ambientales</p>

## Ciencias Físicas

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia, Interacciones y energía, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>La estructura y función de la materia</b>
<b>Expectativa F.CF1:</b>	<p><b>La materia y sus interacciones</b></p> <p><b>Estructura y propiedades:</b> La materia, en cualquiera de sus formas, se puede subdividir en partículas tan pequeñas que no pueden verse a simple vista. Sin embargo, estas partículas siguen siendo materia y pueden detectarse usando otros medios. La cantidad de materia se conserva cuando esta cambia de forma, aun en las transiciones en las que parece desaparecer. Pueden usarse distintas mediciones para identificar materiales específicos de acuerdo con sus propiedades.</p> <p><b>Reacciones químicas:</b> Cuando se mezclan dos o más sustancias distintas, puede formarse una sustancia nueva con propiedades diferentes. Esto depende de las sustancias originales y de la temperatura. No importa la reacción o el cambio en propiedades que ocurra, la masa total de las sustancias no cambia.</p>

<b>Estándar:</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia</b>
<b>Indicadores:</b>	<p><b>3.F.CF1.EM.1</b> Utiliza descripciones cualitativas y cuantitativas para medir y comprobar las propiedades físicas de la materia. <i>Ejemplos de propiedades: temperatura, masa, magnetismo y flotabilidad.</i></p> <p><b>3.F.CF1.EM.2</b> Reconoce e identifica los tres estados de la materia y la clasifica de acuerdo con el estado en que se encuentra. <i>Por ejemplo, reconoce que los líquidos fluyen y pueden ser incoloros.</i></p> <p><b>Interacciones y energía</b></p> <p><b>3.F.CF1.IE.1</b> Describe los conceptos básicos de las mezclas. <i>Ejemplo: identifica la diferencia entre mezclas homogéneas y mezclas heterogéneas.</i></p> <p><b>Conservación y cambio</b></p> <p><b>3.F.CF1.CC.1</b> Predice cambios físicos en la materia gracias a los procesos de calentar y enfriar.</p>

<b>Procesos y destrezas</b>	<b>Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza</b>	<b>Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina</b>
-----------------------------	--	---

<b>Procesos y destrezas</b>	<b>Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza</b>	<b>Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formula preguntas y define problemas.</li> <li>8. Agrupa bajo una misma clase la materia, los hechos, los procesos o los fenómenos (clasificación).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.</li> <li>2. El conocimiento científico sigue un orden natural y consistente.</li> <li>6. Las investigaciones científicas usan métodos variados.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Causa y efecto</li> <li>3. Escala, proporción y cantidad</li> <li>7. Ética y valores en las ciencias                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestra buena actitud y valora el trabajo colaborativo.</li> </ul> </li> </ol> <p>Conceptos:                      propiedades físicas, propiedades cualitativas, propiedades cuantitativas, temperatura, masa, magnetismo, flotabilidad, estados de la materia, mezclas, mezclas homogéneas, mezclas heterogéneas.</p>



<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Fuerzas e interacciones</b>
<b>Expectativa F.CF2:</b>	<p><b>Movimiento y estabilidad: fuerzas e interacciones</b></p> <p><b>Fuerza y movimiento:</b> Cada fuerza actúa sobre un objeto en particular y tiene tanto intensidad como dirección. Los patrones que presenta un objeto en movimiento en distintas situaciones pueden observarse y medirse. Cuando un movimiento del pasado presenta un patrón regular, el movimiento futuro se puede predecir.</p> <p><b>Tipos de interacciones:</b> Los objetos en contacto ejercen fuerza unos sobre los otros. Las fuerzas eléctricas, magnéticas y de gravedad no requieren que los objetos estén en contacto. El tamaño de las fuerzas en cada situación depende de las propiedades del objeto y de la distancia a la que se encuentran. Si se trata de la fuerza entre dos imanes, depende de la orientación relativa entre estos. La fuerza que ejerce la gravedad de la Tierra sobre un objeto cerca de la superficie terrestre atrae a ese objeto hacia el centro del planeta.</p>

**Estándar:** Interacciones y energía

- Indicadores:**
- 3.F.CF2.IE.1** Realiza investigaciones para evidenciar los efectos de las fuerzas balanceadas y desbalanceadas en el movimiento de un objeto.
  - 3.F.CF2.IE.2** Hace observaciones sobre el movimiento de un objeto con el fin de proporcionar evidencia sobre el hecho de que se pueden usar patrones para predecir el movimiento en el futuro.
  - 3.F.CF2.IE.3** Reconoce las relaciones de causa y efecto de las interacciones eléctricas o magnéticas entre dos objetos que no están en contacto.
  - 3.F.CF2.IE.4** Explica cómo las fuerzas básicas de magnetismo y gravedad están presentes en los fenómenos naturales.
  - 3.F.CF2.IE.5** Identifica un problema que se pueda resolver aplicando ideas científicas sobre los imanes o la gravedad. *El énfasis está en el método científico para hacer investigaciones sencillas.*
  - 3.F.CF2.IE.6** Explica los efectos de fricción y gravedad sobre los objetos.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
1. Formula preguntas y define problemas. 3. Planifica y lleva a cabo investigaciones.	1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.	1. Patrones 2. Causa y efecto

### Procesos y destrezas

### Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza

5. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología son interdependientes.
6. Las investigaciones científicas usan métodos variados.

### Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina

7. Ética y valores en las ciencias
  - Muestra buena actitud y valora el trabajo colaborativo.

#### Conceptos:

Fuerzas balanceadas, fuerzas desbalanceadas, movimiento, interacciones eléctricas, interacciones magnéticas, magnetismo, imanes, fricción, gravedad.

<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Energía</b>
<b>Expectativa F.CF3:</b>	<p><b>Energía</b></p> <p><b>Definiciones de la energía:</b> La energía se transfiere de un lugar a otro moviendo objetos o a través del sonido, la luz o las corrientes eléctricas.</p> <p><b>Conservación y transferencia de la energía:</b> La energía está presente donde hay objetos en movimiento y donde hay sonido, luz o calor.</p> <p><b>La energía en los procesos químicos y la vida diaria:</b> La expresión “producir energía” se refiere típicamente a la conversión de energía almacenada en la forma deseada para algún uso práctico. Cuando las máquinas o los seres vivos “utilizan” energía, la mayoría de la energía se transfiere como calor hacia el ambiente que lo rodea.</p>

**Estándar:** Interacciones y energía

- Indicadores:**
- 3.F.CF3.IE.1** Infiere que los objetos producen sonido, emiten luz y absorben o liberan calor.
  - 3.F.CF3.IE.2** Explica cómo los objetos absorben o liberan calor y reconoce que el calor puede transformar la materia.
  - 3.F.CF3.IE.3** Identifica las propiedades y características del sonido y explica la manera en que se propagan: **altura** (característica: frecuencia de la onda, que puede ser aguda, media o grave); **duración** (característica: tiempo de vibración, que puede ser larga o corta); **intensidad** (característica: amplitud de la onda, que puede ser fuerte, débil o suave); **timbre** (característica: forma de la onda, que puede ser metálica, áspera).
  - 3.F.CF3.IE.4** Describe la utilidad de distintas formas de energía en los fenómenos de la naturaleza y la vida diaria. *Ejemplos de energía incluyen energía mecánica, lumínica, sonora, térmica, hidráulica y eólica.*
  - 3.F.CF3.IE.5** Utiliza el conocimiento acerca de los distintos tipos de energía para crear un aparato (modelo) que demuestre el uso de energía en la solución de un problema. *Ejemplos de energía incluyen energía mecánica, lumínica, sonora, térmica, hidráulica y eólica.*

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
5. Propone explicaciones y diseña soluciones. 7. Obtiene, evalúa y comunica información.	3. La ciencia es una actividad intrínseca humana.	5. Energía y materia 7. Ética y valores en las ciencias

### Procesos y destrezas

### Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza

5. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología son interdependientes.

### Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina

- Valora el trabajo en equipo.
- Reconoce profesiones relacionadas con las ciencias y la tecnología.

#### Conceptos:

sonido, absorción de calor, liberación de calor, frecuencia de onda, amplitud de onda, propiedades y características del sonido (altura, duración, intensidad, timbre), energía (mecánica, lumínica, sonora, térmica, hidráulica, eólica)

<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Ondas</b>
<b>Expectativa F.CF4:</b>	<p><b>Las ondas y sus aplicaciones en las tecnologías para la transferencia de información</b></p> <p><b>Las propiedades de las ondas:</b> Las ondas del mismo tipo pueden ser distintas en amplitud y longitud. Las ondas pueden sumarse o cancelarse entre sí cuando se cruzan, dependiendo de su faz relativa, pero emergen sin que se afecten unas a otras.</p> <p><b>Tecnologías de información e instrumentación:</b> La información digital puede almacenarse para recuperarla en el futuro o transmitirla a través de distancias largas sin que se degrade. Se usan lentes para fabricar espejuelos, telescopios o microscopios con el propósito de mejorar la capacidad de visión. El diseño de estos instrumentos está basado en cómo se inclina un rayo de luz cuando entra en contacto con la superficie del lente.</p>

**Estándar:** Interacciones y energía

- Indicadores:**
- 3.F.CF4.IE.1** Identifica, describe y relaciona las propiedades de las ondas (amplitud, longitud, frecuencia y velocidad). *El énfasis está en reconocer que las ondas transfieren energía, tienen propiedades que se pueden describir e interactúan de manera predecible. Un ejemplo es el eco: la vibración que produce sonido.*
  - 3.F.CF4.IE.2** Establece la relación entre las propiedades y el comportamiento de las ondas y la energía.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Formula preguntas y define problemas.</li> <li>4. Analiza e interpreta datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.</li> <li>6. Las investigaciones científicas usan métodos variados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Patrones</li> <li>2. Causa y efecto</li> <li>7. Ética y valores en las ciencias                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valora el trabajo en equipo.</li> <li>• Reconoce profesiones relacionadas con las ciencias y con la tecnología.</li> </ul> </li> </ul> <p>Conceptos: propiedades de las ondas (amplitud, longitud, frecuencia, velocidad), comportamiento de</p>

## Tercer Grado: Ciencias Físicas

Procesos y destrezas

Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza

Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina

ondas, energía

## Ciencias de la Tierra y el Espacio

<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Sistemas del espacio: Las estrellas y el sistema solar</b>
<b>Expectativa T.CT1:</b>	<p><b>El lugar de la Tierra en el Universo</b></p> <p><b>El Universo y las estrellas:</b> El Sol es una estrella que parece ser más grande y más brillante que las demás porque está más cerca de la Tierra. Las estrellas varían en tamaño y en distancia con relación a la Tierra.</p> <p><b>La Tierra y el sistema solar:</b> Las órbitas de la Tierra alrededor del Sol y de la Luna alrededor de la Tierra, junto con la rotación de la Tierra sobre un eje que se encuentra entre el Polo Norte y el Polo Sur, generan patrones observables. Estos patrones incluyen el día y la noche; el cambio y la dirección de las sombras de acuerdo con la hora del día y las estaciones; las fases de la Luna; y las distintas posiciones del Sol, la Luna y las estrellas durante el transcurso del día, de los meses y de los años. Algunos de los elementos del sistema solar se pueden observar a simple vista. Los planetas en el cielo nocturno cambian de posición y no siempre son visibles desde la Tierra a medida que estos orbitan alrededor del Sol. Las estrellas se organizan en patrones llamados constelaciones. Estas se usan en la navegación y dan la impresión de moverse juntas en el cielo debido a la rotación de la Tierra.</p>

<b>Estándar:</b>	<b>Interacciones y energía</b>
<b>Indicadores:</b>	<p><b>3.T.CT1.IE.1</b> Explica cómo el sol proporciona energía para los procesos de la Tierra. <i>Un ejemplo podría ser reconocer la energía del Sol en forma de luz y calor y cómo esto influye en el crecimiento de las plantas o en el ciclo del agua en la Tierra, etc.</i></p> <p><b>3.T.CT1.IE.2</b> Identifica la posición relativa de los cuerpos en el sistema solar.</p> <p><b>3.T.CT1.IE.3</b> Demuestra las relaciones orbitales entre el Sol, la Luna y la Tierra y explica cómo estas relaciones generan patrones que se pueden observar. <i>Ejemplos de patrones pueden incluir los cambios observables en el cielo nocturno, en el paso del día y la noche, en las estaciones y en los eclipses.</i></p>

<b>Procesos y destrezas</b>	<b>Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza</b>	<b>Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina</b>
1. Formula preguntas y define problemas.	2. El conocimiento científico sigue un orden	1. Patrones

## Tercer Grado: Ciencias de la Tierra y el Espacio

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
7. Obtiene, evalúa y comunica información.	natural y consistente.	2. Causa y efecto 4. Sistemas y modelos de sistemas 7. Ética y valores en las ciencias <ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce profesiones relacionadas con las ciencias y la tecnología.</li></ul> Conceptos: Sol, ciclo del agua, sistema solar, Tierra, Luna, estaciones, eclipses (solar, lunar)



<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Los sistemas de la Tierra: Procesos que dan forma a la Tierra</b>
<b>Expectativa T.CT2:</b>	<p><b>Los sistemas de la Tierra</b></p> <p><b>Los materiales y sistemas de la Tierra:</b> El viento y las nubes de la atmósfera interactúan con las formaciones terrestres, lo que determina los patrones del clima. La atmósfera se puede dividir en diferentes capas: troposfera, estratosfera, mesosfera, ionosfera o termosfera y exosfera. La <b>troposfera</b> es la capa que se extiende desde la superficie terrestre hasta los 18 km de altura en el ecuador. Es la capa en la que se forman las nubes y los procesos atmosféricos. La lluvia tiene su efecto sobre la tierra y contribuye al desarrollo de los diferentes hábitats y ciclos. El agua, el hielo, el viento y los seres vivientes afectan las condiciones del suelo (<i>ejemplo: erosión del suelo</i>).</p> <p><b>Placas tectónicas e interacción de sistemas a gran escala:</b> La ubicación de las montañas, el relieve de los océanos, las estructuras del suelo marino, los terremotos y los volcanes ocurren en patrones.</p> <p><b>El rol del agua en los procesos de la superficie de la Tierra:</b> Las escorrentías o filtraciones de agua contribuyen a los cambios en las formaciones terrestres.</p> <p><b>La meteorología y las condiciones atmosféricas:</b> Los científicos registran patrones del clima en distintas áreas y momentos para hacer predicciones sobre los cambios temporales y climáticos que pueden ocurrir. El clima describe las condiciones del tiempo típicas de una zona determinada y cómo estas cambian a través de los años.</p> <p><b>Riesgos naturales:</b> Existen riesgos naturales variados que resultan de los procesos de la naturaleza. Los humanos no pueden eliminar los riesgos, pero pueden tomar acción para reducir su impacto.</p>

**Estándar:** Interacciones y energía

- Indicadores:**
- 3.T.CT2.IE.1** Distingue entre los conceptos de tiempo y clima. Obtiene y utiliza información para describir el clima en regiones distintas alrededor del mundo.
  - 3.T.CT2.IE.2** Obtiene información acerca de diferentes formaciones terrestres en las distintas regiones de la Tierra para llegar a conclusiones sobre la relación entre formaciones terrestres y zonas climáticas. *Ejemplos pueden incluir la idea de que las zonas montañosas experimentan temperaturas más bajas o que las zonas desérticas tienen menos precipitación, etc.*

**Conservación y cambio**

- 3.T.CT2.CC.1** Examina los cambios graduales y repentinos en la superficie de la Tierra para explicar cómo los cambios crean formaciones terrestres nuevas. *Ejemplos de cambios graduales pueden incluir el desgaste y la erosión.*

## Tercer Grado: Ciencias de la Tierra y el Espacio

*Ejemplos de cambios repentinos pueden incluir el impacto de los volcanes, terremotos y tsunamis.*

**3.T.CT2.CC.2** Representa datos mediante el uso de tablas y otros tipos de gráficas para describir patrones climáticos y predecir el efecto de las condiciones del tiempo durante una estación particular en una zona determinada (*uso de periódicos o información diaria sobre el informe del tiempo, entre otros materiales*).

**3.T.CT2.CC.3** Investiga cómo prepararse para reducir el impacto de un fenómeno natural relacionado con el clima y el tiempo.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
6. Expone argumentos a partir de evidencia confiable. 7. Obtiene, evalúa y comunica información.	3. La ciencia es una actividad intrínseca de los seres humanos. 4. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y el mundo natural.	1. Patrones 2. Causa y efecto 4. Sistemas y modelos de sistemas 7. Ética y valores en las ciencias <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce profesiones relacionadas con la ciencia y la tecnología.</li> </ul> Conceptos: tiempo, clima, formaciones terrestres, zonas climáticas, cambios graduales, cambios repentinos, patrones climáticos, condiciones del tiempo, fenómenos naturales

<b>Estándar(es):</b>	<b>Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>El impacto humano</b>
<b>Expectativa T.CT3:</b>	<p><b>La Tierra y las actividades humanas</b></p> <p><b>Recursos naturales:</b> Toda la materia, la energía y los combustibles que utilizan los humanos se derivan de fuentes naturales. Esto afecta al ambiente de muchas maneras.</p> <p><b>Riesgos naturales:</b> Muchos procesos de la naturaleza conllevan riesgos para los seres humanos. Los humanos no podemos eliminar los riesgos naturales, pero podemos tomar acciones para reducir su impacto.</p> <p><b>El impacto humano sobre los sistemas de la Tierra:</b> Tanto los individuos como las comunidades están llevando a cabo acciones para proteger el ambiente y los recursos del planeta.</p>

**Estándar:** **Conservación y cambio**

- Indicadores:**
- 3.T.CT3.CC.1** Reconoce las consecuencias de los daños causados por los humanos a otros seres vivos y al ambiente.
  - 3.T.CT3.CC.2** Compara y contrasta los cambios o daños causados al planeta por los fenómenos naturales y por las actividades humanas.
  - 3.T.CT3.CC.3** Desarrolla un plan para reducir los efectos y daños causados por los humanos a los sistemas de la Tierra. *Algunos ejemplos de daños causados por los humanos incluyen la contaminación, la sobrecarga de los recursos naturales, el mal uso de los terrenos, los desparramamientos de las ciudades, la caza excesiva de organismos y la contaminación tecnológica (móviles, GPS, ordenadores, grabadores, iPods, entre otros artículos; estos han facilitado nuestras funciones, pero una vez dejamos de utilizarlos se convierten en parte de la contaminación tecnológica).*
  - 3.T.CT3.CC.4** Desarrolla un argumento lógico relacionado al uso y conservación de los recursos naturales.

<b>Procesos y destrezas</b>	<b>Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza</b>	<b>Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina</b>
5. Propone explicaciones y diseña soluciones. 6. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.	4. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y el mundo natural. <ul style="list-style-type: none"> <li>• La tecnología facilita nuestra vida; sin embargo su mal uso contribuye a la</li> </ul>	4. Sistemas y modelos de sistemas 6. Estabilidad y cambio 7. Ética y valores en las ciencias <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce las consecuencias de las</li> </ul>

## Tercer Grado: Ciencias de la Tierra y el Espacio

<b>Procesos y destrezas</b>	<b>Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza</b>	<b>Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina</b>
-----------------------------	--	---

contaminación.

actividades humanas en el planeta.  
Conceptos:  
ambiente, impacto humano, contaminación,  
contaminación tecnológica, conservación,  
recursos naturales

# Cuarto Grado

## Procesos y destrezas

### 1. Formula preguntas y define problemas.

Se especifican relaciones cuantitativas y cualitativas. Se hacen preguntas científicas que pueden investigarse para predecir e inferir resultados basados en patrones, tales como las relaciones de causa y efecto.

### 2. Desarrolla y usa modelos.

Se construyen y revisan modelos simples y se utilizan modelos para representar eventos y crear soluciones. Los modelos se usan y se desarrollan para describir ideas de fenómenos científicos.

### 3. Planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones.

Los experimentos y las investigaciones se llevan a cabo de forma colaborativa y se utilizan variables controladas repetidas veces para obtener los datos y evidencia necesarios. Se utilizan correctamente los instrumentos, equipo y materiales de laboratorio. Se aplican las reglas de seguridad, que incluyen el manejo y la disposición adecuada de sustancias y materiales. Se incluyen experimentos e investigaciones en los que se formulan hipótesis, se controlan variables y se provee evidencia para apoyar explicaciones o crear soluciones. Se realizan observaciones para obtener datos que sirvan como evidencia para explicar un fenómeno.

### 4. Analiza e interpreta datos.

Se introducen métodos cuantitativos en la recopilación de datos y se llevan a cabo múltiples repeticiones de observaciones cualitativas. Deben usarse herramientas digitales cada vez que sea posible. Los datos se recopilan en tablas y se representan por gráficas. Estas pueden ser: gráficas de barras, circulares o pictóricas entre otras. Su uso e interpretación facilita la revelación de patrones que indican relaciones. También se ilustran resultados por medio de diagramas.

### 5. Usa pensamiento matemático y computacional.

Se aplican mediciones cuantitativas de varias propiedades físicas y se utilizan las matemáticas y la computación para analizar datos y comparar soluciones alternas. Las cantidades se miden y se crean gráficas para responder a preguntas científicas. Se utilizan las matemáticas para analizar y comunicar resultados de forma efectiva. Las cantidades, tales como: el área y el volumen se miden y. Se construyen gráficas para responder a preguntas científicas.

**6. Propone explicaciones y diseña soluciones.**

Se utiliza evidencia con el fin de explicar las variables utilizadas para describir, predecir e inferir fenómenos y crear distintas soluciones a problemas. Se desarrollan y comparan múltiples soluciones a un mismo problema según cumplen con los criterios y las limitaciones del mismo. Se realizan observaciones para obtener datos que sirvan como evidencia para explicar un fenómeno.

**7. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.**

Se hace énfasis en el análisis crítico de explicaciones científicas propuestas por los compañeros de clase al citar evidencia relevante. Se apoya o se rechaza un argumento a partir de evidencia, datos o modelos.

**8. Obtiene, evalúa y comunica información.**

Se utilizan observaciones y textos para ofrecer detalles sobre ideas científicas y comunicar a otras personas información nueva y posibles soluciones de forma oral y escrita. Puede incluirse la obtención y combinación de información bibliográfica y de otros medios confiables para explicar los fenómenos o las soluciones a un problema.

**9. Agrupa bajo una misma clase la materia, los hechos, los procesos o los fenómenos (clasificación).**

Se utilizan observaciones para agrupar objetos, hechos, fenómenos o procesos, tomando como base las propiedades que se observan en estos. Los esquemas de clasificación se basan en similitudes y diferencias observables relacionadas a las características seleccionadas arbitrariamente. La clasificación es un recurso que ideó el ser humano para trabajar no solo en una investigación científica sino también en la vida diaria.

## Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza

### 1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.

Los hallazgos científicos se basan en reconocer patrones. Se desarrollan y manifiestan valores y actitudes necesarios para llevar a cabo investigaciones. Se aplican los procesos de las ciencias en la búsqueda de información y en la solución de problemas científicos. El conocimiento científico está sujeto a revisión a la luz de nueva evidencia. El desarrollo de las ciencias tiene el propósito de beneficiar al ser humano con nuevos conocimientos que le permitan buscar soluciones a interrogantes y resolver problemas.

### 2. Las ciencias responden a preguntas sobre el mundo que nos rodea.

Los hallazgos científicos se limitan a responder preguntas que pueden contestarse con evidencia empírica. Se desarrolla el pensamiento científico y las destrezas de pensamiento, análisis, evaluación y argumentación.

### 3. El conocimiento científico sigue un orden natural y consistente.

Las ciencias asumen patrones consistentes en los sistemas naturales. Sin embargo, el estudiante reconoce que el conocimiento científico es dinámico y que está sujeto a cambios.

### 4. Los modelos, las leyes, los mecanismos y las teorías científicas explican fenómenos naturales.

Las explicaciones científicas describen los mecanismos de los eventos naturales. Explica en forma oral y escrita el uso del método científico en la vida diaria.

### 5. La ciencia es una actividad intrínseca del ser humano.

La ciencia influye en nuestra vida diaria. El conocimiento científico nos permite tomar decisiones que benefician en nuestra vida diaria. De igual manera, nos permite juzgar, evaluar y rechazar argumentos que no contribuyen a mejorar nuestra salud física y mental o nuestro entorno.

### 6. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y el mundo natural.

Las necesidades y los deseos de las personas cambian con el tiempo, al igual que su demanda de tecnologías nuevas y mejoradas. Todas las actividades humanas impactan de alguna manera a los recursos naturales y tienen consecuencias a corto y largo plazo. Los ingenieros trabajan para mejorar las tecnologías existentes o desarrollar tecnologías nuevas con el fin de aumentar sus beneficios, reducir riesgos conocidos y satisfacer las demandas de la sociedad. Es importante reconocer que el uso inadecuado de la tecnología puede perjudicar al ser humano y al ambiente.

**7. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología son interdependientes.**

Los científicos utilizan diferentes maneras para estudiar el mundo. El conocimiento sobre conceptos científicos y hallazgos de investigación son importantes para la ingeniería. Los adelantos de la ingeniería han llevado a importantes descubrimientos en las ciencias y los descubrimientos científicos han llevado al desarrollo de industrias y al diseño de sistemas completos.

**8. Las investigaciones científicas usan métodos variados.**

Las investigaciones científicas usan métodos, herramientas y técnicas variadas, a la vez que emplean prácticas seguras en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo de laboratorio. Muchos científicos e ingenieros trabajan en equipo.



## Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina

### 1. Patrones

Las semejanzas y diferencias en los patrones pueden usarse para identificar, clasificar, comunicar y analizar instancias de cambio en fenómenos naturales.

### 2. Causa y efecto

Las relaciones de causa y efecto se identifican rutinariamente, se ponen a prueba y se usan para explicar cambios.

### 3. Escala, proporción y cantidad

El tamaño de los objetos en la naturaleza varía de muy pequeños a inmensamente grandes. Se aplican las unidades básicas del Sistema Internacional de Medidas para la solución de problemas. Las unidades estándar, como peso, volumen, longitud y masa, entre otras, se usan para medir y describir cantidades físicas.

### 4. Sistemas y modelos de sistemas

Los modelos son una representación de la realidad y establecen diferencias entre los componentes. Un sistema se puede describir en términos de sus componentes e interacciones. Es importante reconocer que la construcción de un modelo presenta limitaciones en relación con el objeto o realidad que representa.

### 5. Energía y materia

La energía puede transferirse de distintas maneras y entre los objetos. La materia se transporta hacia dentro, hacia afuera y dentro de los sistemas.

### 6. Estructura y función

Se pueden diseñar estructuras para realizar funciones particulares, tomando en consideración las propiedades de los materiales y cómo los materiales pueden utilizarse.

### 7. Estabilidad y cambio

Las explicaciones sobre estabilidad y cambio en los sistemas naturales o artificiales pueden construirse observando los cambios a través del tiempo y las fuerzas en distintas escalas.

### 8. Ética y valores en las ciencias

- Expresa sus ideas sobre cómo los seres vivos dependen del ambiente para sobrevivir.

- Reconoce que la tecnología es la aplicación del conocimiento con el propósito de mejorar la calidad de vida.
- Identifica formas en las cuales el uso inadecuado de la tecnología puede perjudicar al ser humano y al ambiente.
- Desarrolla y manifiesta los valores y las actitudes necesarias para llevar a cabo investigaciones independientes.
- Valora y muestra aprecio por el trabajo científico.
- Identifica fuentes confiables de información científica.
- Demuestra buena actitud hacia el trabajo colaborativo de información científica.
- Desarrolla buenas relaciones con sus compañeros, sentido de responsabilidad y puntualidad en el trabajo realizado.
- Reconoce y acepta responsabilidad individual por las actividades humanas y su impacto en el ambiente.
- Utiliza responsablemente el conocimiento científico para explicar el mundo físico que le rodea.
- Valora todas las formas de vida.
- Reconoce la necesidad de adoptar estilos de vida saludables.
- Reflexiona sobre la importancia de proteger, respetar y cuidar todos los sistemas que forman parte de nuestro cuerpo.
- Reflexiona sobre la importancia y necesidad de comprender conceptos de física (fricción y fuerza, entre otros) para entender nuestro entorno y cómo funciona.

## Ciencias Biológicas

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Estructura, función y procesamiento de información</b>
<b>Expectativa B.CB1:</b>	<p><b>De las moléculas a los organismos: Procesos y estructuras</b></p> <p><b>Estructura y función:</b> Tanto las plantas como los animales tienen estructuras internas y externas que cumplen funciones en el crecimiento, el desarrollo, la supervivencia, la conducta y la reproducción.</p> <p><b>Procesamiento de información:</b> Los receptores sensoriales se especializan en tipos particulares de información para que el cerebro animal la pueda procesar. Los animales son capaces de usar sus percepciones y recuerdos para guiar sus acciones.</p> <p><b>La célula:</b> La célula es la estructura básica y funcional de los seres vivos. Los seres vivos están formados por células.</p> <p><b>Adaptaciones:</b> Las adaptaciones ofrecen beneficios a los seres vivos. Las adaptaciones son esenciales para la supervivencia de los organismos.</p>

<b>Estándar:</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia</b>
<b>Indicadores:</b>	<p><b>4.B.CB1.EM.1</b> Argumenta sobre el hecho de que tanto las plantas como los animales tienen estructuras internas y externas que tienen funciones en el crecimiento, el desarrollo, la supervivencia, la conducta y la reproducción.</p> <p><b>4.B.CB1.EM.2</b> Menciona y argumenta sobre las ventajas funcionales de las adaptaciones estructurales. <i>Ejemplos de estructuras pueden incluir hojas, tallos, raíces, corazón, estómago, pulmones y cerebro y entre otras.</i></p> <p><b>4.B.CB1.EM.3</b> Crea modelos de la estructura y función de los sistemas biológicos. <i>Ejemplos: modelos de célula (procariota, eucariota, animal y vegetal); sistemas como el cuerpo humano (énfasis en el sistema digestivo, reproductor, circulatorio, músculo esquelético y respiratorio. Se hace énfasis en reconocer las partes y una introducción a la función de cada una como parte del sistema; también se hace énfasis sobre la importancia de proteger, respetar y mantener saludable cada sistema); y modelos de ecosistemas (hacer énfasis en las relaciones entre los componentes y su función en los ecosistemas).</i></p> <p><b>4.B.CB1.EM.4</b> Utiliza analogías para comparar y contrastar las estructuras celulares y sus funciones. Diferencia entre célula animal y célula vegetal.</p> <p><b>4.B.CB1.EM.5</b> Utiliza un modelo para describir que los animales reciben información mediante sus sentidos, procesan la información en el cerebro y responden a esta de manera distinta. <i>El énfasis está en los sistemas de transferencia de información.</i></p>

**Conservación y cambio**

- 4.B.CB1.CC.1** Define, identifica y utiliza evidencia para elaborar argumentos sobre los mecanismos adaptativos en las plantas y animales que le permiten sobrevivir y reaccionar a cambios en el ambiente.
- 4.B.CB1.CC.2** Reconoce que la forma, la estructura y las funciones vitales de los organismos pueden cambiar a través de sus etapas de desarrollo. *El énfasis está en las etapas de desarrollo y crecimiento de la adolescencia.*
- 4.B.CB1.CC.3** Identifica y acepta los cambios que se sufren durante la adolescencia.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
2. Desarrolla y usa modelos. 7. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.	1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica el proceso del método científico.</li> </ul> 3. El conocimiento científico sigue un orden natural y consistente. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Define y reconoce cada etapa del método científico</li> </ul>	4. Sistemas y modelos de sistemas 6. Estructura y función 8. Ética y valores en las ciencias: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la necesidad de adoptar estilos de vida saludables.</li> <li>• Reflexiona sobre la importancia de proteger, respetar y cuidar todos los sistemas que forman parte de nuestro cuerpo.</li> <li>• Valora todas las formas de vida.</li> <li>• Expresa sus ideas de cómo los seres vivos dependen del ambiente para sobrevivir.</li> </ul> <p>Conceptos:                      Célula procariota, célula eucariota, célula animal, célula vegetal, sistemas biológicos, célula, tejido, órganos, sistemas del cuerpo humano(<i>sistema digestivo, circulatorio, muscular, esquelético, respiratorio, reproductor</i>) mecanismos de adaptación</p>

## Cuarto Grado: Ciencias Biológicas

**Procesos y destrezas**

**Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza**

**Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina**

(estructurales, de comportamiento, morfológicas), plantas angiospermas, plantas gimnospermas, etapas de crecimiento y desarrollo de la adolescencia

## Ciencias Físicas

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia , Interacciones y energía, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Estructura y clasificación de la materia; Propiedades y cambios en la materia</b>
<b>Expectativa F.CF1:</b>	<p><b>La materia y sus interacciones</b></p> <p><b>Estructura y propiedades:</b> Todos los tipos de materia se pueden subdividir en partículas tan pequeñas que no pueden verse a simple vista; aun así, la materia sigue existiendo y pueden detectarse usando otros medios. La cantidad de materia se conserva cuando esta cambia de forma, aún en transiciones donde aparenta desaparecer. Se pueden medir las distintas propiedades para identificar ciertos tipos de materiales. En este nivel no se distingue entre los conceptos de masa y peso.</p> <p><b>Reacciones químicas:</b> Cuando se mezclan dos o más sustancias diferentes, se forma una sustancia nueva con propiedades distintas. Este fenómeno depende de las sustancias y de la temperatura. No importa cuál sea la reacción o el cambio que ocurra en las propiedades, la masa total de las sustancias no cambia.</p>

<b>Estándar:</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia</b>
<b>Indicadores:</b>	<p><b>4.F.CF1.EM.1</b> Compara, contrasta y mide las propiedades físicas de la materia.</p> <p><b>4.F.CF1.EM.2</b> Describe las propiedades físicas y químicas de la materia en términos cualitativos y cuantitativos. <i>Ejemplos de estas propiedades pueden incluir tamaño, masa, volumen, temperatura, magnetismo y flotabilidad, inflamabilidad (característica que tienen los materiales al quemarse o prenderse mientras están expuestos al fuego), combustión, corrosión, reactividad. Incluir la importancia de conservación de la materia en los procesos de cambio.</i></p> <p><b>4.F.CF1.EM.3</b> Reconoce que existen diferentes tipos de escalas de temperatura: Centígrados (°C), Fahrenheit (°F) y Kelvin (K).</p> <p><b>Interacciones y energía:</b></p> <p><b>4.F.CF1.IE.1</b> Reconoce que la energía es necesaria para producir cambios en las propiedades de la materia.</p> <p><b>Conservación y cambio</b></p> <p><b>4.F.CF1.CC.1</b> Predice cambios en los estados de la materia a partir del aumento y la disminución del calor que se le aplique.</p> <p><b>4.F.CF1.CC.2</b> Describe los procesos que conservan y los que cambian las propiedades de la materia. <i>El énfasis está en la definición operacional de los conceptos: fusión, solidificación, evaporación, condensación, combustión y</i></p>

- reactividad.
- 4.F.CF1.CC.3** Identifica la aplicación e importancia de los procesos de fusión, solidificación, evaporación y condensación en la industria, en los organismos y en la vida diaria de los seres humanos.
- 4.F.CF1.CC.4** Compara y contrasta entre las características que describen las mezclas y soluciones (*Énfasis en la identificación de mezclas homogéneas y heterogéneas*).

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<p>1. Formula preguntas y define problemas.</p> <p>4. Analiza e interpreta datos.</p> <p>5. Usa pensamiento matemático y computacional.</p>	<p>1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.</p> <p>8. Las investigaciones científicas usan métodos variados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Define y reconoce cada etapa del método científico.</li> <li>• Utiliza instrumentos y equipo científico para medir las propiedades de la materia en el Sistema Internacional de Medidas</li> <li>• Reconoce las unidades básicas del Sistema Internacional de Medidas, tales como: volumen (mL), longitud (cm), masa (g) y temperatura (°C y °F).</li> </ul>	<p>1. Patrones</p> <p>2. Causa y efecto</p> <p>3. Escala, proporción y cantidad</p> <p>8. Ética y valores en las ciencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce que la tecnología es la aplicación del conocimiento con el propósito de mejorar la calidad de vida.</li> <li>• Identifica formas en las cuales el uso inadecuado de la tecnología puede perjudicar al ser humano y al ambiente.</li> <li>• Desarrolla y manifiesta los valores y las actitudes necesarias para llevar a cabo investigaciones independientes.</li> </ul> <p>Conceptos:                      Propiedades físicas y químicas de la materia, propiedades cualitativas y cuantitativas (temperatura)cambios físicos (fusión, solidificación, evaporación, condensación) cambios químicos (inflamabilidad, combustión, corrosión y reactividad), conservación de la materia, clasificación de la materia (mezclas, soluciones)</p>





<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Fuerzas e interacciones</b>
<b>Expectativa F.CF2:</b>	<p><b>Movimiento y estabilidad: fuerzas e interacciones</b></p> <p><b>Fuerza y movimiento:</b> Cada fuerza actúa sobre un objeto particular y tiene tanto intensidad como dirección. El patrón de movimiento de un objeto en distintas situaciones se puede observar y medir. Cuando el movimiento pasado presenta un patrón regular, el movimiento futuro se puede predecir.</p> <p><b>Tipos de interacciones:</b> Los objetos en contacto ejercen fuerza uno sobre otro. Las fuerzas eléctricas, magnéticas y de gravedad entre dos objetos no requieren que estos estén en contacto. La magnitud de las fuerzas en cada situación depende de las propiedades de los objetos y de la distancia entre ellos. Para las fuerzas entre imanes, depende de la orientación relativa entre los mismos.</p> <p><b>La relación entre la fuerza y la energía:</b> Cuando los objetos chocan, las fuerzas en contacto transfieren energía y cambian el movimiento del objeto.</p> <p><b>Estabilidad e inestabilidad en los sistemas físicos:</b> Examinar cómo, según el movimiento, las fuerzas sobre y dentro de un sistema cambian y pueden ayudar a explicar el patrón de cambio del sistema.</p>

**Estándar:** Interacciones y energía

- Indicadores:**
- 4.F.CF2.IE.1** Define e identifica tipos de fuerzas y cómo estas se relacionan con la energía. *El énfasis está en fuerzas eléctricas y magnéticas, fricción y gravedad.*
  - 4.F.CF2.IE.2** Explica y propone ejemplos sobre cómo la energía presente en una fuerza afecta el movimiento del objeto. *Ejemplos de fuerza pueden incluir empujar o halar, la gravedad, la fricción y el magnetismo.*

**Conservación y cambio**

- 4.F.CF2.CC.1** Establece la relación entre la velocidad de un objeto y su energía.
- 4.F.CF2.CC.2** Formula preguntas y predice resultados acerca de los cambios en energía que ocurren cuando los objetos chocan. *El énfasis debe ser en que el cambio de energía es producto de la interacción que resulta del cambio en velocidad, no de las fuerzas.*

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
----------------------	---	--

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<p>1. Formula preguntas y define problemas. 6. Propone explicaciones y diseña soluciones.</p>	<p>2. Las ciencias responden a preguntas sobre el mundo que nos rodea. 4. Los modelos, las leyes, los mecanismos y las teorías científicas explican fenómenos naturales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica el método científico en experiencias de investigación.</li> <li>• Hace observaciones, obtiene datos y los utiliza como evidencia para explicar un fenómeno.</li> </ul>	<p>2. Causa y efecto 5. Energía y materia 7. Estabilidad y cambio 8. Ética y valores en las ciencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexiona sobre la importancia y necesidad de comprender conceptos de física (fricción y fuerza, entre otros) para entender su entorno y cómo funciona.</li> </ul>
		<p>Conceptos: Fuerzas (halar, empujar), magnetismo, fuerzas eléctricas, fuerza magnéticas, fricción, gravedad, energía, movimiento, velocidad</p>

<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Transferencia y conservación de energía</b>
<b>Expectativa F.CF3:</b>	<p><b>Energía</b></p> <p><b>Definiciones de la energía:</b> En la física, la energía se define como la capacidad para realizar un trabajo. Un objeto podrá realizar trabajo porque tiene energía. La energía que está almacenada en algunos objetos se conoce como energía potencial: la llamamos así porque tiene el potencial para realizar trabajo si encontramos la forma de utilizarla. Un objeto que se encuentra a mayor altura tendrá una energía potencial mayor que el mismo objeto (la misma cantidad de masa) a menos altura. De igual forma, un muelle fuertemente comprimido tendrá mayor energía potencial que un muelle idéntico pero menos comprimido. Cuando hablamos de la energía cinética de un cuerpo, nos referimos a su capacidad para moverse: a mayor velocidad en el movimiento de un objeto, mayor energía cinética posee. La energía se puede mover de un lugar a otro, moviendo los objetos.</p> <p><b>Conservación y transferencia de energía:</b> La energía está presente siempre que hay objetos en movimiento (algunas formas son sonido, luz o calor). Cuando los objetos chocan, la energía se puede transferir de un objeto a otro, lo que cambia su movimiento. En estos choques, también se suele transferir energía al aire que rodea los objetos. La energía también puede transferirse de un lugar a otro por corrientes eléctricas, que luego se pueden usar localmente para producir movimiento, sonido, luz o calor. Las corrientes pueden haberse producido inicialmente al transformar la energía de movimiento en energía eléctrica. <i>Ejemplos incluyen el movimiento de turbinas de viento y calor en plantas de carbón.</i></p> <p><b>La energía en los procesos químicos y en la vida cotidiana:</b> La energía no puede crearse ni destruirse, pero sí puede transformarse. La expresión “producir energía” se refiere típicamente a la conversión de energía almacenada en una forma específica para un fin práctico. Cuando las máquinas “usan” energía, casi siempre la energía se transfiere como energía térmica (de calor) hacia el ambiente. Es importante concentrar la energía con el propósito de que esté disponible para usarse cuando se necesite.</p>

<b>Estándar:</b>	<b>Interacciones y energía</b>
<b>Indicadores:</b>	<p><b>4.F.CF3.IE.1</b> Define y provee ejemplos de diferentes tipos de energía (potencial, cinética, eléctrica, magnética, de luz y calor) y cómo se puede transferir de un lugar a otro a través del sonido, la luz, el calor y las corrientes eléctricas.</p> <p><b>4.F.CF3.IE.2</b> Compara y describe los procesos y resultados de la transferencia y la conservación de la energía.</p> <p><b>4.F.CF3.IE.3</b> Construye un aparato que convierte la energía de una forma a otra. <i>Ejemplos pueden incluir cualquier diseño que convierta luz, sonido, calor o energía mecánica o eléctrica, como un calentador solar que convierte la luz</i></p>

*en calor.*

**4.F.CF3.IE.4** Distingue entre conductores y aisladores; su utilidad en la transferencia de energía.

**4.F.CF3.IE.5** Experimenta con el diseño de un aparato que usa distintas vías de energía. *Ejemplos de vías de energía pueden incluir circuitos y campos electromagnéticos. Se puede utilizar diferentes baterías con el propósito de que se iluminen una o varias bombillas pequeñas.*

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formula preguntas y define problemas.</li> <li>3. Planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones.</li> <li>6. Propone explicaciones y diseña soluciones.</li> <li>8. Obtiene, evalúa y comunica información.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Las ciencias responden a preguntas sobre el mundo que nos rodea.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseña y realiza investigaciones sencillas por medio de la utilización del método científico, haciendo énfasis en la identificación, el control y la manipulación de variables.</li> </ul> </li> <li>5. La ciencia es una actividad intrínseca del ser humano.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hace uso de medidas de seguridad en la construcción de diseños y experimentación.</li> </ul> </li> <li>6. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y el mundo natural.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza diferentes herramientas tecnológicas para recopilar y comunicar información científica.</li> </ul> </li> <li>7. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología son interdependientes.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica situaciones que demuestran el impacto del uso de la tecnología y del quehacer científico en la sociedad y la</li> </ul> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Causa y efecto</li> <li>5. Energía y materia</li> <li>8. Ética y valores en las ciencias                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valora y muestra aprecio por el trabajo científico.</li> <li>• Identifica fuentes confiables de información científica.</li> <li>• Demuestra buena actitud hacia el trabajo colaborativo de información científica.</li> <li>• Desarrolla buenas relaciones con sus compañeros, sentido de responsabilidad y puntualidad en el trabajo realizado.</li> </ul> </li> </ol> <p>Conceptos: Energía, transferencia de energía, conservación de energía, sonido, luz, calor, corrientes eléctricas, conductor, aislador, circuitos eléctricos,</p>

Procesos y destrezas

Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza

Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina

economía.

**Estándar(es):** Interacciones y energía, Conservación y cambio

**Área de dominio:** Propiedades y comportamiento de las ondas

**Expectativa** Las ondas y sus aplicaciones en las tecnologías para la transferencia de información

**F.CF4:**

**Las propiedades de las ondas:** Se pueden hacer ondas en el agua, es decir, patrones regulares de movimiento, lo que altera la superficie del agua. Cuando las ondas se mueven sobre la superficie de aguas profundas, el agua se mueve hacia arriba y hacia abajo en el mismo lugar; no hay movimiento neto en la dirección de la energía excepto cuando el agua llega a la playa. Las ondas de la misma clase pueden tener diferentes amplitudes (altura de la onda) y magnitudes de longitud de onda (se refiere al espacio entre los picos de las ondas). Las ondas se pueden sumar o cancelar unas a otras cuando se cruzan, dependiendo de su fase relativa, pero emergen sin afectarse unas a otras. Una onda simple tiene un patrón específico repetitivo compuesto de la longitud de onda, la frecuencia y la amplitud. Las ondas necesitan de un medio para ser transmitidas. Las ondas pueden cambiar de dirección dentro de un mismo medio cuando inciden sobre la superficie de separación de dos medios, este fenómeno se llama **reflexión**. Se denomina reflexión de una onda al cambio de dirección que experimenta esta cuando choca contra una superficie lisa y pulida sin cambiar de medio de propagación. Ejemplos típicos de reflexión se producen en espejos, en superficies pulidas, en superficies de líquidos y en vidrio. Otro ejemplo de reflexión es el eco. Si la reflexión se produce sobre una superficie rugosa, la onda se refleja en todas direcciones y se llama difusión. También puede ocurrir que su dirección cambie al pasar las ondas de un medio a otro; este fenómeno se llama **refracción** y va siempre acompañado de un cambio de la velocidad de propagación de la onda. *Por ejemplo, cuando se coloca un lápiz dentro de un vaso con agua, el lápiz parece que se parte o que se quiebra. Lo mismo ocurre con cualquier otro objeto en circunstancias similares.*

**Tecnologías de información e instrumentación:** La información digital se puede transmitir a través de largas distancias sin que se degrade significativamente. Algunos aparatos de alta tecnología, como las computadoras y los teléfonos celulares, pueden recibir y decodificar información –convertir información digital a voz– y viceversa.

**Estándar:** Interacciones y energía

- Indicadores:**
- 4.F.CF4.IE.1** Define conceptualmente los diferentes tipos de ondas (mecánicas y electromagnéticas) y describe las características y propiedades generales de las ondas.
  - 4.F.CF4.IE.2** Construye modelos para demostrar la relación que existe entre las características y propiedades de las ondas (como-la amplitud y la magnitud con el efecto que se produce en el movimiento, la fuerza y la energía de los objetos).
  - 4.F.CF4.IE.3** Identifica un problema y diseña una solución para la interferencia en las propiedades de las ondas.
  - 4.F.CF4.IE.4** Crea y compara patrones para identificar y agrupar datos y transferir información. *Ejemplos pueden incluir códigos binarios como: masculino=1, femenino=2, datos para representar blancos y negros en una imagen, uso de clave morse para enviar información u otros.*

**Conservación y cambio**

- 4.F.CF4.CC.1** Explica cómo los cambios en la longitud, amplitud y frecuencia de las ondas provocan alteraciones en los componentes del sistema. Identifica ejemplos sencillos de reflexión y refracción de ondas.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<p>2. Desarrolla y usa modelos.</p> <p>6. Propone explicaciones y diseña soluciones.</p> <p>9. Agrupa bajo una misma clase la materia, los hechos, los procesos o los fenómenos (clasificación).</p>	<p>1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.</p> <p>4. Los modelos, las leyes, los mecanismos y las teorías científicas explican fenómenos naturales..</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopila, analiza y comunica los datos relacionados con sus investigaciones por medio de informes orales y escritos.</li> </ul> <p>7. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología son interdependientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza calculadora, programas de computadoras, Internet y otras herramientas para recopilar, organizar y comunicar información científica.</li> </ul>	<p>1. Patrones</p> <p>4. Sistemas y modelos de sistemas</p> <p>Conceptos:</p> <p>Ondas, tipos de ondas (mecánicas y electromagnéticas), características y propiedades de las ondas (amplitud, largo de onda, frecuencia, valle, cresta), comportamiento de ondas (reflexión, refracción, interferencia)</p>

## Ciencias de la Tierra y el Espacio

<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Los sistemas del espacio</b>
<b>Expectativa T.CT1:</b>	<p><b>El lugar de la Tierra en el universo</b></p> <p><b>El Universo y las estrellas:</b> El Sol es una estrella que parece más grande y más cercana porque está más cerca.</p> <p><b>La Tierra y el sistema solar:</b> Las órbitas de la Tierra alrededor del Sol, y de la Luna alrededor de la Tierra, junto con la rotación de la Tierra sobre su eje entre el Polo Norte y el Polo Sur, generan patrones observables. Estos patrones incluyen el día y la noche; los cambios en las sombras durante el día y durante las estaciones; las fases de la Luna; y las diferentes posiciones del Sol, la Luna y las estrellas en distintos momentos del día, del mes o del año.</p>

**Estándar:** Interacciones y energía

- Indicadores:**
- 4.T.CT1.IE.1** Define, describe y representa los movimientos de rotación y traslación de la Tierra con respecto al Sol y cómo estos se relacionan con los cambios que ocurren sobre la Tierra.
  - 4.T.CT1.IE.2** Explica cómo el Sol es la fuente primaria de energía sobre la Tierra y que provoca muchos otros cambios que ocurren en la superficie de la Tierra. *Ejemplos incluyen las estaciones, las fases de la Luna, las mareas y la formación de los eclipses.*
  - 4.T.CT1.IE.3** Examina patrones en las fases de la Luna y el Sol para explicar cómo estos producen distintos efectos en la Tierra. *Ejemplos de efectos pueden incluir las mareas, las estaciones, las sombras y eclipses.*

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
6. Propone explicaciones y diseña soluciones.	2. La ciencia responde preguntas sobre el mundo que nos rodea. 3. El conocimiento científico sigue un orden natural y consistente. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseña y realiza investigaciones</li> </ul>	1. Patrones 4. Sistemas y modelos de sistemas 5. Energía y materia  Conceptos:

**Cuarto Grado: Ciencias de la Tierra y el Espacio**

<b>Procesos y destrezas</b>	<b>Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza</b>	<b>Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina</b>
-----------------------------	--	---

sencillas por medio de la utilización del método científico.

movimientos de rotación y traslación de la Tierra, *estaciones del año, fases de la Luna, mareas, formación de los eclipses (eclipse solar, eclipse lunar)*



<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Procesos que dan forma a la Tierra</b>
<b>Expectativa T.CT2:</b>	<p><b>Los sistemas de la Tierra</b></p> <p><b>Los materiales y sistemas de la Tierra:</b> La lluvia ayuda a dar forma al terreno y afecta a los organismos de cada región. El agua, el hielo, el viento, los seres vivos y la gravedad suelen descomponer las rocas y el suelo en partículas más pequeñas que cambian de lugar.</p> <p><b>Placas tectónicas e interacciones de sistemas a gran escala:</b> La ubicación de las montañas, el relieve de los océanos, las estructuras del suelo marino, los terremotos y los volcanes ocurren en patrones. La mayoría de los terremotos y los volcanes ocurren en bandas que frecuentemente se encuentran entre los continentes y los océanos. Las cordilleras grandes se forman dentro de los continentes o cerca de los bordes. Los mapas nos ayudan a localizar las distintas formaciones de tierra y los cuerpos de agua del planeta.</p> <p><b>La historia del planeta Tierra:</b> Los patrones en las formaciones de rocas locales, regionales y globales revelan cambios con el paso del tiempo, causados por fuerzas terrestres como los terremotos. La presencia y la ubicación de algunos tipos de fósiles indican el orden en que se formaron las capas de rocas.</p> <p><b>Formas de relieve en Puerto Rico:</b> Las formas de relieve son el resultado de cambios naturales en los suelos; estos cambios provocan diferentes tipos de relieve en Puerto Rico e influyen en los ecosistemas de nuestro país.</p>

<b>Estándar:</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia</b>
<b>Indicadores:</b>	<p><b>4.T.CT2.EM.1</b> Describe las diferentes formas y tipos de relieve de Puerto Rico: montañas, mogotes, planicies, colinas, valles, cañones, cañadas, cuencas, cordilleras y llanos.</p> <p><b>4.T.CT2.EM.2</b> Reconoce, describe y explica la relación entre los diferentes tipos de relieve de Puerto Rico y sus ecosistemas.</p> <p><b>4.T.CT2.EM.3</b> Agrupa las rocas en ígneas, metamórficas y sedimentarias. Explica el proceso de formación de las rocas.</p> <p><b>4.T.CT2.EM.4</b> Interpreta y analiza datos de mapas para describir patrones en las características de la Tierra.</p> <p><b>Conservación y cambio</b></p> <p><b>4.T.CT2.CC.1</b> Identifica evidencia a partir de patrones en la formación de rocas y de los fósiles en las capas de rocas para apoyar una explicación acerca de los cambios en el paisaje con el paso del tiempo.</p> <p><b>4.T.CT2.CC.2</b> Examina patrones en las características de la Tierra para ofrecer evidencia que describa la historia de la Tierra y el desplazamiento de los continentes con el paso del tiempo.</p> <p><b>4.T.CT2.CC.3</b> Realiza observaciones y mediciones para recopilar evidencia sobre los efectos del desgaste y la erosión por</p>

## Cuarto Grado: Ciencias de la Tierra y el Espacio

agua, hielo, viento o vegetación en las características de la superficie de la Tierra.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<p>3. Planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones.</p> <p>4. Analiza e interpreta datos.</p> <p>6. Propone explicaciones y diseña soluciones.</p> <p>9. Agrupa bajo una misma clase la materia, los hechos, los procesos o los fenómenos (clasificación).</p>	<p>3. El conocimiento científico sigue un orden natural y consistente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica la importancia de realizar observaciones precisas.</li> </ul> <p>6. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y el mundo natural.</p> <p>8. Las investigaciones científicas usan métodos variados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza instrumentos de medición para obtener datos reproducibles y confiables.</li> <li>• Usa correctamente las unidades de medida (cm, g, mL, °C y °F) para obtener datos reales.</li> <li>• Identifica fuentes confiables de información científica.</li> </ul>	<p>1. Patrones</p> <p>2. Causa y efecto</p> <p>3. Escala, proporción y cantidad</p> <p>Conceptos:</p> <p>Formas y tipos de relieve de Puerto Rico (montañas, mogotes, planicies, colinas, valles, cañones, cañadas, cuencas, cordilleras y llanos), rocas, suelos, desgaste del suelo, Tipos de rocas (rocas ígneas, rocas metamórficas y rocas sedimentaria), ciclo de formación de las rocas, terremotos, volcanes, fósiles, placas tectónicas, desgaste y erosión</p>

<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>El impacto humano</b>
<b>Expectativa T.CT3:</b>	<p><b>La Tierra y la actividad humana</b></p> <p><b>Recursos naturales:</b> La energía y los combustibles que los seres humanos usan se derivan de fuentes naturales y su uso afecta al ambiente de muchas maneras. Algunos recursos naturales son renovables, tales como el agua, el aire (energía eólica) y el Sol. Otros recursos naturales se consideran no renovables porque su proceso de formación es demasiado lento y, por lo tanto, tardan miles y millones de años en su formación. Ejemplo de recursos no renovables: petróleo, carbón y gas natural. El petróleo, el carbón y el gas natural se denominan combustibles fósiles.</p> <p><b>Peligros de la naturaleza:</b> Muchos peligros en la Tierra son el resultado de procesos naturales (<i>ej. terremotos, tsunamis, erupciones volcánicas</i>). Los seres humanos no pueden eliminar los peligros, pero pueden tomar acción para reducir el impacto.</p> <p><b>El impacto humano en los sistemas de la Tierra:</b> Las actividades humanas en la agricultura, la industria y la vida cotidiana han tenido un gran efecto en los suelos, la vegetación, los ríos, los océanos, el aire, e incluso en el espacio exterior. Sin embargo, los individuos y las comunidades están realizando acciones para ayudar a proteger el ambiente y los recursos naturales del planeta. Algunos ejemplos de estas acciones son el tratamiento de aguas usadas, la reducción en la cantidad de desechos (reciclaje, reúso y reducción de consumo) y la regulación las fuentes de contaminación, como las emisiones de gases de las fábricas, los vehículos de motor y las plantas de energía. De esta forma podemos contribuir a proteger el ambiente. Las actividades agrícolas también son importantes; es por esto que el ser humano tiene la obligación de utilizar el recurso de la tierra de manera eficiente, mediante el uso del conocimiento científico para proteger dicho recurso natural.</p>

**Estándar:** Interacciones y energía

- Indicadores:**
- 4.T.CT3.IE.1** Identifica cómo los fenómenos naturales severos (terremotos, huracanes, tsunamis, erupciones volcánicas) pueden alterar el ambiente y cómo recuperan su equilibrio.
  - 4.T.CT3.IE.2** Describe que la energía y los combustibles que utilizamos los seres humanos se derivan de fuentes naturales y que su uso afecta al ambiente y ala sociedad. *Ejemplos de energía renovable de recursos naturales pueden incluir energía hidroeléctrica, energía solar, energía eólica; ejemplos de energía no renovable incluyen los combustibles fósiles y materiales radioactivos.*
  - 4.T.CT3.IE.3** Distingue y agrupa recursos naturales renovables y no renovables; distingue entre los riesgos y beneficios de cada fuente de energía.
  - 4.T.CT3.IE.4** Describe e identifica problemas ambientales causados por la interacción del ser humano sobre los cuerpos de

## Cuarto Grado: Ciencias de la Tierra y el Espacio

agua, el suelo y el relieve (planicie, montañas, mogotes, colinas, valles, cañones, cañadas, cuencas, cordilleras, llanos).

### Conservación y cambio

- 4.T.CT3.CC.1** Genera y compara múltiples soluciones para reducir el impacto de los procesos y fenómenos de la Tierra sobre el ser humano.
- 4.T.CT3.CC.2** Diseña soluciones alternativas al impacto de las acciones humanas sobre el ambiente, enfocándose en los ecosistemas y ambientes de Puerto Rico. *El énfasis está en la contaminación del agua, del aire y del suelo, la conservación de recursos naturales y el manejo adecuado y responsable de los desechos.*

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
6. Propone explicaciones y diseña soluciones. 8. Obtiene, evalúa y comunica información. 9. Agrupa bajo una misma clase la materia, los hechos, los procesos o los fenómenos (clasificación).	6. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y el mundo natural. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce que la tecnología es la aplicación del conocimiento con el propósito de mejorar la calidad de vida.</li> </ul> 7. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología son interdependientes. 8. Las investigaciones científicas usan métodos variados. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopila, agrupa, analiza y comunica los datos relacionados con sus investigaciones por medio de informes orales y escritos.</li> <li>• Describe maneras en que el ser humano puede solucionar los problemas de contaminación que causan los desperdicios sólidos en el suelo, el agua y el aire.</li> </ul>	2. Causa y efecto 7. Estabilidad y cambio 8. Ética y valores en las ciencias <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce y acepta responsabilidad individual por las actividades humanas y su impacto en el ambiente.</li> <li>• Valora y muestra aprecio por el trabajo científico.</li> <li>• Utiliza responsablemente el conocimiento científico para explicar el mundo físico que nos rodea.</li> <li>• Reconoce y acepta responsabilidades individuales por las actividades humanas y su impacto en el ambiente.</li> </ul> Conceptos: terremotos, huracanes, tsunamis, erupciones volcánicas, <i>energía renovable, recursos renovables, recursos no renovables, energía</i>

## Cuarto Grado: Ciencias de la Tierra y el Espacio

**Procesos y destrezas**

**Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza**

**Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina**

*hidroeléctrica, energía solar, energía eólica, combustibles fósiles, materiales radioactivos, conservación de recursos naturales, impacto ambiental, fuentes alternas de energía, Contaminación ambiental.*

# Quinto Grado

## Procesos y destrezas

### 1. Formula preguntas y define problemas.

Se especifican relaciones cuantitativas y cualitativas. Se hacen preguntas científicas que pueden investigarse para predecir e inferir resultados basados en patrones, tales como las relaciones de causa y efecto.

### 2. Desarrolla y usa modelos.

Se construyen y revisan modelos simples y se utilizan modelos para representar eventos y crear soluciones. Los modelos se usan y se desarrollan para describir ideas de fenómenos científicos.

### 3. Planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones.

Los experimentos y las investigaciones se llevan a cabo de forma colaborativa y se utilizan variables controladas repetidas veces para obtener los datos y evidencia necesarios. Se utilizan correctamente los instrumentos, equipo y materiales de laboratorio. Se aplican las reglas de seguridad, que incluyen el manejo y la disposición adecuada de sustancias y materiales. Se incluyen experimentos e investigaciones en las que se formulan hipótesis, se controlan variables y se provee evidencia para apoyar explicaciones o crear soluciones. Se realizan observaciones para obtener datos que sirvan como evidencia para explicar un fenómeno.

### 4. Analiza e interpreta datos.

Se introducen métodos cuantitativos en la recopilación de datos y se llevan a cabo múltiples repeticiones de observaciones cualitativas. Deben usarse herramientas digitales cada vez que sea posible. Los datos son recopilados en tablas y representados por gráficas. Estas pueden ser: gráficas de barras, circulares, pictóricas entre otras. Su uso e interpretación facilita revelar patrones que indican relaciones. También se ilustran resultados por medio de diagramas.

### 5. Usa pensamiento matemático y computacional.

Se aplican mediciones cuantitativas de varias propiedades físicas y se utilizan las matemáticas y la computación para analizar datos y comparar soluciones alternas. Las cantidades se miden y se crean gráficas para responder a preguntas científicas. Se utilizan las matemáticas para analizar y comunicar resultados de forma efectiva. Las cantidades, tales como el área y el volumen, se miden y se construyen gráficas para responder a preguntas científicas.

**6. Propone explicaciones y diseña soluciones.**

Se utiliza la evidencia con el fin de explicar las variables utilizadas para describir, predecir e inferir fenómenos y crear distintas soluciones a problemas. Se desarrollan y comparan múltiples soluciones a un mismo problema según cumplen con sus criterios y sus limitaciones. Se realizan observaciones para obtener datos que sirvan como evidencia para explicar un fenómeno.

**7. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.**

Se hace énfasis en el análisis crítico de explicaciones científicas propuestas por los compañeros de clase al citar evidencia relevante. Se apoya o se rechaza un argumento a partir de evidencia, datos o modelos.

**8. Obtiene, evalúa y comunica información.**

Se utilizan observaciones y textos para ofrecer detalles sobre ideas científicas y comunicar a otras personas información nueva y posibles soluciones de forma oral y escrita. Puede incluirse obtener y combinar información de libros y otros medios confiables para explicar los fenómenos o las soluciones a un problema.

**9. Agrupa bajo una misma clase la materia, los hechos, los procesos o los fenómenos (clasificación).**

Se utilizan observaciones para agrupar objetos, hechos, fenómenos o procesos, tomando como base las propiedades que se observan de estos. Los esquemas de clasificación se basan en similitudes y diferencias observables en relación con las características seleccionadas arbitrariamente. La clasificación es un recurso que el ser humano ha ideado para trabajar no solo en una investigación científica, sino también en la vida diaria.

## Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza

### 1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.

Los hallazgos científicos se basan en reconocer patrones. Se desarrollan y manifiestan valores y actitudes necesarios para llevar a cabo investigaciones. Se aplican los procesos de las ciencias en la búsqueda de información y en la solución de problemas científicos. El conocimiento científico está sujeto a revisión a la luz de evidencia nueva. El desarrollo de las ciencias tiene el propósito de beneficiar al ser humano con nuevos conocimientos que le permitan buscar soluciones a interrogantes y resolver problemas.

### 2. Las ciencias responden a preguntas sobre el mundo que nos rodea.

Los hallazgos científicos se limitan a responder preguntas que pueden contestarse con evidencia empírica. Desarrolla el pensamiento científico y las destrezas de pensamiento, análisis, evaluación y argumentación.

### 3. El conocimiento científico sigue un orden natural y consistente.

Las ciencias asumen patrones consistentes en los sistemas naturales. Sin embargo, el estudiante reconoce que el conocimiento científico es dinámico y que está sujeto a cambios.

### 4. Los modelos, las leyes, los mecanismos y las teorías científicas explican fenómenos naturales..

Las explicaciones científicas describen los mecanismos de los eventos naturales. Explica en forma oral y escrita el uso del método científico en la vida diaria.

### 5. La ciencia es una actividad intrínseca del ser humano.

Las ciencias influyen en nuestra vida diaria. El conocimiento científico nos permite tomar decisiones que benefician nuestra vida diaria. De igual manera, nos permite juzgar, evaluar y rechazar argumentos que no contribuyen a mejorar nuestra salud física, mental o nuestro entorno.

### 6. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y el mundo natural.

Las necesidades y deseos de las personas cambian con el paso del tiempo, al igual que su demanda de tecnologías nuevas y mejoradas. Todas las actividades humanas impactan de alguna manera a los recursos naturales y tienen consecuencias a corto y largo plazo. Los ingenieros trabajan para mejorar las tecnologías existentes o desarrollar tecnologías nuevas para aumentar sus beneficios, reducir riesgos conocidos y satisfacer las demandas de la sociedad. Es importante reconocer que el mal uso de la tecnología puede perjudicar al ser humano y al ambiente.



**7. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología son interdependientes.**

Los científicos utilizan diferentes maneras para estudiar el mundo. El conocimiento sobre conceptos científicos y hallazgos de investigación son importantes para la ingeniería. Los adelantos de la ingeniería han llevado a importantes descubrimientos en las ciencias y los descubrimientos científicos han llevado al desarrollo de industrias y al diseño de sistemas completos.

**8. Las investigaciones científicas usan métodos variados.**

Las investigaciones científicas usan métodos, herramientas y técnicas variadas, a la vez que emplean prácticas seguras en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo de laboratorio. Muchos científicos e ingenieros trabajan en equipo.

## Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina

### 1. Patrones

Las semejanzas y diferencias en los patrones pueden usarse para identificar, clasificar, comunicar y analizar instancias de cambio en fenómenos naturales.

### 2. Causa y efecto

Las relaciones de causa y efecto se identifican rutinariamente, se ponen a prueba y se usan para explicar cambios.

### 3. Escala, proporción y cantidad

El tamaño de los objetos en la naturaleza varía de muy pequeño a inmensamente grande. Se aplican las unidades básicas del Sistema Internacional de Medidas para la solución de problemas. Las unidades estándar se usan para medir y describir cantidades físicas, como peso, volumen, longitud y masa, entre otras.

### 4. Sistemas y modelos de sistemas

Los modelos son una representación de la realidad y establecen diferencias entre los componentes. Un sistema se puede describir en términos de sus componentes y sus interacciones. Es importante reconocer que al construir un modelo, este presenta limitaciones en relación con el objeto o realidad que representa.

### 5. Energía y materia

La energía puede transferirse de distintas maneras y entre los objetos. La materia se transporta hacia dentro, hacia afuera y dentro de los sistemas.

### 6. Estructura y función

Se pueden diseñar estructuras para realizar funciones particulares, tomando en consideración las propiedades de los materiales y cómo los materiales pueden utilizarse.

### 7. Estabilidad y cambio

Las explicaciones sobre estabilidad y cambio en los sistemas naturales o los artificiales se pueden construir observando los cambios con el paso del tiempo y las fuerzas en distintas escalas.

### 8. Ética y valores en las ciencias

- Identifica las consecuencias de las acciones humanas sobre los organismos vivos y el ambiente.

- Crea conciencia sobre la importancia del uso adecuado de los recursos naturales y cómo los usos no adecuados podrían afectarlos.
- Explica cómo los seres humanos pueden adoptar nuevas prácticas en beneficio de los recursos naturales.
- Aprecia la capacidad humana para valerse de las fuerzas y la materia para facilitar el trabajo.
- Reconoce la importancia y utilidad de las ciencias en lo cotidiano.
- Reflexiona sobre la importancia que tiene la conservación de la materia y la energía en nuestro diario vivir.
- Reflexiona sobre la importancia de respetar toda forma de vida.
- Expresa de forma oral y escrita la necesidad e importancia de proteger el ambiente.
- Da su opinión sobre el respeto a toda forma de vida.

## Ciencias Biológicas

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia, Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Materia y energía en los organismos y los ecosistemas</b>
<b>Expectativa B.CB1:</b>	<b>De las moléculas a los organismos: procesos y estructuras</b> <b>Organización del flujo de materia y energía en los organismos:</b> Las plantas adquieren lo que necesitan del ambiente para crecer, principalmente del aire y del agua. Del aire obtienen el bióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ) que penetra por unas aberturas pequeñas conocidas como estomas, ubicadas en las hojas. Las sales minerales y agua penetran por las raíces de la planta. El alimento proporciona a los animales los nutrientes que necesitan para crecer, desarrollarse y recuperarse. Además, les provee la energía que necesitan para mantener el calor y el movimiento de su cuerpo.

<b>Estándar:</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia</b>
<b>Indicadores:</b>	<p><b>5.B.CB1.EM.1</b> Identifica y agrupa plantas con semillas y sin semillas. Crea modelos para representar la diferencia entre las plantas vasculares y no vasculares con semilla y sin semilla.</p> <p><b>Interacciones y energía</b></p> <p><b>5.B.CB1.IE.1</b> Reconoce algunos factores que afectan el crecimiento de las plantas, tales como presencia o ausencia de Sol o una fuente de luz, espacio, presencia o ausencia de agua, minerales, terreno y tipos de suelo.</p> <p><b>5.B.CB1.IE.2</b> Explica el papel que han desempeñado las plantas en la evolución.</p> <p><b>5.B.CB1.IE.3</b> Apoya el argumento de que las plantas adquieren el material que necesitan para crecer principalmente del aire y el agua. <i>El énfasis está en la idea de que la materia de las plantas viene mayormente del aire y el agua, no de la tierra. Una planta puede crecer sin la presencia de terreno. Los minerales los puede obtener por medio del agua. La agricultura hidropónica es un método para cultivar plantas.</i></p> <p><b>5.B.CB1.IE.4</b> Utiliza modelos para describir que la energía en la comida de los animales (usada para su recuperación, crecimiento y movimiento, y para mantener el calor del cuerpo) fue originalmente energía solar. <i>Ejemplos de modelos pueden incluir diagramas y organigramas.</i></p>

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
----------------------	---	--

## Quinto Grado: Ciencias Biológicas

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<p>2. Desarrolla y usa modelos.</p> <p>7. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.</p> <p>9. Agrupa bajo una misma clase la materia, los hechos, los procesos o los fenómenos (clasificación).</p>	<p>3. El conocimiento científico sigue un orden natural y consistente.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Utiliza el conocimiento científico para explicar el mundo físico que nos rodea.</li><li>• Reconoce que el conocimiento científico es dinámico, empírico y que está sujeto a cambios.</li></ul>	<p>4. Sistemas y modelos de sistemas</p> <p>5. Energía y materia</p> <p>Conceptos: Plantas vasculares, plantas no vasculares, plantas sin semillas, plantas con semillas, evolución, energía, energía solar, reproducción en las plantas, agricultura hidropónica</p>

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia, Interacciones y energía, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Materia y energía en los organismos y los ecosistemas</b>
<b>Expectativa B.CB2:</b>	<p><b>Ecosistemas: Interacciones, energía y dinámicas</b></p> <p><b>Relaciones interdependientes en los ecosistemas:</b> Las plantas proveen alimento a una variedad de organismos. Ejemplo de esto son los herbívoros y los insectos. Los organismos se relacionan en las redes alimentarias de manera que algunos animales comen plantas para alimentarse y otros animales comen animales que comen plantas. Algunos organismos, como los hongos y las bacterias, descomponen organismos muertos (tanto plantas como partes de plantas, animales, otros hongos, etc.), por lo que se les conoce como “descomponedores”. El proceso de descomposición eventualmente devuelve (recicla) algunos materiales al suelo. Los organismos solo pueden sobrevivir en ambientes que satisfacen sus necesidades particulares. Un ecosistema saludable es aquel en el que múltiples especies de distintos tipos son capaces de satisfacer sus necesidades dentro de una red vital relativamente estable. Las especies nuevas que se introducen pueden dañar el equilibrio de un ecosistema.</p> <p><b>Ciclos de transferencia de materia y energía en los ecosistemas:</b> La materia circula entre el aire y el suelo y entre las plantas, animales y microbios según estos organismos viven y mueren. Los organismos obtienen gases y agua del ambiente y eliminan desechos materiales (gas, líquidos o sólidos) de vuelta al ambiente.</p>

<b>Estándar:</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia</b>
<b>Indicadores:</b>	<p><b>5.B.CB2.EM.1</b> Enumera y explica algunos usos que el ser humano da a los hongos y la función de estos en los ecosistemas.</p> <p><b>5.B.CB2.EM.2</b> Utiliza observaciones y evidencia para clasificar organismos en los seis reinos. <i>El énfasis está en reconocer la existencia de distintos niveles de organización de los reinos al interactuar en los ecosistemas.</i></p> <p><b>5.B.CB2.EM.3</b> Desarrolla un modelo para describir el movimiento de la materia entre productores, consumidores (plantas, animales), descomponedores y el ambiente; establece la diferencia entre estos. <i>Énfasis en su función dentro de la cadena o red alimentaria. El énfasis está en la idea de que la materia que no es alimento (aire, agua, materiales descompuestos en el suelo) se convierte en material alimenticio nuevamente por las plantas.</i></p> <p><b>5.B.CB2.EM.4</b> Modela la función de los vertebrados e invertebrados en los ecosistemas, al distinguir entre ambos grupos y hacer énfasis en la clasificación de cada subgrupo.</p> <p><b>Interacciones y energía</b></p> <p><b>5.B.CB2.IE.1</b> Construye un modelo para representar el valor comercial y ecológico de las plantas en los ecosistemas.</p>

**Conservación y cambio**

**5.B.CB2.CC.1** Identifica formas para conservar la supervivencia de los organismos en su ambiente.

**5.B.CB2.CC.2** Diseña soluciones para que los humanos puedan ayudar a manejar y proteger los factores bióticos y abióticos en los ecosistemas.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<p>2. Desarrolla y usa modelos.</p>	<p>2. Las ciencias responden a preguntas sobre el mundo que nos rodea.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica el proceso que se sigue en el método científico.</li> </ul> <p>4. Los modelos, las leyes, los mecanismos y las teorías científicas explican fenómenos naturales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza e ilustra los resultados obtenidos por medio de diagramas.</li> <li>• Reconoce la importancia y la contribución del método científico al mundo de las ciencias y a nuestro diario vivir.</li> </ul>	<p>4. Sistemas y modelos de sistemas</p> <p>8. Ética y valores en las ciencias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica las consecuencias de las acciones humanas sobre los organismos vivos y el ambiente.</li> <li>• Aprecia la capacidad humana para valerse de las fuerzas y de la materia para facilitar el trabajo.</li> </ul> <p>Conceptos:                      Clasificación de los reinos, clasificación de plantas, clasificación de animales (animales vertebrados, animales invertebrados), ecosistemas, factores bióticos, factores abióticos, medio ambiente, productores, consumidores, descomponedores, cadena alimentara, red alimentaria,</p>

## Ciencias Físicas

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Estructura y propiedades de la materia</b>
<b>Expectativa F.CF1:</b>	<p><b>La materia y sus interacciones</b></p> <p><b>Estructura y propiedades:</b> Todos los tipos de materia se pueden subdividir en partículas tan pequeñas que no pueden verse a simple vista. Aun así, la materia sigue existiendo y se puede detectar usando otros medios. Un modelo que muestre que los gases están compuestos de partículas de materia, que son demasiado pequeñas para verse a simple vista y que flotan libremente en el espacio, se puede usar para explicar muchas observaciones. <i>Un ejemplo puede ser: inflar un globo hasta alcanzar su forma u observaciones relacionadas con el efecto del aire sobre partículas u objetos más grandes.</i> La cantidad de materia (masa) se conserva cuando esta cambia de forma, aun en transiciones en las que aparenta desaparecer. Se pueden hacer mediciones de distintas propiedades para ayudar en la identificación de materiales. <i>Límites: En este nivel se distingue entre masa y peso; aún no se tienen que definir las partículas invisibles ni explicar los mecanismos de evaporación y condensación a escala atómica.</i></p> <p><b>Reacciones químicas:</b> Cuando se mezclan dos o más sustancias diferentes, se forma una sustancia nueva con propiedades distintas. No importa cuál sea la reacción o el cambio que ocurra en las propiedades, la masa de las sustancias no cambia.</p>

**Estándar:** Estructura y niveles de organización de la materia

- Indicadores:**
- 5.F.CF1.EM.1** Desarrolla un modelo para describir que la materia se compone de partículas demasiado pequeñas para verse a simple vista (átomos y subpartículas) e incluye la presentación de modelos que ilustren la materia a escala microscópica.
  - 5.F.CF1.EM.2** Realiza observaciones y mediciones para identificar materiales según las propiedades físicas y químicas de la materia. *Ejemplos de materiales para identificar pueden incluir polvos, metales, minerales y líquidos. Ejemplos de propiedades pueden incluir color, dureza, reflectividad (transparente, opaco, translúcido), conductividad (eléctrica y térmica), magnetismo, y solubilidad; entre otros.*
  - 5.F.CF1.EM.3** Distingue entre las propiedades químicas y físicas de la materia. *Propiedades químicas se manifiestan en las reacciones químicas: corrosividad de ácidos (amoníaco, por ejemplo); las sustancias corrosivas son muy peligrosas y pueden dañar la piel, los ojos y los pulmones si se respiran sus gases; descomposición (ejemplo: el agua puede descomponerse en hidrógeno y oxígeno mediante la corriente eléctrica), reactividad (el hierro se*



*oxida a temperatura ambiente, el oro no se oxida; el alcohol es inflamable, el agua no lo es). Ejemplo de propiedades físicas: densidad, estado físico (sólido, líquido, gaseoso), color, olor, sabor, temperatura de ebullición, punto de fusión, solubilidad, dureza, conductividad eléctrica, conductividad calorífica.*

- 5.F.CF1.EM.4** Investiga para determinar si la combinación de dos o más sustancias resulta en sustancias nuevas.
- 5.F.CF1.EM.5** Distingue entre los métodos de separación de mezclas: filtración, evaporación, destilación, precipitación, sedimentación.

**Estándar:** Conservación y cambio

- Indicadores:**
- 5.F.CF1.CC.1** Experimenta con los métodos de separación de mezclas y explica su importancia para la vida diaria y la conservación del ambiente.
  - 5.F.CF1.CC.2** Mide y prepara gráficas en las que se expresan las cantidades relacionadas con la combinación de dos o más sustancias que se mezclan, con el fin de evidenciar de que el peso total de la masa se conserva aún al calentarla o enfriarla.
  - 5.F.CF1.CC.3** Define conceptualmente los términos masa y peso y establece la relación existente entre ambos términos. Diferencia entre masa y peso.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<ul style="list-style-type: none"> <li>2. Desarrolla y usa modelos.</li> <li>3. Planifica y lleva a cabo investigaciones.</li> <li>5. Usa pensamiento matemático y computacional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3. El conocimiento científico sigue un orden natural y consistente.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza las matemáticas para la solución de problemas.</li> <li>• Usa correctamente las unidades de medida (cm, g, mL, °C y °F) para obtener datos reales.</li> <li>• Emplea prácticas seguras en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo de laboratorio.</li> <li>• Identifica símbolos de seguridad, tales como envenenamiento, “no fume”, tóxico y otros.</li> <li>• Utiliza instrumentos y equipo de</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2. Causa y efecto</li> <li>3. Escala, proporción y cantidad</li> <li>6. Estructura y función</li> <li>8. Ética y valores en las ciencias                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la importancia y utilidad de las ciencias en lo cotidiano.</li> </ul> </li> </ul> <p>Conceptos:                      átomos, partículas subatómicas, propiedades de la materia (énfasis en conductividad, magnetismo, solubilidad, <i>reflectividad, masa, peso</i>), <i>materiales transparentes, materiales translúcidos, materiales opacos, calor</i>,</p>

## Quinto Grado: Ciencias Físicas

### Procesos y destrezas

### Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza

- laboratorio correctamente, tales como: probeta, balanza, microscopio y otros.
- Maneja y dispone adecuadamente las sustancias.

### Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina

*electricidad, cambios físicos, cambios químicos, métodos de separación de mezclas (filtración, evaporación, destilación, precipitación, sedimentación), ley de conservación de masa, ley de conservación de materia y energía.*

<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Fuerzas e interacciones</b>
<b>Expectativa F.CF2:</b>	<p><b>Movimiento y estabilidad: fuerzas e interacciones</b></p> <p><b>Fuerza y movimiento:</b> Cada fuerza actúa sobre un objeto particular y tiene tanto intensidad como dirección. Un objeto en reposo típicamente tiene muchas fuerzas actuando sobre él, pero la suma de estas es igual a cero. Las fuerzas que no suman cero pueden provocar cambios en la velocidad o dirección del movimiento del objeto. Cuando una fuerza mueve un objeto de un lugar a otro se realiza trabajo; si el objeto no se desplaza, no se realiza trabajo. Los instrumentos que nos facilitan hacer el trabajo se llaman máquinas. Las máquinas nos permiten hacer el trabajo en menos tiempo y con menor esfuerzo. Existen dos tipos de máquinas: simples y compuestas. <i>Ejemplos de máquinas simples son: cuña, palanca, plano inclinado, polea, tornillo. Ejemplos de máquinas compuestas son: bicicleta, cerraduras de puertas, lavadora y horno de microondas, entre otros.</i> Las máquinas compuestas están formadas por muchas partes de piezas, entre ellas máquinas simples.</p> <p><b>Tipos de interacciones:</b> Los objetos en contacto ejercen fuerza uno sobre otro. Las fuerzas eléctricas, magnéticas y de gravedad entre dos objetos no requieren que estos estén en contacto.</p> <p><b>Estabilidad e inestabilidad en los sistemas físicos:</b> Examinar cómo el hecho de que las fuerzas sobre y dentro de un sistema cambian, según su movimiento, puede ayudar a explicar los patrones de cambio del sistema. Las condiciones y propiedades de los objetos dentro de un sistema afectan la velocidad a la que ocurre el proceso.</p>

**Estándar:** Interacciones y energía

- Indicadores:**
- 5.F.CF2.IE.1** Agrupa, compara y contrasta ejemplos de máquinas simples y máquinas compuestas y explica sus usos.
  - 5.F.CF2.IE.2** Diseña una prueba para demostrar las interacciones entre trabajo, fuerza y energía.
  - 5.F.CF2.IE.3** Experimenta para proveer evidencia acerca del efecto que tiene usar máquinas simples o compuestas sobre la fuerza necesaria para mover un objeto.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
3. Planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones.	4. Los modelos, las leyes, los mecanismos y las teorías científicas explican fenómenos	7. Estabilidad y cambio 8. Ética y valores en las ciencias

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<p>6. Propone explicaciones y diseña soluciones.</p> <p>9. Agrupa bajo una misma clase la materia, los hechos, los procesos o los fenómenos (clasificación).</p>	<p>naturales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopila, analiza y comunica los datos relacionados con sus investigaciones por medio de informes orales y escritos.</li> </ul> <p>7. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología son interdependientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reúne y analiza datos para identificar soluciones y tomar decisiones informadas.</li> <li>• Explica la unidad formada por el trabajo, la fuerza y la energía mediante el uso de la tecnología.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la importancia y utilidad de las ciencias en lo cotidiano.</li> </ul> <p>Conceptos: Trabajo, fuerza, energía, movimiento, máquinas (máquinas simples, máquinas compuestas)</p>

<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Energía</b>
<b>Expectativa F.CF3:</b>	<p><b>Energía</b></p> <p><b>Definiciones de la energía:</b> A la energía de movimiento se le conoce propiamente como energía cinética; es proporcional a la masa del objeto en movimiento y aumenta con su velocidad al cuadrado. Un objeto también puede contener energía potencial (almacenada), dependiendo de sus posiciones relativas. El término “calor”, según se usa cotidianamente, se refiere tanto a la energía térmica como a las transferencias de energía por convección, conducción y radiación. El calor se refiere a la energía que se transfiere cuando dos objetos o sistemas se encuentran a distintas temperaturas. La temperatura es la medida de la energía cinética promedio entre partículas de materia. Los conceptos calor y temperatura no se deben confundir. El calor es una cantidad de energía y es una expresión del movimiento de las moléculas que forman un cuerpo. El calor es la medida total del movimiento molecular de un cuerpo, mientras que la temperatura es la medida de dicha energía. El calor depende de la velocidad de las partículas, su número, su tamaño y su tipo. La temperatura no depende del tamaño, ni del número, ni del tipo de partículas. La temperatura es la medida del calor de un cuerpo y NO la cantidad que tiene un cuerpo.</p> <p><b>Conservación y transferencia de energía:</b> La energía cinética de un objeto, inevitablemente se produce cuando algún otro cambio de energía ocurre al mismo tiempo. La cantidad de energía transferida necesaria para cambiar la temperatura de la materia depende de la naturaleza de la materia misma, el tamaño de la muestra y el ambiente. La energía se transfiere espontáneamente desde las regiones u objetos más cálidos hacia los más fríos. En realidad se debe expresar presencia o ausencia de calor. El frío no es otra cosa que ausencia de calor.</p> <p><b>La relación entre la fuerza y la energía:</b> Cuando dos objetos interactúan, cada uno ejerce fuerza sobre el otro, lo que puede causar que se transfiera energía desde o hacia los objetos.</p>

**Estándar:** **Interacciones y energía**

**Indicadores:**

- 5.F.CF3.IE.1** Explica cómo se relaciona la energía cinética y la energía potencial en sistemas cerrados.
- 5.F.CF3.IE.2** Aplica principios científicos para diseñar, construir y probar un aparato que minimice o maximice la transferencia de energía térmica.

**Conservación y cambio**

- 5.F.CF3.CC.1** Explica cómo la Ley de conservación de la materia se relaciona al equilibrio de energías en la materia.
- 5.F.CF3.CC.2** Presenta ejemplos que sostienen la idea de que cuando cambia la energía cinética de un objeto, se transfiere

energía desde o hacia el mismo.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<p>3. Planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones.</p> <p>7. Expone argumentos a partir de evidencia científica confiable.</p>	<p>1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.</p> <p>8. Las investigaciones científicas usan métodos variados.</p>	<p>4. Sistemas y modelos de sistemas</p> <p>5. Energía y materia</p> <p>8. Ética y valores en las ciencias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la importancia y utilidad de las ciencias en lo cotidiano.</li> <li>• Reflexiona sobre la importancia que tiene la conservación de la materia y la energía en nuestro diario vivir.</li> </ul> <p>Conceptos:</p> <p>Movimiento, energía, conservación de energía, transferencia de energía, energía cinética, energía potencial, energía térmica, energía eléctrica.</p>

## Ciencias de la Tierra y el Espacio

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia, Interacciones y energía, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Los sistemas del espacio: las estrellas y el sistema solar</b>
<b>Expectativa T.CT1:</b>	<p><b>El lugar de la Tierra en el Universo</b></p> <p><b>El Universo y las estrellas:</b> El Sol es una estrella que aparenta ser más grande y más luminosa que otras estrellas porque está más cerca de la Tierra que las otras estrellas. La distancia a la Tierra varía grandemente entre las estrellas; esto influye en su luminosidad relativa desde la Tierra.</p> <p><b>La Tierra y el Sistema Solar:</b> Las órbitas de la Tierra alrededor del Sol y de la luna alrededor de la Tierra, junto con la rotación de la Tierra sobre un eje entre el Polo Norte y el Polo Sur, generan patrones observables. Estos patrones incluyen el día y la noche; los cambios en las sombras durante el día y durante las estaciones; las fases de la Luna; las diferentes posiciones del Sol; y la Luna y las estrellas en distintos momentos del día, del mes o del año. Cuando la fuerza de gravedad de la Tierra actúa sobre un objeto cerca de la superficie de la Tierra, atrae al objeto hacia el centro del planeta.</p>

<b>Estándar:</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia</b>
<b>Indicador:</b>	<b>5.T.CT1.EM.1</b> Elabora un argumento para explicar que las diferencias en la intensidad de luz del Sol comparada con la de otras estrellas se deben a la distancia relativa entre estas y la Tierra.
<b>Estándar:</b>	<b>Interacciones y energía</b>
<b>Indicadores:</b>	<p><b>5.T.CT1.IE.1</b> Elabora un argumento para explicar que la fuerza de gravedad que ejerce la Tierra sobre los objetos se dirige hacia abajo.</p> <p><b>5.T.CT1.IE.2</b> Utiliza evidencia científica por medio del uso de varias fuentes de información para explicar la función del Sol y los océanos en el ciclo del agua.</p>
<b>Estándar:</b>	<b>Conservación y cambio</b>
<b>Indicadores:</b>	<p><b>5.T.CT1.CC.1</b> Demuestra y compara el movimiento de la rotación y traslación de la Tierra para describir su efecto en la vida diaria.</p> <p><b>5.T.CT1.CC.2</b> Representa datos mediante gráficas para revelar patrones en los cambios diarios en la longitud y dirección de las sombras, el día y la noche, los efectos en las estaciones y la aparición de algunas estrellas en el cielo según las estaciones.</p>

## Quinto Grado: Ciencias de la Tierra y el Espacio

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<p>4. Analiza e interpreta datos.</p> <p>7. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.</p>	<p>1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce que el conocimiento científico es dinámico, empírico y está sujeto a cambios.</li> </ul> <p>2. Las ciencias responden a preguntas sobre el mundo que nos rodea.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza el conocimiento científico para explicar el mundo físico que nos rodea.</li> </ul> <p>4. Los modelos, las leyes, los mecanismos y las teorías científicas explican fenómenos naturales..</p>	<p>1. Patrones</p> <p>2. Causa y efecto</p> <p>3. Escala, proporción y cantidad</p> <p>8. Ética y valores en las ciencias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la importancia y utilidad de las ciencias en lo cotidiano.</li> </ul> <p>Conceptos:</p> <p>El universo, el sol, la luna, Sistema solar, planeta Tierra, Fuerza de gravedad, movimiento de rotación de la Tierra, movimiento de traslación de la Tierra, formación del día y la noche, las estaciones del año, cambios en la sombra</p>



<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia, Interacciones y energía, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Los sistemas de la Tierra</b>
<b>Expectativa T.CT2:</b>	<p><b>Los sistemas de la Tierra</b></p> <p><b>Los materiales y sistemas de la Tierra:</b> Los sistemas más grandes de la Tierra son la geosfera (roca sólida y derretida, el suelo y los sedimentos), la hidrosfera (agua y hielo), la atmósfera (aire) y la biosfera (seres vivos, incluidos los humanos). Estos sistemas interactúan de muchas maneras y afectan a los materiales y procesos en la superficie de la Tierra. Los océanos dan hogar a muchos ecosistemas. Un ecosistema es un sistema natural que está compuesto de organismos vivos (bióticos o biocenosis) y el medio físico (abiótico). El medio físico lo componen el suelo, el agua, el aire, la temperatura, la humedad, el pH y los nutrientes. Los océanos también dan forma al relieve de la Tierra e influyen en el clima. El viento y las nubes en la atmósfera interactúan con las formaciones terrestres para determinar patrones climáticos.</p> <p><b>Función del agua en los procesos de la superficie de la Tierra:</b> Casi toda el agua de la Tierra se encuentra en los océanos. La mayoría del agua dulce está en los glaciares o bajo tierra; solo una pequeña fracción de esta se encuentra en los ríos, lagos, humedales y en la atmósfera. El ciclo del agua y el ciclo de formación de rocas consisten de procesos que son sistemáticos y cíclicos.</p> <p><b>La meteorología y las condiciones atmosféricas:</b> El viento y las nubes en la atmósfera interactúan con las formaciones terrestres para determinar patrones en el clima.</p>

**Estándar:** Estructura y niveles de organización de la materia

- Indicadores:**
- 5.T.CT2.EM.1** Explica la importancia del ciclo del agua para la vida del planeta (formación de ríos, industrias, necesidad y múltiples usos en el hogar, agricultura, diversión, fuente de alimento y hábitat). Reconoce la necesidad del agua en los ecosistemas.
  - 5.T.CT2.EM.2** Define operacionalmente el concepto de agua potable y describe los pasos del proceso de purificación del agua.
  - 5.T.CT2.EM.3** Describe y construye gráficas para representar las cantidades y porcentajes de agua (salada y dulce) en varios cuerpos de agua para proporcionar evidencia sobre la distribución del agua en la Tierra. *Cuerpos de agua se refiere a las formaciones acuáticas naturales, como océanos, lagos, ríos, glaciares, formaciones acuáticas subterráneas y acuíferos, y capas de hielo polar.*

**Interacciones y energía**

- 5.T.CT2.IE.1** Define, diferencia e identifica las diferentes zonas climáticas del planeta.

## Quinto Grado: Ciencias de la Tierra y el Espacio

- 5.T.CT2.IE.2** Desarrolla un modelo a partir de un ejemplo para describir la interacción de las distintas esferas de la Tierra. *Ejemplos de las esferas de la Tierra incluyen la geosfera, la biosfera, la hidrosfera y la atmósfera.*

### Conservación y cambio

- 5.T.CT2.CC.1** Diseña un modelo del ciclo del agua y del ciclo de formación de las rocas.
- 5.T.CT2.CC.2** Distingue cómo los distintos procesos geológicos proporcionan evidencia que apoya la formación de los sólidos de la Tierra a lo largo de su historia geológica. *Ejemplos de procesos geológicos pueden ser la formación de roca sedimentaria, la formación de combustibles fósiles, la formación de fósiles y los lentos cambios en la superficie de la Tierra, como el desgaste y la erosión de los cañones.*

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<p>2. Desarrolla y usa modelos.</p> <p>5. Usa pensamiento matemático y computacional.</p> <p>8. Obtiene, evalúa y comunica información.</p>	<p>2. Las ciencias responden a preguntas sobre el mundo que nos rodea.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza el conocimiento científico para explicar el mundo físico que nos rodea.</li> <li>• Utiliza las matemáticas para la solución de problemas (<i>ej. el tiempo en la escala geológica</i>).</li> </ul>	<p>3. Escala, proporción y cantidad</p> <p>4. Sistemas y modelos de sistemas</p> <p>8. Ética y valores en las ciencias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexiona sobre la importancia de respetar toda forma de vida.</li> <li>• Expresa de forma oral y escrita la necesidad e importancia de proteger el ambiente.</li> <li>• Da su opinión sobre el respeto a toda forma de vida.</li> </ul> <p>Conceptos:</p> <p>Ciclo del agua, agua potable, purificación del agua, Cuerpos de agua (océanos, lagos, ríos, glaciares, formaciones acuáticas subterráneas, acuíferos, y capas de hielo polar), zonas climáticas, esferas de la Tierra (geosfera, hidrosfera, atmósfera, biosfera), procesos geológicos</p>

## Quinto Grado: Ciencias de la Tierra y el Espacio

**Procesos y destrezas**

**Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza**

**Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina**

(formación de roca sedimentaria, combustibles fósiles, fósiles), cambios en la superficie de la Tierra (desgaste y erosión)

<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>El impacto humano</b>
<b>Expectativa T.CT3:</b>	<p><b>La Tierra y la actividad humana</b></p> <p><b>Recursos Naturales:</b> Todos los materiales, energía y combustibles que los humanos usan diariamente se derivan de fuentes naturales, y su uso afecta al ambiente de muchas maneras. Algunos son recursos renovables, otros no.</p> <p><b>El impacto humano en los sistemas de la Tierra:</b> Las actividades humanas, como la agricultura, la industria y la vida cotidiana en general tienen grandes efectos sobre la tierra, la vegetación, los ríos, los océanos, el aire, e incluso el espacio exterior. Tanto los individuos como las comunidades están tomando acción para ayudar a proteger el ambiente y los recursos naturales.</p> <p><b>Cambio climático global:</b> Si la temperatura promedio global continúa aumentando, la vida de los seres humanos y los demás organismos se verá afectada de múltiples maneras.</p>

**Estándar:** Interacciones y energía

- Indicadores:**
- 5.T.CT3.IE.1** Reconoce las causas que provocan el cambio climático global en los biomas de la Tierra (tundra, taiga, bosques templados, selva tropical lluviosa, jungla, sabana y desierto).
  - 5.T.CT3.IE.2** Identifica los efectos del cambio climático global en los biomas de la Tierra y la biosfera, con un enfoque particular en los ecosistemas de Puerto Rico.

**Conservación y cambio**

- 5.T.CT3.CC.1** Obtiene y analiza información sobre la forma en que las comunidades y los individuos usan las ideas científicas para proteger el ambiente y los recursos naturales.
- 5.T.CT3.CC.2** Desarrolla proyectos comunitarios para proteger el ambiente local o los recursos naturales de la comunidad.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Formula preguntas y define problemas.</li> <li>8. Obtiene, evalúa y comunica información.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5. La ciencia es una actividad intrínseca del ser humano.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• El método científico ofrece unas</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2. Causa y efecto</li> <li>8. Ética y valores de las ciencias                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crea conciencia sobre la importancia</li> </ul> </li> </ul>

## Quinto Grado: Ciencias de la Tierra y el Espacio

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
	<p>herramientas para el desarrollo del pensamiento crítico y para la solución de problemas.</p> <p>6. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y el mundo natural.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce que el conocimiento es cambiante y que se modifica según surgen nuevos adelantos tecnológicos e investigaciones.</li><li>• Reconoce la importancia y la contribución del método científico al mundo de las ciencias y a nuestro diario vivir.</li></ul>	<p>del uso adecuado de los recursos naturales y cómo los usos no adecuados podrían afectarlos.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Explica cómo los seres humanos pueden adoptar nuevas prácticas en beneficio de los recursos naturales.</li></ul> <p>Conceptos:</p> <p>Cambio climático, biomas (tundra, taiga, bosques templados, selva tropical lluviosa, jungla, sabana y desierto), los ecosistemas de Puerto Rico, conservación del medio ambiente, recursos naturales.</p>

# Sexto Grado

## Procesos y destrezas

### 1. Formula preguntas y define problemas.

Se especifican relaciones cuantitativas y cualitativas. Se hacen preguntas científicas que pueden investigarse para predecir e inferir resultados basados en patrones, tales como las relaciones de causa y efecto. Las preguntas se pueden investigar dentro y fuera del salón de clases o en otras instalaciones con recursos disponibles. Cuando es posible, formula hipótesis basadas en observaciones y principios científicos.

### 2. Desarrolla y usa modelos.

Se construyen, usan y revisan modelos para predecir, probar y describir fenómenos más abstractos y diseñar sistemas; se utilizan modelos para representar eventos y crear soluciones. Los modelos se usan y se desarrollan para describir ideas de fenómenos científicos. También se desarrolla un modelo para describir mecanismos que no se pueden observar. Es importante reconocer que, al construir un modelo, este presenta limitaciones en relación con el objeto o realidad que representa.

### 3. Planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones.

Los experimentos y las investigaciones se llevan a cabo de forma colaborativa y se utilizan variables controladas repetidas veces para obtener los datos y evidencia necesarios. Se utilizan correctamente los instrumentos, el equipo y los materiales de laboratorio. Se aplican las reglas de seguridad, incluyendo el manejo y la disposición adecuada de sustancias y materiales. Se incluyen experimentos e investigaciones en los que se formulan hipótesis, se controlan variables y se provee evidencia para apoyar explicaciones o crear soluciones. Se realizan observaciones para obtener datos que sirvan como evidencia para explicar un fenómeno. Las investigaciones se llevan a cabo de forma colaborativa y se utilizan variables controladas repetidas veces para obtener los datos y evidencia necesaria.

### 4. Analiza e interpreta datos.

Se introducen métodos cuantitativos en la recopilación de datos y se llevan a cabo múltiples repeticiones de observaciones cualitativas. Deben usarse herramientas digitales cada vez que sea posible. Los datos son recopilados en tablas y representados por gráficas. Estas pueden ser: gráficas de barras, circulares o pictóricas, entre otras. Su uso e interpretación facilita revelar patrones que indican relaciones. También se ilustran resultados por medio de diagramas. Los datos se analizan e interpretan para comprender los fenómenos usando el razonamiento lógico. Se extiende el análisis cuantitativo en las investigaciones; se distingue entre causalidad y correlación, y entre las técnicas estadísticas básicas para el análisis de datos y errores. Se analizan e interpretan datos para proveer evidencia sobre los fenómenos.

**5. Usa pensamiento matemático y computacional.**

Se aplican mediciones cuantitativas de varias propiedades físicas y se utilizan las matemáticas y la computación para analizar datos y comparar soluciones alternas de forma efectiva. Las cantidades se miden y se crean gráficas para responder a preguntas científicas. Se miden cantidades, tales como área y volumen y se construyen gráficas para responder a preguntas científicas.

**6. Propone explicaciones y diseña soluciones.**

Se utiliza la evidencia con el fin de explicar las variables utilizadas para describir, predecir e inferir fenómenos y crear distintas soluciones a problemas. Se desarrollan y comparan múltiples soluciones a un mismo problema según cumplen con los criterios y las limitaciones del mismo. Se realizan observaciones para obtener datos que sirvan como evidencia para explicar un fenómeno. Se identifica evidencia que apoye ciertos puntos específicos de una explicación. Se aplican ideas o principios científicos para diseñar un objeto, una herramienta, un proceso o un sistema. Se construyen explicaciones y se diseñan de soluciones apoyadas por evidencia de múltiples fuentes consistentes con el conocimiento, los principios y las teorías científicas. Se construye una explicación científica basada en evidencia válida y confiable obtenida de las fuentes (incluidos los experimentos de los propios estudiantes), asumiendo la idea de que las teoría y las leyes que describen el mundo natural siguen operantes en el presente y en el futuro. Se construye una explicación que incluya las relaciones cuantitativas y cualitativas entre variables para predecir fenómenos.

**7. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.**

Se hace énfasis en el análisis crítico de explicaciones científicas propuestas por los compañeros de clase al citar evidencia relevante. Se apoya o se rechaza un argumento a partir de evidencia, datos o modelos. Se hace énfasis en el análisis, citando evidencia científica relevante, al criticar la exposición propuesta por los compañeros. Se apoya un argumento a partir de evidencia, datos o modelos. Se construye un argumento convincente para apoyar o refutar explicaciones o soluciones. Se construye un argumento de forma oral y escrita, apoyado por evidencia empírica y razonamiento científico, para afirmar o refutar una explicación o un modelo sobre un fenómeno o la solución a un problema. Se evalúan soluciones tomando en consideración los criterios establecidos.

**8. Obtiene, evalúa y comunica información.**

Se utilizan observaciones y textos para ofrecer detalles sobre ideas científicas y comunicar a otras personas información nueva y posibles soluciones de forma oral y escrita. Puede incluirse obtener y combinar información de libros y otros medios confiables para explicar los fenómenos o las soluciones a un problema.

**9. Agrupa bajo una misma clase la materia, los hechos, los procesos o los fenómenos (clasificación).**

Se utilizan observaciones para agrupar objetos, hechos, fenómenos o procesos, tomando como base las propiedades que se observan de estos. Los esquemas de clasificación se basan en similitudes y diferencias observables en relación con las características seleccionadas arbitrariamente. La clasificación es un recurso que el ser humano ha ideado para trabajar no solo en una investigación científica, sino también en la vida diaria.

## Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza

### 1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.

Los hallazgos científicos se basan en reconocer patrones. Se desarrollan y manifiestan valores y actitudes necesarios para llevar a cabo investigaciones. Se aplican los procesos de las ciencias en la búsqueda de información y en la solución de problemas científicos. El conocimiento científico está sujeto a revisión a la luz de evidencia nueva. El desarrollo de las ciencias tiene el propósito de beneficiar al ser humano con nuevos conocimientos que le permiten buscar soluciones a las interrogantes y resolver problemas. El conocimiento científico se basa en conexiones lógicas y conceptuales entre las explicaciones y la evidencia (observaciones precisas y confiables). La Ciencia depende de la evaluación de las explicaciones propuestas. Las disciplinas de la Ciencia comparten reglas en común sobre cómo obtener y evaluar la evidencia empírica.

### 2. Las ciencias responden a preguntas sobre el mundo que nos rodea.

Los hallazgos científicos se limitan a responder preguntas que pueden contestarse con evidencia empírica. Desarrolla el pensamiento científico y las destrezas de pensamiento, análisis, evaluación y argumentación. El conocimiento científico puede describir las consecuencias de las acciones que realizan los seres humanos.

### 3. El conocimiento científico sigue un orden natural y consistente.

La ciencia asume patrones consistentes en los sistemas naturales. Sin embargo, el estudiante reconoce que el conocimiento científico es dinámico y que está sujeto a cambios. Los eventos en los sistemas naturales ocurren en patrones consistentes que se pueden comprender por medio de la observación.

### 4. Los modelos, las leyes, los mecanismos y las teorías científicas explican fenómenos naturales..

Las explicaciones científicas describen los mecanismos de los eventos naturales. Explica en forma oral y escrita el uso del método científico en la vida diaria. Se reconoce el concepto de leyes de la naturaleza. Se denominan como leyes de la naturaleza a los fenómenos naturales que se repiten constantemente, dadas ciertas condiciones necesarias. El objetivo de la ciencia es poder explicar las causas de dicho fenómeno.

### 5. La ciencia es una actividad intrínseca del ser humano.

La ciencia influye en nuestra vida diaria. El conocimiento científico nos permite tomar decisiones que benefician nuestra vida diaria. De igual manera, nos permite juzgar, evaluar y rechazar argumentos que no contribuyen a mejorar nuestra salud física, mental o nuestro entorno.

### 6. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y el mundo natural.



El uso de tecnologías y las limitaciones a su uso están definidos por las necesidades, los deseos y los valores de los individuos y de la sociedad, por los hallazgos de la investigación científica y por la diferencia en factores como el clima, los recursos naturales y las condiciones económicas. Es por esta razón que el uso de la tecnología varía de región en región y con el paso del tiempo. Reconoce que la tecnología es la aplicación del conocimiento con el propósito de mejorar la calidad de vida. Es importante reconocer que el mal uso de la tecnología puede perjudicar al ser humano y al ambiente.

**7. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología son interdependientes.**

Los científicos utilizan diferentes maneras para estudiar el mundo. El conocimiento sobre conceptos científicos y hallazgos de investigación son importantes para la ingeniería. Los adelantos de la ingeniería han llevado a importantes descubrimientos en las ciencias y los descubrimientos científicos han llevado al desarrollo de industrias y al diseño de sistemas completos.

**8. Las investigaciones científicas usan métodos variados.**

Las investigaciones científicas usan métodos, herramientas y técnicas variadas, a la vez que emplean prácticas seguras en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo de laboratorio. Muchos científicos e ingenieros trabajan en equipo.

## Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina

### 1. Patrones

Las semejanzas y diferencias en los patrones pueden usarse para identificar, clasificar, comunicar y analizar instancias de cambio en fenómenos naturales. Se pueden usar tablas y gráficas para identificar patrones en los datos. Se pueden usar patrones para identificar relaciones de causa y efecto y como evidencia para apoyar una explicación.

### 2. Causa y efecto

Las relaciones de causa y efecto se identifican rutinariamente, se ponen a prueba y se usan para explicar cambios. Las relaciones de causa y efecto se pueden usar para predecir los fenómenos que ocurren.

### 3. Sistemas y modelos de sistemas

Los modelos son una representación de la realidad y establecen diferencias entre los componentes. Un sistema se puede describir en términos de sus componentes y sus interacciones. Reconoce que los modelos presentan limitaciones en relación con el objeto o realidad que representan. Se pueden usar modelos para representar los sistemas y sus interacciones (como las entradas, procesos y salidas) así como los flujos de materia y energía dentro de los sistemas.

### 4. Energía y materia

La energía puede transferirse de distintas maneras y entre los objetos. La materia se transporta hacia dentro, hacia afuera y dentro de los sistemas. Dentro de un sistema natural, la transferencia de energía impulsa el movimiento y ciclo de la materia. La energía se manifiesta en distintas formas. La transferencia de energía se puede rastrear como flujos de energía a través de sistemas naturales o artificiales. La materia se conserva porque los átomos se conservan en los procesos físicos y químicos.

### 5. Estructura y función

Se pueden diseñar estructuras para realizar funciones particulares tomando en consideración las propiedades de distintos materiales, y cómo estos materiales se forman y se pueden utilizar.

### 6. Estabilidad y cambio

Las explicaciones sobre estabilidad y cambio en los sistemas naturales o los artificiales se pueden construir observando los cambios a través del tiempo y las fuerzas en distintas escalas. Cambios pequeños en una parte de un sistema pueden causar grandes cambios en otra de sus partes.

### 7. Ética y valores en las ciencias

- Reconoce que el impacto de la actividad humana afecta la biósfera, la geósfera y la atmósfera del Planeta Tierra.
- Reflexiona cómo el ser humano afecta adversamente su entorno, y compara el impacto de las conductas de los demás seres vivos (animales, insectos, plantas) sobre el ambiente.
- Reflexiona sobre el poder del agua y del aire en los cambios de la Tierra y cómo las acciones de los seres humanos pueden afectar al ambiente.
- Crea conciencia sobre los efectos de los fenómenos naturales en Puerto Rico.
- Crea conciencia social para crear empatía ante situaciones adversas producto de algún desastre natural.
- Reconoce la importancia de entender los cambios que sufre la Tierra y cómo estar preparados para dichos cambios.
- Reconoce la importancia y utilidad de la Ciencia en lo cotidiano.
- Reconoce la necesidad de disminuir la contaminación atmosférica para conservar el ambiente.
- Reconoce la necesidad de adoptar estilos de vida saludable.
- Reflexiona sobre la importancia que tienen los cambios en la materia y la energía para nuestra vida diaria y para la conservación del ambiente.
- Reconoce las diferencias entre las propiedades físicas y químicas y reconoce su importancia para los seres vivos y el ambiente.
- Reconoce la importancia de entender y poner en prácticas las Leyes de Newton en nuestro diario vivir.
- Reflexiona cómo el conocimiento de las Leyes de Newton pueden beneficiarle en su vida.
- Reconoce que la mayoría de los eventos que ocurren a nuestro alrededor están relacionados con el movimiento de los cuerpos y objetos.
- Aprecia el esfuerzo y las aportaciones de los científicos para entender nuestro entorno por medio de la investigación.
- Valora el trabajo que realizan los científico para dar explicación a los eventos de la naturaleza.
- Reconoce la importancia de la abstinencia como producto del comportamiento sexual responsable durante la adolescencia.
- Demuestra hábitos de convivencia social saludables y responsables.
- Desarrolla el amor por la personalidad propia y las diferencias que nos hacen únicos.
- Realiza interpretaciones objetivas basadas en los datos obtenidos en su investigación.
- Reconoce que todas las formas de vida contribuyen al equilibrio de la naturaleza.
- Valora, respeta y conserva los grupos de organismos vivos y el ambiente.
- Reflexiona sobre la importancia que tienen los cambios en la conservación del ambiente.
- Reconoce la importancia de obtener conocimiento.
- Valora la investigación como medio para obtener conocimiento.
- Reflexiona sobre la importancia de respetar toda forma de vida.
- Da su opinión sobre el respeto a toda forma de vida.
- Reconoce la necesidad de adoptar estilos de vida saludables.

- Reflexiona sobre cómo puede contribuir a proteger el ambiente.

## Ciencias Biológicas

<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Materia y energía en los organismos y los ecosistemas</b>
<b>Expectativa B.CB1:</b>	<p><b>De las moléculas a los organismos: Procesos y estructuras</b></p> <p><b>Organización del flujo de materia y energía en los organismos:</b> Las plantas, las algas (incluyendo el fitoplancton) y muchos microorganismos usan la energía de la luz para producir azúcares (alimento) a partir del dióxido de carbono del ambiente y del agua a través del proceso de fotosíntesis, el cual también libera oxígeno. Estos azúcares se pueden usar de inmediato o pueden ser almacenados para el crecimiento o para usarse después. Dentro de los organismos individuales, el alimento se mueve a través de una serie de reacciones químicas en las cuales éste se descompone y se reagrupa para formar moléculas nuevas que apoyan el crecimiento o liberan energía.</p>

<b>Estándar:</b>	<b>Interacciones y energía</b>	
<b>Indicadores:</b>	<b>6.B.CB1.IE.1</b>	Explica el rol de la fotosíntesis en el ciclo de la materia y el flujo de energía hacia dentro y fuera de los organismos. <i>El énfasis está en registrar el movimiento de la materia y el flujo de energía.</i>
	<b>6.B.CB1.IE.2</b>	Describe cómo el alimento se descompone (en los elementos que lo forman) y se reagrupa para formar moléculas nuevas que apoyan el crecimiento o liberan energía a través de reacciones químicas a medida que la materia se mueve dentro del organismo. <i>El énfasis está en describir que las moléculas se rompen y se reagrupan y que durante este proceso se libera energía.</i>
	<b>6.B.CB1.IE.3</b>	Explica cómo el flujo de la materia y de la energía es importante para mantener una vida saludable. <i>El énfasis está en una alimentación balanceada, ejercicio, descanso, etc.</i>
	<b>Conservación y cambio</b>	
	<b>6.B.CB1.CC.1</b>	Somete evidencia sobre cómo la fotosíntesis contribuye a la reducción de la contaminación atmosférica para conservar el ambiente.

<b>Procesos y destrezas</b>	<b>Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza</b>	<b>Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina</b>
-----------------------------	--	---

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<p>2. Desarrolla y usa modelos. 6. Propone explicaciones y diseña soluciones.</p>	<p>1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica situaciones y problemas del diario vivir en donde se puede aplicar el conocimiento científico.</li> <li>• Observa, infiere y comunica los eventos relacionados con diferentes situaciones.</li> </ul> <p>7. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología son interdependientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Argumenta sobre las limitaciones y las ventajas que tienen los adelantos tecnológicos en el mejoramiento de la calidad de vida de las personas.</li> </ul>	<p>4. Energía y materia 7. Ética y valores en las ciencias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la necesidad de disminuir la contaminación atmosférica para conservar el ambiente.</li> <li>• Reconoce la necesidad de adoptar estilos de vida saludables.</li> <li>• Reflexiona sobre la importancia que tienen los cambios en la materia y la energía para nuestra vida diaria y para la conservación del ambiente.</li> <li>• Reconoce la importancia de la abstinencia como producto del comportamiento sexual responsable durante la adolescencia.</li> <li>• Demuestra hábitos de convivencia social saludables y responsables.</li> <li>• Desarrolla el amor por la personalidad propia y las diferencias que nos hacen únicos.</li> </ul>
		<p>Conceptos: Flujo de materia, energía en los ecosistemas, fotosíntesis, reacciones químicas, vida saludable, alimentación balanceada.</p>

## Ciencias Físicas

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Estructura y cambios en la materia</b>
<b>Expectativa F.CF1:</b>	<p><b>La materia y sus interacciones</b></p> <p><b>Estructura y propiedades:</b> Todos los tipos de materia se pueden subdividir en partículas tan pequeñas que no pueden verse a simple vista, pero aun así, la materia sigue existiendo. La cantidad de materia se conserva cuando esta cambia de forma, aun cuando aparenta desaparecer y se puede detectar usando otros medios. Por ejemplo, los gases están hechos de partículas de materia demasiado pequeñas para verse a simple vista y se mueven libremente en el espacio provisto. Cada sustancia posee propiedades físicas y químicas que la describen y se pueden utilizar para identificarla.</p> <p><b>Reacciones químicas:</b> Cuando se mezclan dos o más sustancias diferentes, se forma una sustancia nueva con propiedades distintas (compuesto). Las sustancias reaccionan químicamente en formas particulares. En los procesos químicos, los átomos que forman las sustancias originales se reagrupan en moléculas distintas, y estas sustancias nuevas tienen propiedades distintas a las de los reactivos que la componen. El número total de cada tipo de átomo se conserva y, por lo tanto, no cambia la masa. Algunas reacciones químicas liberan energía, otras la almacenan.</p>

<b>Estándar:</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia</b>
<b>Indicadores:</b>	<p><b>6.F.CF1.EM.1</b> Agrupa y clasifica la materia por sus propiedades físicas y químicas.</p> <p><b>6.F.CF1.EM.2</b> Aplica el concepto de utilidad de las propiedades físicas y químicas en la vida diaria.</p> <p><b>6.F.CF1.EM.3</b> Explica que cada elemento está formado por un solo tipo de átomos y que los elementos están organizados en una tabla periódica de acuerdo con sus propiedades.</p> <p><b>6.F.CF1.EM.4</b> Identifica y explica el formato básico de la tabla periódica (<i>grupos o familias, número de protones, número de electrones, número de neutrones, número de masa (suma de protones más neutrones en el núcleo de un átomo), número atómico (cantidad de protones que tiene un átomo), periodo, metales, no metales, metaloides, elementos sintéticos, estado de la materia de los elementos</i>).</p> <p><b>6.F.CF1.EM.5</b> Agrupa y clasifica los elementos en metales, no metales y metaloides utilizando la tabla periódica.</p> <p><b>Interacciones y energía</b></p> <p><b>6.F.CF1.IE.1</b> Analiza e interpreta datos sobre las propiedades de las sustancias antes y después que las sustancias interactúen, para determinar si ha ocurrido una reacción química. <i>El énfasis está en cambio físico y cambio</i></p>

*químico, reacciones endotérmicas y reacciones exotérmicas.*

**Conservación y cambio**

**6.F.CF1.CC.1** Predice y describe los cambios físicos y químicos en la materia producidos por los efectos de aumento o disminución de calor (incluye cambios de estado: sólido, líquido, gas).

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<p>2. Desarrolla y usa modelos.</p> <p>3. Planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones.</p> <p>4. Analiza e interpreta datos.</p> <p>9. Agrupa bajo una misma clase la materia, los hechos, los procesos o los fenómenos (clasificación).</p>	<p>1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce que el conocimiento científico es dinámico y está sujeto a cambios.</li> </ul> <p>8. Las investigaciones científicas usan métodos variados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopila, analiza y comunica los datos relacionados con sus investigaciones por medio de informes orales y escritos.</li> <li>• Emplea prácticas seguras en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo de laboratorio.</li> <li>• Identifica símbolos de seguridad tales como: envenenamiento, no fume, tóxico y otros.</li> <li>• Utiliza correctamente instrumentos y equipo de laboratorio tales como: probeta, balanza, microscopio y otros.</li> <li>• Maneja y dispone adecuadamente de las sustancias.</li> </ul>	<p>3. Sistemas y modelos de sistemas</p> <p>5. Estructura y función</p> <p>7. Ética y valores en las ciencias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la importancia y utilidad de la Ciencia en lo cotidiano.</li> <li>• Reconoce las diferencias entre las propiedades físicas y químicas y reconoce su importancia para los seres vivos y el ambiente.</li> <li>• Reflexiona sobre la importancia que tienen los cambios en la materia y la energía para nuestra vida diaria y para la conservación del ambiente.</li> </ul> <p>Conceptos:</p> <p>Ley de conservación de material y energía, propiedades de la material (físicas y químicas), átomos, elementos, tabla periódica, propiedades periódicas, <i>grupos o familias, # protones, # electrones, # masa atómica, # neutrones, periodo, metales, no metales, metaloides, elementos sintéticos, estado de la</i></p>



## Sexto Grado: Ciencias Físicas

**Procesos y destrezas**

**Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza**

**Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina**

*materia de los elementos, cambio físico, cambio químico, reacción química, reacciones endotérmicas, reacciones exotérmicas.*

<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Fuerzas e interacciones</b>
<b>Expectativa F.CF2:</b>	<p><b>Movimiento y estabilidad: fuerzas e interacciones</b></p> <p><b>Fuerza y movimiento:</b> Cuando dos objetos interactúan, la fuerza que ejerce el primer objeto sobre el segundo objeto es igual a la fuerza que ejerce el segundo objeto sobre el primer objeto, pero en la dirección opuesta. El movimiento de un objeto está determinado por la suma de las fuerzas que actúan sobre él. Si la fuerza total sobre el objeto no es igual a cero, éste cambiará su movimiento. Mientras mayor masa tenga el objeto, mayor será la fuerza necesaria para provocar el mismo cambio en movimiento. A mayor fuerza, mayor movimiento. La posición de los objetos y la dirección de las fuerzas y los movimientos se deben describir a partir de un marco de referencia escogido arbitrariamente y de unidades de medición también escogidas premeditadamente. Leyes de Newton: Primera Ley (inercia); segunda Ley (<math>F = m a</math>); tercera Ley (acción-reacción).</p> <p><b>Tipos de interacciones:</b> Las fuerzas eléctricas y magnéticas pueden ser atractivas o repulsivas, y su tamaño depende de la magnitud de las cargas, corrientes o fuerzas magnéticas involucradas y de las distancias entre los objetos considerados. Las fuerzas gravitacionales son siempre atractivas. Existe una fuerza gravitacional entre todos los objetos, pero suele ser muy pequeña a menos que uno o ambos objetos tengan una gran masa.</p> <p><b>Estabilidad e inestabilidad en los sistemas físicos:</b> Muchos sistemas, tanto naturales como diseñados por el ser humano, dependen de mecanismos de retroalimentación para mantener su estabilidad, pero sólo funcionan dentro de un conjunto limitado de condiciones.</p>

**Estándar:** Interacciones y energía

- Indicadores:**
- 6.F.CF2.IE.1** Describe conceptos básicos de las Leyes de movimiento de Newton (velocidad, rapidez, aceleración, desaceleración) y las relaciona a movimientos en la vida cotidiana (movimientos rectilíneos y circulares).
  - 6.F.CF2.IE.2** Aplica la Tercera Ley de Newton para proveer una solución a un problema que involucre el movimiento de dos objetos que chocan.
  - 6.F.CF2.IE.3** Explica el hecho de que el cambio en movimiento de un objeto depende de la suma de las fuerzas sobre el objeto y de la masa del objeto. *El énfasis está en el balance y desbalance de fuerzas dentro de un sistema, la comparación cualitativa de las fuerzas, la masa y los cambios en movimiento, el marco de referencia, y la identificación de las unidades de medición.*
  - 6.F.CF2.IE.4** Formula preguntas acerca de la evidencia necesaria para determinar los factores presentes en las fuerzas electromagnéticas y gravitacionales.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formula preguntas y define problemas.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formula hipótesis basadas en observaciones y principios científicos.</li> </ul> </li> <li>3. Planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones.</li> <li>6. Propone explicaciones y diseña soluciones.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sugiere procedimientos de investigación referente a los problemas identificados.</li> </ul> </li> <li>4. Los modelos, las leyes, los mecanismos y las teorías científicas explican fenómenos naturales..                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica la importancia de realizar observaciones precisas en su diario vivir.</li> </ul> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Causa y efecto</li> <li>6. Estabilidad y cambio</li> <li>7. Ética y valores en las ciencias                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza interpretaciones objetivas basadas en los datos obtenidos en su investigación.</li> <li>• Reconoce la importancia de entender y poner en prácticas las Leyes de Newton en nuestro diario vivir.</li> <li>• Reflexiona cómo el conocimiento de las Leyes de Newton pueden beneficiarle en su vida.</li> <li>• Aprecia el esfuerzo y las aportaciones de los científicos para entender nuestro entorno por medio de la investigación.</li> <li>• Valora la investigación como el medio para obtener conocimiento.</li> </ul> </li> </ol> <p>Conceptos:</p> <p>Movimiento, leyes de movimiento de Newton, velocidad, rapidez, aceleración, desaceleración, movimientos rectilíneos, movimiento circular, fuerza, fuerzas en equilibrio, fuerzas no equilibradas, fuerzas electromagnéticas, fuerza gravitacional, marco de referencia, unidades de medida, Sistema</p>

## Sexto Grado: Ciencias Físicas

**Procesos y destrezas**

**Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza**

**Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina**

Internacional de medidas.

<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Las ondas y sus aplicaciones</b>
<b>Expectativa F.CF4:</b>	<p><b>Las ondas y sus aplicaciones en las tecnologías para la transferencia de información</b></p> <p><b>Radiación electromagnética:</b> Cuando la luz ilumina un objeto, esta se refleja, se absorbe o se transmite a través del objeto, dependiendo del material del objeto y de la frecuencia de la luz. Resulta útil usar un modelo de las ondas de luz para explicar el concepto de luminosidad, color, reflexión y refracción de la luz (que depende de la frecuencia) sobre una superficie. Las ondas pueden cambiar de dirección dentro de un mismo medio cuando inciden sobre la superficie de separación de dos medios, este fenómeno se llama <b>reflexión</b>. Se denomina reflexión de una onda al cambio de dirección que experimenta esta cuando choca contra una superficie lisa y pulida sin cambiar de medio de propagación. Ejemplos típicos de reflexión se producen en espejos, en superficies pulidas, en superficies de líquidos y vidrio. Otro ejemplo de reflexión es el eco. Si la reflexión se produce sobre una superficie rugosa, la onda se refleja en todas direcciones y se llama <b>difusión</b>. También puede ocurrir que al pasar las ondas de un medio a otro cambie su dirección, este fenómeno se llama <b>refracción</b> y va siempre acompañado de un cambio de la velocidad de propagación de la onda.</p> <p><b>Tecnologías de información e instrumentación:</b> El diseño de instrumentos surge de la comprensión de cómo se mueven los rayos de luz sobre la superficie de un lente. Las personas que diseñan tecnología deben comprender tanto las señales de las ondas como sus interacciones con la materia.</p>

**Estándar:** Interacciones y energía

- Indicadores:**
- 6.F.CF4.IE.1** Desarrolla un modelo para describir cómo se reflejan, absorben o transmiten las ondas a través de varios materiales.
  - 6.F.CF4.IE.2** Utiliza representaciones matemáticas para describir un modelo simple que represente cómo se relacionan la amplitud o la magnitud de una onda con la energía presente en la onda.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
2. Desarrolla y usa modelos. 5. Usa pensamiento matemático y computacional.	4. Los modelos, las leyes, los mecanismos y las teorías científicas explican fenómenos naturales..	1. Patrones 5. Estructura y función 7. Ética y valores en las ciencias

<b>Procesos y destrezas</b>	<b>Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza</b>	<b>Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Utiliza calculadora, programas de computadora, internet y otras herramientas para recopilar, organizar, y comunicar información científica (ej. <i>ondas sísmicas u otros</i>).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realiza interpretaciones objetivas basadas en los datos obtenidos en su investigación.</li><li>• Valora la investigación como medio para obtener conocimiento.</li></ul> <p>Conceptos: Ondas, luz, luminosidad, reflexión, refracción, absorción de ondas, transmisión de ondas, amplitud de onda, magnitud de onda, frecuencia</p>

## Ciencias de la Tierra y el Espacio

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia, Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Los sistemas del espacio</b>
<b>Expectativa T.CT1:</b>	<p><b>El lugar de la Tierra en el Universo</b></p> <p><b>El Universo y las estrellas:</b> Los patrones en el movimiento aparente del Sol, la luna y las estrellas en el suelo se pueden observar, describir, predecir y explicar a través de modelos. La Tierra y su sistema solar son parte de la galaxia llamada La Vía Láctea, una de las muchas galaxias que existen en el Universo.</p> <p><b>La Tierra y el Sistema Solar:</b> El sistema solar consiste del Sol y un grupo de objetos astronómicos, incluyendo a los planetas, sus lunas, cometas y asteroides que se mantienen en órbita alrededor del Sol gracias a la fuerza de gravedad. Este modelo del sistema solar sirve para explicar los eclipses solares y los eclipses de luna. El eje de rotación de la Tierra está inclinado en relación a su órbita alrededor del Sol. El planeta Tierra, al igual que los otros planetas, cuando gira sobre sí misma no lo hace perpendicularmente al plano imaginario sobre la que orbita. Esto es, no rota como lo hace un trompo, que lo hace girando perpendicularmente al suelo cuando tiene suficiente fuerza. La Tierra gira inclinada, y lo hace con una inclinación de <math>23^{\circ}26'</math> (aproximadamente 23 grados y medio). El movimiento sobre su eje es definido como <b>rotación</b> de la Tierra. Además, en el movimiento de <b>traslación</b> de la Tierra alrededor de Sol, la prolongación del eje del mundo hacia la esfera celeste no siempre está dirigida hacia el mismo punto del cielo. En la actualidad lo está haciendo hacia la estrella polar pero este punto varía gradualmente de forma que va describiendo un círculo. Se requieren de 25,800 años para que se complete este círculo. Dentro de unos 12,000 años el polo Norte terrestre estará dirigido hacia la brillante estrella Vega, que será la que marque el Norte en nuestro planeta. Este movimiento que realiza el eje terrestre con un periodo de 25,800 años se denomina <b>precesión</b>. Las estaciones son el resultado de esta inclinación y causadas por la diferencia en luz solar que reciben distintas zonas de la Tierra durante el año.</p>

<b>Estándar:</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia</b>
<b>Indicadores:</b>	<p><b>6.T.CT1.EM.1</b> Desarrolla modelos que describan las propiedades físicas, la ubicación y el movimiento de los componentes del sistema solar.</p> <p><b>Interacciones y energía</b></p> <p><b>6.T.CT1.IE.1</b> Elabora un argumento basado en evidencia para justificar la necesidad del rol de la exploración espacial y la relación costo-eficiente de la misión.</p>

## Sexto Grado: Ciencias de la Tierra y el Espacio

- 6.T.CT1.IE.2** Establece la relación entre la fuerza de gravedad y la energía del Sol en la vida cotidiana sobre el planeta Tierra. *Ejemplos de gravedad deben incluir maneras en que los movimientos dentro de las galaxias y del sistema solar son importantes para la Tierra.*
- 6.T.CT1.IE.3** Desarrolla y utiliza un modelo del sistema Tierra-Sol-Luna para describir los patrones cíclicos de las fases lunares, los eclipses de Sol y de luna, y las estaciones.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
2. Desarrolla y usa modelos. 7. Expone argumentos a partir de evidencia confiable. 8. Obtiene, evalúa y comunica información.	1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza el conocimiento matemático para interpretar y analizar datos científicos, preparar tablas y gráficas.</li> </ul> 2. Las ciencias responden a preguntas sobre el mundo que nos rodea. 4. Los modelos, las leyes, los mecanismos y las teorías científicas explican fenómenos naturales..	1. Patrones 3. Sistemas y modelos de sistemas 7. Ética y valores en las ciencias <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce que la mayoría de los eventos que ocurren a nuestro alrededor están relacionados con el movimiento de los cuerpos y objetos.</li> <li>• Reconoce la importancia de obtener conocimiento.</li> <li>• Valora el trabajo que realizan los científicos para dar explicación a los eventos de la naturaleza.</li> </ul> Conceptos: El espacio, exploración espacial, la fuerza de gravedad, energía solar, sistema solar, las galaxias, patrones cíclicos(fases de la luna, eclipses, estaciones).



<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Los sistemas de la Tierra</b>
<b>Expectativa T.CT2:</b>	<p><b>Los sistemas de la Tierra</b></p> <p><b>Los materiales y sistemas de la Tierra:</b> Los sistemas más grandes de la Tierra son la geosfera, la hidrósfera, la atmósfera y la biósfera. Estos sistemas interactúan de muchas maneras y afectan a los materiales y procesos de la superficie de la Tierra. En los océanos existen ecosistemas y, por consiguiente diversos organismos que interactúan con su entorno. También los océanos dan forma al relieve de la Tierra e influyen en el clima. El viento y las nubes en la atmósfera interactúan con las formaciones terrestres para determinar patrones climáticos. La lluvia ayuda a dar forma a la tierra y afecta a los organismos de cada región. El agua, el hielo, el viento, los seres vivos y la gravedad suelen descomponer las rocas y el suelo en partículas más pequeñas que cambian de lugar.</p> <p><b>Placas tectónicas e interacciones de sistemas a gran escala:</b> La teoría de placas tectónicas explica que los movimientos actuales y pasados de las rocas en la Tierra ofrecen un marco de referencia para comprender la historia geológica. Los mapas de los patrones antiguos del agua y de la tierra, basados en las investigaciones sobre rocas y fósiles, nos permiten comprender cómo las placas tectónicas de la Tierra se han movido, han chocado y se han separado.</p> <p><b>Rol del agua en los procesos de la superficie de la Tierra:</b> Casi toda el agua de la Tierra se encuentra en los océanos. El movimiento del agua desde las montañas, por medio de los ríos, hacia los océanos da forma a la apariencia de la Tierra.</p> <p><b>La meteorología y las condiciones atmosféricas:</b> El clima es un conjunto de valores normales para una determinada región. Es decir, el promedio a lo largo de muchísimos años, de temperatura, humedad, presión atmosférica y precipitación. El tiempo se refiere a las condiciones de temperatura, humedad, presión existentes en un momento determinado. El pronóstico que los meteorólogos ofrecen se refiere al estado del tiempo en un momento determinado.</p>

**Estándar:** Interacciones y energía

**Indicadores:** **6.T.CT2.IE.1** Explica a partir de evidencia científica la relación que existe entre el calentamiento de la atmósfera terrestre y los fenómenos meteorológicos.

**Conservación y cambio**

**6.T.CT2.CC.1** Identifica y clasifica los procesos de cambio que sufre la Tierra. *Ejemplos incluyen las capas de la tierra, las rocas y el ciclo de las rocas, las principales placas tectónicas, tipos de rocas en Puerto Rico y placas tectónicas en nuestra región.*

**6.T.CT2.CC.2** Demuestra su conocimiento sobre las placas tectónicas para explicar los fenómenos que ocurren a pequeña y

## Sexto Grado: Ciencias de la Tierra y el Espacio

gran escala en la Tierra.

**6.T.CT2.CC.3** Explica el efecto del agua en los cambios de la superficie de la Tierra sobre largos periodos de tiempo. *El énfasis está en la erosión y la precipitación.*

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<p>6. Propone explicaciones y diseña soluciones. 8. Obtiene, evalúa y comunica información.</p>	<p>1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica. 2. Las ciencias responden a preguntas sobre el mundo que nos rodea.</p>	<p>2. Causa y efecto 3. Sistemas y modelos de sistemas 6. Estabilidad y cambio 7. Ética y valores en las ciencias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexiona sobre la importancia que tienen los cambios en la conservación del ambiente.</li> <li>• Reconoce la importancia de obtener conocimiento.</li> <li>• Reconoce la importancia de entender los cambios que sufre la Tierra y cómo estar preparados para dichos cambios.</li> <li>• Reflexiona sobre el poder del agua y del aire en los cambios de la Tierra y cómo las acciones de los seres humanos pueden afectar al ambiente.</li> </ul> <p>Conceptos: calentamiento de la atmósfera terrestre, fenómenos meteorológicos, capas de la tierra, las rocas, el ciclo de las rocas, placas tectónicas, tipos de rocas en Puerto Rico, cambios en la superficie terrestre (erosión, precipitación).</p>

## Sexto Grado: Ciencias de la Tierra y el Espacio

**Procesos y destrezas**

**Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza**

**Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina**

<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>El impacto humano en los sistemas de la Tierra</b>
<b>Expectativa T.CT3:</b>	<p><b>La Tierra y la actividad humana</b></p> <p><b>Recursos Naturales:</b> Todos los materiales, energía y combustibles que los humanos usan diariamente se derivan de fuentes naturales y, su uso afecta al ambiente de muchas maneras. Los seres humanos dependen de la tierra, los océanos, los mares, la atmósfera y la biósfera para obtener los recursos naturales que necesita. Algunos son recursos renovables a través del tiempo, otros no. Recursos de energía renovable, así como las tecnologías para explotarlos, se están desarrollando rápidamente.</p> <p><b>Peligros de la naturaleza: De los procesos naturales se derivan riesgos variados:</b> A algunos peligros de la naturaleza le anteceden fenómenos que permiten hacer predicciones confiables. Los humanos no pueden eliminar los peligros de la naturaleza, pero pueden tomar acción para reducir sus impactos.</p> <p><b>El impacto humano en los sistemas de la Tierra:</b> Las actividades humanas han alterado significativamente la biósfera, incluso dañando o destruyendo hábitats naturales y causando la extinción de muchas especies. Los cambios en los ambientes de la Tierra tienen impactos distintos (negativos y positivos) para distintos organismos. Típicamente, a medida que aumentan las poblaciones humanas y el consumo de los recursos naturales, también aumentan los impactos negativos sobre la Tierra, a menos que las actividades y las tecnologías involucradas se diseñen conscientemente para evitarlos.</p> <p><b>Cambio climático global:</b> Si la temperatura promedio global continúa aumentando, las vidas de los seres humanos y los demás organismos se verán afectadas de múltiples maneras.</p>

**Estándar:** Interacciones y energía

**Indicadores:** **6.T.CT3.IE.1** Utiliza evidencia para evaluar el impacto de la actividad humana sobre la biósfera, la geosfera y la atmósfera, en el planeta Tierra, haciendo énfasis sobre Puerto Rico.

**6.T.CT3.IE.2** Desarrolla un argumento lógico para apoyar y describir fuentes alternativas de energía.

**Conservación y cambio**

**6.T.CT3.CC.1** Diseña un plan de conservación para la biósfera, la geosfera y la atmósfera, específicamente sobre Puerto Rico.

**6.T.CT3.CC.2** Utiliza el conocimiento sobre los sistemas de la Tierra para predecir y planificar qué hacer ante los efectos de los fenómenos naturales.

## Sexto Grado: Ciencias de la Tierra y el Espacio

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<p>1. Formula preguntas y define problemas.</p> <p>7. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.</p>	<p>3. El conocimiento científico sigue un orden natural y consistente.</p> <p>5. La Ciencia es una actividad intrínseca del ser humano.</p>	<p>2. Causa y efecto</p> <p>7. Ética y valores en las ciencias</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce que el impacto de la actividad humana afecta la biósfera, la geosfera y la atmósfera del planeta Tierra.</li><li>• Crea conciencia sobre los efectos de los fenómenos naturales en Puerto Rico.</li><li>• Crea conciencia social para crear empatía ante situaciones adversas producto de algún desastre natural.</li><li>• Reflexiona cómo el ser humano afecta adversamente su entorno, y compara el impacto de las conductas de los demás seres vivos (animales, insectos, plantas) sobre el ambiente.</li></ul> <p>Conceptos: la biosfera, la geosfera, la atmósfera, fuentes alternas de energía, fenómenos naturales</p>

# Escuela Intermedia

## Ciencias Biológicas

### Procesos y destrezas

**1. Formula preguntas y define problemas.**

El estudiante progresa hacia la formulación, el refinamiento y la evaluación de preguntas que pueden probarse empíricamente y el diseño de problemas por medio de modelos y simulaciones. Se analizan problemas complejos de la vida real, especificando las limitaciones y los criterios para llegar a soluciones exitosas.

**2. Desarrolla y usa modelos.**

El estudiante usa y revisa modelos para predecir, probar y describir fenómenos más abstractos y diseñar sistemas. Se desarrollan y usan modelos para describir fenómenos o mecanismos no-observables.

**3. Planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones.**

El estudiante elabora sobre las experiencias previas y progresa hacia el desarrollo de experimentos e investigaciones que usan variables múltiples y proporcionan evidencia para apoyar explicaciones o soluciones a un problema de la vida cotidiana. Conduce una investigación para recopilar datos que sirvan como base de la evidencia para cumplir las metas de la investigación.

**4. Analiza e interpreta datos.**

El estudiante aplica el análisis cuantitativo a las investigaciones y distingue entre correlación y causalidad, y las técnicas estadísticas básicas de análisis de datos y de errores. Se construyen e interpretan representaciones gráficas de los datos para identificar relaciones lineales y no lineales. Analiza e interpreta datos para determinar las similitudes y las diferencias entre los hallazgos.

**5. Usa pensamiento matemático y computacional.**

El estudiante identifica patrones en conjuntos grandes de datos y usa conceptos matemáticos para apoyar argumentos, explicaciones, conclusiones científicas y el diseño de soluciones.

**6. Propone explicaciones y diseña soluciones.**

El estudiante apoya las explicaciones y soluciones de diseño con múltiples fuentes de evidencia, consistentes con las ideas, principios y teorías científicas. Se aplican ideas científicas para construir explicaciones para los fenómenos del mundo real, ejemplos o eventos. El estudiante construye una explicación que incluya relaciones cuantitativas o cualitativas entre las variables que permiten describir fenómenos.

**7. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.**

El estudiante elabora un argumento convincente que apoye o refute supuestos para formular explicaciones o proponer soluciones acerca del mundo que nos rodea. Se construyen y presentan argumentos de forma oral y escrita, que estén apoyados por evidencia empírica y razonamiento científico, para validar o refutar una explicación, un modelo de un fenómeno o una solución a un problema.

**8. Obtiene, evalúa y comunica información.**

El estudiante evalúa el mérito y la validez de las ideas y los métodos científicos. Se recopila, se lee y sintetiza información de fuentes múltiples y apropiadas. Se evalúa la credibilidad, la precisión y los posibles prejuicios de cada publicación. Se describen los métodos utilizados y cómo están apoyados o no por la evidencia.

**9. Agrupa bajo una misma clase la materia, los hechos, los procesos o los fenómenos (clasificación).**

El estudiante agrupa bajo una misma clase la materia viva o no viva, hechos, procesos o fenómenos, tomando como base las propiedades observables de estos. Los esquemas de clasificación se basan en similitudes y diferencias observables en relación con las propiedades seleccionadas arbitrariamente. Usa medidas cuantitativas como un criterio para agrupar.

## Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza

**1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.**

El conocimiento científico se basa en las integraciones lógicas y conceptuales entre la evidencia y las explicaciones. En las ciencias, las medidas se basan en el Sistema Internacional (SI).

**2. Las ciencias responden a preguntas sobre el mundo que nos rodea.**

El conocimiento científico puede describir las consecuencias de las acciones, pero no necesariamente determina las decisiones que toma la sociedad.

**3. El conocimiento científico sigue un orden natural y consistente.**

La Ciencia asume que los objetos y los eventos en los sistemas naturales ocurren en patrones consistentes que se pueden comprender a través de la medición y la observación.

**4. La Ciencia es una actividad intrínseca del ser humano.**

Los científicos y los ingenieros se guían por hábitos mentales como la honestidad intelectual, la tolerancia, la ambigüedad, el escepticismo y la apertura a nuevas ideas.

**5. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y el mundo natural.**

Los usos de las tecnologías y las limitaciones sobre sus usos son impulsados por las necesidades, deseos y valores individuales y sociales, por los hallazgos de la investigación científica y por las diferencias en factores como el clima, los recursos naturales y las condiciones económicas. Por esta razón, el uso de la tecnología varía a través del tiempo y de lugar en lugar. Las nuevas tecnologías pueden tener impactos profundos en la sociedad y el ambiente, incluyendo algunos que no se pueden anticipar. El análisis de los costos y beneficios es un aspecto crítico de las decisiones respecto a la tecnología. La tecnología extiende la capacidad de medición, exploración, hacer modelos y hacer cómputos en las investigaciones científicas.

**6. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología son interdependientes.**

Los avances en la ingeniería han llevado a descubrimientos importantes en prácticamente todos los campos de la ciencia, y los descubrimientos científicos han llevado al desarrollo de industrias completas y sistemas de ingeniería.



## Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina

### 1. Patrones

Los patrones se pueden usar para identificar relaciones de causa y efecto. Se pueden usar gráficas, tablas e imágenes para identificar patrones en los datos.

### 2. Causa y efecto

Las relaciones de causa y efecto se pueden usar para predecir fenómenos en los sistemas naturales. Los fenómenos pueden tener más de una causa, y algunas relaciones de causa y efecto en los sistemas solo se pueden describir usando probabilidad.

### 3. Escala, proporción y cantidad

Algunos fenómenos que son observables a una escala, puede que no lo sean en otra escala.

### 4. Sistemas y modelos de sistemas

Los sistemas pueden interactuar con otros sistemas; pueden tener sub-sistemas y formar parte de sistemas más grandes y complejos.

### 5. Estructura y función

Estructuras y sistemas complejos y microscópicos se pueden visualizar, modelar y utilizar para describir cómo su función depende de la forma, la composición y las relaciones entre sus partes, por lo tanto, las estructuras o sistemas se pueden analizar para determinar su funcionamiento.

### 6. Ética y valores en las ciencias

- Valora y muestra aprecio por la vida.
- Reconoce que todas las formas de vida contribuyen al equilibrio de la naturaleza.
- Valora, respeta y conserva los grupos de organismos vivos.
- Analiza el impacto de la ingeniería genética y la biotecnología en la humanidad.
- Reconoce que en la Ciencia se fomenta el trabajo colaborativo y se respetan las ideas divergentes, compartiendo los hallazgos para el adelanto de la misma.
- Reconoce la importancia de la abstinencia como producto del comportamiento sexual responsable durante la adolescencia.
- Demuestra hábitos de convivencia social saludables y responsables, cónsonos con la etapa de su vida.

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Estructura, función y procesamiento de información</b>
<b>Expectativa B.CB1:</b>	<p><b>De las moléculas a los organismos: Estructuras y procesos</b></p> <p><b>Estructura y función:</b> Todos los seres vivos están compuestos de células; esta es la unidad más pequeña que contiene vida. Un organismo puede consistir de una sola célula (unicelular) o de muchas cantidades y tipos de células (multicelular). Dentro de las células hay estructuras especiales que son responsables de funciones particulares, y la membrana celular forma un límite que controla lo que entra y sale de la célula. En los organismos multicelulares, el cuerpo es un sistema formado por muchos subsistemas en interacción. Estos subsistemas son grupos de células que trabajan juntas para formar tejidos y órganos especializados para realizar funciones corporales particulares.</p> <p><b>Crecimiento y desarrollo de los organismos:</b> Los sistemas reproductivos de los humanos se desarrollan de forma distinta en los machos y las hembras. Los organismos se reproducen sexual o asexualmente y transfieren su información genética a los hijos. La adolescencia es una etapa del desarrollo humano, y la fertilización y el nacimiento son procesos esenciales para la vida. Los animales se involucran en conductas particulares que aumentan su probabilidad de reproducirse. Las plantas se reproducen de distintas formas, a veces dependen de las acciones de ciertos animales y de capacidades especiales para la reproducción. Los factores genéticos, así como las condiciones locales, afectan el crecimiento de las plantas adultas.</p>

**Estándar:** Estructura y niveles de organización de la materia

- Indicadores:**
- EI.B.CB1.EM.1** Reconoce que los seres vivos están compuestos de células; ya sea una sola célula o muchas células distintas en cantidades variables. *El énfasis está en desarrollar evidencia de que la célula es la estructura funcional básica de los organismos vivos y comprender que los seres vivos pueden estar compuestos de una o muchas células.*
  - EI.B.CB1.EM.2** Utiliza tecnología para desarrollar y usar un modelo que describa la función de una célula en su totalidad y las formas en que las partes de la célula contribuyen a sus funciones. *El énfasis está en el funcionamiento de la célula como un sistema total y el rol principal de las partes de la célula, específicamente el núcleo, cloroplastos, mitocondria, membrana celular, y pared celular.*
  - EI.B.CB1.EM.3** Compara y contrasta los procesos de reproducción celular. *El énfasis está en el ciclo celular, mitosis y meiosis.*
  - EI.B.CB1.EM.4** Demuestra que el cuerpo es un sistema formado por subsistemas compuestos de grupos de células que interactúan entre sí. *El énfasis está en la comprensión conceptual de que las células forman tejidos y los tejidos forman órganos especializados para realizar funciones corporales particulares. Los ejemplos pueden incluir: la interacción de los subsistemas dentro de un sistema y el funcionamiento normal de esos sistemas.*

## Escuela Intermedia: Ciencias Biológicas

*La evaluación se limita a los sistemas circulatorio, excretor, digestivo, respiratorio, muscular y nervioso.*

- EI.B.CB1.EM.5** Recopila y resume información sobre los receptores sensoriales que responden a estímulos enviando mensajes al cerebro para la conducta inmediata o el almacenamiento de memoria.
- EI.B.CB1.EM.6** Construye un modelo de la reproducción de los mamíferos, la fertilización interna y externa; y las etapas del desarrollo humano.
- EI.B.CB1.EM.7** Define las diferencias de los sistemas reproductores masculinos y femeninos en los humanos, y los cambios en estructura y función durante la adolescencia, la pubertad, la fertilización y el embarazo.
- EI.B.CB1.EM.8** Compara las diferencias en estructura y función entre las plantas angiospermas y las gimnospermas.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
2. Desarrolla y usa modelos. 3. Planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones. 7. Expone argumentos a partir de evidencia confiable. 8. Obtiene, evalúa y comunica información.	1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica. 4. La Ciencia es una actividad intrínseca del ser humano. 6. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología son interdependientes.	2. Causa y efecto 3. Escala, proporción y cantidad 4. Sistemas y modelos de sistemas 5. Estructura y función 6. Ética y valores en las ciencias <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valora y muestra aprecio por la vida.</li> <li>• Reconoce la importancia de la abstinencia como producto del comportamiento sexual responsable durante la adolescencia.</li> <li>• Demuestra hábitos de convivencia social saludables y responsables, cónsonos con la etapa de su vida.</li> </ul> <p>Conceptos:            Célula, partes de la célula, núcleo, cloroplastos, mitocondria, membrana celular, pared celular, reproducción celular, ciclo celular, mitosis, meiosis, sistemas circulatorio, excretor, digestivo, respiratorio, muscular, nervioso, receptores sensoriales, animales</p>

## Escuela Intermedia: Ciencias Biológicas

**Procesos y destrezas**

**Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza**

**Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina**

mamíferos, reproducción, fertilización interna y externa, sistema reproductor masculino y femenino, adolescencia, pubertad, fertilización, embarazo, plantas angiospermas, plantas gimnospermas

<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Crecimiento, desarrollo y reproducción de los organismos</b>
<b>Expectativa B.CB1:</b>	<p><b>De las moléculas a los organismos: Estructuras y procesos</b></p> <p><b>Crecimiento y desarrollo de los organismos:</b> Los animales se involucran en conductas particulares que aumentan su probabilidad de reproducirse. Las plantas se reproducen de distintas formas, a veces dependen de las acciones de ciertos animales y de capacidades especiales para la reproducción. Los factores genéticos, así como las condiciones locales, afectan el crecimiento de las plantas adultas. La adolescencia es una etapa del desarrollo humano, y la fertilización y el nacimiento son procesos esenciales para la vida.</p>

**Estándar:** Interacciones y energía

- Indicadores:**
- EI.B.CB1.IE.1** Explica cómo las estructuras especializadas de las plantas y el comportamiento animal han evolucionado para contribuir a la reproducción y preservación de las especies. *Ejemplos de estructuras vegetales pueden incluir las flores brillantes que atraen polinizadores. Ejemplos de conductas que afectan la probabilidad de reproducción animal pueden incluir la construcción de nidos para proteger a las crías del frío, la organización en manadas para protegerse de los depredadores y la vocalización y el plumaje colorido para atraer a las parejas.*
  - EI.B.CB1.IE.2** Evalúa cómo influyen los factores ambientales y genéticos en el crecimiento de los organismos. Comprende cómo los científicos usan el conocimiento genético para predecir la progenie. *Ejemplos de condiciones ambientales locales pueden incluir la disponibilidad de alimento, luz, espacio y agua. Ejemplos de factores genéticos pueden incluir la cría de ganado de constitución grande y los tipos de gramas que afectan el crecimiento de los organismos. Ejemplos de evidencia pueden incluir la sequía que afecta el crecimiento de las plantas, el uso de fertilizantes que aceleran el crecimiento de las plantas, distintas variedades de semillas creciendo a distinta velocidad bajo distintas condiciones, y peces que crecen más grandes en estanques más grandes contrario al crecimiento de los mismos peces en espacios reducidos.*
  - EI.B.CB1.IE.3** Define el rol de los adolescentes en la sociedad mediante la recopilación de información sobre el periodo de la adolescencia y diferencia entre sexo, género, y sexualidad. Reconoce que la fertilización y el nacimiento son procesos esenciales para la vida.

<b>Procesos y destrezas</b>	<b>Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza</b>	<b>Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina</b>
<p>6. Propone explicaciones y diseña soluciones.                      7. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.                      8. Obtiene, evalúa y comunica información.</p>	<p>1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.                      4. La Ciencia es una actividad intrínseca del ser humano.                      6. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología son interdependientes.</p>	<p>2. Causa y efecto                      6. Ética y valores en las ciencias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce que todas las formas de vida contribuyen al equilibrio de la naturaleza.</li> <li>• Reconoce la importancia de la abstinencia como producto del comportamiento sexual responsable durante la adolescencia.</li> <li>• Demuestra hábitos de convivencia social saludables y responsables, cónsonos con la etapa de su vida.</li> </ul> <p>Conceptos:                      Plantas, estructuras especializadas, comportamiento animal, preservación, depredadores, factores ambientales, factores genéticos, progenie, rol del adolescente en la sociedad, sexo, género, sexualidad</p>

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Clasificación de los organismos</b>
<b>Expectativa B.CB1:</b>	<b>De las moléculas a los organismos: estructuras y procesos</b> <b>Interacciones entre los reinos y comportamiento grupal:</b> Se pueden formar grupos de organismos debido a sus relaciones genéticas. Los organismos emplean una variedad de comportamientos para mantener la integridad del grupo o para defenderse de posibles amenazas. Los grupos pueden dejar de funcionar o existir si no satisfacen las necesidades del grupo o de los individuos, por falta de dominancia entre el grupo, o por depredación, muerte y exclusión de miembros en el grupo.

**Estándar:** Estructura y niveles de organización de la materia

- Indicadores:**
- EI.B.CB1.EM.9** Establece las características que se utilizan para agrupar los organismos mediante un sistema de clasificación.
  - EI.B.CB1.EM.10** Identifica los niveles de organización de los organismos dentro de su reino. *Por ejemplo, nombre científico = género - especie; taxonomía = Reino-filum-clase-orden-familia-género-especie.*

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<p>8. Obtiene, evalúa y comunica información.</p> <p>9. Agrupa bajo una misma clase la materia, los hechos, los procesos o los fenómenos (clasificación).</p>	<p>1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.</p>	<p>1. Patrones</p> <p>4. Sistemas y modelos de sistemas</p> <p>6. Ética y valores en las ciencias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valora, respeta y conserva los grupos de organismos vivos.</li> </ul> <p>Conceptos: Sistema de clasificación, taxonomía, niveles de organización, reino, nombre científico, filum, clase, orden, familia, género, especie</p>





<b>Estándar(es):</b>	<b>Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Crecimiento, desarrollo y reproducción de los organismos</b>
<b>Expectativa B.CB3:</b>	<p><b>Herencia y variaciones en las características</b></p> <p><b>Herencia de características:</b> Los genes están localizados en los cromosomas de las células; cada par de cromosomas contiene dos variantes de cada uno de los distintos genes. Cada gen particular controla la producción de proteínas específicas que afectan las características del individuo. Los cambios (mutaciones) en los genes pueden implicar cambios en las proteínas, lo que puede afectar las estructuras y las funciones del organismo y por lo tanto, cambiar sus características. Las variaciones en las características heredadas entre padre y progenie surgen de las diferencias genéticas resultantes del subconjunto de cromosomas (y por lo tanto genes) heredados. Las especies se preservan a través de la reproducción.</p> <p><b>Variaciones en las características:</b> En el caso de los organismos que se reproducen sexualmente, cada padre aporta la mitad de los genes adquiridos (al azar) por la progenie. Los individuos tienen dos cromosomas de cada uno, y por lo tanto, dos alelos de cada gen, uno por cada padre. Estas versiones pueden ser idénticas o distintas. Además de las variaciones que surgen en la reproducción sexual, la información genética se puede alterar debido a las mutaciones. Aunque es raro, las mutaciones pueden provocar cambios en la estructura y función de las proteínas. Algunos cambios son beneficiosos, otros dañinos, y otros son neutrales para el organismo.</p>

**Estándar:** Conservación y cambio

- Indicadores:**
- EI.B.CB3.CC.1** Explica por qué los cambios estructurales en los genes (mutaciones) localizados en los cromosomas pueden afectar las proteínas y causar cambios beneficiosos, dañinos o neutrales en la estructura y función del organismo. *El énfasis está en la comprensión conceptual de que los cambios en el material genético pueden resultar en la fabricación de proteínas distintas.*
  - EI.B.CB3.CC.2** Construye un modelo para explicar por qué la reproducción asexual resulta en progenie con información genética idéntica y por qué la reproducción sexual resulta en progenie con variación genética. *El énfasis está en el uso de modelos como los cuadrados de Punnett, diagramas y simulaciones para describir las relaciones de causa y efecto en la transmisión de genes de los padres a los hijos, que resultan en variaciones genéticas.*
  - EI.B.CB3.CC.3** Distingue entre reproducción interna y externa.
  - EI.B.CB3.CC.4** Recopila y comunica información sobre la reproducción de los mamíferos y las etapas del desarrollo humano.
  - EI.B.CB3.CC.5** Describe la estructura del ADN y explica la importancia de este en los seres vivos.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<p>2. Desarrolla y usa modelos. 8. Obtiene, evalúa y comunica información.</p>	<p>1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica. 2. Las ciencias responden a preguntas sobre el mundo que nos rodea. 3. El conocimiento científico sigue un orden natural y consistente.</p>	<p>1. Patrones 2. Causa y efecto 5. Estructura y función 6. Ética y valores en las ciencias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza el impacto de la ingeniería genética y la biotecnología en la humanidad.</li> </ul> <p>Conceptos: Genes, mutaciones, cromosomas, proteínas, estructura y función del organismo, material genético, reproducción asexual, progenie, reproducción sexual, variación genética, cuadrados de Punnett, reproducción interna y externa, reproducción de los mamíferos, etapas del desarrollo humano, estructura del ADN</p>

<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Selección natural y adaptaciones</b>
<b>Expectativa B.CB4:</b>	<p><b>Evolución biológica: unidad y diversidad</b></p> <p><b>Evidencia de ancestros comunes y diversidad:</b> La recolección de fósiles y su organización en orden cronológico se conoce como el récord fósil. Éste documenta la existencia, la diversidad, la extinción y el cambio de muchas formas de vida a lo largo de la historia de la vida en la Tierra. Las diferencias y parecidos anatómicos entre distintos organismos del presente y organismos de los récords fósiles permiten la reconstrucción de la historia evolutiva y la inferencia de líneas de descendencia evolutiva. La comparación del desarrollo embriológico de distintas especies también revela parecidos que muestran relaciones no tan evidentes anatómicamente.</p> <p><b>Selección natural y artificial:</b> La selección natural lleva a la predominancia de ciertas características en una población, así como la eliminación de otras. Por medio de la selección artificial, los humanos tienen la capacidad de influir en ciertas características de los organismos a través de la reproducción selectiva. Se pueden escoger características deseadas de los padres determinadas por los genes, que luego se transmiten a las crías.</p> <p><b>Adaptación:</b> La adaptación por selección natural actúa a través de las generaciones y es un proceso importante mediante el cual las especies cambian a lo largo del tiempo, en respuesta a los cambios en las condiciones ambientales. Las características que aportan a la supervivencia y la reproducción exitosa en el nuevo ambiente se vuelven más comunes; las que no, se vuelven menos comunes. Por lo tanto, cambia la distribución de características de la población.</p>

**Estándar:** Interacciones y energía

**Indicadores:**

**EI.B.CB4.IE.1** Argumenta sobre el impacto de la ingeniería genética y la biotecnología en la agricultura, la producción de alimentos y las aplicaciones médicas, entre otras.

**EI.B.CB4.IE.2** Recopila y resume información acerca de las tecnologías que han cambiado la manera en que los humanos controlan la herencia de características deseadas en los organismos. *El énfasis está en la síntesis de información de fuentes confiables acerca de la influencia de los humanos en los resultados genéticos de la selección artificial (tales como la modificación genética).*

**Conservación y cambio**

**EI.B.CB4.CC.1** Interpreta datos sobre patrones en los récords fósiles que documentan la existencia, la diversidad, la extinción y el cambio de formas de vida a través de la historia de la vida en la Tierra, bajo la suposición de que las leyes naturales operan en el presente igual que en el pasado. *El énfasis está en encontrar patrones de*

*cambio en el nivel de complejidad de las estructuras anatómicas en los organismos y el orden cronológico de la aparición de los fósiles en las capas de rocas.*

- EI.B.CB4.CC.2** Compara las semejanzas y diferencias anatómicas entre los organismos del presente y los organismos fósiles para inferir relaciones evolutivas. *El énfasis está en explicaciones sobre las relaciones evolutivas entre los organismos, en términos de las similitudes o diferencias en la apariencia general de las estructuras anatómicas.*
- EI.B.CB4.CC.3** Compara patrones de similitudes en el desarrollo embriológico entre múltiples especies e identifica relaciones no evidentes en la anatomía ya completamente formada. *El énfasis está en inferir patrones generales de relación entre los embriones de distintos organismos comparando la apariencia macroscópica en diagramas e imágenes. El avalúo de las comparaciones se limita a la apariencia general de las estructuras anatómicas en el desarrollo embriológico.*
- EI.B.CB4.CC.4** Explica cómo las variaciones genéticas en las características de una población aumentan la probabilidad de sobrevivir y reproducirse de algunos individuos en un ambiente específico. *El énfasis está en usar premisas simples sobre probabilidad y razonamiento proporcional para construir explicaciones.*
- EI.B.CB4.CC.5** Usa representaciones matemáticas para apoyar las explicaciones sobre cómo la selección natural puede dar lugar a aumentos y reducciones de características específicas en ciertas poblaciones a través del tiempo. *El énfasis está en el uso de modelos matemáticos, premisas sobre probabilidad, y razonamiento proporcional para apoyar explicaciones sobre las tendencias de cambio en las poblaciones a través del tiempo. Las evaluaciones no incluyen los cálculos de Hardy Weinberg.*

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Analiza e interpreta datos.</li> <li>5. Usa pensamiento matemático y computacional.</li> <li>6. Propone explicaciones y diseña soluciones.</li> <li>7. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.</li> <li>8. Obtiene, evalúa y comunica información.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.</li> <li>2. Las ciencias responden a preguntas sobre el mundo que nos rodea.</li> <li>3. El conocimiento científico sigue un orden natural y consistente.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Patrones</li> <li>2. Causa y efecto</li> <li>6. Ética y valores en las ciencias                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza el impacto de la ingeniería genética y la biotecnología en la humanidad.</li> </ul> </li> </ol> <p>Conceptos: Ingeniería genética, biotecnología, características heredadas, selección genética</p>

**Procesos y destrezas**

**Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza**

**Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina**

artificial, modificación genética, récords fósiles, diversidad, extinción, estructuras anatómicas, orden cronológico de la aparición de los fósiles, semejanzas y diferencias anatómicas, organismos fósiles, desarrollo embriológico, anatomía, variaciones genéticas, población, selección natural, probabilidad

<b>Estándar(es):</b>	<b>Diseño para ingeniería</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Diseño para ingeniería</b>
<b>Expectativa B.IT1:</b>	<p><b>Diseño para ingeniería</b></p> <p><b>Definir y delimitar problemas de ingeniería:</b> Mientras más precisos sean las especificaciones y las limitaciones de un diseño, habrá mayor probabilidad de que la solución resulte exitosa. Establecer las especificaciones incluye identificar las características físicas y las funciones del sistema que limitan las posibles soluciones.</p> <p><b>Desarrollar posibles soluciones:</b> Las soluciones deben ser puestas a prueba y luego modificadas a base de los resultados de la prueba. Existen procesos sistemáticos para la evaluación de soluciones con respecto a cuan bien atienden las especificaciones y limitaciones de un problema. Algunas veces se pueden combinar soluciones distintas para crear una solución que es mejor que todas las anteriores. Todos los tipos de modelos son importantes para probar las soluciones.</p> <p><b>Optimizar la solución del diseño:</b> Aunque un diseño puede que no resulte ser el mejor en todas las pruebas, identificar las características del diseño que funcionaron mejor en cada prueba puede proporcionar información útil para el proceso de rediseño, es decir, algunas de esas características se pueden incorporar en el nuevo diseño. El proceso interactivo de poner a prueba las soluciones más prometedoras y modificar lo que se propone a base de los resultados de las pruebas lleva a un mayor refinamiento de la idea y finalmente a la solución óptima.</p>

**Estándar:** **Diseño para ingeniería**

- Indicadores:**
- EI.B.IT1.IT.1** Define las especificaciones y limitaciones de un problema de diseño con suficiente precisión para asegurar una solución exitosa, tomando en consideración los principios científicos relevantes y los impactos potenciales sobre las personas y el ambiente, que pudieran limitar las posibles soluciones.
  - EI.B.IT1.IT.2** Desarrolla un modelo para generar datos al realizar pruebas interactivas y modificaciones a un objeto, herramienta o proceso, con el fin de documentar y obtener el diseño óptimo.
  - EI.B.IT1.IT.3** Analiza los datos de las pruebas para determinar las similitudes y diferencias entre varias soluciones de diseño, e identificar las mejores características de cada una, y combinarlas en una solución nueva, que atienda mejor los criterios para el éxito de las mismas.
  - EI.B.IT1.IT.4** Evalúa soluciones de diseño competitivas usando un proceso sistemático para determinar cuán bien atienden las especificaciones y limitaciones del problema. *El énfasis está en realizar proyectos donde se integren varias disciplinas como por ejemplo, la robótica.*

**EI.B.IT1.IT.5** Conoce los conceptos fundamentales inherentes a la creación de una propuesta de investigación. *El énfasis está en conocer el método científico y las bases para el desarrollo de una propuesta de investigación. Se debe enfatizar en la identificación de problemas de investigación, la identificación de variables, la redacción de hipótesis, la medición, los medios para recopilar e interpretar los datos y aspectos de ética y seguridad.*

<b>Procesos y destrezas</b>	<b>Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza</b>	<b>Conceptos transversales de la disciplina</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formula preguntas y define problemas.</li> <li>2. Desarrolla y usa modelos.</li> <li>4. Analiza e interpreta datos.</li> <li>6. Propone explicaciones y diseña soluciones.</li> <li>7. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y el mundo natural.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Sistemas y modelos de sistemas</li> <li>6. Ética y valores en las ciencias                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce que en la Ciencia se fomenta el trabajo colaborativo y se respetan las ideas divergentes, compartiendo los hallazgos para el adelanto de la misma.</li> </ul> </li> </ol> <p>Conceptos: Soluciones de diseño, pruebas interactivas, diseño óptimo, especificaciones, limitaciones, problema, propuesta de investigación, método científico, identificación de variables, hipótesis, medición, recopilar e interpretar los datos, ética y seguridad</p>

# Ciencias Físicas

## Procesos y destrezas

### 1. Formula preguntas y define problemas.

El estudiante progresa hacia formular, refinar y evaluar preguntas que pueden probarse empíricamente y diseñar problemas usando modelos y simulaciones. Se analizan problemas complejos de la vida real, especificando las limitaciones y los criterios para desarrollar soluciones exitosas.

### 2. Desarrolla y usa modelos.

El estudiante usa y revisa modelos para predecir, probar y describir fenómenos más abstractos y diseñar sistemas. Se desarrollan modelos para predecir y describir fenómenos y mecanismos no observables.

### 3. Planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones.

El estudiante planifica y diseña investigaciones y experimentos que usan múltiples variables y que proporcionan evidencia para apoyar explicaciones o diseñar soluciones. Se realizan y evalúan las investigaciones para producir datos que sirvan como base de evidencia para cumplir con las metas de la investigación. Se planifica y diseña una investigación que identifique variables dependientes e independientes y variables de control, las herramientas necesarias, los métodos de medición usados y los datos necesarios para apoyar las aseveraciones.

### 4. Analiza e interpreta datos.

El estudiante emplea el análisis cuantitativo en las investigaciones, distingue entre correlación y causalidad y las técnicas estadísticas básicas de análisis de datos y de errores. Se construyen e interpretan representaciones gráficas de los datos para identificar relaciones lineales y no lineales.

### 5. Propone explicaciones y diseña soluciones.

El estudiante apoya las explicaciones y soluciones de diseño con múltiples fuentes de evidencia, consistentes con el conocimiento científico, y sus principios y teorías. Se aplican ideas o principios científicos para diseñar un objeto, herramienta, proceso o sistema. Se lleva a cabo un proyecto de diseño para construir o implementar una solución que cumpla con los criterios de diseño y las limitaciones específicas. Se evalúa una solución para un problema complejo de la vida real a partir de conocimiento científico, fuentes de evidencia generadas por los estudiantes, criterios prioritarios y consideraciones intermedias.



**6. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.**

El estudiante elabora un argumento convincente que apoye o refute supuestos para explicaciones o soluciones acerca del mundo que nos rodea. Se construyen y presentan argumentos de forma oral y escrita, que estén apoyados por evidencia empírica y razonamiento científico, para validar o refutar una explicación o un modelo de un fenómeno o una solución a un problema.

**7. Obtiene, evalúa y comunica información.**

El estudiante evalúa el mérito y la validez de las ideas y los métodos científicos. Se recopila, lee y resume información de múltiples fuentes y se evalúa la credibilidad, precisión y posibles prejuicios de cada publicación. Se describen los métodos utilizados en relación a si son o no apoyados por la evidencia. La información cualitativa científica y técnica, sumada a la información obtenida de los medios y recursos visuales, se integran a textos escritos para clarificar hallazgos y suposiciones.

**8. Agrupa bajo una misma clase la materia, los hechos, los procesos o los fenómenos (clasificación).**

El estudiante agrupa bajo una misma clase la materia, hechos, procesos o fenómenos, tomando como base las propiedades observables de estos. Los esquemas de clasificación se basan en similitudes y diferencias observables en relación con las propiedades seleccionadas arbitrariamente. Se establece límites como un medio para agrupar a base de una o más variables.

## Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza

**1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.**

El conocimiento científico se basa en las integraciones lógicas y conceptuales entre la evidencia y las explicaciones.

**2. Los modelos, las leyes, los mecanismos y las teorías científicas explican fenómenos naturales..**

Las leyes son regularidades o descripciones matemáticas de los fenómenos naturales.

**3. La Ciencia es una actividad intrínseca del ser humano.**

Los avances en la tecnología influyen en el progreso de la Ciencia, así como la Ciencia ha influenciado los avances en la tecnología.

**4. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y el mundo natural.**

Los usos de las tecnologías y las limitaciones sobre sus usos están impulsados por las necesidades, deseos y valores individuales y sociales, por los hallazgos de la investigación científica y por las diferencias en factores como el clima, los recursos naturales y las condiciones económicas. Por esta razón, el uso de la tecnología varía a través del tiempo y de lugar en lugar. Las nuevas tecnologías pueden tener impactos profundos en la sociedad y el ambiente, incluyendo algunos que no se pueden anticipar. El análisis de los costos y beneficios es un aspecto crítico de las decisiones respecto a tecnología. La tecnología extiende la capacidad de medición, exploración, hacer modelos y hacer cálculos en las investigaciones científicas.

**5. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología son interdependientes.**

Los avances en la ingeniería han llevado a descubrimientos importantes en prácticamente todos los campos de la Ciencia y los descubrimientos científicos han llevado al desarrollo de industrias completas y sistemas de ingeniería.

## Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina

### 1. Patrones

Los patrones macroscópicos se relacionan a la naturaleza de las estructuras microscópicas a nivel atómico. Se pueden usar gráficas y tablas para identificar patrones en un conjunto de datos.

### 2. Causa y efecto

Las relaciones de causa y efecto se pueden usar para predecir el impacto ambiental de fenómenos en sistemas naturales y artificiales.

### 3. Escala, proporción y cantidad

El tiempo, el espacio y los fenómenos energéticos se pueden observar a varias escalas usando modelos para estudiar los sistemas que son demasiado grandes o demasiado pequeños. Las relaciones proporcionales (ej. Rapidez es igual a la razón entre la distancia recorrida a través del tiempo) entre distintos tipos de cantidades proporcionan información sobre la magnitud de las propiedades y los procesos.

### 4. Sistemas y modelos de sistemas

Los modelos se pueden usar para representar sistemas y sus interacciones (como las entradas, los procesos y las salidas) y los flujos de energía y materia dentro y entre los sistemas a varias escalas.

### 5. Energía y materia

La materia se conserva en los procesos físicos y químicos porque los átomos se conservan. La transferencia de energía se puede rastrear a medida que la energía fluye a través de un sistema natural o artificial. La energía puede tomar distintas formas (ej. *campos energéticos, energía térmica, energía de movimiento*).

### 6. Estructura y función

Se pueden diseñar estructuras para ejecutar funciones particulares, tomando en consideración las propiedades de distintos materiales y cómo estos materiales se pueden formar y utilizar. Se pueden diseñar estructuras que lleven a cabo funciones particulares.

### 7. Estabilidad y cambio

Las explicaciones sobre la estabilidad y el cambio en los sistemas naturales o artificiales se pueden construir examinando los cambios a través del tiempo y las fuerzas a distintas escalas.

### 8. Ética y valores en las ciencias

## Escuela Intermedia: Ciencias Físicas

- Reconoce que en la Ciencia se fomenta el trabajo colaborativo y se respetan las ideas divergentes, compartiendo los hallazgos para el adelanto de la misma.
- Demuestra respeto por los recursos naturales y valora la conservación del ambiente al realizar prácticas de laboratorio que aplican las reglas de seguridad y al utilizar y disponer mesurada y concienzudamente de los productos químicos caseros.
- Reconoce la importancia de la fase histórica-cultural en el desarrollo de las diferentes teorías científicas, y valora con objetividad el conocimiento científico.
- Desarrolla y manifiesta los valores y las actitudes necesarias para llevar a cabo investigaciones independientes de forma individual o grupal.
- Realiza interpretaciones objetivas basadas en los datos obtenidos en su investigación y comunica con honestidad los hallazgos de la misma.
- Identifica los beneficios de la tecnología emergente y las formas en las cuales el mal uso de la tecnología puede perjudicar al ser humano y al ambiente.

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia, Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Estructura y propiedades de la materia</b>
<b>Expectativa F.CF1:</b>	<p><b>La materia y sus interacciones</b></p> <p><b>Estructura y propiedades:</b> Las sustancias pueden ser elementos tales como oxígeno, hidrógeno, carbono o compuestos como el agua, el peróxido de hidrógeno o el cloruro de sodio. Los compuestos están formados por distintos tipos de átomos y los elementos por una sola clase de átomos. Los átomos de los elementos se combinan entre sí de formas diversas para formar compuestos (iónicos o moleculares). Los átomos forman moléculas que varían en tamaño; pueden tener desde dos átomos hasta miles de átomos. Cada sustancia tiene propiedades físicas y químicas que se pueden usar para identificarla. Los gases y los líquidos están constituidos por moléculas o átomos inertes que se mueven relativamente en conjunto. En los líquidos, las moléculas están en contacto constante; mientras que en los gases, se encuentran espaciadas entre sí, excepto cuando chocan incidentalmente. En los sólidos, los átomos se encuentran muy cerca unos de otros y pueden vibrar en su posición, pero no cambian su posición relativa. Los sólidos pueden estar compuestos de moléculas, o pueden ser estructuras extendidas con subunidades que se repiten.</p> <p><b>Reacciones químicas:</b> Las sustancias reaccionan químicamente de acuerdo a sus propiedades. En un proceso químico, los átomos que forman las sustancias originales se reagrupan en moléculas distintas, formando sustancias nuevas con propiedades distintas a las de los reactivos.</p> <p><b>Definiciones de energía:</b> El término “calor”, según se usa cotidianamente en el lenguaje, se refiere tanto a la energía térmica (el movimiento de átomos o moléculas dentro de una sustancia) y a la transferencia de esa energía térmica de un objeto a otro. En la Ciencia, “calor” solamente se refiere a este segundo significado: la energía transferida debido a la diferencia de temperatura entre dos objetos. La temperatura de un sistema es proporcional a la energía cinética interna promedio y la energía potencial de cada átomo o molécula. Los detalles de esa relación dependen del tipo de átomo o molécula y las interacciones entre los átomos en el material. La temperatura no es una medida directa de la energía térmica total de un sistema. La energía térmica total de un sistema depende del conjunto de temperatura, el número total de átomos en el sistema y del estado del material.</p>

<b>Estándar:</b>	<b>Estructura y Niveles de Organización de la Materia</b>
<b>Indicadores:</b>	<p><b>EI.F.CF1.EM.1</b> Recopila información de fuentes confiables para explicar la utilidad de conocer sobre los modelos atómicos y la teoría atómica.</p> <p><b>EI.F.CF1.EM.2</b> Usa el conocimiento sobre las estructuras atómicas para clasificar las familias de elementos químicos y predecir su ubicación en la tabla periódica.</p>

- EI.F.CF1.EM.3** Describe los procesos por los cuales las sustancias se combinan para formar compuestos. *El énfasis está en los enlaces iónicos y covalentes simples, las estructuras de Lewis y los electrones de valencia.*
- EI.F.CF1.EM.4** Desarrolla modelos para describir la composición atómica de moléculas simples y estructuras extendidas. *Ejemplos de moléculas simples pueden incluir agua y bióxido de carbono. Ejemplos de estructuras extendidas pueden incluir cloruro de sodio o el diamante. Ejemplos de modelos a nivel molecular pueden incluir dibujos, modelos 3-D, o representaciones a computadora.*
- EI.F.CF1.EM.5** Recopila y comprende información para describir que los materiales sintéticos se fabrican a partir de recursos naturales y tienen un impacto sobre la sociedad. *El énfasis está en los recursos naturales que pasan por un proceso químico para formar el material sintético. Los ejemplos pueden incluir: medicinas nuevas, alimentos y combustibles alternativos.*

**Interacciones y energía**

- EI.F.CF1.IE.1** Desarrolla un modelo que demuestre los cambios en el movimiento de las partículas, la temperatura y el estado de una sustancia cuando se le añade o remueve energía térmica. *El énfasis está en modelos cualitativos a nivel molecular de los sólidos, líquidos y gases para demostrar que al añadir o remover energía térmica, se aumenta o reduce la energía cinética de las partículas hasta que ocurre un cambio de estado. Ejemplos de partículas pueden incluir moléculas o átomos. Ejemplos de sustancias pueden incluir agua, bióxido de carbono y helio.*

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
2. Desarrolla y usa modelos. 7. Obtiene, evalúa y comunica información. 8. Agrupa bajo una misma clase la materia, los hechos, los procesos o los fenómenos (clasificación).	4. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y el mundo natural. 5. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología son interdependientes.	2. Causa y efecto 3. Escala, proporción y cantidad 6. Estructura y función 8. Ética y valores en las ciencias <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce que en la Ciencia se fomenta el trabajo colaborativo y se respetan las ideas divergentes, compartiendo los hallazgos para el adelanto de la misma.</li> <li>• Reconoce la importancia de la fase histórica-cultural en el desarrollo de las diferentes teorías científicas, y valora</li> </ul>

**Procesos y destrezas**

**Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza**

**Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina**

con objetividad el conocimiento científico.

Conceptos:

Átomo, modelos atómicos, teoría atómica, estructura atómica, familias de elementos, enlace, enlace iónico, enlace covalente simple, estructuras de Lewis, electrones de valencia, molécula simple, estructura extendida, materiales sintéticos, movimiento de partículas, temperatura, estado, energía térmica, sólidos, líquidos, gases, moléculas, sustancias

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia, Interacciones y energía, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Reacciones químicas</b>
<b>Expectativa F.CF1:</b>	<p><b>La materia y sus interacciones</b></p> <p><b>Estructura y propiedades:</b> Cada sustancia tiene propiedades físicas y químicas características (para cualquier cantidad bajo condiciones específicas) que se pueden usar para identificarla. Algunas propiedades físicas idóneas para identificar una sustancia son la densidad, el punto de fusión, el punto de ebullición y el calor específico, entre otras. Las propiedades químicas se reconocen cuando la sustancia interactúa con otras sustancias. La inflamabilidad, corrosividad, reactividad, combustibilidad, toxicidad y radioactividad son propiedades químicas que caracterizan a las sustancias. Las sustancias (compuestos y elementos) y las mezclas exhiben propiedades que ayudan a identificarlos. Las propiedades de las sustancias son definidas, mientras que las mezclas tienen propiedades variables, que dependen del tipo y cantidad de sus componentes. Para separar los componentes de una mezcla se usan métodos físicos como la destilación, filtración, cromatografía, entre otros. Los compuestos se descomponen por métodos químicos, como la aplicación de calor, la electrólisis y la fotólisis. Los ácidos y las bases son sustancias que poseen propiedades distintivas y diversas aplicaciones en la vida cotidiana. Los ácidos se caracterizan por tener sabor agrio, pH menor de 7 y algunos reaccionan con los metales, liberando hidrógeno. Las bases son de sabor amargo, con pH mayor de 7 y forman sales cuando reaccionan con un ácido.</p> <p><b>Reacciones químicas:</b> Las sustancias reaccionan químicamente de acuerdo a sus propiedades. En un proceso químico, los átomos que forman las sustancias originales se reagrupan en moléculas distintas, formando sustancias nuevas con propiedades distintas a las de los reactivos. El número total de cada tipo de átomo se conserva, por lo tanto, la masa permanece constante. Algunas reacciones químicas liberan energía, otras la almacenan.</p> <p><b>Fusión nuclear:</b> Los elementos pueden estar formados por átomos que contienen igual número de protones, pero diferente número de neutrones, a los cuales denominamos como <b>isótopos</b>. Esta variación en el número de neutrones de los isótopos de un mismo elemento determina la masa atómica promedio de los átomos de ese elemento. Puede ocurrir fusión nuclear a partir de la unión entre dos núcleos de distintos isótopos para formar un núcleo más grande, junto con la liberación de mucha más energía por cada átomo que en cualquier proceso químico. Esto solamente ocurre bajo condiciones de presión y temperatura extremadamente altas.</p>

<b>Estándar:</b>	<b>Interacciones y energía</b>
<b>Indicadores:</b>	<b>EI.F.CF1.IE.2</b> Planifica y conduce una investigación para proporcionar datos sobre cómo las propiedades químicas y físicas de las sustancias interactúan para determinar si ha ocurrido una reacción. <i>Ejemplos de reacciones pueden incluir quemar azúcar o lana de acero y la reacción del ácido acético con bicarbonato de sodio.</i>



**EI.F.CF1.IE.3** Lleva a cabo un proyecto para construir, demostrar y modificar un aparato que libere o absorba energía térmica a través de procesos químicos. *El énfasis está en el diseño, controlando la transferencia de energía al ambiente, y en la modificación de un aparato usando factores como el tipo y la concentración de una sustancia. Ejemplos de diseños pueden involucrar reacciones químicas como disolver bicarbonato de sodio y ácido acético (vinagre). Se integra los conceptos reacción química endotérmica (absorbe energía) y exotérmica (libera energía).*

**Estándar:** Conservación y cambio

**Indicadores:** **EI.F.CF1.CC.1** Desarrolla y usa un modelo para describir cómo el número total de átomos no cambia en una reacción química, y por lo tanto la masa se conserva. *El énfasis está en aplicación de la ley de conservación de la materia en las ecuaciones químicas balanceadas representado por modelos físicos o dibujos, incluyendo los medios digitales, para representar átomos.*

**Estándar:** Estructura y niveles de organización de la materia

**Indicadores:** **EI.F.CF1.EM.6** Diseña y realiza un experimento para demostrar la diferencia entre un compuesto y una mezcla a base de los métodos (químicos o físicos) que se usan para separarlos (mezclas) o descomponerlos (compuestos). El énfasis está en que una mezcla se separa por métodos físicos (filtración, cromatografía, decantación, cristalización, destilación, entre otros), mientras que un compuesto se descompone por métodos químicos (calentamiento, electrólisis, fotólisis).

**EI.F.CF1.EM.7** Recopila evidencia para establecer un contraste entre una solución diluida, saturada y sobresaturada, explicar sus propiedades, y proveer ejemplos y usos de cada uno de estos tipos de solución en la vida cotidiana.

**EI.F.CF1.EM.8** Analiza las propiedades generales de los ácidos y las bases (sustancias alcalinas) y las aplica en la determinación cualitativa del pH de distintos materiales (mezclas y sustancias) como medio para clasificarlas como ácidas o alcalinas, así como proveer ejemplos de sus usos y aplicaciones en las ciencias y la vida cotidiana. *Ejemplos pueden ser el uso de antiácidos para controlar el pH del jugo gástrico, el pH de las piscinas, lluvia ácida, productos de higiene y limpieza.*

**EI.F.CF1.EM.9** Recopila evidencia de fuentes diversas para construir una explicación sobre los riesgos y peligros de las sustancias químicas en la vida cotidiana. *Ejemplos de riesgos pueden incluir inflamabilidad, corrosividad y radioactividad.*

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
----------------------	---	--

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Desarrolla y usa modelos.</li> <li>3. Planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones.</li> <li>5. Propone explicaciones y diseña soluciones.</li> <li>7. Obtiene, evalúa y comunica información.</li> <li>8. Agrupa bajo una misma clase la materia, los hechos, los procesos o los fenómenos (clasificación).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica</li> <li>2. Los modelos, las leyes, los mecanismos y las teorías científicas explican fenómenos naturales..</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Patrones</li> <li>5. Energía y materia</li> <li>8. Ética y valores en las ciencias                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce que en la Ciencia se fomenta el trabajo colaborativo y se respetan las ideas divergentes, compartiendo los hallazgos para el adelanto de la misma.</li> <li>• Demuestra respeto por los recursos naturales y valora la conservación del ambiente al realizar prácticas de laboratorio que aplican las reglas de seguridad y al utilizar y disponer mesurada y concienzudamente de los productos químicos caseros.</li> </ul> </li> </ol>
		<p>Conceptos:                      Propiedades químicas, propiedades físicas, reacción química, reacción endotérmica, reacción exotérmica, <i>ley de conservación de la materia</i>, <i>ecuación química balanceada</i>, compuesto, mezcla, métodos químicos, métodos físicos, descomposición, separación de mezclas, solución diluida, saturada y sobresaturada, calentamiento, electrólisis, fotólisis, ácido, base, pH, riesgos y peligros de las sustancias</p>

<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Fuerzas e interacciones</b>
<b>Expectativa F.CF2:</b>	<p><b>Movimiento y estabilidad: Fuerzas e interacciones</b></p> <p><b>Fuerza y movimiento:</b> Por cada par de objetos que interactúan, la fuerza que ejerce el primer objeto sobre el segundo objeto es igual a la fuerza que el segundo objeto ejerce sobre el primero, pero en la dirección opuesta (Tercera Ley de Newton). El movimiento de un objeto está determinado por la suma de las fuerzas que actúan sobre él; si la fuerza total sobre el objeto es igual a cero, no cambiará su movimiento. Mientras mayor sea la masa del objeto, mayor será la fuerza necesaria para conseguir el mismo cambio en movimiento. Para cualquier objeto, una fuerza mayor causa un cambio mayor de movimiento. Todas las posiciones de los objetos y las direcciones de las fuerzas y los movimientos deben describirse a partir de un marco de referencia y de unidades de medición seleccionados arbitrariamente.</p> <p><b>Tipos de interacciones:</b> Las fuerzas eléctricas y magnéticas (electromagnéticas) pueden ser de atracción o de repulsión, y sus tamaños dependen de la magnitud de las cargas, las corrientes o fuerzas magnéticas involucradas y de las distancias entre los objetos en interacción. Las fuerzas gravitacionales son siempre fuerzas de atracción. Existe una fuerza gravitacional entre cualesquiera dos masas, pero esta es pequeña excepto cuando uno o ambos objetos tienen mucha masa (<i>ej. la Tierra y el Sol</i>). Las fuerzas que actúan a distancia (eléctricas, magnéticas y gravitacionales) se pueden explicar por medio de campos que se extienden a través del espacio, y se pueden identificar por su efecto sobre un objeto de prueba (un objeto o una bola, respectivamente).</p> <p><b>La energía en los procesos químicos de la vida diaria:</b> Se puede construir máquinas para que sean más eficientes, es decir, que requieran menos energía para realizar una acción, reduciendo la fricción entre las partes móviles y con diseños aerodinámicos.</p>

<b>Estándar:</b>	<b>Interacciones y energía</b>
<b>Indicadores:</b>	<p><b>EI.F.CF2.IE.1</b> Compara las Leyes del movimiento de Newton (primera, segunda y tercera) y las aplica para diseñar una investigación que demuestre cada una de las mismas. <i>El énfasis está en la diferencia entre los conceptos masa y peso.</i></p> <p><b>EI.F.CF2.IE.2</b> Planifica una investigación para proporcionar evidencia sobre la suma de fuerzas en un choque, considerando las fuerzas que actúan sobre el objeto y su masa. <i>Se puede ofrecer evidencia a través de comparaciones cuantitativas y cualitativas.</i></p> <p><b>EI.F.CF2.IE.3</b> Construye y presenta argumentos usando evidencia confiable para apoyar la premisa de que las interacciones gravitacionales son de atracción y dependen de las masas de los objetos que interactúan.</p>

- EI.F.CF2.IE.4** Explica, por medio de evidencia, la naturaleza de las fuerzas eléctricas y magnéticas presentes en la materia y utiliza el conocimiento para el diseño de circuitos eléctricos sencillos, en serie y en paralelo.
- EI.F.CF2.IE.4** Lleva a cabo una investigación y evalúa el diseño experimental para proporcionar evidencia de que existen campos que ejercen fuerzas entre los objetos, aun cuando los objetos no estén en contacto. *En énfasis está en los campos gravitacionales, campo eléctrico y campo magnético.*
- EI.F.CF2.IE.5** Recopila evidencia para apoyar una explicación y proveer ejemplos que correlacionen la importancia de los conceptos trabajo, fuerza y energía en la vida cotidiana.
- EI.F.CF2.IE.6** Crea la solución a un problema usando una máquina simple o una máquina compuesta.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<p>3. Planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones.</p> <p>5. Propone explicaciones y diseña soluciones.</p> <p>6. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.</p> <p>7. Obtiene, evalúa y comunica información.</p>	<p>1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.</p> <p>2. Los modelos, las leyes, los mecanismos y las teorías científicas explican fenómenos naturales..</p> <p>4. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y el mundo natural.</p>	<p>2. Causa y efecto</p> <p>4. Sistemas y modelos de sistemas</p> <p>7. Estabilidad y cambio</p> <p>8. Ética y valores en las ciencias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce que en la Ciencia se fomenta el trabajo colaborativo y se respetan las ideas divergentes, compartiendo los hallazgos para el adelanto de la misma.</li> <li>• Reconoce la importancia de la fase histórica-cultural en el desarrollo de las diferentes teorías científicas, y valora con objetividad el conocimiento científico.</li> <li>• Realiza interpretaciones objetivas basadas en los datos obtenidos en su investigación y comunica con honestidad los hallazgos de la misma.</li> </ul>

**Procesos y destrezas**

**Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza**

**Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina**

Conceptos:

Leyes del movimiento de Newton, suma de fuerzas, choques, masa, interacciones gravitacionales, fuerzas eléctricas y magnéticas, circuitos eléctricos, circuito en serie, circuito en paralelo, campos gravitacionales, campo eléctrico, campo magnético, trabajo, fuerza, energía, máquina simple, máquina compuesta

<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Energía</b>
<b>Expectativa F.CF3:</b>	<p><b>Energía</b></p> <p><b>Definiciones de energía:</b> La energía de movimiento se llama propiamente energía cinética; es proporcional a la masa del objeto en movimiento y aumenta a razón del cuadrado de la velocidad. Un sistema de objetos también puede contener energía almacenada (potencial), dependiendo de sus posiciones relativas. La temperatura es una medida de la energía cinética promedio de las partículas de materia. La relación entre la temperatura y la energía total de un sistema depende del tipo, del estado y la cantidad de la materia presente.</p> <p><b>Conservación y transferencia de energía:</b> Cuando cambia la energía de movimiento de un objeto, inevitablemente ocurre algún otro cambio de energía al mismo tiempo. La cantidad de energía transferida que se necesita para cambiar la temperatura de una cantidad determinada de una muestra de materia depende de la naturaleza del material, el tamaño de la muestra y el ambiente. La energía se transfiere de forma espontánea desde objetos o regiones más cálidas hacia zonas menos cálidas.</p> <p><b>Relación entre las fuerzas y la energía:</b> Cuando dos objetos interactúan, cada uno ejerce una fuerza tal sobre el otro objeto, que se puede transferir energía hacia o desde el objeto.</p>

**Estándar:** Interacciones y energía

- Indicadores:**
- EI.F.CF3.IE.1** Construye e interpreta información gráfica a partir de datos para describir las relaciones entre la energía cinética, la masa y la velocidad de un objeto.
  - EI.F.CF3.IE.2** Desarrolla un modelo para explicar que al cambiar la disposición de objetos que interactúan a distancia, se almacena en el sistema distintas cantidades de energía potencial.
  - EI.F.CF3.IE.3** Aplica principios científicos para diseñar, construir y probar un aparato que minimice o maximice la transferencia de energía térmica.
  - EI.F.CF3.IE.4** Planifica una investigación acerca de la transferencia de energía térmica que determina las relaciones entre la energía transferida, el tipo de materia, la masa y el cambio en la energía cinética promedio de las partículas, a partir de las mediciones de temperatura de la muestra.
  - EI.F.CF3.IE.5** Construye, usa y presenta argumentos para apoyar la premisa de que cuando la energía cinética de un objeto cambia, se transfiere energía desde o hacia el objeto. *El énfasis está en la Ley de Conservación de Energía.*

<b>Procesos y destrezas</b>	<b>Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza</b>	<b>Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Desarrolla y usa modelos.</li> <li>3. Planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones.</li> <li>4. Analiza e interpreta datos.</li> <li>5. Propone explicaciones y diseña soluciones.</li> <li>6. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Escala, proporción y cantidad</li> <li>4. Sistemas y modelos de sistemas</li> <li>5. Energía y materia</li> <li>8. Ética y valores en las ciencias                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce que en la Ciencia se fomenta el trabajo colaborativo y se respetan las ideas divergentes, compartiendo los hallazgos para el adelanto de la misma.</li> <li>• Realiza interpretaciones objetivas basadas en los datos obtenidos en su investigación y comunica con honestidad los hallazgos de la misma.</li> </ul> </li> </ol> <p>Conceptos:                      Gráficas, energía cinética, masa, velocidad, energía potencial, energía térmica, transferencia de energía, temperatura, Ley de Conservación de Energía</p>

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia, Interacciones y energía, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Las ondas y la radiación electromagnética</b>
<b>Expectativa F.CF4:</b>	<p><b>Las ondas y sus aplicaciones en la transferencia de tecnologías de información</b></p> <p><b>Propiedades de las ondas:</b> Una onda simple tiene un patrón que se repite, con una longitud de onda, frecuencia y amplitud específicas. Una onda es una perturbación que se propaga desde un punto hacia el medio que lo rodea. Las ondas mecánicas requieren un medio elástico para propagarse. El medio elástico se deforma y se recupera vibrando al paso de la onda. Una onda de sonido, es una onda mecánica ya que necesita un medio a través del cual esta se puede transmitir.</p> <p><b>Radiación electromagnética:</b> Cuando la luz brilla sobre un objeto, esta se refleja, se absorbe o se transmite a través del objeto, dependiendo del tipo de material y de la frecuencia de la luz. El recorrido que viaja la luz se puede trazar como una línea recta, excepto en las superficies entre distintos tipos de materiales transparentes, en donde el rayo de luz se dobla o flexiona. Un modelo de la onda de la luz resulta útil para explicar la luminosidad, el color y la flexión de luz (que depende de la frecuencia) en las superficies de distintos materiales. Sin embargo, como la luz puede viajar a través del tiempo, no puede ser una onda mecánica, como las ondas de agua o las ondas de sonido.</p> <p><b>Tecnologías de información e instrumentación:</b> Las señales digitales (ondas y pulsos) son una forma más confiable para codificar y transmitir información. Actualmente, la información se transmite alrededor del mundo en segundos y se publica un volumen de información que de otra manera nunca hubiera estado accesible. La comunicación digital es aquella que transmite la información a través de símbolos y ofrece la posibilidad de resguardarla de forma digital.</p>

<b>Estándar:</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia</b>
<b>Indicadores:</b>	<p><b>EI.F.CF4.EM.1</b> Planifica una investigación para recopilar evidencia que describa las propiedades de las ondas de sonido y de las ondas de luz. <i>El énfasis está en el modelo del espectro electromagnético y la diferencia entre las ondas mecánicas y electromagnéticas.</i></p> <p><b>EI.F.CF4.EM.2</b> Integra información científica cualitativa e información técnica para apoyar la premisa de que las señales digitales son una forma más confiable para codificar y transmitir información que las señales análogas. <i>El énfasis está en la comprensión básica de que las ondas se pueden usar para propósitos de comunicación. Los ejemplos pueden incluir: uso de fibra óptica para transmitir pulsos de luz, pulsos de ondas de radio en aparatos wi-fi, y la conversión de patrones binarios almacenados para generar texto o sonido en una pantalla de computadora.</i></p>



**Interacciones y energía**

**EI.F.CF4.IE.1** Obtiene y comunica información para correlacionar la amplitud y la energía de las ondas. *El énfasis está en El Sol como fuente de energía y las formas de energía radiante.*

**Conservación y cambio**

**EI.F.CF4.CC.1** Crea modelos para representar los distintos comportamientos de las ondas según éstas se mueven a través de distintos medios. *El énfasis está en las interacciones de las ondas tales como reflexión, refracción, dispersión e interferencia.*

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
2. Desarrolla y usa modelos. 3. Planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones. 7. Obtiene, evalúa y comunica información.	1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica. 3. La Ciencia es una actividad intrínseca del ser humano. 4. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y el mundo natural.	1. Patrones 6. Estructura y función 8. Ética y valores en las ciencias <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la importancia de la fase histórica-cultural en el desarrollo de las diferentes teorías científicas, y valora con objetividad el conocimiento científico.</li> <li>• Realiza interpretaciones objetivas basadas en los datos obtenidos en su investigación y comunica con honestidad los hallazgos de la misma.</li> </ul> <p>Conceptos:                      Ondas, ondas de sonido, ondas de luz, espectro electromagnético, ondas mecánicas, ondas electromagnéticas, señales digitales, señales análogas, fibra óptica, pulsos de luz, ondas de radio, patrones binarios, amplitud,</p>

## Escuela Intermedia: Ciencias Físicas

**Procesos y destrezas**

**Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza**

**Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina**

energía de las ondas, energía radiante, comportamientos de las ondas, reflexión, refracción, dispersión, interferencia

<b>Estándar(es):</b>	<b>Diseño para ingeniería</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Diseño para ingeniería</b>
<b>Expectativa F.IT1:</b>	<p><b>Diseño para ingeniería</b></p> <p><b>Definir y delimitar problemas de ingeniería:</b> Mientras más precisas sean las especificaciones y limitaciones de un diseño, habrá mayor probabilidad de que la solución resulte exitosa. Establecer las especificaciones incluye, identificar las características físicas y las funciones del sistema que limitan las posibles soluciones.</p> <p><b>Desarrollar posibles soluciones:</b> Las soluciones deben ser puestas a prueba y luego modificadas a base de los resultados de la prueba. Existen procesos sistemáticos para la evaluación de soluciones con respecto a cuan bien atienden las especificaciones y limitaciones de un problema. Algunas veces se pueden combinar soluciones distintas para crear una solución que es mejor que todas las anteriores. Todos los tipos de modelos son importantes para probar las soluciones.</p> <p><b>Optimizar la solución del diseño:</b> Aunque un diseño puede que no resulte ser el mejor en todas las pruebas, identificar las características del diseño que funcionaron mejor en cada prueba puede proporcionar información útil para el proceso de rediseño, es decir, algunas de esas características se pueden incorporar en el nuevo diseño. El proceso interactivo de poner a prueba las soluciones más prometedoras y modificar lo que se propone a base de los resultados de las pruebas, lleva a un mayor refinamiento de la idea y finalmente a la solución óptima.</p>

**Estándar:** **Diseño para ingeniería**

- Indicadores:**
- EI.F.IT1.IT.1** Define las especificaciones y limitaciones de un problema de diseño con suficiente precisión para asegurar una solución exitosa, tomando en consideración los principios científicos relevantes y los impactos potenciales sobre las personas y el ambiente que pudieran limitar las posibles soluciones.
  - EI.F.IT1.IT.2** Desarrolla un modelo para generar datos al realizar pruebas interactivas y modificaciones a un objeto, herramienta o proceso, con el fin de documentar y obtener el diseño óptimo.
  - EI.F.IT1.IT.3** Analiza los datos de las pruebas para determinar las similitudes y diferencias entre varias soluciones de diseño, e identificar las mejores características de cada una, y combinarlas en una solución nueva, que atienda mejor los criterios para el éxito de las mismas.
  - EI.F.IT1.IT.4** Evalúa soluciones de diseño competitivas usando un proceso sistemático para determinar cuán bien atienden las especificaciones y limitaciones del problema. *El énfasis está en realizar proyectos donde se integren varias disciplinas como por ejemplo, la robótica.*

**EI.F.IT1.IT.5** Redacta una propuesta de investigación. El énfasis está en la redacción de una propuesta de investigación que integre el conocimiento adquirido sobre la identificación de problemas de investigación, la revisión de literatura científica, la identificación y el control de variables, la redacción de hipótesis, la medición, el diseño experimental, los medios para recopilar e interpretar los datos y los aspectos de ética y seguridad.

<b>Procesos y destrezas</b>	<b>Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza</b>	<b>Conceptos transversales de la disciplina</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formula preguntas y define problemas.</li> <li>2. Desarrolla y usa modelos.</li> <li>3. Planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones.</li> <li>4. Analiza e interpreta datos.</li> <li>5. Propone explicaciones y diseña soluciones.</li> <li>6. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.</li> <li>8. Obtiene, evalúa y comunica información.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y el mundo natural.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Sistemas y modelos de sistemas</li> <li>8. Ética y valores en las ciencias                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrolla y manifiesta los valores y las actitudes necesarias para llevar a cabo investigaciones independientes de forma individual o grupal.</li> <li>• Identifica los beneficios de la tecnología emergente y las formas en las cuales el mal uso de la tecnología puede perjudicar al ser humano y al ambiente.</li> </ul> </li> </ol> <p>Conceptos:                      Problema de diseño, especificaciones, limitaciones, pruebas interactivas, diseño óptimo, soluciones de diseño, propuesta de investigación, identificación de problemas, revisión de literatura científica, identificación y control de variables, hipótesis, medición, diseño experimental, recopilación e interpretación de datos, ética y seguridad en la investigación</p>

# Ciencias de la Tierra y el Espacio

## Procesos y destrezas

### 1. **Formula preguntas y define problemas.**

El estudiante especifica relaciones entre variables y clarifica argumentos y modelos. Se hacen preguntas para identificar y clarificar la evidencia para un argumento. Se define un problema de diseño, que se puede resolver a través del desarrollo de un objeto, herramienta, proceso o sistema, con criterios y limitaciones múltiples, incluyendo el conocimiento científico que pudiera limitar las soluciones posibles.

### 2. **Desarrolla y usa modelos.**

El estudiante usa y revisa modelos para predecir, probar y describir fenómenos más abstractos y diseñar sistemas. Se desarrollan modelos para predecir y describir fenómenos o mecanismos no observables, y para generar datos que prueben ideas sobre los sistemas diseñados, incluyendo aquellos que representan entradas y salidas.

### 3. **Planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones.**

El estudiante realiza investigaciones que integran múltiples variables y proporcionan evidencia para apoyar explicaciones o diseñar soluciones. Se recopilan y producen datos que sirven como base de evidencia para responder a preguntas científicas y probar soluciones de diseño bajo condiciones particulares.

### 4. **Analiza e interpreta datos.**

El estudiante emplea el análisis cuantitativo en las investigaciones, y distingue entre correlación y causalidad y las técnicas estadísticas básicas de análisis de datos y de errores. Los datos se analizan e interpretan para determinar las similitudes y las diferencias en los hallazgos, y para ofrecer evidencia sobre los fenómenos.

### 5. **Propone explicaciones y diseña soluciones.**

El estudiante apoya las explicaciones y soluciones de diseño con múltiples fuentes de evidencia, consistentes con las ideas, principios y teorías científicas. Una explicación científica se construye a partir de evidencia válida y confiable, obtenida de múltiples fuentes, y de la suposición de que las leyes y teorías que describen el mundo natural son operantes en el presente, de la misma manera que lo fueron en el pasado y lo seguirán siendo en el futuro. Los principios científicos se aplican para diseñar un objeto, una herramienta, un proceso o un sistema.

### **6. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.**

El estudiante elabora un argumento convincente que apoye o refute supuestos para explicaciones o soluciones acerca del mundo que nos rodea. Se construye y presenta argumentos de forma oral y escrita, que estén apoyados por evidencia empírica y razonamiento científico, para validar o refutar una explicación, un modelo de un fenómeno o una solución a un problema. Se evalúan las soluciones de diseño competitivas, desarrolladas en conjunto a base de criterios de diseño previamente acordados.

### **7. Obtiene, evalúa y comunica información.**

El estudiante evalúa el mérito y la validez de las ideas y los métodos científicos publicados en diferentes fuentes como los artículos de revista. Evalúa la credibilidad, precisión y posibles prejuicios de cada publicación. Se describen los métodos utilizados en relación a si son o no apoyados por la evidencia científica. La información cualitativa científica y técnica, sumada a la información obtenida de los medios y recursos visuales, se integra a textos escritos para clarificar hallazgos y suposiciones.

## Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza

**1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.**

Los hallazgos científicos se revisan y reinterpretan a partir de evidencia nueva. El conocimiento científico está abierto a revisión a la luz de evidencia nueva.

**2. Las ciencias responden a preguntas sobre el mundo que nos rodea.**

El conocimiento científico puede describir las consecuencias de las acciones, pero no necesariamente determina las decisiones que toma la sociedad.

**3. El conocimiento científico sigue un orden natural y consistente.**

La Ciencia asume que los objetos y los eventos en los sistemas naturales ocurren en patrones consistentes, que se pueden comprender a través de la medición y la observación.

**4. Los modelos, las leyes, los mecanismos y las teorías científicas explican fenómenos naturales..**

Las leyes y las teorías ofrecen explicaciones en las ciencias. Las leyes son enunciados o descripciones de las relaciones entre fenómenos observables.

**5. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y el mundo natural.**

Todas las actividades humanas dependen de los recursos naturales y tienen consecuencias a corto y largo plazo, positivas y negativas, tanto para la salud de las personas como para el ambiente natural. Los usos de las tecnologías y las limitaciones sobre sus usos son impulsados o motivados por las necesidades, deseos y valores individuales y sociales, por los hallazgos de la investigación científica y por las diferencias en factores como el clima, los recursos naturales y las condiciones económicas. Por esta razón, el uso de la tecnología varía a través del tiempo y de región en región.

**6. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología son interdependientes.**

Los avances en la ingeniería han llevado a descubrimientos importantes en prácticamente todos los campos de la Ciencia, y los descubrimientos científicos han llevado al desarrollo de industrias completas y sistemas de ingeniería.

## Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina

### 1. Patrones

Los patrones se pueden utilizar para identificar relaciones de causa y efecto. Los patrones en las incidencias de cambio y otras relaciones numéricas pueden proporcionar información acerca de los sistemas naturales. Se pueden usar gráficas, tablas e imágenes para identificar patrones en los datos.

### 2. Causa y efecto

Las relaciones de causa y efecto se pueden usar para predecir fenómenos en sistemas naturales y artificiales. Las relaciones se pueden clasificar como casuales o correlacionales; la correlación no necesariamente implica causalidad.

### 3. Escala, proporción y cantidad

El tiempo, el espacio y los fenómenos energéticos se pueden observar a varias escalas usando modelos para estudiar los sistemas que son demasiado grandes o demasiado pequeños.

### 4. Sistemas y modelos de sistemas

Los modelos se pueden usar para representar sistemas y sus interacciones (como las entradas, procesos y salidas) y los flujos de energía, materia e información dentro de los sistemas a distintas escalas.

### 5. Energía y materia

Dentro de un sistema natural o artificial, la transferencia de energía determina el movimiento o el ciclo de la materia.

### 6. Estabilidad y cambio

Se pueden construir explicaciones sobre la estabilidad y el cambio en los sistemas naturales o artificiales, prestando atención a los cambios a través del tiempo y los procesos en distintas escalas, incluyendo la escala atómica. La estabilidad puede ser interrumpida por eventos repentinos o por cambios graduales acumulativos a través del tiempo.

### 7. Ética y valores en las ciencias

- Reconoce que en la Ciencia se fomenta el trabajo colaborativo y se respetan las ideas divergentes, compartiendo los hallazgos para el adelanto de la misma.
- Reconoce que todas las formas de vida contribuyen al equilibrio de la naturaleza.
- Valora, respeta y conserva los grupos de organismos vivos.



## Escuela Intermedia: Ciencias de la Tierra y el Espacio

- Reconoce la importancia de la fase histórica-cultural en el desarrollo de las diferentes teorías científicas, y valora con objetividad el conocimiento científico.
- Desarrolla y manifiesta los valores y las actitudes necesarias para llevar a cabo investigaciones independientes de forma individual o grupal.
- Realiza interpretaciones objetivas basadas en los datos obtenidos en su investigación y comunica con honestidad los hallazgos de la misma.
- Afirma su identidad puertorriqueña mediante el estudio de la geografía y topografía del archipiélago de Puerto Rico.
- Evalúa la importancia de los recursos naturales renovables y no renovables para el ser humano.
- Explica cómo la actividad humana puede afectar positiva o negativamente los recursos naturales y la calidad del ambiente.
- Reconoce los cambios en la atmósfera creados por la actividad humana que han afectado el clima para tratar de minimizarlos.

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia, Interacciones y energía, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Sistemas del espacio</b>
<b>Expectativa T.CT1:</b>	<p><b>El lugar de la Tierra en el universo</b></p> <p><b>El Universo y las estrellas:</b> Los patrones en el movimiento aparente del Sol , la Luna y las estrellas en el cielo se pueden observar, describir, predecir y explicar a través de modelos. La Tierra y su sistema solar son parte de la galaxia conocida como La Vía Láctea, una de las muchas galaxias que existen en el universo.</p> <p><b>La Tierra y el Sistema Solar:</b> El sistema solar consiste del Sol y un conjunto de cuerpos celestes , incluyendo a los planetas, sus satélites naturales y los asteroides, todos sostenidos en órbita alrededor del Sol debido a la fuerza gravitacional. Este modelo del sistema solar sirve para explicar las mareas, los eclipses de Sol y de Luna, y el movimiento de los planetas en el cielo en relación a las estrellas. El eje de rotación de la Tierra está fijo en la dirección hacia el corto plazo, pero inclinado con respecto a su órbita alrededor del Sol. Las estaciones son el resultado de esta inclinación y son causadas por la intensidad diferenciada del Sol en distintas latitudes del planeta a lo largo del año. El sistema solar aparenta haberse formado a partir de un disco de polvo y gases, unidos gracias a la fuerza de gravedad.</p>

**Estándar:** Estructura y niveles de organización de la materia

**Indicadores:** **EI.T.CT1.EM.1** Investiga sobre el origen y evolución del universo. *El énfasis está en la Teoría Big Bang.*  
**EI.T.CT1.EM.2** Obtiene información de distintas fuentes para describir los ciclos de vida de las estrellas y correlacionar sus ciclos de vida con sus magnitudes aparentes y absolutas.

**Interacciones y energía**

**EI.T.CT1.IE.1** Desarrolla y usa un modelo para describir el rol de la gravedad en el movimiento de las galaxias y el sistema solar. *El énfasis está en el modelo gravitacional como la fuerza que mantiene unido al sistema solar y la Vía Láctea y que controla el movimiento de las órbitas dentro de estos. Ejemplos de modelos pueden ser físicos, conceptuales o digitales.*

**EI.T.CT1.IE.2** Crea una explicación de los varios roles del Sol en el sistema solar y su importancia en la vida cotidiana. *El énfasis debe incluir al Sol como la fuente de energía para la vida, los ciclos solares, las tormentas magnéticas, y la fusión y fisión nuclear.*

## Escuela Intermedia: Ciencias de la Tierra y el Espacio

### Conservación y cambio

**EI.T.CT1.CC.1** Desarrolla y usa un modelo del sistema Tierra-Luna-Sol para describir los patrones cíclicos de las fases lunares, los eclipses de Sol y de Luna, y las estaciones. Desarrolla una explicación sobre cómo estos patrones tiene impactos positivos y negativos en la vida diaria.

**EI.T.CT1.CC.2** Obtiene y evalúa información para presentar un argumento relacionado a la importancia que ha tenido la exploración espacial en la historia del ser humano y el impacto que podría tener en el futuro.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
2. Desarrolla y usa modelos. 4. Analiza e interpreta datos. 6. Expone argumentos a partir de evidencia confiable. 7. Obtiene, evalúa y comunica información.	3. El conocimiento científico sigue un orden natural y consistente. 6. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología son interdependientes.	1. Patrones 3. Escala, proporción y cantidad 4. Sistemas y modelos de sistemas 7. Ética y valores de la Ciencia <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la importancia de la fase histórica-cultural en el desarrollo de las diferentes teorías científicas, y valora con objetividad el conocimiento científico.</li> </ul> <p>Conceptos:                      Origen y evolución del universo, <i>Teoría Big Bang</i>, ciclo de vida de las estrellas, magnitudes aparentes y absolutas, gravedad, galaxias, sistema solar, <i>Vía Láctea</i>, <i>Sol</i>, Tierra, Luna, eclipses, fases lunares, exploración espacial</p>

## Ciencias de la Tierra y el Espacio

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia, Interacciones y energía, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>La historia geológica de la Tierra</b>
<b>Expectativa T.CT1:</b>	<p><b>El lugar de la Tierra en el universo</b></p> <p><b>Eras geológicas de la Tierra:</b> La escala de tiempo geológico interpretada a partir de los estratos de roca nos ofrece una manera para organizar la historia de la Tierra. Algunos eventos significativos incluyen la formación de cadenas montañosas y cuencas oceánicas, la evolución y extinción de seres vivientes, las erupciones volcánicas, los periodos de glaciación masiva y el desarrollo de ríos y cuencas formadas por la glaciación y la erosión de agua. El análisis de los estratos de las rocas y los récords fósiles sólo proporciona fechas relativas, no escalas absolutas. Los procesos tectónicos generan nuevo suelo oceánico en las dorsales oceánicas y destruye suelo oceánico antiguo en las trincheras de forma continua.</p> <p><b>Los materiales y sistemas de la Tierra:</b> Los sistemas del planeta interactúan en escalas que fluctúan de tamaños micro a macroscópicos, en un contexto que opera desde fracciones de segundo a billones de años. Estas interacciones han dado forma a la historia de la Tierra y continuarán hasta determinar su futuro.</p> <p><b>Placas tectónicas e interacciones entre sistemas a gran escala:</b> La teoría de placas tectónicas explica los movimientos actuales y pasados de las rocas de la superficie de la Tierra y ofrece un marco de referencia para comprender su historia geológica. El movimiento de las placas es responsable de la mayoría de las características de los continentes y del suelo oceánico y de la distribución de la mayoría de las rocas y los minerales dentro de la corteza de la Tierra. Los mapas de las eras geológicas y de los patrones de agua, basados en investigaciones sobre las rocas y los fósiles, ayudan a clarificar que las placas tectónicas se han desplazado grandes distancias a partir de los movimientos de divergencia y convergencia.</p> <p><b>El rol del agua en la formación de la superficie de la Tierra:</b> El agua cumple un rol protagónico en la meteorización y erosión de la superficie terrestre.</p> <p><b>Biogeología:</b> Los cambios repentinos en las condiciones geológicas de la Tierra han causado extinciones masivas, pero estos cambios, junto con otros más graduales, han provocado el surgimiento de otras formas de vida. La evolución y proliferación de seres vivientes a lo largo de los tiempos geológicos han contribuido al cambio de los patrones del clima y la erosión de la superficie terrestre, alterado la composición de los suelos y la atmósfera de la Tierra, y afectado la distribución de agua en la hidrosfera.</p>

**Estándar:** Estructura y niveles de organización de la materia

- Indicadores:**
- EI.T.CT1.EM.3** Construye una explicación científica basada en evidencia a partir de los estratos de roca para comprender cómo la escala de tiempo geológico se utiliza para organizar los 4.6 billones de años de historia geológica de la Tierra. *El énfasis está en cómo el análisis de las formaciones rocosas y los fósiles que estos contienen se usa para establecer la edad relativa de los acontecimientos importantes en la historia geológica de la Tierra. Ejemplos de los acontecimientos importantes de la Tierra pueden variar desde los más recientes (como la última era glacial) hasta muy antiguos (como la formación de la tierra o la evidencia más antigua de existencia de vida).*
  - EI.T.CT1.EM.4** Analiza eventos geológicos que dieron origen a la formación y estructura geográfica de Puerto Rico. *El énfasis está en las formaciones rocosas, la zona cárstica y la formación de cavernas, entre otros.*
  - EI.T.CT1.EM.5** Describe las características importantes de la superficie de la Tierra. *El énfasis está en identificar las capas de la Tierra según su composición química y propiedades físicas, y analizar los fundamentos de la deriva continental y su impacto sobre el planeta.*

### Interacciones y energía

- EI.T.CT1.IE.3** Construye una explicación basada en evidencia a partir de varias fuentes acerca del origen de la Tierra.
- EI.T.CT1.IE.4** Describe las causas y acción de los terremotos y los volcanes sobre la corteza terrestre. *El énfasis está en la relación con las placas tectónicas y en el trabajo que realiza la Red Sísmica de Puerto Rico.*

### Conservación y cambio

- EI.T.CT1.CC.3** Construye una explicación basada en evidencia sobre cómo los procesos de la geociencia han cambiado la superficie de la Tierra en momentos y escalas espaciales distintos, y describe la diferencia entre los cambios a pequeña y gran escala. *El énfasis está en que los procesos que cambian la superficie de la Tierra a escalas espaciales y temporales pueden ser grandes o pequeños, y en que los procesos de geociencia suelen comportarse gradualmente, pero están puntualizados por eventos catastróficos.*
- EI.T.CT1.CC.4** Analiza e interpreta datos sobre la distribución de las rocas y los fósiles, las formas continentales y las estructuras del suelo marino para ofrecer evidencia sobre la teoría de placas tectónicas. Usa estos datos para predecir evidencia futura para la misma teoría. *El énfasis debe incluir evidencia encontrada en Puerto Rico.*

## Escuela Intermedia: Ciencias de la Tierra y el Espacio

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<p>4. Analiza e interpreta datos. 5. Propone explicaciones y diseña soluciones.</p>	<p>1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica. 4. Los modelos, las leyes, los mecanismos y las teorías científicas explican fenómenos naturales..</p>	<p>1. Patrones 3. Escala, proporción y cantidad 7. Ética y valores en las ciencias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce que en la Ciencia se fomenta el trabajo colaborativo y se respetan las ideas divergentes, compartiendo los hallazgos para el adelanto de la misma.</li> <li>• Afirma su identidad puertorriqueña mediante el estudio de la geografía y topografía del archipiélago de Puerto Rico.</li> </ul> <p>Conceptos: Estratos de roca, escala de tiempo geológico, formaciones rocosas, fósiles, edad relativa, era glacial, estructura geográfica de Puerto Rico, zona cárstica, cavernas, capas de la Tierra, deriva continental, origen de la Tierra, terremotos, volcanes, corteza terrestre, placas tectónicas, Red Sísmica de Puerto Rico, geociencia, escalas espaciales, formas continentales, suelo marino</p>

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia, Interacciones y energía, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Procesos geológicos de la Tierra</b>
<b>Expectativa T.CT2:</b>	<p><b>Los sistemas de la Tierra</b></p> <p><b>Los materiales y sistemas de la Tierra:</b> Todos los procesos de la Tierra son el resultado del flujo de la energía y el ciclo de la materia entre y dentro de los sistemas del planeta. Esta energía proviene del Sol y del interior caliente de la Tierra. La energía que fluye y la materia que circula producen cambios químicos y físicos en los materiales de la Tierra y en los seres vivos. Los sistemas del planeta interactúan sobre escalas que fluctúan desde microscópicas a globales en tamaño, y operan desde fracciones de segundo a billones de años. Estas interacciones han dado forma a la historia de la Tierra y van a determinar su futuro.</p> <p><b>El rol del agua en los procesos de la superficie de la Tierra:</b> El agua circula continuamente entre la tierra, el océano y la atmósfera a través de los procesos de transpiración, evaporación, condensación y cristalización, y la precipitación, así como a través de los flujos hacia abajo en la tierra. Los patrones complejos de los cambios y el movimiento del agua en la atmósfera, influenciado por los vientos, las formaciones terrestres, las temperaturas y corrientes oceánicas determinan grandemente los patrones climáticos locales. La luz solar y la gravedad impulsan los movimientos de agua globales y sus cambios de forma. Las variaciones en densidad, que resultan de variaciones de temperatura y salinidad, establecen un patrón global de corrientes oceánicas interconectadas. Los movimientos de agua – tanto en la superficie como bajo la tierra – causan erosión y desgaste, fenómenos que cambian las características de la superficie de la Tierra y crean formaciones subterráneas.</p>

**Estándar:** Estructura y niveles de organización de la materia

- Indicadores:**
- EI.T.CT2.EM.1** Explica cómo los agentes erosivos contribuyen a la formación de las estructuras costeras. *El énfasis está en comparar las playas de Puerto Rico.*
  - EI.T.CT2.EM.2** Utiliza distintos tipos de proyecciones cartográficas para describir la superficie de la Tierra. *El énfasis está en utilizar coordenadas geográficas, curvas de nivel, escalas, sistema de posicionamiento global, etc.*

**Estándar:** Interacciones y energía

- Indicadores:**
- EI.T.CT2.IE.1** Desarrolla un modelo para describir la circulación de los materiales de la Tierra y el flujo de energía que impulsa este proceso. *El énfasis está en los procesos de derretir, cristalizar, desgaste, deformación y sedimentación, que actúan juntos para formar rocas y minerales a través de la circulación de los*

## Escuela Intermedia: Ciencias de la Tierra y el Espacio

*materiales de la Tierra.*

**EI.T.CT2.IE.2** Desarrolla un modelo para describir la circulación de agua a través de los sistemas de la Tierra, impulsados por la energía del Sol y la fuerza de gravedad. *El énfasis está en la manera en que el agua cambia su estado según se mueve a través de los múltiples caminos del ciclo hidrológico.*

**EI.T.CT2.IE.3** Identifica los componentes y describe el proceso que ocurre en los ciclos biogeoquímicos de carbono, nitrógeno y fósforo, entre otros.

### Conservación y cambio

**EI.T.CT2.CC.1** Presenta una explicación científica basada en evidencia sobre cómo la distribución dispareja de los minerales, la energía y los recursos de agua subterránea son resultados de los procesos pasados y futuros de la geociencia. *El énfasis está en cómo estos recursos son limitados y típicamente no son renovables, y cómo su distribución está cambiando significativamente debido a la extracción de los mismos por los seres humanos. Ejemplos de distribución dispareja de los recursos como resultado de los procesos del pasado incluyen pero no se limitan al petróleo, los metales y minerales, y el suelo.*

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
2. Desarrolla y usa modelos. 4. Analiza e interpreta datos. 5. Propone explicaciones y diseña soluciones.	3. El conocimiento científico sigue un orden natural y consistente. 5. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y el mundo natural.	2. Causa y efecto 5. Energía y materia 6. Estabilidad y cambio 7. Ética y valores de la Ciencia <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evalúa la importancia de los recursos naturales renovables y no renovables para el ser humano.</li> </ul> <p>Conceptos:                      Estructuras costeras, playas, proyecciones cartográficas, coordenadas geográficas, escalas, sistema de posicionamiento global, circulación de los materiales de la Tierra, flujo de energía, derretir, cristalizar, desgaste, deformación y sedimentación, rocas y</p>



## Escuela Intermedia: Ciencias de la Tierra y el Espacio

**Procesos y destrezas**

**Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza**

**Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina**

minerales, circulación de los materiales, ciclos biogeoquímicos, ciclo hidrológico, ciclo de carbono, ciclo de nitrógeno, ciclo de fósforo, recursos no renovables, extracción de recursos, petróleo, suelo

<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>La atmósfera terrestre</b>
<b>Expectativa T.CT2:</b>	<p><b>Los sistemas de la Tierra</b></p> <p><b>El rol del agua en los procesos de la superficie de la Tierra:</b> El agua circula continuamente entre la tierra, el océano y la atmósfera a través de los procesos de transpiración, evaporación, condensación y cristalización, y la precipitación, así como a través de los flujos de agua subterránea. Los patrones complejos de los cambios y el movimiento del agua en la atmósfera, influenciado por los vientos, las formaciones terrestres, las temperaturas y corrientes oceánicas, determinan grandemente los patrones climáticos locales. La luz solar y la gravedad impulsan los movimientos de agua globales y sus cambios de estado. Las variaciones en densidad que resultan a partir de cambios de temperatura y salinidad establecen un patrón global de corrientes oceánicas interconectadas. Los movimientos de agua – tanto en la superficie como bajo la tierra – causan erosión y desgaste, fenómenos que cambian las características de la superficie de la Tierra y crean formaciones subterráneas.</p> <p><b>La meteorología y las condiciones atmosféricas:</b> El clima y las condiciones del tiempo están influenciados por interacciones que involucran la luz del Sol, el océano, la atmósfera, el hielo, las formaciones terrestres y los seres vivientes. Estas interacciones varían con la latitud, la altitud y la geografía local y regional; todas estas pueden afectar los patrones de condiciones atmosféricas y oceánicas. Como estos patrones son tan complejos, las condiciones del tiempo solo se pueden predecir a través de probabilidad. El océano ejerce una gran influencia sobre el clima y las condiciones del tiempo al absorber energía del sol, liberándola a través del tiempo y redistribuyéndola globalmente a través de las corrientes oceánicas. Los gases de invernadero en la atmósfera absorben y retienen energía irradiada desde la superficie de la tierra y los océanos, regulando la temperatura promedio de la superficie de la Tierra y manteniéndola habitable.</p> <p><b>Cambio climático global:</b> Las actividades humanas, como la liberación de gases de invernadero a partir de la quema de combustibles fósiles, constituyen factores determinantes en el aumento actual de la temperatura media de la superficie terrestre (cambio climático global). Reducir la vulnerabilidad humana a cualquiera de los cambios climáticos que ocurran depende de la comprensión de la Ciencia del clima, las capacidades de la ingeniería, y otros tipos de conocimiento, así como de entender el comportamiento humano y aplicar el conocimiento sabiamente al tomar decisiones y realizar actividades.</p>

**Estándar:** **Interacciones y energía**

**Indicador:** **EI.T.CT2.IE.4** Recopila datos para ofrecer evidencia sobre cómo el movimiento y las interacciones complejas entre las masas de aire resultan en cambios en las condiciones del tiempo. *El énfasis está en cómo las masas de aire fluyen desde regiones de alta presión hasta regiones de baja presión, alterando condiciones*

## Escuela Intermedia: Ciencias de la Tierra y el Espacio

*climáticas (temperatura, presión, humedad, precipitación y viento) en localizaciones fijas a través del tiempo, y cómo cuando chocan distintas masas de aire pueden surgir cambios repentinos en el clima. El énfasis está en cómo el clima se puede predecir usando la probabilidad.*

**Estándar:** Conservación y cambio

- Indicadores:**
- EI.T.CT2.CC.2** Desarrolla y usa un modelo para describir cómo la rotación de la tierra y el calor desigual causan patrones de circulación atmosférica y oceánica que determinan los climas regionales. *El énfasis está en cómo los patrones varían según la latitud, la altitud y la distribución geográfica de la tierra. Se enfatizará en la circulación atmosférica en las bandas latitudinales determinadas por la luz solar, el efecto Coriolis, y los vientos resultantes. La circulación oceánica se debe enfocar en la transferencia de calor por el ciclo de convección oceánica global, limitado por el efecto Coriolis y los bordes de los continentes. Se hará un énfasis especial en el clima de Puerto Rico.*
- EI.T.CT2.CC.3** Formular preguntas que sustenten la evidencia sobre los factores que han provocado el aumento en la temperatura global durante el siglo 20 y los primeros años del siglo 21.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formula preguntas y define problemas.</li> <li>2. Desarrolla y usa modelos.</li> <li>3. Planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones.</li> <li>7. Obtiene, evalúa y comunica información.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. El conocimiento científico sigue un orden natural y consistente.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Causa y efecto</li> <li>4. Sistemas y modelos de sistemas</li> <li>6. Estabilidad y cambio</li> <li>7. Ética y valores en las ciencias                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce que en la Ciencia se fomenta el trabajo colaborativo y se respetan las ideas divergentes, compartiendo los hallazgos para el adelanto de la misma.</li> <li>• Reconoce los cambios en la atmosfera creados por la actividad humana que han afectado el clima para tratar de minimizarlos.</li> </ul> </li> </ol> <p>Conceptos: Masas de aire, condiciones del tiempo, baja</p>

## Escuela Intermedia: Ciencias de la Tierra y el Espacio

<b>Procesos y destrezas</b>	<b>Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza</b>	<b>Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina</b>
-----------------------------	--	---

presión, alta presión, condiciones climáticas, temperatura, presión, humedad, precipitación, viento, rotación de la tierra, circulación atmosférica y oceánica, climas regionales, latitud, altitud, distribución geográfica, bandas latitudinales, efecto Coriolis, bordes de los continentes, clima de Puerto Rico, temperatura global

<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>El impacto humano en los recursos naturales</b>
<b>Expectativa T.CT3:</b>	<p><b>La Tierra y la actividad humana</b></p> <p><b>Recursos naturales:</b> La Tierra, los océanos, la atmósfera y la biosfera proveen recursos indispensables para el ser humano. Los minerales, el agua dulce, y los recursos de la biosfera son limitados, y muchos no son renovables ni sustituibles durante un periodo de vida humano. Estos recursos están distribuidos en forma desigual alrededor del planeta como resultado de procesos geológicos del pasado. Actualmente se están desarrollando otros recursos de energía renovable, junto con las tecnologías para explotarlos.</p> <p><b>Peligros naturales:</b> Algunos peligros naturales, como las erupciones volcánicas y condiciones severas del tiempo, están precedidos por fenómenos que ayudan a hacer predicciones confiables. Otros, como los terremotos, ocurren repentinamente y aún no hay forma de predecirlos. Sin embargo, identificar la historia de los peligros naturales de una región, en combinación con el estudio de las fuerzas geológicas relacionadas, puede ayudar a pronosticar la ubicación y probabilidad de eventos en el futuro.</p> <p><b>El impacto humano en los sistemas de la Tierra:</b> Las actividades humanas han alterado significativamente la biosfera, llegando a dañar o destruir hábitats naturales y causando la extinción de otras especies, en algunos casos. Los cambios en los ecosistemas terrestres pueden tener impactos diferentes (positivos y negativos) para distintos seres vivos. Típicamente, a medida que las poblaciones humanas y el consumo per cápita de los recursos naturales aumentan, también aumentan los impactos negativos sobre la Tierra, a menos que las actividades y tecnologías involucradas se diseñen de otra manera.</p> <p><b>Cambio climático global:</b> Las actividades humanas, como la liberación de gases de invernadero a partir de la quema de combustibles fósiles y de peligros naturales como las erupciones volcánicas, constituyen factores determinantes en el aumento actual de la temperatura media de la superficie terrestre (cambio climático global). Reducir la vulnerabilidad humana a cualquiera de los cambios climáticos que ocurran depende de la comprensión de cómo utilizamos los recursos naturales y disminuimos la huella ecológica que causamos al tomar decisiones que no contribuyan a desarrollar una sociedad sostenible.</p>

**Estándar:** **Interacciones y energía**

- Indicadores:**
- EI.T.CT3.IE.1** Analiza e interpreta datos sobre los peligros naturales para pronosticar eventos catastróficos y hace un informe oral y escrito acerca del desarrollo de tecnologías para mitigar sus efectos.
  - EI.T.CT3.IE.2** Construye un argumento apoyado por evidencia acerca de cómo el aumento en población humana y del

## Escuela Intermedia: Ciencias de la Tierra y el Espacio

consumo per cápita de los recursos naturales impacta los sistemas de la Tierra. *Ejemplos de evidencia incluyen bases de datos sobre la población humana y las tasas de consumo de alimento y recursos naturales. Ejemplos de impactos pueden incluir cambios en apariencia, composición y estructura de los sistemas de la Tierra, así como la velocidad en la que ocurren estos cambios.*

**EI.T.CT3.IE.3** Construye un argumento apoyado por evidencia para describir las fuentes principales y las fuentes alternativas de energía y explica las ventajas y desventajas de los usos de cada una de estas fuentes.

**Estándar:**

**Conservación y cambio**

**Indicadores:**

**EI.T.CT3.CC.1** Aplica principios científicos para diseñar un método de monitoreo para minimizar algún impacto humano sobre el ambiente. *Ejemplos de procesos de diseño pueden incluir examinar los impactos humanos sobre el ambiente, evaluar las soluciones posibles, y diseñar y evaluar soluciones que pueden ayudar a reducir el impacto.*

**EI.T.CT3.CC.2** Construye una explicación sobre las causas principales del cambio climático global observadas en Puerto Rico, y diseña un plan para revertir estos cambios en la comunidad local, con enfoque en los beneficios y problemas del diseño.

**EI.T.CT3.CC.3** Formula preguntas para determinar cómo las distintas interacciones en los sistemas ambientales afectan la salud del sistema a largo plazo, y describe soluciones que devuelvan el equilibrio al sistema.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
1. Formula preguntas y define problemas. 4. Analiza e interpreta datos. 5. Propone explicaciones y diseña soluciones. 6. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.	2. Las ciencias responden a preguntas sobre el mundo que nos rodea. 5. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y el mundo natural.	1. Patrones 2. Causa y efecto 6. Estabilidad y cambio 7. Ética y valores en las ciencias <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce que todas las formas de vida contribuyen al equilibrio de la naturaleza.</li> <li>• Valora, respeta y conserva los grupos de organismos vivos.</li> <li>• Evalúa la importancia de los recursos naturales renovables y no renovables para el ser humano.</li> </ul>

## Escuela Intermedia: Ciencias de la Tierra y el Espacio

### Procesos y destrezas

### Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza

### Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina

- Explica cómo la actividad humana puede afectar positiva o negativamente los recursos naturales y la calidad del ambiente.
- Reconoce los cambios en la atmósfera creados por la actividad humana que han afectado el clima para tratar de minimizarlos.

#### Conceptos:

Peligros naturales, eventos catastróficos, población humana, tasas de consumo de alimento, recursos naturales, fuentes de energía, fuentes alternativas de energía, impacto humano, cambio climático global, sistemas ambientales, equilibrio del sistema

<b>Estándar(es):</b>	<b>Diseño para ingeniería</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Diseño para ingeniería</b>
<b>Expectativa T.IT1:</b>	<p><b>Diseño para ingeniería</b></p> <p><b>Definir y delimitar problemas de ingeniería:</b> Mientras más precisos sean las especificaciones y limitaciones de un diseño, habrá mayor probabilidad de que la solución resulte exitosa. Establecer las especificaciones incluye identificar características físicas y funciones del sistema que limitan las posibles soluciones.</p> <p><b>Desarrollar posibles soluciones:</b> Las soluciones deben ser puestas a prueba y luego modificadas a base de los resultados de la prueba. Existen procesos sistemáticos para la evaluación de soluciones con respecto a cuan bien atienden las especificaciones y limitaciones de un problema. Algunas veces se pueden combinar soluciones distintas para crear una solución que es mejor que todas las anteriores. Todos los tipos de modelos son importantes para probar soluciones.</p> <p><b>Optimizar la solución de diseño:</b> Aunque un diseño puede que no resulte ser el mejor en todas las pruebas, identificar las características del diseño que funcionaron mejor en cada prueba puede proporcionar información útil para el proceso de rediseño, es decir, algunas de esas características se pueden incorporar en el nuevo diseño. El proceso interactivo de poner a prueba las soluciones más prometedoras y modificar lo que se propone a base de los resultados de las pruebas lleva a un mayor refinamiento de la idea y finalmente a la solución óptima.</p>

**Estándar:** **Diseño para ingeniería**

- Indicadores:**
- EI.T.IT1.IT.1** Define las especificaciones y limitaciones de un problema de diseño con suficiente precisión para asegurar una solución exitosa, tomando en consideración los principios científicos relevantes y los impactos potenciales sobre las personas y el ambiente que pudieran limitar las posibles soluciones.
  - EI.T.IT1.IT.2** Desarrolla un modelo para generar datos al realizar pruebas interactivas y modificaciones a un objeto, herramienta o proceso, con el fin de documentar y obtener el diseño óptimo.
  - EI.T.IT1.IT.3** Analiza los datos de las pruebas para determinar las similitudes y diferencias entre varias soluciones de diseño, e identificar las mejores características de cada una, y combinarlas en una solución nueva, que atienda mejor los criterios para el éxito de las mismas.
  - EI.T.IT1.IT.4** Evalúa soluciones de diseño competitivas usando un proceso sistemático para determinar cuán bien atienden las especificaciones y limitaciones del problema. *El énfasis está en realizar proyectos donde se integren varias disciplinas como por ejemplo, la robótica.*
  - EI.T.IT1.IT.5** Realiza una investigación en todas sus partes. *El énfasis está en realizar la fase experimental de la propuesta de investigación, recopilar, analizar e interpretar los datos, redactar el informe de la investigación y comunicar*



*los resultados.*

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales de la disciplina
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formula preguntas y define problemas.</li> <li>2. Desarrolla y usa modelos.</li> <li>3. Planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones.</li> <li>4. Analiza e interpreta datos.</li> <li>6. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y el mundo natural.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Sistemas y modelos de sistemas</li> <li>7. Ética y valores de la Ciencia                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce que en la Ciencia se fomenta el trabajo colaborativo y se respetan las ideas divergentes, compartiendo los hallazgos para el adelanto de la misma.</li> <li>• Desarrolla y manifiesta los valores y las actitudes necesarias para llevar a cabo investigaciones independientes de forma individual o grupal.</li> <li>• Realiza interpretaciones objetivas basadas en los datos obtenidos en su investigación y comunica con honestidad los hallazgos de la misma.</li> </ul> </li> </ol>
<p>Conceptos:                      Problema de diseño, pruebas interactivas, diseño óptimo, soluciones de diseño, especificaciones y limitaciones de un problema, investigación, fase experimental, recopilar, analizar e interpretar datos, informe de la investigación</p>		

# Escuela Superior

## Biología

### Procesos y destrezas

**1. Formula preguntas y define problemas.**

El estudiante formula, refina y evalúa preguntas que pueden probarse empíricamente y diseña problemas usando modelos y simulaciones. Analiza problemas complejos de la vida real especificando las limitaciones y criterios para soluciones exitosas.

**2. Desarrolla y usa modelos.**

El estudiante utiliza, sintetiza y desarrolla modelos para predecir y demostrar las relaciones entre los sistemas y sus componentes. Desarrolla un modelo a base de evidencias para ilustrar estas relaciones.

**3. Planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones.**

El estudiante planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones que proveen evidencia y ponen a prueba modelos conceptuales, matemáticos, físicos y empíricos. Se planifican y llevan a cabo investigaciones de forma individual y colaborativa, para obtener datos que sirven de evidencia. Al diseñar la investigación, se decide el tipo, la cantidad y la precisión que son necesarias en los datos para obtener resultados confiables y considerar las limitaciones sobre la precisión de los datos.

**4. Analiza e interpreta datos.**

El estudiante integra un análisis estadístico más detallado para la coherencia en el análisis e interpretación de datos, y utiliza modelos para generar y analizar datos. El estudiante aplica los conceptos de estadística y probabilidad a las preguntas y los problemas científicos y de ingeniería, utilizando herramientas digitales, cuando sea posible.

**5. Usa pensamiento matemático y computacional.**

El estudiante utiliza el pensamiento matemático y herramientas de computación para el análisis estadístico y para representar y hacer modelos de los datos. Realiza y usa simulaciones computacionales simples a partir de modelos matemáticos para representar un fenómeno, aparato diseñado, proceso o sistema; predecir los efectos de una solución de diseño sobre un sistema o las interacciones entre sistemas; o para crear una simulación o modelo computacional para representar un fenómeno.

**6. Propone explicaciones y diseña soluciones.**

El estudiante apoya las explicaciones y los diseños de soluciones con fuentes de evidencias múltiples. . Estas evidencias son consistentes con las ideas, principios y teorías científicas. Una explicación está basada en evidencias válidas y confiables, las cuales son obtenidas de diversas fuentes (*ej. la investigación del estudiante, modelos, teorías, simulaciones y revisiones grupales*). El estudiante diseña y evalúa una solución para un problema complejo de la vida real a partir de conocimiento científico, fuentes de evidencia generadas por el estudiante, criterios primordiales y consideraciones intermedias.

**7. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.**

El estudiante utiliza evidencia apropiada y razonamiento científico para defender y criticar afirmaciones y explicaciones sobre el mundo que nos rodea. Los argumentos pueden ser de episodios históricos en la Ciencia o actuales. El estudiante construye un argumento o un contra-argumento oral o escrito a base de datos y evidencias.

**8. Obtiene, evalúa y comunica información.**

El estudiante evalúa la validez y confiabilidad de las suposiciones, métodos y diseños. Comunica información técnica y científica en múltiples formatos (incluyendo formatos verbales, gráficos, textuales y matemáticos).

## Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza

**1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.**

El conocimiento científico se basa en evidencia empírica. Los argumentos científicos son reforzados por una cantidad múltiple de evidencias.

**2. El conocimiento científico está abierto a revisiones a la luz de nueva evidencia.**

La mayoría de los conocimientos científicos son duraderos; más en principio, están sujetos a cambios a base de nueva evidencia y en la reinterpretación de evidencia existente. La argumentación científica es un modo de discurso lógico que se utiliza para aclarar fuerte relación entre ideas y evidencia que puede resultar en la revisión de una explicación.

**3. Las ciencias responden a preguntas sobre el mundo que nos rodea.**

Las ciencias y la tecnología pueden crear problemas éticos para los cuales la Ciencia, por si misma, no provee respuestas y soluciones.

**4. El conocimiento científico sigue un orden natural y consistente.**

Las ciencias asumen que el universo es un sistema vasto donde las leyes básicas son consistentes. La Ciencia asume que las teorías y las leyes que describen al mundo natural funcionan en la actualidad de la misma manera que funcionaba en el pasado y que seguirá funcionando de la misma manera en el futuro, hasta que nueva evidencia demuestre lo contrario.

**5. Los modelos, leyes, mecanismos y teorías científicas explican los fenómenos naturales.**

Los modelos, los mecanismos y las explicaciones sirven colectivamente como instrumentos en el desarrollo de teorías científicas. Las leyes son declaraciones o descripciones de las relaciones entre los fenómenos observables. Una teoría científica es una explicación corroborada de algunos aspectos del mundo natural, basado en un cuerpo de datos que han sido confirmados, repetidamente, por medio de observaciones y experimentos. De la misma manera, la comunidad científica valida cada teoría antes de aceptarlas. Si se descubre nueva evidencia que la teoría no admite, entonces se modifica la teoría a base de dicha evidencia.

**6. La Ciencia es una actividad intrínseca del ser humano.**

Reconoce las aportaciones de varios científicos en el desarrollo de teorías, leyes, y principios aplicables a la biología. Los avances tecnológicos han influenciado el progreso de la Ciencia y la Ciencia ha influenciado los avances tecnológicos. La Ciencia y la ingeniería están influenciadas por la sociedad y viceversa.

**7. La Ciencia, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y en el mundo natural.**

Las nuevas tecnologías pueden tener impactos profundos en la sociedad y el ambiente, incluyendo algunos que no se pueden anticipar. El análisis de los costos y beneficios es un aspecto crítico de las decisiones respecto a tecnología.

**8. Las investigaciones científicas usan métodos variados.**

La búsqueda científica se caracteriza por un conjunto de valores comunes que incluyen: pensamiento lógico, precisión, aceptación de otras ideas, objetividad, escepticismo, posibilidad de reproducir resultados y honestidad y ética en los reportes de los descubrimientos. El estudiante seguirá las reglas de seguridad en el laboratorio.

## Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina

### 1. Patrones

Diferentes patrones pueden observarse en cada una de las escalas en las cuales el sistema es estudiado, y puede proveer evidencia de causalidad en explicaciones de fenómenos.

### 2. Causa y efecto

Se requiere de evidencia empírica para diferenciar entre causa y correlación, y hacer afirmaciones sobre causas y efectos específicos.

### 3. Escala, proporción y cantidad

El pensamiento matemático se utiliza para examinar datos científicos, y predice los efectos de cambios de una variable a otra (*ej. aumento lineal vs. aumento exponencial*).

### 4. Sistemas y modelos de sistemas

Los modelos (*ej. físicos, matemáticos, modelos computarizados*) pueden utilizarse para simular sistemas e interacciones – incluyendo la energía, materia, y flujo de información – dentro y entre sistemas a diferentes escalas. Se utiliza unidades del sistema internacional de medidas para expresar medidas de parámetros estudiados en experimentos e investigaciones.

### 5. Energía y materia

Los cambios en la energía y la materia en un sistema pueden ser descritos en términos de las corrientes de entrada y salida entre sistemas, dentro del sistema y fuera del mismo. La energía no puede ser creada ni destruida, sino que solamente se transfiere de un lugar a otro entre objetos, campos o entre sistemas. La cantidad total de energía y materia se conserva dentro de un sistema cerrado. La energía lleva al ciclo de la materia con los sistemas y entre los sistemas.

### 6. Estructura y función

Investigar o diseñar nuevos sistemas o estructuras requiere un examen detallado de las propiedades de distintos materiales, las estructuras de distintos componentes y las conexiones entre los componentes para revelar su función o resolver un problema.

### 7. Estabilidad y cambio

En gran medida la Ciencia implica la elaboración de explicaciones de cómo las cosas cambian o se mantienen estables. Una reacción (positiva o negativa) puede estabilizar o desestabilizar un sistema.

**8. Ética y valores en las ciencias**

- Participa en grupos de discusión sobre temas controversiales, de índole científica, asumiendo posturas y justificando su argumentación.
- Discute con argumentos que validen las implicaciones éticas y morales que tienen los adelantos científicos y tecnológicos en la sociedad.
- Respeta y valora la vida del ser humano y de todo organismo vivo.

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia, Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>De moléculas a organismos: estructuras y procesos</b>
<b>Expectativa B.CB1:</b>	<p><b>De moléculas a organismos: estructuras y procesos</b></p> <p><b>Estructura y función:</b> Los sistemas de las células especializadas dentro de los organismos ayudan a desempeñar funciones esenciales para la vida. Toda célula contiene información genética en la molécula de ADN. Los genes son segmentos del ADN que contienen instrucciones que se codifican para la elaboración de proteínas, las cuales desempeñan la mayor parte del trabajo de las células. Los organismos multicelulares tienen una organización estructural de jerarquía en donde cada sistema está formado de numerosas partes y es en sí un componente del próximo nivel.</p> <p><b>Organización del flujo de la materia y energía en organismos:</b> El proceso de fotosíntesis convierte la energía de la luz en energía química almacenada al convertir dióxido de carbono y agua en azúcares y liberar oxígeno. Las moléculas de azúcar contienen carbono, hidrógeno y oxígeno: sus estructuras de hidratos de carbono se utilizan para hacer aminoácidos y otras moléculas de carbono que pueden unirse para formar moléculas más complejas (como proteínas o ADN) que se utilizan, por ejemplo, para formar nuevas células. Mientras la materia y la energía fluyen por diferentes niveles de organización en los sistemas vivos, los elementos químicos se recombinan de diferentes maneras para formar diferentes productos. Como resultado de estas reacciones químicas, la energía se transfiere de un sistema de moléculas a otro. La respiración celular es un proceso químico en el cual el enlace de las moléculas de alimento y las moléculas de oxígeno se rompen y se forman nuevos compuestos que transportan energía a los músculos. La respiración celular también libera energía que es necesaria para mantener la temperatura corporal a pesar de la transferencia de energía al ambiente que esté en su entorno.</p> <p><b>Ciclos de materia y transferencia de energía en ecosistemas:</b> Los procesos de fotosíntesis y la respiración celular (incluyendo los procesos anaeróbicos) proveen la mayoría de la energía para la vida. Las plantas y las algas conforman el nivel más bajo de la cadena alimentaria. En cada nivel de ascenso en la cadena alimentaria, solamente una pequeña fracción de la materia consumida en el nivel anterior es transferida a la siguiente para producir el crecimiento y liberar energía a niveles más altos de respiración celular. Dada esta ineficiencia, hay muy pocos organismos en niveles más altos de la cadena alimentaria. En cada cadena de un ecosistema, la materia y la energía se conservan. La fotosíntesis y la respiración celular son componentes importantes del ciclo de carbono, en donde el carbono, se intercambia en la biosfera, la atmósfera, los océanos y la geosfera mediante procesos químicos, físicos, geológicos y biológicos.</p> <p><b>Desarrollo y crecimiento de organismos:</b> En los organismos multicelulares, las células individuales crecen y se dividen por medio de la mitosis, lo que conlleva que el organismo crezca. Los organismos comienzan como una sola célula (un huevo fertilizado) que se divide sucesivamente para producir muchas células; cada célula madre pasa material genético idéntico (dos variantes de un par de cromosomas) a ambas células hijas. La división celular y la diferenciación producen y mantienen un organismo complejo, compuesto de sistemas de tejidos y órganos que trabajan en conjunto para satisfacer las</p>



necesidades de todo el organismo.

<b>Estándar:</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia</b>
<b>Indicadores:</b>	<p><b>ES.B.CB1.EM.1</b> Utiliza modelos de los tipos de células para establecer diferencias entre los organelos y sus funciones, incluyendo el núcleo, que contiene el material genético que determina la herencia.</p> <p><b>ES.B.CB1.EM.2</b> Analiza la estructura de las moléculas de ADN y de ARN, y su replicación por medio de modelos tridimensionales.</p> <p><b>ES.B.CB1.EM.3</b> Explica, utilizando evidencia científica, de cómo la estructura del ADN determina la estructura de las proteínas que llevan a cabo las funciones esenciales de la vida por medio de sistemas de células especializadas.</p> <p><b>ES.B.CB1.EM.4</b> Utiliza un modelo para ilustrar la organización jerárquica y la interacción de los sistemas que realizan funciones específicas dentro de los organismos multicelulares. <i>Debe incluir los sistemas del cuerpo humano tales como: los sistemas digestivo, circulatorio e inmunológico, esquelético, muscular, nervioso, excretor, reproductor, tegumentario, endocrino.</i></p> <p><b>ES.B.CB1.EM.5</b> Planifica y realiza una investigación para proveer evidencia de que los mecanismos de reacción mantienen la homeostasis. <i>Ejemplos de investigaciones podrían incluir el promedio de los latidos del corazón en reacción al ejercicio, la reacción de las estomas a la humedad y a la temperatura, el desarrollo de una raíz en reacción a los niveles de agua.</i></p> <p><b>ES.B.CB1.EM.6</b> Representa, con mapas de conceptos u organizadores gráficos, la relación entre los procesos que ocurren en las mitocondrias de las células durante la respiración celular.</p> <p><b>ES.B.CB1.EM.7</b> Construye diagramas y modelos para representar los cambios que ocurren durante las fases de la división celular y la diferenciación celular al producir y mantener organismos complejos.</p>
<b>Estándar:</b>	<b>Interacciones y energía</b>
<b>Indicadores:</b>	<p><b>ES.B.CB1.IE.1</b> Desarrolla un modelo cuantitativo para describir el ciclo del carbono en la hidrosfera, atmósfera, la geosfera y la biosfera. <i>El énfasis está en hacer modelos de los ciclos biogeoquímicos que incluyan el ciclo del carbono por los océanos, la atmósfera, los suelos y la biosfera (incluyendo los seres humanos) proveyendo la base para los organismos vivos.</i></p> <p><b>ES B.CB1.IE.2</b> Construye y revisa una explicación basada en evidencia de cómo el carbono, el hidrógeno y el oxígeno de las moléculas de azúcar pueden combinarse con otros elementos para formar aminoácidos y otras moléculas de carbono. <i>El énfasis está en el uso de modelos y simulaciones que apoyen esta explicación.</i></p> <p><b>ES B.CB1.IE.3</b> Diseña un modelo que ilustre que la respiración celular es un proceso químico a través del cual los</p>

enlaces de las moléculas de alimento y las moléculas de oxígeno se rompen y se forman nuevos enlaces, resultando en una transferencia de energía neta. *El énfasis está en la comprensión conceptual de los procesos de entrada y salida durante la respiración celular.*

- ES B.CB1.IE.4** Usa modelos para ilustrar cómo la fotosíntesis y la respiración transforman la energía de la luz en energía química almacenada. *El énfasis está en la ilustración de las entradas y salidas de la materia y la transferencia y transformación de energía en la fotosíntesis por parte de las plantas y otros organismos fotosintéticos. Ejemplos de modelos podrían incluir diagramas, ecuaciones químicas y modelos conceptuales.*
- ES B.CB1.IE.5** Recopila información sobre las macromoléculas (proteínas, lípidos, hidratos de carbono, ácidos nucleicos) que componen a la célula y la utiliza para explicar que la distribución espacial de los átomos en éstas determina algunas de sus funciones en los organismos vivos.
- ES B.CB1.IE.6** Explica por medio de modelos, la función y estructura de la membrana celular en relación al movimiento de partículas en unos sistemas bióticos y abióticos tales como: difusión y ósmosis.
- ES B.CB1.IE.7** Recopila evidencia para explicar que el proceso de síntesis de proteínas es esencial en la producción de las enzimas que regulan todos los procesos que la célula realiza.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<ul style="list-style-type: none"> <li>2. Desarrolla y usa modelos.</li> <li>3. Planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones.</li> <li>6. Propone explicaciones y diseña soluciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4. La Ciencia sigue un orden natural y consistente.</li> <li>5. Los modelos, leyes, mecanismos y teorías científicas explican los fenómenos naturales.</li> <li>6. La Ciencia es una actividad intrínseca del ser humano.</li> <li>8. Las investigaciones científicas usan métodos variados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4. Sistemas y modelos de sistemas</li> <li>5. Energía y materia</li> <li>6. Estructura y función</li> <li>7. Estabilidad y cambio</li> <li>8. Ética y valores en las ciencias                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participa en grupos de discusión sobre temas controversiales, de índole científica, asumiendo posturas y justificando su argumentación.</li> <li>• Discute con argumentos que validen las implicaciones éticas y morales que tienen los adelantos científicos y tecnológicos en la sociedad.</li> <li>• Respeta y valora la vida del ser humano</li> </ul> </li> </ul>

**Procesos y destrezas**

**Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza**

**Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina**

y de todo organismo vivo.

Conceptos:

Célula, organelos y sus funciones, ADN, ARN, moléculas, proteínas, sistemas del cuerpo humano, homeostasis, respiración celular, división celular, ciclo del carbono, fotosíntesis, macromolécula, membrana celular

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia, Interacciones y energía, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Ecosistemas: Interacciones, energía y dinámicas</b>
<b>Expectativa B.CB2:</b>	<p><b>Ecosistemas: Interacciones, energía y dinámicas</b></p> <p><b>Las relaciones interdependientes en los ecosistemas:</b> Los ecosistemas tienen la capacidad de carga, los cuales están limitados por un número de organismos y poblaciones que ellos pueden mantener. Estos límites son el resultado de factores tales como la disponibilidad de recursos vivos y no vivos; y de los retos tales como depredación, competencia y enfermedades. Los organismos tienen la capacidad de producir poblaciones de gran tamaño si no fuera por los factores del ambiente y porque los recursos son limitados. Ambos factores afectan la abundancia (número de individuos) en una especie dentro de un ecosistema.</p> <p><b>Dinámicas, funcionamiento y resistencia de los ecosistemas:</b> Un conjunto complejo de interacciones dentro de un ecosistema puede mantener el número y los tipos de organismos de una forma relativamente constante por un largo periodo de tiempo, bajo condiciones estables. Si ocurre un pequeño disturbio físico o biológico dentro de un ecosistema, este puede volver a su estado original. No obstante, fluctuaciones extremas en las condiciones o en el tamaño de la población pueden ser un reto para el funcionamiento de los ecosistemas en términos de recursos y disponibilidad de hábitat. Más aun, los cambios antropogénicos (fomentados por la actividad humana) en el ambiente. Incluye la destrucción de hábitats, contaminación, introducción de especies invasoras, sobreexplotación y cambios climáticos que pueden perturbar un ecosistema y amenazar la supervivencia de algunas especies.</p> <p><b>Movimiento cíclico de la materia y transferencia de energía en ecosistemas:</b> La fotosíntesis y la respiración celular (incluyendo los procesos anaeróbicos) proveen la mayoría de la energía para los procesos de la vida. Las plantas y las algas conforman el nivel más bajo de la cadena alimentaria. En cada nivel de ascenso en la cadena alimentaria, solamente una pequeña fracción de la materia consumida en la cadena anterior es transferida a la siguiente para producir el crecimiento y liberar energía a niveles más altos de la respiración celular. Dada esta ineficiencia, hay muy pocos organismos en niveles más altos de la cadena alimentaria. Alguna materia reacciona para liberar la energía necesaria para funciones vitales, así mismo algunas materias son almacenadas en nuevas estructuras y mucha se libera. Los elementos químicos que conforman los organismos moleculares pasan por las cadenas alimentarias, y dentro y fuera de la atmósfera y los suelos. Estos elementos se combinan y recombinan de diferentes maneras. En cada cadena de un ecosistema, la materia y la energía se conservan. La fotosíntesis y la respiración celular son componentes importantes del ciclo de carbono en donde el carbono se intercambia en la biosfera, atmósfera, océanos y la geosfera mediante procesos químicos, físicos, geológicos y biológicos.</p> <p><b>Interacciones sociales y comportamiento grupal:</b> El comportamiento grupal ha evolucionado porque la pertenencia puede incrementar las oportunidades de supervivencia para individuos y sus parientes genéticos.</p>

**Los seres humanos y la biodiversidad:** La biodiversidad ha aumentado por la formación de nuevas especies (especiación) y la disminución por la pérdida de especies (extinción). Los humanos dependen del mundo viviente por los recursos y otros beneficios que provee la biodiversidad. Pero las actividades humanas también tienen un impacto adverso en la biodiversidad por medio de la sobrepoblación, sobreexplotación, la destrucción de hábitats, contaminación, introducción de especies invasoras y cambios climáticos. El sustento de la biodiversidad para que el funcionamiento y la productividad de un ecosistema se mantengan es esencial para el mantenimiento y el mejoramiento de la vida en la Tierra. El sustentar la biodiversidad también ayuda a la humanidad a preservar la naturaleza o valores de inspiración.

**Desarrollo de una posible solución:** Cuando se evalúan soluciones es importante tener en cuenta un número de limitaciones, incluyendo costo, seguridad, veracidad, y estética. También hay que considerar los impactos sociales, culturales y ambientales.

**Estándar:** Estructura y niveles de organización de la materia

- Indicadores:**
- ES.B.CB2.EM.1** Usa representaciones matemáticas o tecnológicas para apoyar las explicaciones sobre los factores que afectan la capacidad de carga de los ecosistemas a diferentes escalas. *El énfasis está en el análisis cuantitativo y la comparación de las relaciones entre los factores interdependientes, incluyendo los límites, recursos, clima y competencia. Ejemplos de comparaciones matemáticas podrían incluir gráficos, tablas, histograma, y cambios en la población recopilados de simulaciones y datos históricos.*
  - ES.B.CB2.EM.2** Usa representaciones matemáticas para apoyar y revisar las explicaciones basadas en evidencia sobre los factores que afectan la biodiversidad y las poblaciones en los ecosistemas a diferentes escalas. *Ejemplos de representaciones matemáticas incluyen encontrar un promedio, determinar tendencias o patrones, y usar gráficos comparativos de una diversidad de datos.*

**Estándar:** Interacciones y energía

- Indicadores:**
- ES.B.CB2.IE.1** Construye y revisa una explicación, a base de evidencia, sobre los ciclos de la materia y el flujo de la energía en condiciones aeróbicas y anaeróbicas. *El énfasis está en la comprensión conceptual de los papeles de la respiración aeróbica y anaeróbica en diferentes ambientes.*
  - ES.B.CB2.IE.2** Usa representaciones matemáticas para apoyar afirmaciones sobre el ciclo de la materia y el flujo de energía entre los organismos de un ecosistema. *El énfasis está en el uso de los modelos matemáticos de almacenamiento de energía en la biomasa, para describir la transferencia del flujo de energía por los ecosistemas. El énfasis está en los átomos y las moléculas (como el carbono, el oxígeno, el hidrógeno y el nitrógeno) que se conservan a medida que pasan por un ecosistema.*
  - ES.B.CB2.IE.3** Desarrolla modelos para ilustrar el papel de la fotosíntesis y la respiración celular en los ciclos de

carbono en la biosfera, atmosfera, hidrosfera y geosfera. *Ejemplos de modelos podrían incluir simulaciones y modelos matemáticos. La evaluación no incluye los pasos químicos específicos de la fotosíntesis y la respiración.*

**ES.B.CB2.IE.4** Evalúa las afirmaciones, evidencias y razonamiento de que las interacciones complejas de los ecosistemas mantienen el número y los tipos de organismos de manera relativamente consistente en condiciones estables. Pero cambios en las condiciones pueden resultar en un nuevo ecosistema. *Ejemplos de cambios en las condiciones de un ecosistema podrían incluir cambios pequeños, ya sean físicos o biológicos tales como la cacería o inundaciones temporales; o cambios extremos como erupciones volcánicas y el aumento del nivel del mar.*

**Estándar:**

**Conservación y cambio**

**Indicadores:**

- ES.B.CB2.CC.1** Identifica factores ambientales para argumentar sobre sus efectos negativos y positivos en el crecimiento poblacional.
- ES.B.CB2.CC.2** Construye un modelo que represente y explique la secuencia en los pasos que comprenden los estados de sucesión ecológica en un ecosistema.
- ES.B.CB2.CC.3** Explica la relación entre las poblaciones, las comunidades, los ecosistemas de la biosfera.
- ES.B.CB2.CC.4** Diseña, evalúa y refina una solución para reducir los impactos de las actividades humanas en el ambiente y en la biodiversidad. *Ejemplos de las actividades pueden incluir la urbanización, la construcción de represas y la diseminación de especies invasoras.*
- ES.B.CB2.CC.5** Evalúa evidencia científica del comportamiento grupal de los individuos y la oportunidad que tienen para sobrevivir y reproducirse. *El énfasis está en: (1) distinguir entre comportamiento grupal e individual, (2) identificar evidencia que apoye los resultados del comportamiento grupal y (3) desarrollar argumentos lógicos y razonables a base de evidencia. Ejemplos de comportamiento grupal podría incluir rebaños, manadas y comportamientos en cooperativa como la cacería, migraciones y enjambres.*

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
2. Desarrolla y usa modelos. 5. Usa pensamiento matemático y computacional. 6. Propone explicaciones y diseña soluciones. 7. Expone argumentos a partir de evidencia	2. El conocimiento científico está abierto a revisiones a la luz de nueva evidencia.	4. Sistemas y modelos de sistemas. 5. Energía y materia 7. Estabilidad y cambio  Conceptos:

**Procesos y destrezas**

**Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza**

**Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina**

confiable.

Ecosistemas, factores interdependientes, biodiversidad, poblaciones, comunidades, ciclos de la materia, flujo de la energía, interacciones en los ecosistemas, crecimiento poblacional, sucesión ecológica, comportamiento grupal e individual

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Herencia y variaciones en las características</b>
<b>Expectativa B.CB3:</b>	<p><b>Herencia y variaciones en las características</b></p> <p><b>Estructura y función:</b> Toda célula contiene información codificada en las moléculas de ADN. Los genes son segmentos del ADN que contienen instrucciones que se codifican para la elaboración de proteínas.</p> <p><b>Herencia de características:</b> Cada cromosoma consiste de una molécula de ADN simple y muy larga, y cada gen en el cromosoma es un segmento particular de ese ADN. Las instrucciones para formar las características de las especies están en el ADN. Toda célula en un organismo tiene el mismo contenido genético, pero los genes utilizados (que se expresan) por la célula pueden ser regulados de diferentes maneras. No todos los códigos de ADN son de proteínas; algunos segmentos de ADN tienen una función estructural regulada, y otros segmentos no tienen una función determinada aun.</p> <p><b>Variación de características:</b> En la reproducción sexual, los cromosomas pueden a veces intercambiar secciones en el proceso de meiosis (división celular), por medio de la cual se origina una nueva combinación genética creando más variación. Aunque la replicación del ADN es regulada e increíblemente precisa, a veces ocurren errores que resultan en mutaciones, las cuales son también, un tipo de variación genética. Los factores ambientales pueden causar mutaciones en los genes, y las mutaciones viables son hereditarias. Los factores ambientales pueden de igual manera afectar la expresión de características, lo cual afecta la probabilidad de aparición de las características en la población. De este modo, la variación y distribución de características que se observan dependen tanto de factores ambientales como de la genética.</p>

<b>Estándar:</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia</b>
<b>Indicadores:</b>	<p><b>ES.B.CB3.EM.1</b> Formula preguntas para aclarar las relaciones del rol del ADN y de los cromosomas en la codificación de las instrucciones para las variaciones de las características que pasan de una generación a otra.</p> <p><b>Conservación y cambio</b></p> <p><b>ES.B.CB3.CC.1</b> Formula y defiende una afirmación basada en evidencia, de que las variaciones genéticas y hereditarias pueden resultar de: (1) nueva combinación genética mediante el proceso de meiosis, (2) errores viables pueden ocurrir durante la replicación del ADN y/o (3) las mutaciones a causa de los factores ambientales. <i>El énfasis está en el uso de datos para apoyar argumentos sobre las diferentes formas en que pueden ocurrir las mutaciones.</i></p> <p><b>ES.B.CB3.CC.2</b> Aplica conceptos estadísticos y de probabilidad para explicar la variación y distribución de las características</p>



visibles en la población. *El énfasis está en el uso de las matemáticas para describir la probabilidad y la presencia de características que se relacionan con lo genético y con los factores ambientales, así como representar proporciones fenotípicas y genotípicas en diferentes cruces genéticos.*

- ES.B.CB3.CC.3** Reconoce y explica que los organismos multicelulares se desarrollan a partir de un simple cigoto y que el fenotipo resultante dependerá del genotipo que fue establecido al momento de la fertilización.
- ES.B.CB3.CC.4** Explica la importancia de la continuidad de la vida a través de la acción de los genes, los patrones hereditarios, la reproducción en los organismos y la reproducción de las células.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formula preguntas y define problemas.</li> <li>4. Analiza e interpreta datos.</li> <li>5. Usa pensamiento matemático y computacional.</li> <li>7. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.</li> <li>6. La Ciencia es una actividad intrínseca del ser humano.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Causa y efecto</li> <li>3. Escala, proporción y cantidad</li> <li>8. Ética y valores en las ciencias                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participa en grupos de discusión sobre temas controversiales, de índole científica, asumiendo posturas y justificando su argumentación.</li> <li>• Discute con argumentos que validen las implicaciones éticas y morales que tienen los adelantos científicos y tecnológicos en la sociedad.</li> </ul> </li> </ol>
		<p>Conceptos:                      Variaciones genéticas y hereditarias, probabilidad, genes, proporciones fenotípicas y genotípicas, cruces genéticos, cigoto, patrones hereditarios</p>

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia, Interacciones y energía, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Selección natural y evolución</b>
<b>Expectativa B.CB4:</b>	<p><b>Evolución biológica: Unidad y diversidad</b></p> <p><b>Evidencia de ancestros comunes y diversidad:</b> La información genética provee evidencia de evolución. Las secuencias de ADN varían de acuerdo a las especies pero hay muchas superposiciones. Es decir, la ramificación constante que produce múltiples líneas de descendientes se puede inferir al comparar las secuencias de ADN de diferentes organismos. Esa información puede derivarse también de las diferencias y similitudes de secuencias de aminoácidos, y por evidencia anatómica y embrionaria.</p> <p><b>Adaptación:</b> La evolución es la consecuencia de la interacción entre cuatro factores: (1) el potencial de una especie para aumentar en número, (2) la variación genética de individuos en una especie por mutación o reproducción sexual, (3) competencia por los suministros limitados de los recursos que necesita cada individuo para sobrevivir y reproducirse en el ambiente y, (4) asegurar la proliferación de esos organismos que están más capacitados para sobrevivir y reproducirse en el ambiente. La selección natural conlleva a la adaptación; es decir, en una población dominada por organismos que están equipados para sobrevivir de manera anatómica, por comportamiento y fisiológicamente, en determinados ambientes. O sea, la diferenciación en supervivencia y reproducción de los organismos en una población que tienen características hereditarias ventajosas, conlleva al aumento en la proporción de individuos en futuras generaciones que tengan tales características, y la disminución de la proporción de individuos que no tengan las características. Adaptación también significa que la distribución de las características en una población puede cambiar cuando las condiciones cambien. Los cambios físicos en el ambiente, ya sean por causas naturales o fomentadas por el ser humano, han contribuido a la expansión de algunas especies, el surgimiento de nuevas especies y a veces a la extinción de otras. Las especies se extinguen debido a que no pueden sobrevivir y reproducirse en sus ambientes alterados. Si los miembros no se pueden ajustar a los cambios muy rápidos o muy drásticos, entonces se pierde la oportunidad para que esa especie pueda evolucionar.</p> <p><b>Selección natural:</b> La selección natural ocurre solo si hay ambas características: (1) variación en la información genética entre los organismos en una población y (2) variación en la expresión de información genética – es decir, variación de características – que conllevan a las diferencias en rendimiento entre los individuos. Las características que influyen positivamente la supervivencia estarán más inclinadas a prevalecer y por ende a ser más comunes en la población.</p> <p><b>La biodiversidad y los seres humanos:</b> Los seres humanos dependen del mundo viviente por sus recursos y otros beneficios que provee la biodiversidad. Pero las actividades humanas también tienen un impacto adverso en la biodiversidad por medio de la sobrepoblación, la sobreexplotación, la destrucción de hábitats, contaminación, la introducción de especies</p>

invasoras y los cambios climáticos. El sustento de la biodiversidad, para que el funcionamiento y la productividad de un ecosistema se mantengan, es esencial para el mantenimiento y el mejoramiento de la vida en la Tierra. Sustentar la biodiversidad también ayuda a la humanidad a preservar la naturaleza y los paisajes de valor recreacional o y que sirven de inspiración al ser humano.

**Desarrollo de una posible solución:** Cuando se evalúan soluciones es importante tener en cuenta un número de limitaciones incluyendo costo, seguridad, veracidad, y estética. También hay que considerar los impactos sociales, culturales y ambientales. Tanto los modelos físicos como los computarizados pueden ser utilizados de varias maneras para ayudar en el proceso de diseño de ingeniería. Las computadoras son útiles para una variedad de propósitos tales como hacer simulaciones para probar diferentes maneras de resolver un problema o para ver cuál es más eficiente y económica. Además, son útiles al hacer una presentación persuasiva para un cliente, sobre si un diseño puede satisfacer sus necesidades.

**Estándar:** Estructura y niveles de organización de la materia

**Indicadores:** **ES.B.CB4.EM.1** Comunica información científica de que la evolución biológica y los ancestros comunes son apoyados por múltiples líneas de evidencia empírica. *El énfasis está en la comprensión conceptual del papel que tiene cada línea de evidencia en relación con la evidencia de ancestros comunes y la evolución biológica. Ejemplos de evidencia podrían incluir similitudes en las secuencias de ADN, estructuras anatómicas, y el orden de apariencia del desarrollo de las estructuras embriológicas.*

**Interacciones y energía**

**ES.B.CB4.IE.1** Construye una explicación a base de evidencia de que el proceso de evolución resulta principalmente de cuatro factores: (1) el potencial de una especie para aumentar en cantidad , (2) la variación genética de individuos en una especie por mutación o reproducción sexual, (3) la competencia por los suministros limitados de los recursos que necesita cada individuo para sobrevivir y reproducirse en el ambiente y, (4) asegurar la proliferación de esos organismos que están más capacitados para sobrevivir y reproducirse en el ambiente. *El énfasis está en el uso de evidencia para explicar la influencia que tienen los cuatro factores en el número de organismos, comportamientos, morfología, o fisiología, en términos de la habilidad de competir por recursos limitados y subsecuentemente, en la supervivencia individual y la adaptación de las especies. Ejemplos de evidencia pueden incluir modelos matemáticos como un gráfico de distribución sencilla y razonamiento proporcional.*

**ES.B.CB4.IE.2** Determina los efectos de los diferentes tipos de selección natural en el conjunto de genes (pool genético) de un organismo.

- ES.B.CB4.IE.3** Aplica conceptos de estadística y probabilidad para apoyar explicaciones sobre organismos con características hereditarias ventajosas que tienden a aumentar en proporción en comparación con los que no tienen las mismas características. *El énfasis está en el análisis de los cambios en la distribución numérica de las características y en utilizar estos cambios como evidencia para el apoyo de explicaciones sobre cómo la selección natural determina la capacidad de supervivencia para grupos de organismos.*
- ES.B.CB4.IE.4** Construye una explicación a base de evidencia de cómo la selección natural lleva a la adaptación de las poblaciones. *El énfasis está en utilizar datos para proveer evidencia de cómo diferencias bióticas y abióticas en los ecosistemas (como cambios de temperatura temporal, cambios climáticos de largo periodo, luz, acidez, barreras geográficas, o evolución de otros organismos) contribuyen al cambio de genes a través del tiempo, llevando a la adaptación de la población.* Se integra el principio de Hardy Weinberg para cuantificar el proceso de selección natural en una población.
- ES.B.CB4.IE.5** Evalúa el rol de la selección natural en el desarrollo de la Teoría de la evolución.

**Conservación y cambio**

- ES.B.CB4.CC.1** Evalúa la evidencia que apoya las afirmaciones de que los cambios en las condiciones ambientales pueden resultar en: (1) aumento en el número de individuos de una especie, (2) el surgimiento de nuevas especies y (3) la extinción de otras especies. *El énfasis está en determinar las relaciones de causa y efecto respecto a cómo los cambios en el ambiente, tales como la deforestación, la pesca, el uso de fertilizantes, las sequías, las inundaciones y el índice de cambios en el ambiente, afectan la distribución o desaparición de las características en las especies.*
- ES.B.CB4.CC.2** Revisa y evalúa una simulación para probar una solución que aminore los impactos adversos de las actividades humanas en la biodiversidad. *El énfasis está en el diseño de soluciones para un problema propuesto que esté relacionado con una especie amenazada o en vía de extinción; o con la variación genética de organismos de múltiples especies.*
- ES.B.CB4.CC.3** Analiza cómo el ser humano tiene la responsabilidad de mantener el ambiente en buen estado para la supervivencia de las especies.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
4. Analiza e interpreta datos. 5. Usa pensamiento matemático y computacional.	3. Las ciencias responden a preguntas sobre el mundo que nos rodea. 4. El conocimiento científico sigue un orden	1. Patrones 2. Causa y efecto 8. Ética y valores en las ciencias

<b>Procesos y destrezas</b>	<b>Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza</b>	<b>Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina</b>
<p>6. Propone explicaciones y diseña soluciones.</p> <p>7. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.</p> <p>8. Obtiene, evalúa y comunica información.</p>	<p>natural y consistente.</p> <p>5. Los modelos, las leyes, los mecanismos y las teorías científicas explican fenómenos naturales..</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discute con argumentos que validen las implicaciones éticas y morales que tienen los adelantos científicos y tecnológicos en la sociedad.</li> <li>• Respeta y valora la vida del ser humano y de todo organismo vivo.</li> </ul> <p>Conceptos: Evolución, ancestros comunes, selección natural, características hereditarias ventajosas, adaptación, principio de Hardy Weinberg, Teoría de la evolución, extinción</p>

<b>Estándar(es):</b>	<b>Diseño para Ingeniería</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Diseño para ingeniería</b>
<b>Expectativa B.IT1:</b>	<p><b>Diseño para ingeniería</b></p> <p><b>Definir y delimitar problemas de ingeniería:</b> Las especificaciones y limitaciones también incluyen el satisfacer los requerimientos establecidos por la sociedad, como tomar en cuenta la reducción de riesgos, así como se deben cuantificar en la medida en que sea posible y planteados de manera que se pueda determinar si un diseño cumple con ellos. La humanidad se enfrenta a grandes retos globales en la actualidad, como la necesidad de reservas de agua limpia y alimento, o de fuentes de energía que minimicen la contaminación; retos que pueden atenderse a través de la ingeniería. Estos retos globales también se pueden manifestar en comunidades locales.</p> <p><b>Desarrollar posibles soluciones:</b> Cuando se evalúan soluciones, es importante considerar un conjunto de aspectos, como la seguridad, confiabilidad y estética, y también los impactos sociales, culturales, y ambientales. Tanto los modelos físicos como las computadoras se pueden usar de varias maneras para ayudar en el proceso de diseño para la ingeniería. Las computadoras resultan útiles para muchos propósitos, como hacer simulaciones para probar distintas soluciones posibles a un problema, para determinar cuál de estas es más eficiente o económica, o para hacer una presentación persuasiva a un cliente acerca de cómo un diseño puede satisfacer sus necesidades.</p> <p><b>Optimizar la solución de diseño:</b> Puede que los criterios requieran ser simplificados para un acercamiento sistemático y que se necesite tomar decisiones acerca de la prioridad de algunos criterios sobre otros (intercambios).</p>

<b>Estándar:</b>	<b>Diseño para Ingeniería</b>
<b>Indicadores:</b>	<p><b>ES.B.IT1.IT.1</b> Analiza un reto global de mayor impacto para especificar las limitaciones y criterios cuantitativos de las soluciones que toman en cuenta los deseos y necesidades de la sociedad.</p> <p><b>ES.B.IT1.IT.2</b> Identifica una posible solución a un problema real y complejo, dividiéndolo en problemas más pequeños y manejables que se pueden resolver usando conocimientos de ingeniería.</p> <p><b>ES.B.IT1.IT.3</b> Evalúa una solución a un problema real y complejo a base de criterios como costo, beneficio, seguridad, confiabilidad y consideraciones estéticas, así como posibles impactos sociales, culturales y ambientales.</p> <p><b>ES.B.IT1.IT.4</b> Usa una simulación a computadora para modelar el impacto de las soluciones propuestas para resolver un problema real y complejo con múltiples criterios y limitaciones dentro y entre los sistemas relevantes al problema.</p>

<b>Procesos y destrezas</b>	<b>Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza</b>	<b>Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina</b>
<p>1. Formula preguntas y define problemas.                      5. Usa pensamiento matemático y computacional.                      6. Propone explicaciones y diseña soluciones.</p>	<p>7. La Ciencia, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y en el mundo natural.</p>	<p>4. Sistemas y modelos de sistemas                      8. Ética y valores en las ciencias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participa en grupos de discusión sobre temas controversiales, de índole científica, asumiendo posturas y justificando su argumentación.</li> <li>• Discute con argumentos que validen las implicaciones éticas y morales que tienen los adelantos científicos y tecnológicos en la sociedad.</li> </ul> <p>Conceptos:                      Reto global, problema real y complejo, simulación, solución de diseño</p>

# Física

## Procesos y destrezas

### 1. Formula preguntas y define problemas.

El estudiante formula, refina y evalúa preguntas que pueden probarse empíricamente y define problemas usando modelos y simulaciones. Se evalúan las preguntas que retan la premisa de un argumento, basado en la interpretación de un conjunto de datos o la pertinencia de un diseño. Se analizan problemas complejos de la vida real especificando las limitaciones y criterios para soluciones exitosas.

### 2. Desarrolla y usa modelos.

El estudiante usa, sintetiza y desarrolla modelos para predecir y demostrar las relaciones entre variables en los sistemas y sus componentes en los mundos naturales y artificiales. Desarrolla un modelo a base de evidencias para ilustrar las relaciones entre sistemas y sus componentes.

### 3. Planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones.

El estudiante planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones que proveen evidencia y ponen a prueba modelos conceptuales, matemáticos, físicos y empíricos. El estudiante planifica y lleva a cabo investigaciones de forma individual y colaborativa, para obtener datos que sirven de evidencia. Al diseñar la investigación, se decide sobre el tipo, cantidad y precisión necesarios en los datos, para obtener resultados confiables y considerar las limitaciones sobre la precisión de los mismos. . El diseño se refina de acuerdo a estos aspectos.

### 4. Analiza e interpreta datos.

El estudiante integra un análisis estadístico más detallado, donde la comparación de los datos se utiliza para buscar consistencia, y los modelos se usan para generar y analizar los mismos. Los datos se analizan usando herramientas, tecnologías y modelos (computacionales o matemáticos) para formular argumentos científicos válidos y confiables.

### 5. Usa pensamiento matemático y computacional.

El estudiante utiliza el pensamiento matemático y herramientas de computación para el análisis estadístico, y para representar y hacer modelos de los datos. Se realizan y se usan programados simples, a partir de modelos matemáticos, para representar un fenómeno, aparato diseñado, proceso o sistema; para apoyar las aseveraciones; o para predecir los efectos de una solución de diseño sobre un sistema, o las interacciones entre sistemas.



**6. Propone explicaciones y diseña soluciones.**

El estudiante apoya las explicaciones y diseños con múltiples fuentes de evidencia, consistentes con las ideas, principios y teorías científicas. Se construyen y revisan las explicaciones a partir de evidencia válida y confiable, obtenida de fuentes diversas. El estudiante diseña, evalúa o refina una solución a un problema complejo de la vida real a base de conocimiento científico.

**7. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.**

El estudiante utiliza evidencia apropiada y el razonamiento científico para defender y criticar aseveraciones y explicaciones sobre el mundo que nos rodea. Los argumentos pueden ser de episodios históricos en la Ciencia o actuales. Se evalúan las aseveraciones, la evidencia y el razonamiento detrás de las explicaciones para determinar los méritos de los argumentos.

**8. Obtiene, evalúa y comunica información.**

El estudiante evalúa la validez y confiabilidad de las suposiciones, métodos y diseños. Comunica información técnica y científica en múltiples formatos, incluyendo formato verbal, gráfico, textual y matemático.

**9. Agrupa bajo una misma clase la materia, los hechos, los procesos o los fenómenos (clasificación).**

El estudiante agrupa bajo una misma clase la materia, hechos, procesos o fenómenos, tomando como base las propiedades observables de estos. Los esquemas de clasificación se basan en similitudes y diferencias observables en relación con las propiedades seleccionadas arbitrariamente. Discrimina entre diferentes esquemas de clasificación y selecciona el apropiado para clasificar materia o fenómenos.

## Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza

**1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.**

El conocimiento científico se basa en evidencia empírica. Los hallazgos científicos se revisan y reinterpretan a partir de evidencia nueva. . Las disciplinas científicas comparten reglas de evidencia establecidas que se usan para evaluar las explicaciones sobre los sistemas naturales. La Ciencia incluye el proceso de coordinar patrones de evidencia con la teoría actual.

**2. El conocimiento científico sigue un orden natural y consistente.**

La Ciencia asume que el universo es un sistema único y amplio donde las leyes básicas se mantienen constantes. El conocimiento científico se basa en la suposición de que las leyes naturales funcionan en la actualidad de la misma manera que funcionaba en el pasado y que seguirán funcionando en el futuro. Las ciencias asumen que el universo es un sistema vasto donde las leyes básicas son consistentes.

**3. Los modelos, leyes, mecanismos y teorías científicas explican los fenómenos naturales.**

Las leyes y las teorías ofrecen explicaciones en las ciencias. Las leyes son enunciados o descripciones de las relaciones entre fenómenos observables. Una teoría científica es una explicación corroborada de algunos aspectos del mundo natural, basado en un cuerpo de datos que han sido confirmados repetidamente por medio de observaciones y experimentos. De la misma manera, la comunidad científica valida cada teoría antes de aceptarlas. Si se descubre nueva evidencia que la teoría no admite, entonces se modifica la teoría a base de dicha evidencia.

**4. La Ciencia es una actividad intrínseca del ser humano.**

El conocimiento científico es el resultado de las acciones, la imaginación y la creatividad de los seres humanos.

**5. La Ciencia, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y en el mundo natural.**

La civilización moderna depende de mejores sistemas tecnológicos. Los ingenieros modifican estos sistemas tecnológicos constantemente aplicando conocimiento científico y prácticas de diseño de ingeniería para aumentar los beneficios a la vez que se reducen costos y riesgos. Las nuevas tecnologías pueden tener impactos profundos en la sociedad y el ambiente, incluyendo algunos que no se pueden anticipar. El análisis de los costos y beneficios es un aspecto crítico de las decisiones respecto a la tecnología.

**6. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología son interdependientes.**

La Ciencia y la ingeniería se complementan una a la otra en el ciclo conocido como “investigación y desarrollo” (*Research and Development*, R&D). Muchos proyectos de R&D involucran a científicos, ingenieros y otros expertos.

**7. Las investigaciones científicas usan métodos variados.**

Las investigaciones científicas usan métodos diversos y no siempre usan los mismos procedimientos para conseguir los datos. Las nuevas tecnologías adelantan el conocimiento científico.

## Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina

### 1. Patrones

Se pueden observar distintos patrones en todas las escalas en las que se estudia un sistema. Estos patrones pueden proveer evidencia sobre las causas que explican los fenómenos.

### 2. Causa y efecto

Las relaciones de causa y efecto se pueden sugerir y predecir para los sistemas complejos naturales y los diseñados por el ser humano, examinando lo que se conoce sobre los mecanismos de menor escala dentro del mismo sistema. Se requiere evidencia empírica para poder diferenciar entre correlación y causa, haciendo aseveraciones sobre causas y efectos específicos. Se pueden diseñar sistemas para obtener efectos deseados.

### 3. Escala, proporción y cantidad

El pensamiento matemático se utiliza para examinar datos científicos y predice los efectos de cambios de una variable en otra (*ej. aumento lineal vs. aumento exponencial*). La importancia de un fenómeno depende de su escala, proporción y cantidad en la cual ocurre.

### 4. Sistemas y modelos de sistemas

Cuando se investiga o describe un sistema, los límites y las condiciones iniciales del sistema tienen que estar definidas. Se pueden usar modelos para simular sistemas e interacciones – incluyendo flujos de energía, materia y energía – dentro y entre sistemas a distintas escalas.

### 5. Energía y materia

Los cambios en energía y materia en un sistema se pueden describir en términos de los flujos de energía y materia hacia adentro, hacia afuera y entre el sistema. La energía no puede ser creada o destruida, sino que se conserva. La energía puede ser transformada y desplazada de un lugar a otro entre objetos y campos o entre sistemas. En los procesos nucleares, los átomos no se conservan, pero el número total de protones y neutrones sí se conserva. En la fusión y la fisión cambia el número de protones y surgen nuevos elementos.

### 6. Estructura y función

El diseñar nuevos sistemas o estructuras requiere un examen detallado de las propiedades de distintos materiales, las estructuras de distintos componentes y las conexiones de los componentes para revelar su función o resolver un problema. Las funciones y propiedades de los objetos naturales y los sistemas, se pueden inferir a partir de su estructura general, de la forma en que los objetos están formados, de cómo se utilizan y de las estructuras moleculares de los materiales que los componen.

**7. Estabilidad y cambio**

La Ciencia trata de construir explicaciones sobre cómo las cosas cambian o se mantienen estables. Se pueden diseñar sistemas para simular la estabilidad o cambio.

**8. Ética y valores en las ciencias**

- Reconoce y valora las aportaciones de los científicos para el beneficio de la humanidad.
- Aplica el conocimiento de las leyes de movimiento y sus aplicaciones al tomar decisiones en la vida diaria que pueden afectar su seguridad o la de cualquier otra persona.
- Fomenta el uso de los cinturones de seguridad en los vehículos como una alternativa indispensable para salvar vidas.
- Promueve la conservación de energía en el hogar y en la escuela.
- Promueve y pone en práctica los simulacros de terremotos en la escuela, el lugar de trabajo y el hogar.
- Promueve la necesidad de estar informados para la toma de decisiones en caso de emergencia.
- Discute con argumentos válidos las implicaciones éticas y morales que tienen los adelantos científicos y tecnológicos en la sociedad.
- Valora la vida sobre los adelantos científicos.
- Diseña nuevas tecnologías en beneficio de la humanidad.
- Reconoce los beneficios de la electricidad, así como sus efectos.

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia, Interacciones y energía, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Fuerzas e interacciones</b>
<b>Expectativa F.CF2:</b>	<p><b>Movimiento y estabilidad: Fuerzas e interacciones</b></p> <p><b>Fuerza y movimiento:</b> La segunda ley de Newton predice con exactitud los cambios en movimiento de los objetos macroscópicos, pero requiere revisión en cuanto a las escalas subatómicas o a velocidades que se acercan a la velocidad de la luz. Se define el <i>momentum</i> para un marco de referencia particular como la cantidad de masa multiplicada por la velocidad del objeto. En cualquier sistema, el <i>momentum</i> total siempre se conserva. Si un sistema interactúa con objetos fuera de sí mismo, el <i>momentum</i> total del sistema puede cambiar; sin embargo, estos cambios se balancean con los cambios en el <i>momentum</i> de los objetos fuera del sistema.</p> <p><b>Tipos de interacciones:</b> La ley de gravitación universal de Newton y la Ley de Coulomb ofrecen los modelos matemáticos para describir y predecir los efectos de las fuerzas gravitacionales y electrostáticas entre objetos distantes. Las fuerzas a largo alcance se pueden explicar a través de campos que permean el espacio y que pueden transferir energía a través del espacio. Tanto los imanes como los campos eléctricos cambiantes causan campos magnéticos; los campos magnéticos cambiantes causan corrientes eléctricas. Las fuerzas de atracción y repulsión entre cargas eléctricas a escala atómica explican la estructura, las propiedades y las transformaciones de la materia, así como las fuerzas de contacto entre los materiales. Las interacciones nucleares fuertes y débiles dentro del núcleo del átomo son importantes, por ejemplo, determinan los patrones de estabilidad de los isótopos y qué tipo de decaimientos ocurren en los isótopos inestables.</p> <p><b>Estabilidad e inestabilidad en los sistemas físicos:</b> Los sistemas suelen cambiar de forma predecible. Comprender las fuerzas que impulsan las transformaciones y los ciclos dentro de un sistema, así como las fuerzas impuestas sobre el sistema desde el exterior, ayuda a predecir su comportamiento bajo distintas condiciones. Cuando un sistema se compone de un gran número de piezas, resulta más difícil hacer predicciones precisas sobre su futuro. En estos casos, se suelen predecir propiedades y conductas promedio, más no los detalles de éstas. Los sistemas pueden evolucionar de forma impredecible cuando el resultado depende de la condición inicial y esta no puede describirse con suficiente precisión para distinguir entre distintos resultados posibles.</p>

**Estándar:** Estructura y niveles de organización de la materia

**Indicadores:**

**ES.F.CF2.EM.1** Explica lo que son los fluidos y describe cómo estos crean presión sobre una superficie.

**ES.F.CF2.EM.2** Explica y describe como los principios de tensión superficial y los tipos de fluidos afectan la mecanización.  
*El énfasis está en aplicar la teoría cinético-molecular.*

**Interacciones y energía**

- ES.F.CF2.IE.1** Diseña un modelo para explicar el movimiento en una dimensión a través de la descripción verbal, gráfica y matemática. *El énfasis es en la descripción del movimiento a través de los conceptos: distancia, desplazamiento, rapidez, velocidad y aceleración. Se integrará el uso de las unidades del Sistema Internacional de Medidas y sus conversiones, las cifras significativas, la notación científica y despejar ecuaciones matemáticas.*
- ES.F.CF2.IE.2** Identifica y describe las cuatro fuerzas fundamentales en la vida diaria: interacción nuclear fuerte, interacción nuclear débil, gravedad y electromagnetismo.
- ES.F.CF2.IE.3** Utiliza el conocimiento sobre las distintas leyes del movimiento para aplicarlas en la solución de problemas en la vida diaria. *El énfasis está en las leyes de Newton, Coulomb, y Kepler.*
- ES.F.CF2.IE.4** Utiliza la segunda ley del movimiento de Newton al describir la relación matemática entre la fuerza neta sobre un objeto macroscópico, su masa y su aceleración. *Ejemplos de datos pueden incluir tablas o gráficas de posición o velocidad como función de tiempo para objetos sujetos a una fuerza neta no balanceada, como un objeto en caída libre, un objeto rodando por una rampa o un objeto en movimiento halado por una fuerza constante.*
- ES.F.CF2.IE.5** Usa representaciones matemáticas de la ley de gravitación de Newton y la Ley de Coulomb para describir y predecir las fuerzas gravitacionales y electrostáticas entre los objetos.
- ES.F.CF2.IE.6** Explica el funcionamiento de las máquinas, usando los conceptos fuerza y movimiento, que son de utilidad o resuelven un problema de la vida cotidiana.
- ES.F.CF2.IE.7** Utiliza representaciones matemáticas para describir el movimiento en dos dimensiones y el equilibrio de fuerzas con vectores. Representa y calcula la magnitud y dirección de cantidades vectoriales por métodos gráficos y matemáticos aplicando las funciones trigonométricas básicas. *Se incluye el movimiento de proyectiles y el plano inclinado.*
- ES.F.CF2.IE.8** Diseña un experimento para explicar los principios y aplicaciones del movimiento circular uniforme y el movimiento armónico simple.
- ES.F.CF2.IE.9** Aplica ideas científicas y de ingeniería para diseñar y evaluar un aparato que minimice la fuerza sobre un objeto macroscópico durante un choque. *Los ejemplos pueden incluir un casco o un paracaídas.*
- ES.F.CF2.IE.10** Explica los conceptos de carga eléctrica, corriente eléctrica, potencial eléctrica, campo eléctrico, y campo magnético y establece la diferencia entre fuerzas de contacto y fuerzas de largo alcance. Explica las propiedades de los materiales conductores y diseña circuitos eléctricos en serie y en paralelo.
- ES.F.CF2.IE.11** Ofrece evidencia experimental de que una corriente eléctrica puede producir un campo magnético y un

**ES.F.CF2.IE.12** campo magnético puede producir una corriente eléctrica.  
Describe aparatos que resuelvan problemas en la vida cotidiana y los cuales son producto de la aplicación de la física. *Ejemplos de fuerza pueden ser: fuerzas eléctricas, magnéticas, gravitacionales y nucleares. Ejemplos de aparatos pueden incluir aquellos que usan conductores, circuitos y campos.*

**Conservación y cambio**

**ES.F.CF2.CC.1** Utiliza representaciones matemáticas para apoyar la premisa de que el *momentum* total de un sistema de objetos se conserva cuando la fuerza neta sobre el sistema es cero.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
3. Planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones. 4. Analiza e interpreta datos. 5. Usa pensamiento matemático y computacional. 6. Propone explicaciones y diseña soluciones. 8. Obtiene, evalúa y comunica información.	1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica. 2. El conocimiento científico sigue un orden natural y consistente. 3. Los modelos, leyes, mecanismos y teorías científicas explican los fenómenos naturales. 4. La Ciencia es una actividad intrínseca del ser humano. 6. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología son interdependientes.	1. Patrones 2. Causa y efecto 4. Sistemas y modelos de sistemas 7. Estabilidad y cambio 8. Ética y valores en las ciencias <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce y valora las aportaciones de los científicos para el beneficio de la humanidad.</li> <li>• Aplica el conocimiento de las leyes de movimiento y sus aplicaciones al tomar decisiones en la vida diaria que pueden afectar su seguridad o la de cualquier otra persona.</li> <li>• Fomenta el uso de los cinturones de seguridad en los vehículos como una alternativa indispensable para salvar vidas.</li> </ul> <p>Conceptos:                      Movimiento, Leyes del movimiento de Newton, ley de Gravitación universal,</p>



Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
		<p><i>momentum</i>, fuerza, fuerzas eléctricas, fuerzas magnéticas, energía, fuerzas nucleares, largo alcance, corto alcance, equilibrio de fuerzas, vectores, Ley de Coulomb, carga eléctrica, corriente eléctrica, potencial eléctrico, campo eléctrico, y campo magnético, fuerzas de atracción y repulsión, isotopos, velocidad , marco de referencia, masa, aceleración, fuerza neta, fuerza no balanceada, fricción, velocidad, movimiento circular, movimiento armónico, caída libre, desplazamiento, proyectil, plano inclinado, movimiento en dos dimensiones, propiedades de la materia, sistemas, presión, fluidos, tensión superficial, acción capilar, partículas fundamentales de la materia, representaciones matemáticas, conservación del <i>momentum</i>, choques</p>

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia, Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Energía</b>
<b>Expectativa F.CF3:</b>	<p><b>Energía</b></p> <p><b>Definiciones de energía:</b> La energía es una propiedad cuantitativa de los sistemas que depende del movimiento y de las interacciones entre la materia y la radiación dentro de los mismos. “Energía mecánica” usualmente significa la energía que puede liberarse o almacenarse a través de procesos químicos y que está asociada a la velocidad y posición de un objeto. “Energía química”, por ejemplo, puede referirse a la energía almacenada en baterías. La energía eléctrica se produce por el movimiento de electrones y puede ser transmitida a través de circuitos eléctricos.</p> <p><b>Conservación y transferencia de energía:</b> La conservación de energía significa que el cambio total de energía en cualquier sistema es igual a la energía total transferida hacia adentro o hacia afuera de los sistemas. La energía no se puede crear o destruir, se puede transportar de un lugar a otro y se puede transferir entre sistemas. La conservación de energía se usa para predecir y describir el comportamiento de los sistemas. La disponibilidad de energía limita lo que puede o no ocurrir dentro de cualquier sistema. Los sistemas descontrolados siempre evolucionan hacia estados más estables. Todos los objetos o sistemas que se pueden degradar sin añadir energía son inestables, eventualmente lo harán; pero si las descargas de energía durante la transición son pequeñas, la duración del proceso puede llegar a ser muy larga (<i>ej. isotopos radioactivos de larga duración</i>).</p> <p><b>Relación entre las fuerzas y la energía:</b> Los campos de fuerza contienen energía y pueden transmitirla a través del espacio desde un objeto a otro. Cuando dos objetos interactúan a través de un campo de fuerza cambian su posición relativa y la cantidad de energía almacenada en el campo de fuerza también cambia. Cada fuerza entre los dos objetos en interacción actúa en una dirección de manera que el movimiento en esa dirección puede transferir la energía en el campo de fuerza entre los objetos. Sin embargo, en el movimiento anterior, otras fuerzas también afectan la dirección del movimiento.</p> <p><b>La energía en los procesos químicos de la vida diaria:</b> Todas las formas que existen para generar electricidad y transportar combustibles tienen costos y beneficios económicos, sociales y ambientales relacionados, tanto a corto plazo como a largo plazo. Aunque la energía no se destruye, sí se transforma. Las máquinas se clasifican como eficientes o ineficientes según la cantidad de energía de entrada que necesitan para realizar una tarea en particular. Las máquinas ineficientes son aquellas que pierden energía mientras realizan una tarea para la que requieren mayor energía de entrada.</p>

**Estándar:** Estructura y niveles de organización de la materia

**Indicadores:** **ES.F.CF3.EM.1** Explica la energía en términos de escala, desde la escala atómica a macroscópica.  
**ES.F.CF3.EM.2** Clasifica la energía como cinética o potencial y contrasta los diferentes tipos: térmica, química, nuclear,

- electromagnéticas y mecánica. Calcula los cambios en energía cinética y potencial en un sistema.
- ES.F.CF3.EM.3** Clasifica y explica el origen de las diferentes fuentes de energía: combustibles fósiles, solar, geotérmica, eólica, hidráulica, biomasa, entre otras.
- ES.F.CF3.EM.4** Explica la relación entre energía, trabajo y potencia.
- ES.F.CF3.EM.5** Explica el teorema trabajo-energía.
- ES.F.CF3.EM.6** Identifica el fenómeno eléctrico como una manifestación de las cargas de las partículas subatómicas (electrones).
- ES.F.CF3.EM.7** Compara las fuerzas eléctricas y magnéticas en cuanto al concepto de campo y su relación con las cargas en movimiento.
- ES.F.CF3.EM.8** Explica las relaciones entre las cargas electrostáticas utilizando las leyes de Coulomb.

**Estándar:**

**Interacciones y energía**

**Indicadores:**

- ES.F.CF3.IE.1** Calcula el cambio de la energía entre los componentes de un sistema cuando se conoce la energía de uno de ellos y los flujos de energía hacia dentro y fuera de los sistemas.
- ES.F.CF3.IE.2** Diseña un modelo que ilustra que la energía a escala macroscópica se puede entender como una combinación de energía asociada al movimiento de las partículas (objetos) y energía asociada a la posición relativa de las partículas (objetos). *Ejemplos de fenómenos a escala macroscópica pueden incluir la conversión de energía cinética a energía térmica, la energía almacenada en un objeto posicionado sobre la Tierra, y la energía almacenada entre dos placas cargadas eléctricamente.*
- ES.F.CF3.IE.3** Diseña y refina un aparato que funcione dentro de limitaciones controladas para convertir la energía de una forma a otra. *Ejemplos de aparatos pueden incluir aparatos Rube Goldberg, turbinas de viento, celdas solares, hornos solares, y generadores. Ejemplos de limitaciones pueden incluir el uso de formas de energía renovable y la eficiencia.*
- ES.F.CF3.IE.4** Explica que cuando se combinan dos componentes a distintas temperaturas dentro de un sistema cerrado, la transferencia total de energía térmica resulta en una distribución de energía más uniforme entre los componentes del sistema (segunda ley de termodinámica). *Ejemplos de investigaciones pueden incluir mezclar líquidos con temperaturas iniciales distintas o añadir al agua objetos con distintas temperaturas.*
- ES.F.CF3.IE.5** Explica las interacciones a través de campos eléctricos o magnéticos para ilustrar las fuerzas entre objetos y los cambios en energía de los objetos a partir de la interacción.
- ES.F.CF3.IE.6** Planifica y lleva a cabo investigaciones para proponer el uso de fuentes de energía distintas en Puerto Rico, tomando en consideración la proporción de costo-beneficio y costo-efectiva.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Desarrolla y usa modelos.</li> <li>3. Planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones.</li> <li>5. Usa pensamiento matemático y computacional.</li> <li>6. Propone explicaciones y diseña soluciones.</li> <li>8. Obtiene, evalúa y comunica información.</li> <li>9. Agrupa bajo una misma clase la materia, los hechos, los procesos o los fenómenos (clasificación).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. El conocimiento científico sigue un orden natural y consistente.</li> <li>5. La Ciencia, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y en el mundo natural.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Causa y efecto</li> <li>5. Energía y materia</li> <li>6. Estructura y función</li> <li>8. Ética y valores en las ciencias                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promueve la conservación de energía en el hogar y en la escuela.</li> <li>• Reconoce los beneficios de la electricidad, así como sus efectos.</li> </ul> </li> </ol> <p>Conceptos:                      Energía, energía cinética, energía potencial, energía química, energía nuclear, energía electromagnética, energía mecánica, trabajo, potencia, campo eléctrico, campo magnético, cargas, partículas subatómicas, fuerzas eléctricas, fuerzas magnéticas, cargas en movimiento, carga eléctrica, corriente eléctrica, potencial eléctrico, carga electrostática, teorema trabajo-energía, fuente de energía solar, energía geotérmica, energía eólica, energía de la biomasa, escala microscópica, escala macroscópica, posición relativa de una partícula, energía almacenada, energía renovable, energía no renovable, eficiencia</p>

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia, Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Las ondas y sus aplicaciones</b>
<b>Expectativa F.CF4:</b>	<p><b>Las ondas y sus aplicaciones en el desarrollo de tecnologías</b></p> <p><b>Propiedades de las ondas:</b> La longitud de onda y la frecuencia de una onda se relacionan entre sí por la velocidad a la que viaja la onda, esto depende del tipo de onda y del medio a través del cual se transmite. A base de estas propiedades se pueden modelar la reflexión, refracción, y transmisión de las ondas en una interface entre dos medios. Combinando ondas de distintas frecuencias se puede formar gran variedad de patrones, y por lo tanto sirve para codificar y transmitir información. La información se puede digitalizar y de esta forma, almacenarse en las memorias de las computadoras y enviarse a través de largas distancias como una serie de pulsos de ondas.</p> <p><b>Radiación electromagnética:</b> La radiación electromagnética se puede modelar como una onda con campos eléctricos y magnéticos cambiantes o como partículas llamadas fotones. El modelo de onda sirve para explicar muchas propiedades de la radiación electromagnética y el modelo de partícula explica otras propiedades. La teoría cuántica relaciona ambos modelos. Como las ondas no se afectan demasiado por la presencia de objetos pequeños en comparación con la longitud de onda, la luz visible no se puede usar para observar objetos tales como los átomos individuales. Toda la radiación electromagnética viaja a la misma velocidad en el vacío. A esta velocidad se le conoce como velocidad de la luz. La velocidad en cualquier otro medio depende de la longitud de onda y las propiedades del medio. Cuando la luz o la radiación electromagnética con una longitud de onda mayor son absorbidas por la materia, suelen convertirse en energía térmica. La radiación electromagnética con longitud de onda menor puede ionizar los átomos y causar daños a las células vivas. Los materiales fotovoltaicos emiten electrones cuando absorben luz a una frecuencia lo suficientemente alta. Los átomos de cada elemento absorben luz a frecuencias específicas, y las transiciones nucleares tienen largos de onda de rayos gamma que las distinguen. Estas características permiten la identificación de la presencia de un elemento, aun en cantidades microscópicas.</p> <p><b>Tecnologías de información e instrumentación:</b> Existen múltiples tecnologías basadas en la comprensión de las ondas y sus interacciones con la materia, éstas son parte de nuestras experiencias cotidianas en el mundo moderno y en la investigación científica. Constituyen herramientas esenciales para producir, transmitir y capturar señales y para almacenar e interpretar la información que contienen. El conocimiento sobre física cuántica ha permitido el desarrollo de semiconductores, chips de computadora y láseres, todos componentes esenciales de la <i>imaginología</i> moderna, las comunicaciones y las tecnologías de información.</p>

<b>Estándar:</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia</b>	
<b>Indicadores:</b>	<b>ES.F.CF4.EM.1</b>	Explica, a través de modelos, el efecto de las propiedades de las ondas en el comportamiento de la materia.
	<b>ES.F.CF4.EM.2</b>	Distingue entre los tipos de onda mecánica: transversal y longitudinal.
	<b>ES.F.CF4.EM.3</b>	Explica la idea de que la radiación electromagnética se puede describir con un modelo de onda o un modelo de partícula y que en algunos casos, uno de los modelos resulta más útil que el otro. <i>Ejemplos incluyen cómo los modelos de onda y de partícula explican las propiedades de la luz visible.</i>
	<b>ES.F.CF4.EM.4</b>	Explica la reflexión, refracción, difracción, polarización, transformación y absorción como manifestaciones de las interacciones entre las ondas y la materia.
	<b>ES.F.CF4.EM.5</b>	Propone el desarrollo de tecnología que demuestre la aplicación de las propiedades de la luz en el diseño de prototipos de utilidad o para solucionar un problema de la vida diaria.
	<b>ES.F.CF4.EM.6</b>	Explica y describe cómo se usan los principios de las ondas para crear tecnologías útiles para los humanos.
	<b>ES.F.CF4.EM.7</b>	Comunica información técnica acerca de cómo algunos aparatos tecnológicos usan los principios del comportamiento y las interacciones de las ondas con la materia para transmitir y capturar información y energía. <i>Ejemplos pueden incluir células solares que capturan luz y la convierten en electricidad, imaginología médica y tecnologías de la comunicación.</i>
	<b>ES.F.CF4.EM.8</b>	Evalúa preguntas acerca de las ventajas y desventajas de la transmisión y almacenamiento digital de información. <i>Ejemplos de ventajas pueden incluir que la información digital es estable porque se puede almacenar, transferir y copiar de forma confiable, fácil y rápida en una computadora. Las desventajas pueden ser problemas relacionados a la eliminación, seguridad y robo.</i>
	<b>ES.F.CF4.EM.9</b>	Evalúa y apoya o refuta la validez y confiabilidad de las premisas en publicaciones acerca de los efectos de las distintas frecuencias de radiación electromagnética cuando se absorben por la materia.
	<b>ES.F.CF4.EM.10</b>	Analiza las propiedades de los espejos y las lentes para diseñar diagramas de rayo que le permitan calcular la ubicación y tamaño de las imágenes.
	<b>ES.F.CF4.EM.11</b>	Realiza una búsqueda de información de fuentes confiables sobre las aplicaciones científicas y/o cotidianas de los espejos y las lentes, para hacer una presentación oral.
<b>Estándar:</b>	<b>Interacciones y energía</b>	
<b>Indicadores:</b>	<b>ES.F.CF4.IE.1</b>	Analiza el comportamiento de las ondas como un fenómeno de transferencia de energía.
	<b>ES.F.CF4.IE.2</b>	Describe la transferencia de energía en las ondas mecánicas, tales como las ondas de sonido.
	<b>ES.F.CF4.IE.3</b>	Describe un modelo para representar las relaciones entre las propiedades de las ondas en distintos medios. <i>Ejemplos deben incluir un modelo que represente la interferencia y el principio de</i>

- superposición.*
- ES.F.CF4.IE.4** Usa representaciones matemáticas para apoyar una premisa respecto a las relaciones entre la frecuencia, la longitud de onda y la velocidad de ondas transitando a través de distintos medios. *Ejemplos de datos pueden incluir la radiación electromagnética viajando a través del vacío y de vidrio o las ondas sísmicas viajando a través de la Tierra.*
- ES.F.CF4.IE.5** Identifica usos prácticos de las ondas tales como en los datos sísmicos, efectos acústicos y efecto Doppler.
- ES.F.CF4.IE.6** Planifica una investigación para demostrar cómo las ondas producen campos que usan o generan partículas.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formula preguntas y define problemas.</li> <li>2. Desarrolla y usa modelos.</li> <li>3. Planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones.</li> <li>5. Usa pensamiento matemático y computacional.</li> <li>6. Propone explicaciones y diseña soluciones.</li> <li>7. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.</li> <li>5. La Ciencia, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y en el mundo natural.</li> <li>6. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología son interdependientes.</li> <li>7. Las investigaciones científicas usan métodos variados.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Patrones</li> <li>2. Causa y efecto</li> <li>4. Sistemas y modelos de sistemas</li> <li>6. Estructura y función</li> <li>7. Estabilidad y cambio</li> <li>8. Ética y valores en las ciencias                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promueve y pone en práctica los simulacros de terremotos en la escuela, el lugar de trabajo y el hogar.</li> <li>• Promueve la necesidad de estar informados para la toma de decisiones en caso de emergencia.</li> <li>• Discute con argumentos válidos las implicaciones éticas y morales que tienen los adelantos científicos y tecnológicos en la sociedad.</li> </ul> </li> </ol> <p>Conceptos: Ondas, frecuencia, reflexión, refracción, transmisión de las ondas, propiedades de las</p>

**Procesos y destrezas**

**Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza**

**Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina**

ondas, pulsos de ondas, campos eléctricos y magnéticos cambiantes, fotones, modelo de onda, velocidad de la luz, onda mecánica: transversal y longitudinal, difracción, polarización, transformación y absorción, interacciones entre las ondas, velocidad de la onda, radiación electromagnética, rayos gamma, materiales fotovoltaicos, modelo de partícula, láseres, tecnologías de información, propiedades de las ondas, principio de superposición, interferencia, frecuencia, datos sísmicos, ondas sísmicas, efectos acústicos, efecto Doppler, transferencia de energía, longitud de onda, amplitud de onda



<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Sistemas del espacio</b>
<b>Expectativa F.CT1:</b>	<p><b>El lugar de la Tierra en el Universo</b></p> <p><b>El planeta Tierra y el Sistema solar:</b> Las leyes de Kepler describen las características comunes de los movimientos de los objetos orbitales que incluyen las trayectorias elípticas alrededor del Sol. Las órbitas pueden cambiar debido a los efectos producidos por la gravedad de otros objetos, así como también, de colisiones con otros objetos en el sistema solar.</p> <p><b>El Universo y las estrellas:</b> La estrella llamada Sol está cambiando y se irá quemando por un periodo de aproximadamente 10 billones de años. El estudio del espectro de luz de las estrellas se utiliza para identificar los elementos que constituyen las estrellas, sus movimientos y sus distancias en relación con la Tierra. La teoría del Big Bang está apoyada por observaciones de galaxias distantes que se alejan de la nuestra; de la composición de las estrellas y los gases no estelares y de los espectros de radiación electromagnética (la radiación de fondo de microondas) que aun llena el Universo. Además del hidrógeno y el helio que se formó con el Big Bang, la fusión nuclear entre las estrellas produce un núcleo atómico mucho más ligero que el hierro, y el proceso libera energía electromagnética. Los elementos más pesados se producen cuando ciertas estrellas masivas alcanzan el estado de supernova y explotan.</p> <p><b>Energía en los procesos químicos y en la vida diaria:</b> Los procesos de fusión nuclear en el centro del sol liberan energía que llega a la tierra como radiación.</p> <p><b>Radiación electromagnética:</b> Los átomos de cada elemento absorben y emiten frecuencias definidas de luz. Estas frecuencias definidas permiten la identificación de los elementos presentes, aun en cantidades microscópicas.</p>

**Estándar:** Interacciones y energía

- Indicadores:**
- ES.F.CT1.IE.1** Usa representaciones matemáticas o computacionales para predecir el movimiento de los objetos orbitales en el Sistema solar. *El énfasis está en la ley de gravitación universal de Newton que describe los movimientos orbitales, y que se aplican a los satélites artificiales, así como a los planetas y a las lunas.*
  - ES.F.CT1.IE.2** Describe y predice fenómenos naturales como el movimiento de los cuerpos celestes, el movimiento relativo y otros, apoyado en las leyes que describen el movimiento planetario y de los satélites.
  - ES.F.CT1.IE.3** Describe el papel de la fusión nuclear en el núcleo del Sol que libera energía y que a su vez llega a la Tierra en forma de radiación. Predice el período de duración del Sol utilizando como base información de otras estrellas. *El énfasis está en los mecanismos de transferencia de energía que permite que la energía de la fusión nuclear proveniente del centro del Sol llegue a la Tierra. Ejemplos de evidencia para la descripción pueden incluir observaciones de las masas y la duración de vida de otras estrellas, así como las variaciones de*

*las radiaciones solares debido a los destellos repentinos del Sol (clima espacial), el ciclo de mancha solar de 11 años y las variaciones no cíclicas a lo largo de los siglos.*

**ES.F.CT1.IE.4** Explica la teoría del Big Bang basado en evidencia astronómica de los espectros de luz, movimientos de las galaxias distantes, y la composición de la materia del Universo. *El énfasis está en la evidencia astronómica del corrimiento al rojo desde las galaxias como indicador de que el universo está actualmente expandiéndose, la radiación de fondo de microondas son los residuos de la radiación del Big Bang, y el estudio de la composición de la materia ordinaria del Universo que se encuentran principalmente en estrellas y gases interestelares (del espectro de radiación electromagnética de las estrellas) que concuerda con la predicha teoría del Big Bang ( $\frac{3}{4}$  hidrógeno y  $\frac{1}{4}$  helio).*

**ES.F.CT1.IE.5** Comunica ideas científicas sobre los tipos de estrellas, sus ciclos de vida, y los elementos que producen. *El énfasis está en la nucleosíntesis y en los diferentes elementos que la crean, así como también en las variaciones como función de la masa de la estrella y su de duración de vida.*

**ES.F.CT1.IE.6** Describe las condiciones bajo las cuales el total de la masa y la energía del Universo se conservan.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza.	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
2. Desarrolla y usa modelos. 5. Usa pensamiento matemático y computacional. 6. Propone explicaciones y diseña soluciones. 8. Obtiene, evalúa y comunica información.	2. El conocimiento científico sigue un orden natural y consistente. 4. Los modelos, las leyes, los mecanismos y las teorías científicas explican fenómenos naturales.. 6. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología son interdependientes.	3. Escala, proporción y cantidad 5. Energía y material 8. Ética y valores en las ciencias <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valora la vida sobre los adelantos científicos.</li> <li>• Reconoce y valora las aportaciones de los científicos para el beneficio de la humanidad.</li> </ul> <p>Conceptos:                      Leyes de Kepler, trayectorias elípticas, gravedad, sistema solar, ley de gravitación universal de Newton, satélites, planetas, lunas, estrellas, movimiento relativo, movimientos orbitales, radiación electromagnética, fusión nuclear, Teoría del</p>

**Procesos y destrezas**

**Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza.**

**Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina**

Big Bang, galaxias, estrellas masivas, supernova, masa , energía del universo, ley de conservación de la energía, movimiento relativo

<b>Estándar(es):</b>	<b>Diseño para ingeniería</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Diseño para ingeniería</b>
<b>Expectativa F.IT1:</b>	<p><b>Diseño para ingeniería</b></p> <p><b>Definir y delimitar problemas de ingeniería:</b> Los criterios y limitaciones también incluyen el satisfacer los requerimientos establecidos por la sociedad, como tomar en cuenta la reducción de riesgos, se deben cuantificar en la medida en que sea posible y plantearlos de manera que se pueda determinar si un diseño cumple con esos criterios y limitaciones. La humanidad se enfrenta a grandes retos globales en la actualidad, como la necesidad de reservas de agua limpia y alimento, o de fuentes de energía que minimicen la contaminación; retos que se pueden atender a través de la ingeniería. Estos retos globales también se pueden manifestar en comunidades locales.</p> <p><b>Desarrollar posibles soluciones:</b> Cuando se evalúan soluciones, es importante considerar un conjunto de aspectos, como la seguridad, confiabilidad, costo, beneficios y estética, y también los impactos sociales, culturales, y ambientales. Tanto los modelos físicos, las computadoras y las matemáticas se pueden usar de varias maneras para ayudar en el proceso de diseño para la ingeniería. Las computadoras resultan útiles para muchos propósitos, como hacer simulaciones para probar distintas soluciones posibles a un problema, para determinar cuál de estas es más eficiente o económica, o para hacer una presentación persuasiva a un cliente acerca de cómo un diseño puede satisfacer sus necesidades.</p> <p><b>Optimizar la solución de diseño:</b> Puede que los criterios requieran simplificarse para un acercamiento sistemático y que se necesite tomar decisiones acerca de la prioridad de algunos criterios sobre otros (intercambios).</p>

<b>Estándar:</b>	<b>Diseño para ingeniería</b>
<b>Indicadores:</b>	<p><b>ES.F.IT1.IT.1</b> Identifica una posible solución a un problema real y complejo, dividiéndolo en problemas más pequeños y manejables que se pueden resolver usando conocimientos de ingeniería.</p> <p><b>ES.F.IT1.IT.2</b> Evalúa una solución a un problema real y complejo a base de criterios como costo, beneficio, seguridad, confiabilidad y consideraciones estéticas, así como posibles impactos sociales, culturales y ambientales.</p> <p><b>ES.F.IT1.IT.3</b> Utiliza los medios tecnológicos a su alcance para diseñar prototipos, modelos y alternativas para solucionar problemas de la vida diaria u optimizar la utilidad de modelos ya existentes.</p> <p><b>ES.F.IT1.IT.4</b> Explica el funcionamiento y la utilidad de modelos diseñados para solucionar problemas de la vida diaria.</p> <p><b>ES.F.IT1.IT.5</b> Identifica las limitaciones de diseños desarrollados para soluciones que toman en cuenta los deseos y necesidades de la sociedad.</p>

<b>Procesos y destrezas</b>	<b>Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza</b>	<b>Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina</b>
<p>1. Formula preguntas y define problemas.                      5. Usa pensamiento matemático y computacional.                      6. Propone explicaciones y diseña soluciones.</p>	<p>5. La Ciencia, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y en el mundo natural.</p>	<p>4. Sistemas y modelos de sistemas                      8. Ética y valores en las ciencias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseña nuevas tecnologías en beneficio de la humanidad.</li> </ul> <p>Conceptos:                      Diseños de ingeniería, prototipos, tecnología, solución de problemas, impactos sociales, culturales y ambientales, costo efectividad</p>

# Química

## Procesos y destrezas

### 1. Formula preguntas y define problemas.

El estudiante formula y evalúa preguntas que pueden probarse empíricamente. Busca soluciones a diferentes situaciones usando diferentes modelos y simulaciones. Analiza problemas de la vida real identificando las limitaciones y los criterios en la búsqueda de soluciones efectivas.

### 2. Desarrolla y usa modelos.

El estudiante utiliza y desarrolla modelos para predecir y demostrar las relaciones entre diferentes variables y entre los sistemas y sus componentes. Es recomendable realizar un modelo basado en evidencia científica para demostrar estas relaciones.

### 3. Planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones.

El estudiante planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones que proveen evidencia y ponen a prueba modelos conceptuales, matemáticos, físicos y empíricos. Se planifican y llevan a cabo investigaciones de forma individual y colaborativa, para obtener datos que permitirán confirmar o refutar la hipótesis propuesta. Al diseñar la investigación, se determina cual es el tipo de análisis estadístico más apropiado de manera que se puedan obtener resultados confiables. A base de los resultados, los investigadores explican el significado de estos en las conclusiones y las implicaciones para futuras investigaciones.

### 4. Analiza e interpreta datos.

El estudiante analiza e interpreta datos por medio de un análisis estadístico más detallado. La comparación de datos es esencial para observar consistencia y poder generar modelos eficazmente. El estudiante aplica conceptos de estadística y probabilidad para responder a las preguntas y a los problemas científicos utilizando herramientas tecnológicas apropiadas.

### 5. Usa pensamiento matemático y computacional.

El estudiante utiliza el pensamiento matemático y las herramientas tecnológicas (*ej. Excel*) para el análisis estadístico. Con el análisis de estos resultados se hacen representaciones y se construyen modelos para visualizar la información. Se realizan y se usan simulaciones computadorizadas simples a partir de modelos matemáticos para describir fenómenos y ofrecer explicaciones. Además, se realizan predicciones sobre los efectos de cambiar los diseños de estos modelos. En adición, se utiliza la matemática para establecer relaciones entre variables, analizarlas y expresarlas cuantitativamente. Se utilizará las unidades del Sistema Internacional de Medidas (SI) para representar y

describir las propiedades de la materia, aplicar las destrezas de medición, realizar conversiones de unidades usando análisis dimensional, y expresar y explicar los datos con exactitud y precisión.

**6. Propone explicaciones y diseña soluciones.**

El estudiante apoya las explicaciones y la búsqueda de soluciones con evidencia científica, consistente con las ideas, principios y teorías. Se construyen y revisan los argumentos a partir de evidencia válida y confiable, obtenida de diversas fuentes. El estudiante diseña y evalúa la solución para un problema complejo de la vida real a partir del conocimiento científico.

**7. Obtiene, evalúa y comunica información.**

El estudiante evalúa la confiabilidad de las metas, métodos y diseños. Comunica información técnica y científica en formatos múltiples (incluyendo los formatos verbales, gráficos, textuales y matemáticos).

**8. Agrupa bajo una misma clase la materia, los hechos, los procesos o los fenómenos (clasificación).**

El estudiante agrupa bajo una misma clase la materia, hechos, procesos o fenómenos, tomando como base las propiedades observables de estos. Los esquemas de clasificación se basan en similitudes y diferencias observables en relación con las propiedades seleccionadas arbitrariamente. Analiza la validez y confiabilidad de diferentes esquemas de clasificación, con énfasis en los aplicables a la clasificación de la materia.



## Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza

**1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.**

El conocimiento científico se basa en evidencia empírica. Los argumentos científicos son reforzados con una amplia cantidad de evidencia.

**2. Las ciencias responden a preguntas sobre el mundo que nos rodea.**

El conocimiento científico puede describir las consecuencias de las acciones, pero no necesariamente determina las decisiones que toma la sociedad.

**3. El conocimiento científico sigue un orden natural y consistente.**

La Ciencia asume que el universo es un sistema único y amplio donde las leyes básicas se mantienen constantes.

**4. Los modelos, las leyes, los mecanismos y las teorías científicas explican fenómenos naturales..**

Las leyes son descripciones matemáticas de los fenómenos naturales. Los modelos, mecanismos y las explicaciones sirven como instrumentos en el desarrollo de las teorías científicas. Es fundamental tener dominio de conceptos, procesos y destrezas desde la perspectiva de la química para explicar cómo se usan las teorías, leyes y principios para describir y predecir los fenómenos.

**5. La Ciencia, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y en el mundo natural.**

La revolución tecnológica tiene un impacto profundo en la sociedad y en el ambiente, incluyendo algunos que no se pueden anticipar. El análisis de los costos y los beneficios son aspectos críticos a considerar al momento de tomar decisiones respecto a los avances en la tecnología.

**6. La Ciencia requiere decisiones éticas.**

La ciencia usa el conocimiento para presentar resultados, pero no determina las decisiones que se deben tomar. Los científicos deben considerar las metas, las necesidades de la sociedad, y la posición ética en sus decisiones, porque estas varían de región en región y a través del tiempo. Se analiza, evalúa y discute con argumentos válidos el efecto y las implicaciones económicas, éticas y morales de los adelantos científicos y tecnológicos en la sociedad. *Ejemplos incluyen aplicaciones de la nanotecnología y sus implicaciones en la solución de problemas; beneficios del desarrollo industrial y de la tecnología en la economía y sociedad; efectos ambientales del desarrollo tecnológico y económico en la sociedad actual; riesgos y beneficios del uso de la energía nuclear.*

## Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina

### 1. Patrones

Se pueden observar distintos patrones en todas las escalas en las que se estudia un sistema. Estos patrones pueden proporcionar evidencia sobre causalidad en las explicaciones de los fenómenos. Existen patrones que ayudan a agrupar, clasificar y predecir el comportamiento de la materia, como en el caso de las propiedades periódicas de los elementos químicos.

### 2. Sistemas y modelos de sistemas

Los modelos (físicos, matemáticos, o de computadoras) pueden utilizarse para representar los sistemas y sus interacciones. *Ejemplos incluyen el flujo de energía y materia, en diferentes escalas, representación de los modelos atómicos, los diagramas de Lewis para explicar la distribución de los electrones de valencia, ecuaciones para representar reacciones químicas, fórmulas de compuestos usando las reglas de nomenclatura, formación de compuestos iónicos y covalentes, distribución espacial de las partículas en los estados de la materia, los diagrama de fase, entre otros.* Se utiliza unidades del Sistema Internacional de Medidas (SI) para expresar medidas de parámetros estudiados en experimentos e investigaciones.

### 3. Energía y materia

En los procesos nucleares, los átomos no se conservan, pero el número total de protones y neutrones se mantiene igual. Mediante diferentes procesos químicos y físicos la materia sufre transformaciones, pero la cantidad átomos permanece constante.

### 4. Estructura y función

Para investigar o diseñar nuevos sistemas o estructuras se requiere un análisis detallado de las propiedades de distintos materiales. Es necesario conocer las estructuras de los componentes del sistema y las interacciones de estos para comprender su función y poder resolver diversos problemas.

### 5. Ética y valores en las ciencias

- Demuestra respeto por los recursos naturales y valora la conservación del ambiente al realizar prácticas de laboratorio que aplican las reglas de seguridad y al utilizar y disponer mesurada y concienzudamente de los productos químicos caseros.
- Utiliza responsablemente la tecnología en beneficio de la humanidad.
- Diseña nuevas tecnologías en beneficio de la humanidad.

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia, Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Reacciones químicas</b>
<b>Expectativa Q.CF1:</b>	<p><b>La materia y sus interacciones</b></p> <p><b>Estructura y propiedades de la materia:</b> La tabla periódica ordena los elementos horizontalmente a base del número de protones en el núcleo de un átomo y coloca aquellos con propiedades químicas similares en columnas. Cada átomo tiene una estructura que consiste de un núcleo, el cual está conformado por protones y neutrones y rodeado por los electrones.</p> <p><b>Reacciones químicas:</b> Es un proceso termodinámico en el cual una o más sustancias se combinan para formar nuevas sustancias. Estas pueden ser compuestos o elementos que interactúan de diferentes maneras. Durante este proceso se libera o se absorbe energía debido a que al romperse y formarse enlaces, se absorbe y se desprende energía respectivamente. El interés de este tipo de proceso se centra en la obtención de productos nuevos para el bienestar de los seres humanos.</p> <p><b>Estabilidad e inestabilidad en los sistemas físicos:</b> Los sistemas suelen cambiar de forma predecible; comprender las fuerzas que impulsan las transformaciones y los ciclos dentro de un sistema, así como las fuerzas impuestas sobre el sistema desde el exterior, ayuda a predecir su comportamiento bajo distintas condiciones. Cuando un sistema está constituido por múltiples componentes, resulta más difícil hacer predicciones precisas sobre su futuro. En estos casos, se suelen predecir propiedades y comportamientos promedio del sistema, más no los detalles de estos. Los sistemas pueden evolucionar de forma impredecible cuando el resultado depende de la condición inicial.</p> <p><b>Desarrollar posibles soluciones a un problema científico:</b> Una posible solución debe ser probada, y después modificada a base de los resultados de dichas pruebas para poder mejorarla.</p> <p><b>Mejorar el diseño:</b> Cuando se evalúa un diseño de ingeniería (prototipos, máquinas, robots, otros) puede que se requiera revisar o simplificar el sistema, y esto involucra tomar decisiones acerca de algunos criterios como costo-efectividad, beneficios, seguridad, entre otros.</p>

<b>Estándar:</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia</b>
<b>Indicadores:</b>	<p><b>ES.Q.CF1.EM.1</b> Describe y explica los diferentes modelos atómicos que se han postulado y los diferentes experimentos que llevaron al descubrimiento de las partículas subatómicas.</p> <p><b>ES.Q.CF1.EM.2</b> Usa modelos para explicar la estructura del átomo y su relación con las propiedades de la materia.</p> <p><b>ES.Q.CF1.EM.3</b> Explica el significado del concepto isotopo, aplica el conocimiento para determinar la masa atómica promedio de un elemento y argumenta sobre sus aplicaciones, beneficios y riesgos en diferentes aspectos del mundo real.</p>

- ES.Q.CF1.EM.4** Desarrolla modelos para representar los cambios en la composición del núcleo del átomo y la energía liberada durante los procesos de fusión, fisión y desintegración radiactiva. *Ejemplos de modelos deben incluir representaciones matemáticas.*
- ES.Q.CF1.EM.5** Revisa los fundamentos del modelo mecánico-cuántico del átomo para escribir configuraciones electrónicas y estructuras de símbolos electrónicos (Diagrama de Lewis).
- ES.Q.CF1.EM.6** Discute las contribuciones realizadas por diferentes científicos al desarrollo de la Tabla Periódica como un método para ordenar y clasificar los elementos a base de sus propiedades. Se considerarán las contribuciones de Dobereiner, John Newlands, Dimitri Mendeleiev, Henry Mosely, entre otros.
- ES.Q.CF1.EM.7** Usa la tabla periódica como modelo para determinar la configuración electrónica de los elementos y explica por qué tienen propiedades similares (propiedades periódicas) los elementos de un mismo grupo.
- ES.Q.CF1.EM.8** Compara y contrasta las propiedades de los metales, no metales, metaloides y gases inertes, y explica sus usos y aplicaciones tecnológicas, entre otros.
- ES.Q.CF1.EM.9** Identifica y explica las propiedades que determinan la ubicación de un elemento en un periodo y una familia en la Tabla Periódica y las utiliza para predecir las propiedades relativas de otros elementos. *Ejemplos de estas pueden ser electrones de valencia y el número atómico.*
- ES.Q.CF1.EM.10** Utiliza las tendencias o patrones de las propiedades representadas en la Tabla Periódica (número atómico, masa atómica, electronegatividad, estado de oxidación y otros) para predecir el comportamiento de los elementos y los tipos de enlaces que forman.
- ES.Q.CF1.EM.11** Describe los procesos por los cuales las sustancias se combinan para formar diferentes compuestos químicos y aplica las reglas de nomenclatura en la escritura de nombres y fórmulas de compuestos iónicos y covalentes. Se integra la nomenclatura de iones monoatómicos y poliatómicos positivos y negativos a base de su número de oxidación.

**Estándar:**

**Interacciones y energía**

**Indicadores:**

- ES.Q.CF1.IE.1** Analiza e interpreta datos sobre las propiedades de las sustancias antes y después de interactuar, para determinar si ha ocurrido una reacción química. *Ejemplos de reacciones podrían incluir la quema de azúcar, lana de acero y combinar cinc o hierro con ácido clorhídrico.*
- ES.Q.CF1.IE.2** Clasifica reacciones químicas e identifica las características que las distinguen. *(Reacciones de combustión, síntesis, etc.)*
- ES.Q.CF1.IE.3** Desarrolla y utiliza un modelo para describir cómo el número total de átomos no cambia en una reacción química y por ende se conserva la masa. *El énfasis está en la ley de conservación de la materia y en modelos físicos y diagramas, incluyendo formas digitales que representen átomos.*

- ES.Q.CF1.IE.4** Diseña un proyecto para probar y modificar un mecanismo que libere o absorba energía térmica en un proceso químico. *El énfasis está en el diseño, controlando la transferencia de energía hacia y desde el ambiente, y la modificación del mecanismo utilizando variables tales como el tipo y la concentración de una sustancia.*
- ES.Q.CF1.IE.5** Crea un modelo que ilustre la absorción o liberación de energía en una reacción química. *El énfasis está en la idea de que una reacción química es un sistema que produce cambios de energía. Ejemplos de modelos podrían incluir diagramas a niveles moleculares de las reacciones.*
- ES.Q.CF1.IE.6** Aplica principios y evidencia científica para proveer una explicación sobre los efectos de los cambios de temperatura o de concentración de las partículas involucradas en la rapidez de una reacción. *El énfasis está en el razonamiento del estudiante para que se enfoque en el número de partículas y en la energía de las colisiones entre moléculas.*
- ES.Q.CF1.IE.7** Evalúa el diseño de un sistema químico especificando qué cambio en las condiciones produciría un aumento en la cantidad del producto en equilibrio. *El énfasis está en la aplicación del principio de Le Chatelier y en el refinamiento de diseños de sistemas de reacciones químicas, incluyendo descripciones de las conexiones entre los cambios hechos a nivel macroscópico, y lo que pasa a un nivel molecular. Ejemplos de diseños podrían incluir diferentes maneras de aumentar la formación de un producto al incluir la adición o extracción de reactivos o productos.*
- ES.Q.CF1.IE.8** Usa representaciones matemáticas para determinar la estequiometría de las reacciones y apoyar la afirmación de que los átomos, y por ende la masa, se conservan durante una reacción química. *El énfasis está en el uso de ideas matemáticas para comunicar las relaciones proporcionales entre las masas de átomos en reactivos y productos. El énfasis también está en la evaluación del estudiante en el uso del pensamiento matemático y no en la memorización o en la aplicación memorizada de técnicas para la solución de problemas.*
- ES.Q.CF1.IE.9** Analiza la forma en que la energía se manifiesta y se transforma de una forma a otra, como por ejemplo, de energía química a térmica y de lumínica a eléctrica.
- ES.Q.CF1.IE.10** Describe la temperatura y el flujo de calor en términos del movimiento al azar y las vibraciones de los átomos y las moléculas.
- ES.Q.CF1.IE.11** Explica cómo se produce la transformación de materia en energía y viceversa durante una reacción nuclear al aplicar la ecuación  $\Delta E = \Delta mc^2$ .
- ES.Q.CF1.IE.12** Evalúa el proceso que ocurre durante una reacción química en términos de transformación de la energía química. *Ejemplos incluyen la energía de activación necesaria, absorción y liberación de energía durante las reacciones.*
- ES.Q.CF1.IE.13** Explica que el calor absorbido o liberado en una reacción química proviene de la energía total

- ES.Q.CF1.IE.14** involucrada en el proceso de formar y romper enlaces.  
**ES.Q.CF1.IE.14** Calcula la cantidad de calor absorbido o liberado por una sustancia o por una reacción química cuando la temperatura cambia.
- ES.Q.CF1.IE.15** Explica la diferencia entre los conceptos entalpía, entropía y energía libre y cómo estos determinan la espontaneidad de las reacciones químicas.
- ES.Q.CF1.IE.16** Utiliza la ley de Hess para determinar el cambio en entalpía de una reacción química.
- ES.Q.CF1.IE.17** Explica las reacciones ácido-base y su aplicación en los procesos químicos y biológicos.
- ES.Q.CF1.IE.18** Explica la relación entre la estructura de las moléculas, los enlaces químicos y la energía química.
- ES.Q.CF1.IE.19** Evalúa nuevas opciones energéticas tales como el hidrógeno, etanol, carbón, incineración de desperdicios y otros, junto a sus implicaciones económicas y ambientales.

Procesos y destrezas	Integración con la naturaleza de la Ciencia, la ingeniería, tecnología y la sociedad	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
----------------------	--	--

Procesos y destrezas	Integración con la naturaleza de la Ciencia, la ingeniería, tecnología y la sociedad	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
2. Desarrolla y usa modelos. 6. Propone explicaciones y diseña soluciones. 4. Analiza e interpreta datos. 5. Usa pensamiento matemático y computacional.	1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica. 3. El conocimiento científico sigue un orden natural y consistente. 4. Los modelos, las leyes, los mecanismos y las teorías científicas explican fenómenos naturales.. 6. La Ciencia requiere decisiones éticas.	1. Patrones 2. Sistemas y modelos de sistemas 4. Estructura y función  Conceptos: Modelos atómicos, partículas subatómicas, estructura atómica, fusión, fisión, desintegración radioactiva, isotopo, masa atómica promedio, modelo mecánico-cuántico, configuración electrónica, símbolos de Lewis, conservación de masa, conservación de energía, cambios en temperatura, transferencia de energía, colisiones, equilibrio químico, rapidez de reacción, principio de Le Chatelier, reacciones químicas, reactivo, producto, energía, transformaciones, temperatura y flujo de calor, materia, energía de activación, energía de absorción, liberación de energía, calor absorbido, calor liberado, entalpía, entropía, energía libre, Ley de Hess, reacción ácido-base, moléculas, enlaces químicos, energía química, reacciones químicas

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Estructura y propiedades de la materia</b>
<b>Expectativa Q.CF1:</b>	<b>La materia y sus interacciones Estructura y propiedades:</b> Cada átomo tiene una estructura que consiste de un núcleo, formado por protones y neutrones,

que está rodeado de electrones. Las propiedades repetitivas en la tabla periódica reflejan patrones en el comportamiento de los electrones más externos. La estructura y las interacciones de la materia están determinadas por las fuerzas eléctricas entre y dentro de los átomos. Los gases y los líquidos están hechos de moléculas o átomos inertes que se mueven relativamente. En un líquido, las moléculas están constantemente en contacto con otras; en los gases, las moléculas están separadas, excepto cuando colisionan. En los sólidos, los átomos están juntos, aun así pueden vibrar en una posición fija y no cambian de lugar. Los cambios de estado que ocurren por medio de variaciones de energía o de presión pueden describirse y predecirse utilizando modelos.

**Procesos nucleares:** Los procesos nucleares, incluyendo fusión, fisión y desintegración radioactiva de núcleos inestables, involucran la liberación o la absorción de energía. El número total de neutrones y protones no cambia en ningún proceso nuclear.

**Tipos de interacciones:** Las fuerzas de atracción y repulsión entre cargas eléctricas a escala atómica explican la estructura, las propiedades y las transformaciones de la materia, así como las fuerzas de contacto entre los objetos.

**Estabilidad e inestabilidad en los sistemas físicos:** Los sistemas suelen cambiar de forma predecible; por tanto comprender las fuerzas que impulsan las transformaciones y los ciclos dentro de un sistema, así como las fuerzas impuestas sobre el sistema desde el exterior, ayuda a predecir su comportamiento bajo distintas condiciones. Cuando un sistema está formado por un gran número de componentes, resulta más difícil hacer predicciones sobre su futuro. En estos casos, se suelen predecir propiedades y conductas promedio.

**Conservación y transferencia de energía:** La conservación de energía significa que el cambio total de energía en cualquier sistema es igual a la energía total transferida hacia adentro o hacia afuera del sistema. La energía no se puede crear o destruir, pero se puede transformar y transferir entre sistemas. Las expresiones matemáticas que cuantifican cómo la energía almacenada en un sistema depende de su configuración y cómo la energía cinética depende de la masa y la velocidad, permiten usar el concepto de conservación de energía para predecir y describir el comportamiento de los sistemas. La disponibilidad de energía limita lo que puede o no ocurrir dentro de cualquier sistema. Los sistemas siempre necesitan recuperar su equilibrio para alcanzar estabilidad.

**Relación entre las fuerzas y la energía:** Los campos de fuerza contienen energía y pueden transmitirla a través del espacio desde un objeto a otro. Cuando dos objetos interactúan a través de un campo de fuerza, cambia su posición relativa, y la energía almacenada en el campo de fuerza también sufre cambios. Cada fuerza entre los dos objetos en interacción actúa de tal manera que el movimiento en esa dirección pueda reducir la energía en el campo de fuerza entre los objetos.

#### **Definiciones de energía**

El término “calor” se utiliza en el lenguaje diario para referirse tanto a la energía térmica (el movimiento de los átomos o moléculas dentro de una sustancia) y la transferencia de la energía térmica de un objeto a otro. En las ciencias, el calor se utiliza únicamente en el sentido de la segunda definición. Se define como la energía transferida debido a la diferencia de



temperaturas entre dos objetos. La temperatura de un sistema es proporcional al promedio de la energía cinética interna y la energía potencial de las partículas que lo componen (átomos, moléculas o cualquiera que sea el apropiada para el sistema del material). Los detalles de la relación dependen del tipo de partícula y la interacción entre los átomos en el material. La temperatura no es una medida directa de la energía térmica de un sistema. La totalidad de la energía térmica (se llama a veces energía total interna) de los sistemas depende conjuntamente de la temperatura, del número total de átomos y del estado del material.

<b>Estándar:</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia</b>
<b>Indicadores:</b>	<p><b>ES.Q.CF1.EM.12</b> Discrimina entre las propiedades físicas extensivas e intensivas de la materia y analiza ejemplos variados de situaciones en donde la propiedad del material es fundamental para diversos usos. <i>Ejemplos incluyen la densidad, ductilidad, conductividad, etc.</i></p> <p><b>ES.Q.CF1.EM.13</b> Comunica información científica y técnica sobre por qué la estructura a nivel molecular es importante para el funcionamiento del diseño de materiales. <i>Ejemplos pueden incluir por qué los materiales que conducen electricidad suelen estar hechos de metal, que los materiales flexibles pero duraderos están hechos de moléculas enlazadas, y que los productos farmacéuticos están diseñados para interactuar con receptores específicos.</i></p> <p><b>ES.Q.CF1.EM.14</b> Analiza la teoría cinético-molecular para describir y explicar las propiedades físicas de los estados de la materia por medio de un modelo.</p> <p><b>ES.Q.CF1.EM.15</b> Relaciona el contenido de energía térmica de un material con el movimiento de las partículas que lo constituyen de acuerdo a la teoría cinético-molecular.</p> <p><b>ES.Q.CF1.EM.16</b> Explica el concepto temperatura en términos del contenido de energía cinética promedio de las partículas.</p> <p><b>ES.Q.CF1.EM.17</b> Describe y compara la estructura cristalina y las propiedades de diferentes tipos de sólidos.</p> <p><b>ES.Q.CF1.EM.18</b> Relaciona las propiedades de los líquidos (viscosidad, tensión superficial, acción capilar y otras) con las fuerzas intermoleculares.</p> <p><b>ES.Q.CF1.EM.19</b> Desarrolla un modelo para predecir y describir los cambios en el movimiento de partículas, la temperatura y el estado de una sustancia cuando hay cambios en energía (adición o sustracción). <i>El énfasis está en los modelos cuantitativos moleculares de sólidos, líquidos y gases para demostrar que los cambios en energía térmica afectan la energía cinética de las partículas hasta que ocurra un cambio de estado. Ejemplo de un modelo es el diagrama de fase del agua y el de CO<sub>2</sub>.</i></p> <p><b>ES.Q.CF1.EM.20</b> Recopila información sobre las fuerzas de atracción entre las moléculas para comparar la estructura de diferentes sustancias e inferir sobre la intensidad de las fuerzas entre las partículas. <i>Ejemplos de</i></p>

- fuerzas son las fuerzas de dispersión y dipolo.*
- ES.Q.CF1.EM.21** Describe el sistema de clasificación de la materia a base de sus propiedades características (materiales homogéneos y heterogéneos, sustancias, mezclas, soluciones, etc.) y lo aplica para explicar el comportamiento de la misma.
- ES.Q.CF1.EM.22** Diseña y pone en práctica un procedimiento que aplique los métodos adecuados para separar mezclas e identificar las sustancias presentes en las mismas considerando sus propiedades. Ofrece ejemplos de la utilidad y aplicaciones de estos procesos en el mundo real (filtración, cromatografía, etc.).
- ES.Q.CF1.EM.23** Analiza las propiedades de las soluciones a base de las propiedades de sus componentes. *Ejemplos incluyen soluto y disolvente, tipos de soluciones (líquido-sólido, líquido-gas, etc.), concentración de las soluciones (diluida, saturada y sobresaturada), factores que afectan la solubilidad, curvas de solubilidad, propiedades coligativas, proceso de solvatación y fuerzas entre el soluto y disolvente.*
- ES.Q.CF1.EM.24** Analiza las reacciones de oxidación y reducción para explicar cómo se manifiestan en los procesos naturales e identificar sus aplicaciones en la industria.

**Estándar:**

**Conservación y cambio**

**Indicadores:**

- ES.Q.CF1.CC.1** Analiza el proceso por medio del cual las reacciones químicas llegan a un equilibrio.
- ES.Q.CF1.CC.2** Analiza e interpreta datos que demuestran que la masa total y la energía en el universo siempre se conservan.
- ES.Q.CF1.CC.3** Evalúa la ley de conservación de la materia para describir los cambios que existen en una reacción química y establece que en una reacción química el tipo y la cantidad de átomos se conservan aunque cambia la forma en que están combinados. *El énfasis está en la escritura de ecuaciones químicas y en el balanceo de estas.*
- ES.Q.CF1.CC.4** Analiza e interpreta datos para aplicar el concepto del mol en el cálculo de fórmulas empíricas y moleculares, las relaciones estequiométricas y para expresar la concentración de una solución (molaridad).
- ES.Q.CF1.CC.5** Identifica relaciones estequiométricas en una reacción química y calcula el rendimiento teórico y el por ciento de rendimiento en ecuaciones químicas balanceadas.
- ES.Q.CF1.CC.6** Aplica las leyes de los gases para explicar la relación y los efectos de los cambios en presión, temperatura y volumen en situaciones como la construcción de aeróstatos, los cambios climáticos y los tanques de buceo, entre otras.
- ES.Q.CF1.CC.7** Recopila evidencia para explicar cómo las actividades humanas intervienen en el cambio climático, el calentamiento global y el aumento de gases de efecto invernadero y propone alternativas para

minimizar los efectos, tanto a nivel local como a nivel mundial.

Procesos y destrezas	Integración con la naturaleza de la Ciencia, la ingeniería, tecnología y la sociedad	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Desarrolla y usa modelos.</li> <li>3. Planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones.</li> <li>4. Analiza e interpreta datos.</li> <li>5. Usa pensamiento matemático y computacional.</li> <li>6. Propone explicaciones y diseña soluciones.</li> <li>7. Obtiene, evalúa y comunica información.</li> <li>8. Agrupa bajo una misma clase la materia, los hechos, los procesos o los fenómenos (clasificación).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.</li> <li>2. Las ciencias responden a preguntas sobre el mundo que nos rodea.</li> <li>6. La Ciencia requiere decisiones éticas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Patrones</li> <li>2. Sistemas y modelos de sistemas</li> <li>3. Energía y materia</li> <li>4. Estructura y función</li> <li>5. Ética y valores en las ciencias                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demuestra respeto por los recursos naturales y valora la conservación del ambiente al realizar prácticas de laboratorio que aplican las reglas de seguridad y al utilizar y disponer mesurada y concienzudamente de los productos químicos caseros.</li> </ul> </li> </ol> <p>Conceptos:                      Teoría cinética, estados de la materia, propiedades extensivas e intensivas, densidad, conductividad, estructura cristalina, tipos de sólidos, propiedades de los líquidos, viscosidad, tensión superficial, acción capilar, fuerzas intermoleculares e intramoleculares, materiales homogéneos, heterogéneos, soluciones, soluto, disolvente, solubilidad, curva de solubilidad, solvatación, ecuación balanceada, estequiometría, fórmula empírica, fórmula molecular, mol, rendimiento teórico, por ciento de rendimiento, concentración, molaridad</p>

<b>Estándar(es):</b>	<b>Diseño para ingeniería</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Diseño para ingeniería</b>
<b>Expectativa Q.IT1:</b>	<p><b>Diseño para ingeniería</b></p> <p><b>Definir y delimitar problemas de ingeniería:</b> La humanidad se enfrenta a grandes retos globales, como la necesidad de reservas de agua limpia y alimento, y de fuentes de energía que minimicen la contaminación; retos que se pueden atender a través de la ingeniería. Estos retos globales también se pueden manifestar en comunidades locales.</p> <p><b>Desarrollar posibles soluciones:</b> Cuando se evalúan soluciones, es importante considerar un conjunto de aspectos, como la seguridad, confiabilidad y estética, y también los impactos sociales, culturales, y ambientales. Tanto los modelos físicos como los programados de computadoras se pueden usar de varias maneras para ayudar en el proceso del diseño para la ingeniería. Las computadoras resultan útiles para muchos propósitos, como por ejemplo, hacer simulaciones para probar diferentes soluciones a un problema. Además, se puede determinar cuál de estas soluciones es la más eficiente y económica, para hacer una presentación a un cliente acerca de cómo un diseño puede satisfacer sus necesidades.</p> <p><b>Mejorar el diseño:</b> Cuando se evalúa un diseño de ingeniería (prototipos, máquinas, robots, otros) puede que se requiera revisar o simplificar el sistema y esto requiere tomar decisiones acerca de algunos criterios como costo-efectividad, seguridad, entre otros.</p>

**Estándar:** **Diseño para ingeniería**

- Indicadores:**
- ES.Q.IT1.IT.1** Identifica una posible solución a un problema real y complejo, dividiéndolo en problemas más pequeños y manejables que se pueden resolver usando conocimientos de ingeniería.
  - ES.Q.IT1.IT.2** Evalúa una solución a un problema real y complejo a base de criterios como costo, beneficio, seguridad, confiabilidad y consideraciones estéticas, así como posibles impactos sociales, culturales y ambientales.
  - ES.Q.IT1.IT.3** Utiliza los medios tecnológicos a su alcance para diseñar prototipos, modelos y alternativas para solucionar problemas de la vida diaria u optimizar la utilidad de modelos ya existentes.
  - ES.Q.IT1.IT.4** Explica el funcionamiento y la utilidad de modelos diseñados para solucionar problemas de la vida diaria.
  - ES.Q.IT1.IT.5** Identifica las limitaciones de diseños de ingeniería para revisar el sistema y tomar decisiones en cuanto a la utilidad de los mismos.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
----------------------	---	--

<b>Procesos y destrezas</b>	<b>Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza</b>	<b>Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formula preguntas y define problemas.</li> <li>2. Desarrolla y usa modelos.</li> <li>3. Planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones.</li> <li>5. Usa pensamiento matemático y computacional.</li> <li>6. Propone explicaciones y diseña soluciones.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. La Ciencia, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y en el mundo natural.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Sistemas y modelos de sistemas</li> <li>5. Ética y valores en las ciencias                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseña nuevas tecnologías en beneficio de la humanidad.</li> <li>• Utiliza responsablemente la tecnología en beneficio de la humanidad.</li> </ul> </li> </ol> <p>Conceptos: Diseños de ingeniería, prototipos, tecnología, solución de problemas, impactos sociales, culturales y ambientales, costo efectividad</p>

# Ciencias Ambientales

## Procesos y destrezas

### 1. Formula preguntas y define problemas.

El estudiante formula, refina y evalúa preguntas que pueden probarse empíricamente e identifica problemas usando modelos y simulaciones. Se analiza problemas complejos de la vida real especificando las limitaciones y criterios para llegar a soluciones exitosas.

### 2. Desarrolla y usa modelos.

El estudiante utiliza, sintetiza y desarrolla modelos para predecir y demostrar las relaciones entre los sistemas y sus componentes. Desarrolla un modelo basado en evidencias para ilustrar y predecir las relaciones entre sistemas y sus componentes. Estos proveen una explicación mecánica del fenómeno.

### 3. Planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones.

El estudiante planifica y lleva a cabo investigaciones y experimentos que proveen evidencia y ponen a prueba modelos conceptuales, matemáticos y físicos utilizando una validez empírica. Se planifican y se llevan a cabo investigaciones de forma individual y colaborativa, para obtener datos que sirvan de evidencia. Al diseñar la investigación, se decide el tipo, la cantidad y la precisión que son necesarias en los datos para obtener resultados confiables y se considera las limitaciones respecto a la precisión de los datos.

### 4. Analiza e interpreta datos.

El estudiante realiza un análisis estadístico más detallado, establece una comparación entre los datos para evaluar su consistencia y usa modelos para generar y analizar datos. El estudiante aplica los conceptos de estadísticas y probabilidad a las preguntas y los problemas científicos y de ingeniería. Los datos se analizan utilizando herramientas, tecnologías o modelos (computacionales o matemáticos) para formular argumentos científicos válidos y confiables, o determinar una solución de diseño óptimo.

### 5. Usa pensamiento matemático y computacional.

El estudiante utiliza el pensamiento matemático y programados de computadoras para el análisis estadístico, y para representar y hacer modelos de los datos. Se realizan y se usan simulaciones de programados de computadoras a partir de modelos matemáticos para representar un fenómeno, un aparato diseñado, un proceso o un sistema, y para predecir los efectos de una solución de diseño sobre un sistema, o las interacciones entre sistemas.

### **6. Propone explicaciones y diseña soluciones.**

El estudiante apoya las explicaciones con múltiples fuentes de evidencia. Estas evidencias son consistentes con las ideas, los principios y las teorías científicas. La explicación se basa en evidencias válidas y confiables que son obtenidas de diversas fuentes. Las hipótesis científicas deben someterse a comprobación empírica para ser aceptadas o rechazadas. El estudiante diseña y evalúa una solución para un problema complejo de la vida real a partir del conocimiento científico.

### **7. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.**

El estudiante basa los argumentos en evidencia apropiada y en el razonamiento científico para defender y criticar aseveraciones y explicaciones sobre el mundo que nos rodea. Los argumentos pueden ser de episodios históricos en la Ciencia o actuales. Se evalúan las aseveraciones, la evidencia y el razonamiento detrás de las explicaciones, para determinar los méritos de los argumentos. Los estudiantes también construyen un argumento o un contra-argumento oral o escrito basado en datos y evidencias. Se evalúan los problemas de la vida real que estén sustentados por ideas y principios científicos, evidencia empírica y argumentos lógicos sobre factores relevantes (*ej. económicos, sociales, ambientales y consideraciones éticas*).

### **8. Obtiene, evalúa y comunica información.**

El estudiante evalúa el mérito y la validez de ideas, métodos y diseños. Comunica información científica en formatos múltiples (incluyendo los formatos verbales, visuales, gráficos, textuales o matemáticos).

## Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza

**1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.**

El conocimiento científico se basa en evidencia empírica. Las disciplinas científicas comparten reglas establecidas de evidencia que se utilizan para evaluar explicaciones sobre los sistemas naturales. La Ciencia incluye el proceso de coordinar patrones de evidencia con la teoría actual. Los argumentos científicos son reforzados por una cantidad amplia de evidencias que apoyan una simple explicación.

**2. El conocimiento científico está sujeto a revisiones a la luz de nueva evidencia.**

La argumentación científica es un modo de discurso lógico que se utiliza para aclarar la fuerte relación entre las ideas y las evidencias que pueden resultar en la revisión de una explicación.

**3. Las ciencias responden a preguntas sobre el mundo que nos rodea.**

Las ciencias y la tecnología pueden crear problemas éticos por los cuales la Ciencia, por si misma, no provee respuestas y soluciones. El conocimiento científico indica lo que puede ocurrir en sistemas naturales, no lo que debe ocurrir. Esto último tiene que ver con la ética, los valores, y las decisiones humanas de cómo utilizar el conocimiento. Muchas decisiones no se toman basadas únicamente en las ciencias, también recae en el contexto social y cultural resolver los problemas.

**4. La Ciencia es una actividad intrínseca del ser humano.**

Reconocen las aportaciones de varios científicos en el desarrollo de teorías, leyes, y principios aplicables a las ciencias ambientales. Los avances tecnológicos han influenciado el progreso de la Ciencia y la Ciencia ha influenciado los avances tecnológicos. La Ciencia y la ingeniería están influenciadas por la sociedad y viceversa.

**5. Los modelos, las leyes, los mecanismos y las teorías científicas explican fenómenos naturales..**

Una teoría científica es una explicación corroborada de algunos aspectos del mundo natural, basado en un banco de datos que han sido confirmados repetidamente por medio de observaciones y experimentos. De la misma manera, la comunidad científica valida cada teoría antes de aceptarla. Si se descubre nueva evidencia que no sustente la teoría, entonces se modifica la misma a base de dicha evidencia. Los modelos, los mecanismos y las explicaciones sirven colectivamente como instrumentos en el desarrollo de teorías científicas. Las leyes son declaraciones o descripciones de las relaciones entre los fenómenos observables.

**6. La Ciencia, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y en el mundo natural.**

La civilización moderna depende de grandes sistemas tecnológicos. Los ingenieros modifican continuamente estos sistemas tecnológicos al aplicar el conocimiento científico y la práctica de diseños de ingeniería para aumentar los beneficios, mientras disminuye el costo y el riesgo.



Las nuevas tecnologías pueden tener impactos profundos en la sociedad y en el ambiente, incluyendo algunos que no se pueden anticipar. El análisis de los costos y beneficios es un aspecto crítico de las decisiones respecto a tecnología.

**7. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología son interdependientes.**

La Ciencia y la ingeniería se complementan una a la otra en el ciclo conocido como “investigación y desarrollo” (*research and development*, R&D). Muchos proyectos de R&D involucran a científicos, ingenieros y otros expertos.

**8. Las investigaciones científicas usan métodos variados.**

Las investigaciones científicas usan diversos métodos y no siempre usan el mismo proceso para obtener datos. Las nuevas tecnologías facilitan el conocimiento científico. La búsqueda científica se caracteriza por un conjunto de valores comunes que incluyen: pensamiento lógico, precisión, aceptación de otras ideas, objetividad, escepticismo, posibilidad de reproducir resultados, y honestidad y ética en los reportes de los descubrimientos. El conocimiento científico es el resultado de las acciones, la imaginación y la creatividad de los humanos.

## Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina

### 1. Patrones

La evidencia empírica es necesaria para identificar patrones. Se utiliza la metodología y el conocimiento científico para describir y explicar patrones de la naturaleza.

### 2. Sistemas y modelos de sistemas

Los modelos físicos, matemáticos y computadorizados pueden utilizarse para simular sistemas e interacciones, incluyendo la energía, la materia, y el flujo de información (dentro y entre sistemas a diferentes escalas).

### 3. Energía y materia

Los cambios en la energía y la materia en un sistema pueden describirse en términos de las corrientes de entrada y salida de la materia y la energía entre el sistema. La energía no puede ser creada o destruida. La energía se desplaza de un lugar a otro entre objetos, campos, o entre sistemas. La cantidad total de energía y materia se conserva dentro de un sistema cerrado.

### 4. Estructura y función

Las funciones y las propiedades de los objetos naturales y artificiales, y los sistemas pueden inferirse por medio de la estructura general, la manera en que sus componentes están conformados y son utilizados, y las subestructuras moleculares de sus diversos materiales.

### 5. Estabilidad y cambio

La Ciencia implica la elaboración de explicaciones sobre cómo la materia, los hechos, los procesos y los fenómenos cambian o se mantienen estables. El cambio y los índices de cambios pueden ser cuantificados y modelados por un período corto o largo de tiempo. Algunos cambios de los sistemas son irreversibles. Una acción (positiva o negativa) puede estabilizar o desestabilizar un sistema.

### 6. Ética y valores en las ciencias

- Muestra aprecio y respeto por la biodiversidad como manifestación de la vida.
- Explica en qué forma la intervención humana influye en la extinción de las especies.
- Explica cómo el ser humano contamina el suelo, el aire y el agua, y propone alternativas para minimizarlo.
- Evalúa los efectos que los seres humanos pueden tener en las comunidades, y la capacidad de la Tierra para poder mantener las poblaciones.
- Lee, comprende, analiza y evalúa literatura científica para discriminar sobre la validez y confiabilidad de la fuente de información.
- Afirma su identidad puertorriqueña mediante el estudio de la geografía y topografía del archipiélago de Puerto Rico.

## Escuela Superior: Ciencias Ambientales

- Valora individual y colectivamente la educación ambiental.
- Demuestra creatividad y colabora en el trabajo de grupo al seleccionar responsablemente alternativas que promuevan soluciones a situaciones ambientales en la comunidad.
- Planifica y pone en práctica programas de reciclaje y de reúso en su escuela y su comunidad.
- Evalúa la importancia de los recursos naturales renovables y no renovables para el ser humano.
- Explica cómo la actividad humana puede afectar positiva o negativamente los recursos naturales y la calidad del ambiente.
- Reconoce los cambios en la atmosfera creados por la actividad humana que han afectado el clima para tratar de minimizarlos.
- Analiza cómo el mal uso de la tecnología puede crear problemas y perjudicar a los seres vivos y al ambiente.
- Reconoce y valora la importancia y necesidad de las luchas ambientales en Puerto Rico.

<b>Estándar(es):</b>	<b>Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Historia de la Tierra</b>
<b>Expectativa A.CT1:</b>	<p><b>El lugar de la Tierra en el universo</b></p> <p><b>La historia de la Tierra:</b> Las rocas continentales, que pueden tener más de 4 billones de años, son generalmente más antiguas que las rocas que están en el océano, las cuales tienen menos de 200 millones de años. Aunque los procesos geológicos vigentes y la erosión han destruido o alterado la mayoría de los records de las primeras rocas en la Tierra, otros objetos en el Sistema Solar como las rocas lunares, los asteroides y los meteoritos han cambiado poco en billones de años. El estudio de estos objetos provee información sobre la formación de la Tierra y su historia geológica.</p> <p><b>Las placas tectónicas y los sistemas de interacción a gran escala:</b> La Teoría de la Deriva Continental es la teoría unificadora que explica los movimientos de las rocas de la superficie de la Tierra y provee una estructura para la comprensión de la historia geológica.</p> <p><b>Procesos nucleares:</b> La radioactividad espontánea sigue una ley exponencial característica. La duración de la radiación nuclear permite que los datos radiométricos se utilicen para determinar la antigüedad de las rocas y otros materiales.</p>

<b>Estándar:</b>	<b>Conservación y cambio</b>
<b>Indicadores:</b>	<p><b>ES.A.CT1.CC.1</b> Evalúa evidencia sobre los movimientos de las cortezas continentales y oceánicas del pasado y las actuales, así como también, la teoría de las placas tectónicas para explicar la antigüedad de las rocas de la corteza. <i>El énfasis está en la evidencia que presentan las placas tectónicas para explicar la antigüedad de las rocas de la corteza terrestre.</i></p> <p><b>ES.A.CT1.CC.2</b> Describe la estructura y los cambios que ocurren en la corteza terrestre.</p> <p><b>ES.A.CT1.CC.3</b> Explica la geografía actual de la isla de Puerto Rico examinando su evolución geológica.</p> <p><b>ES.A.CT1.CC.4</b> Analiza fenómenos geológicos a base de la Teoría de las placas tectónicas.</p> <p><b>ES.A.CT1.CC.5</b> Explica la evolución geológica de Puerto Rico, identificando las placas tectónicas alrededor de la isla que han contribuido a su evolución geológica.</p> <p><b>ES.A.CT1.CC.6</b> Identifica y describe las propiedades y la formación de diferentes minerales, y su localización en Puerto Rico.</p> <p><b>ES.A.CT1.CC.7</b> Revisa la evidencia obtenida de los materiales antiguos del planeta Tierra, meteoritos, y superficies planetarias y la utiliza para construir una explicación de la historia y la formación de la Tierra. <i>El énfasis está en el uso de la evidencia disponible dentro del Sistema Solar para reconstruir la historia del planeta Tierra. Ejemplos de evidencias incluyen la edad de los materiales (se obtienen por los datos radiométricos de los meteoritos, rocas lunares, y minerales más antiguos de la Tierra), el tamaño y la composición de los objetos</i></p>

**ES.A.CT1.CC.8** *del sistema solar y el récord de los impactos de los cráteres en la superficie terrestre.*  
 Explica el desarrollo histórico de la educación ambiental y el progreso de la Ciencia en esta área para mantener y/o recuperar el bienestar del planeta Tierra. *Ejemplos de los valores en ciencia ambiental pudieran incluir una discusión de las profesiones en las ciencias ambientales y sus implicaciones en la sociedad.*

<b>Procesos y destrezas</b>	<b>Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza</b>	<b>Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina</b>
6. Propone explicaciones y diseña soluciones. 7. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.	5. Los modelos, las leyes, los mecanismos y las teorías científicas explican fenómenos naturales..	1. Patrones 5. Estabilidad y cambio 6. Ética y valores en las ciencias <ul style="list-style-type: none"> <li>• Afirma su identidad puertorriqueña mediante el estudio de la geografía y topografía de Puerto Rico.</li> <li>• Valora individual y colectivamente la educación ambiental.</li> <li>• Demuestra creatividad y colabora en el trabajo de grupo al seleccionar responsablemente alternativas que promuevan soluciones a situaciones ambientales en la comunidad.</li> <li>• Planifica y pone en práctica programas de reciclaje y de reúso en su escuela y su comunidad.</li> </ul>
		Conceptos: Teoría de las placas tectónicas, geología, geografía, ciclo de las rocas, minerales, meteoritos, cráteres, corteza oceánica, corteza terrestre, dorsal medio-oceánica, evolución geológica

<b>Estándar(es):</b>	<b>Estructura y niveles de organización de la materia, Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Sistemas de la Tierra</b>
<b>Expectativa A.CT2:</b>	<p><b>Sistemas de la Tierra</b></p> <p><b>La Tierra y el sistema solar:</b> Los cambios cíclicos de la órbita de la Tierra alrededor del Sol, como los cambios en la inclinación de los ejes de rotación del planeta, ocurren a lo largo de cientos de miles de años, y alteran la intensidad y la distribución de los rayos solares que llegan a la Tierra. Estos fenómenos causan un ciclo de eras de hielo y otros cambios climáticos graduales.</p> <p><b>Placas tectónicas y sistemas de interacción a gran escala:</b> La radioactividad de los isotopos inestables genera continuamente nueva energía dentro de la corteza y la capa de la Tierra, proveyendo el recurso principal de calor que dirige la convección del manto. Las placas tectónicas pueden visualizarse como la expresión en la superficie de la convección del manto. La teoría de las placas tectónicas explica los movimientos de las rocas de la superficie de la Tierra, y provee una estructura para la comprensión de la historia geológica. Los movimientos de las placas son responsables de la mayoría de las características, y de la distribución de rocas y minerales en la corteza terrestre.</p> <p><b>Materiales de la Tierra y los sistemas:</b> Los sistemas de la tierra son dinámicos e interactúan entre sí, causando efectos que pueden alterar las condiciones en la Tierra. Evidencia de investigaciones con sondeos de la profundidad de los océanos y tecnología de ondas sísmicas sustentan un modelo de la superficie de la Tierra. A la luz de la evidencia se reconstruyen los cambios históricos en la superficie terrestre y su campo magnético, y una comprensión de los procesos físicos y químicos que llevan a desarrollar un modelo de la superficie de la Tierra. Este modelo describe un núcleo caliente y sólido, una capa líquida (manto), y una corteza terrestre. Los movimientos de la capa y sus placas ocurren principalmente por medio de convecciones térmicas, que involucra a los ciclos de la materia que son el resultado del flujo de energía del interior de la Tierra y de los movimientos gravitacionales de materiales más densos hacia el interior. Los récords geológicos muestran que los cambios climáticos globales y regionales pueden producirse a causa de las interacciones entre cambios de la salida de energía de la Tierra, eventos tectónicos, circulación del océano, actividades volcánicas, glaciares, la vegetación y las actividades humanas. Estos cambios pueden ocurrir en varias escalas de duración desde lo súbito, (<i>ej. nubes y cenizas volcánicas</i>) a intermedio, (eras de hielo) hasta los ciclos tectónicos de largo plazo.</p> <p><b>Biogeología:</b> Las diversas reacciones dinámicas entre la biosfera y otros sistemas de la Tierra (factores bióticos y abióticos) causan una continua coevolución en la superficie de la Tierra y la vida que existe en ella.</p> <p><b>El papel del agua en los procesos de la superficie terrestre:</b> La abundancia del agua líquida en la superficie terrestre y su combinación única de las propiedades físicas y químicas son centrales para la dinámica del planeta. Estas propiedades incluyen la capacidad excepcional del agua para: absorber, guardar y liberar grandes cantidades de energía, transmitir luz solar, expandirse al congelarse, disolver y transportar materiales, disminuir las viscosidades y los puntos de fusión.</p>

**El tiempo y el clima:** La base para los sistemas climáticos globales de la Tierra es la radiación electromagnética que emite el Sol, así como también, su reflexión, absorción, almacenaje y redistribución dentro de la atmósfera, el océano, y los sistemas terrestres y la convección de la energía hacia el espacio. Los cambios atmosféricos graduales ocurren entre otros factores por medio de las plantas y otros organismos que toman monóxido de carbono y lo transforman en oxígeno. Los cambios en la atmósfera ocasionados por la actividad humana han incrementado las concentraciones de monóxido de carbono, y esto crea un efecto en el clima. Las plantas y otros organismos juegan un papel importante dentro de los cambios atmosféricos graduales ya que ellos contienen dióxido de carbono y liberan oxígeno al ambiente. Se establece una relación de los organismos con los ciclos biogeoquímicos de la naturaleza (ciclos del carbono, nitrógeno, agua y fósforo).

**Estándar:** Estructura y niveles de organización de la materia

- Indicadores:**
- ES.A.CT2.EM.1** Describe las propiedades del agua y sus efectos en los materiales de la Tierra y los procesos de la superficie. *El énfasis está en las investigaciones químicas y mecánicas con agua y materiales sólidos para proveer la evidencia de las conexiones entre los ciclos hidrológicos y los sistemas de interacciones conocidos comúnmente como el ciclo de las rocas. Ejemplos de investigaciones pueden incluir: el transporte y depósito de los ríos utilizando diagramas de flujo y la erosión utilizando una variedad de contenido en humedad de suelo. Ejemplos de investigaciones químicas incluyen desgaste, erosión y re-cristalización o generación de fusión (al examinar como el agua disminuye la temperatura de fusión de la mayoría de los sólidos).*
  - ES.A.CT2.EM.2** Explica la importancia del agua para los organismos y la necesidad de proteger este recurso.
  - ES.A.CT2.EM.3** Construye un argumento basado en la evidencia de la co-evolución de los sistemas de la Tierra y de la vida en la Tierra. *El énfasis está en la causa, los efectos y la reacción de las dinámicas entre la biosfera y los otros sistemas de la Tierra por medio del cual los factores de la geo-ciencia controlan la evolución de la vida, que a su vez altera continuamente la superficie terrestre. Ejemplos incluyen cómo la vida fotosintética altera la atmósfera por medio de la producción de oxígeno, la cual a su vez incrementa el índice de desgaste y permite la evolución de la vida animal; o cómo la evolución de los arrecifes coralinos alteran los patrones de erosión y la deposición por los litorales y proveen un hábitat para la evolución de nuevas formas de vida.*
  - ES.A.CT2.EM.4** Recopila evidencia sobre el origen geológico, la ubicación, y la importancia de los recursos naturales de Puerto Rico y compara esa evidencia con la de las otras islas mayores de las Antillas. *Ejemplos de los recursos naturales pudieran incluir los minerales, elementos, bosques, y otros recursos no renovables y renovables.*
  - ES.A.CT2.EM.5** Identifica las características del ambiente natural de una región tropical para establecer un contraste con el ambiente natural de otras regiones del mundo.

**ES.A.CT2.EM.6** Clasifica y describe las características, la localización, e importancia de los bosques de Puerto Rico. Compara otros bosques del planeta Tierra con los bosques tropicales.

**Estándar:**

**Interacciones y energía**

**Indicadores:**

**ES.A.CT2.IE.1** Describe cómo operan los procesos internos y superficiales de la Tierra a diferentes escalas para conformar las características de los suelos continentales y oceánicos. *El énfasis está en cómo la apariencia de las características de las superficies terrestres (como las montañas, valles y planicies) y características de los suelos oceánicos (fosas, crestas y montañas oceánicas) son el resultado tanto de la fuerzas constructivas (vulcanismo, levantamientos tectónicos y orogenia) como de las fuerzas destructivas (desgaste, masas de sedimentación y erosión costera).*

**ES.A.CT2.IE.2** Analiza datos de geo-ciencias para afirmar que un cambio en la superficie de la Tierra puede generar una reacción que causa cambios en otros sistemas terrestres. *Como ejemplos se deben incluir las reacciones que ocurren y afectan el clima, tales como el resultado de los gases de efecto invernadero que causan un aumento en las temperaturas que derriten el hielo glacial, lo cual reduce la cantidad de rayos solares que se reflejan en la superficie terrestre que provoca un aumento en la temperatura de la superficie y reduce aún más la cantidad de hielo. También la pérdida de vegetación causa un incremento en la erosión de los suelos; y el represar los ríos aumenta la recarga de aguas subterráneas, disminuye el transporte de sedimentos e incrementa la erosión de las costas.*

**ES.A.CT2.IE.3** Identifica las actividades humanas que intervienen en el efecto del cambio climático global, analiza diversas alternativas que permitan minimizar el mismo y evalúa los esfuerzos a nivel local e internacional para contrarrestar el aumento de gases de efecto invernadero en la atmosfera.

**ES.A.CT2.IE.4** Explica la relación entre la energía y la frecuencia de los fenómenos naturales.

**ES.A.CT2.IE.5** Examina por qué ocurren los terremotos y cómo se mide su intensidad.

**ES.A.CT2.IE.6** Desarrolla un modelo del interior de la Tierra para describir el ciclo de materia por convección térmica. *El énfasis está tanto en el modelo unidimensional de la Tierra (con rayos radiales determinados por la densidad) como por el modelo tridimensional el cual está controlado por la convección de la corteza terrestre y las placas tectónicas.*

**ES.A.CT2.IE.7** Usa un modelo para describir cómo la variación en el flujo de energía dentro y fuera de los sistemas de la Tierra resulta en cambios climáticos. *Ejemplos incluyen la evaluación de los resultados de los cambios en el clima que están limitados a los cambios de las temperaturas en la superficie, patrones de precipitaciones, volumen de hielo glacial, nivel del mar y distribución de la biosfera. Incluye la relación entre los ciclos de la materia y el flujo de energía, a la luz de la Ley de conservación de la materia y la energía.*

**ES.A.CT2.IE.8** Obtiene evidencia de que el calor se absorbe o se libera en un ecosistema para comparar el efecto en los



diversos ecosistemas de Puerto Rico. *Ejemplos pudieran incluir costas, áreas urbanizadas, bosques, montañas.*

- ES.A.CT2.IE.9** Reconoce que la causa de la mayoría de los eventos climatológicos en el planeta Tierra está relacionada con la interacción de la energía solar con la Tierra, la atmósfera y el mar.
- ES.A.CT2.IE.10** Planifica y conduce una investigación sobre las propiedades del agua y sus efectos en los materiales de la Tierra y los procesos de la superficie. *El énfasis está en las investigaciones químicas y mecánicas con agua y materiales sólidos para proveer evidencia de las conexiones entre el ciclo hidrológico y los sistemas de interacciones, conocido comúnmente como el ciclo de las rocas.*
- ES.A.CT2.IE.11** Discute la importancia de los ecosistemas acuáticos para las especies dependientes del agua y propone alternativas para su conservación.
- ES.A.CT2.IE.12** Describe la importancia de las ciencias hidrológicas.
- ES.A.CT2.IE.13** Desarrolla un modelo cuantitativo para describir el ciclo del carbono entre la hidrósfera y la atmósfera. *El énfasis está en modelar ciclos biogeoquímicos que incluyen el ciclo del carbono por el océano, la atmósfera, el suelo y la biosfera (incluyendo a los seres humanos) al proveer la base para los organismos vivos.*
- ES.A.CT2.IE.14** Usa modelos y diagramas para explicar los patrones de las corrientes oceánicas y vientos que afectan a Puerto Rico y a todo el Caribe.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<ul style="list-style-type: none"> <li>2. Desarrolla y usa modelos.</li> <li>3. Planifica y lleva a cabo experimentos e investigaciones.</li> <li>4. Analiza e interpreta datos.</li> <li>7. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.</li> <li>2. El conocimiento científico está sujeto a revisiones a la luz de nueva evidencia.</li> <li>6. La Ciencia, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y en el mundo natural.</li> <li>7. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología son interdependientes.</li> <li>8. Las investigaciones científicas usan métodos variados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4. Estructura y función</li> <li>5. Estabilidad y cambio</li> <li>6. Ética y valores en las ciencias                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestra aprecio y respeto por la biodiversidad como manifestación de la vida.</li> <li>• Explica en qué forma la intervención humana influye en la extinción de las especies.</li> <li>• Explica cómo el ser humano contamina el suelo, el aire y el agua, y propone alternativas para minimizarlo.</li> </ul> </li> </ul>

<b>Procesos y destrezas</b>	<b>Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza</b>	<b>Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina</b>
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Evalúa los efectos que los seres humanos pueden tener en las comunidades, y la capacidad de la Tierra para poder mantener las poblaciones.</li><li>• Lee, comprende, analiza y evalúa literatura científica para discriminar sobre la validez y confiabilidad de la fuente de información.</li></ul> <p>Conceptos: Cambio climático, radioactividad, isotopos, convección, ondas sísmicas, campo magnético, flujo de energía, actividades volcánicas, glaciares, cenizas volcánicas, biosfera, factores bióticos y abióticos, radiación electromagnética, reflexión, absorción, almacenaje y redistribución de la radiación del Sol, cambios atmosféricos, ciclos biogeoquímicos, propiedades del agua, erosión, sedimentación, arrecifes de coral, recursos renovables y no renovables, bosques, efecto de invernadero, cambio climático global, terremotos, convección térmica, sismos, biosfera, hidrosfera, atmosfera</p>

<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía, Conservación y cambio</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Sustentabilidad humana</b>
<b>Expectativa A.CT3:</b>	<p><b>La Tierra y la actividad humana</b></p> <p><b>Cambio climático global:</b> A pesar de que la magnitud del impacto de los seres humanos es mayor, también lo es la habilidad humana de predecir, manejar y mitigar los impactos actuales y futuros. Por medio de programados de computadoras y otros estudios, se hacen descubrimientos importantes de cómo el océano, la atmosfera y la biosfera interactúan y son modificadas en respuesta a las actividades humanas.</p> <p><b>Recursos naturales:</b> La disponibilidad de los recursos ha guiado el desarrollo de la sociedad humana. Todo tipo de producción de energía y otras extracciones de recursos tienen costos y riesgos así como también beneficios económicos, sociales, ambientales y geo-políticos. Las nuevas tecnologías y las regulaciones sociales pueden cambiar el balance de estos factores.</p> <p><b>El tiempo y el clima:</b> Los modelos actuales predicen que, aunque los cambios climáticos regionales en el futuro van a ser complejos y variados, la temperatura global seguirá subiendo. Los resultados predichos por los modelos climáticos globales dependen fuertemente en la cantidad de gases de invernadero que se agrega a la atmosfera cada año y de la manera en que estos gases se absorben por el océano y la biosfera.</p> <p><b>Desastres naturales:</b> Los desastres naturales y otros eventos geológicos han moldeado el curso de la historia humana ya que han alterado significativamente el número de las poblaciones y han llevado a migraciones humanas.</p> <p><b>Impactos humanos en los sistemas de la Tierra:</b> La sustentabilidad de las sociedades humanas y la biodiversidad que los apoya requiere de un manejo responsable de los recursos naturales. Los científicos e ingenieros pueden aportar una gran contribución al desarrollar tecnologías que producen menos contaminación, menos desperdicios, y que reduzcan la degradación del ecosistema.</p> <p><b>Desarrollo de posible soluciones:</b> Cuando se evalúan las posibles soluciones, es importante tomar en cuenta la viabilidad, la estética y considerar los impactos sociales, culturales y ambientales.</p>

<b>Estándar:</b>	<b>Interacciones y energía</b>
<b>Indicadores:</b>	<p><b>ES.A.CT3.IE.1</b> Identifica cómo el origen histórico de las ciudades y comunidades humanas ha afectado a las poblaciones en las zonas urbanas y rurales.</p> <p><b>ES.A.CT3.IE.2</b> Evalúa el efecto de los seres humanos en las comunidades y la capacidad del planeta Tierra para sostener las poblaciones. El <i>énfasis debería incluir la capacidad de tener suficientes recursos naturales para satisfacer las necesidades básicas, tales como agua, comida, y albergue.</i></p>

- ES.A.CT3.IE.3** Describe el valor de los ecosistemas y argumenta sobre la importancia de su conservación y su protección y la conservación y protección de sus organismos, incluyendo especificidad de los ecosistemas y los organismos de Puerto Rico. *El énfasis debe hacerse en los organismos nativos de Puerto Rico. Dar ejemplos de organismos que se encuentran en ecosistemas de agua salada, agua dulce, manglar, playa, costa rocosa, arrecife de coral.*
- ES.A.CT3.IE.4** Describe el uso de fuentes de energía comunes tales como: combustibles fósiles, energía nuclear y algunas fuentes alternas tales como: eólica, solar, etanol e hidráulica.
- ES.A.CT3.IE.5** Explica las ventajas y desventajas, incluyendo los impactos económicos, de los usos de la energía que proveen los recursos disponibles y las posibles alternativas energéticas, analizando el impacto de la explotación de los recursos fósiles del ambiente.
- ES.A.CT3.IE.6** Evalúa documentos y comunicados acerca de las leyes y proposiciones gubernamentales sobre la conservación del ambiente. *Ejemplos de las leyes o las proposiciones serían las de la protección de ciertas especies y la aplicación de las regulaciones sobre las emisiones de los automóviles.*
- ES.A.CT3.IE.7** Describe patrones de cambio y las medidas de acción que les protegería en caso de fenómenos naturales, tales como terremotos y huracanes, según las diferentes zonas geográficas de Puerto Rico. *Ejemplos de los fenómenos naturales pudieran incluir huracanes, terremotos, maremotos y tormentas.*
- ES.A.CT3.IE.8** Identifica los efectos de los huracanes según la zona geológica de Puerto Rico.

### Estándar:

### Conservación y cambio

### Indicadores:

- ES.A.CT3.CC.1** Describe, basándose en evidencia científica, cómo la disponibilidad de los recursos naturales, los desastres naturales ocurridos, y los cambios climáticos han influenciado las actividades humanas. *Ejemplos de recursos naturales claves incluyen el acceso al agua potable (como ríos, lagos y aguas subterráneas), regiones de tierras fértiles como los deltas, concentraciones altas en minerales y combustibles fósiles. Ejemplos de desastres naturales pueden ser procesos internos (como erupciones volcánicas o terremotos), procesos en superficie (como tsunamis, desgaste de masa y erosión de los suelos), y climas severos (como huracanes, diluvios y sequías). Ejemplos de los resultados de los cambios climáticos que pueden afectar a la población o llevarlos a migraciones masivas incluyen cambios en el nivel del mar, patrones regionales de temperatura y precipitación, y los tipos de cosechas que se pueden sembrar.*
- ES.A.CT3.CC.2** Ilustra, utilizando la tecnología, las relaciones entre el manejo de los recursos naturales, la sustentabilidad de la población humana y la biodiversidad. *Ejemplos de los factores que afectan el manejo de los recursos naturales incluyen el costo de la extracción de los recursos, el manejo de los desperdicios, el consumo per cápita y el desarrollo de nuevas tecnologías. Ejemplos de factores que*

- afectan la sustentabilidad humana incluyen la eficiencia agrícola, los niveles de conservación y la planificación urbana.*
- ES.A.CT3.CC.3** Analiza datos de las geo-ciencias y los resultados de los modelos climáticos globales para hacer predicciones a base de evidencias de los cambios actuales y futuros del clima regional y global, y asociar los impactos futuros a los sistemas de la Tierra. *Ejemplos de evidencia para datos y resultados de los modelos climáticos son los cambios climáticos (como la precipitación y la temperatura) e impactos que se asocian a ellos (como el nivel del mar, el volumen de hielo glacial, o la composición de la atmosfera y del océano).*
- ES.A.CT3.CC.4** Usa representaciones para ilustrar las relaciones entre los sistemas de la Tierra y como esas relaciones son modificadas por la actividad humana. *Ejemplos de los sistemas de la Tierra que se encuentran en la hidrosfera, atmosfera, litosfera y biosfera. Un ejemplo del alcance de los impactos de las actividades humanas es como el aumento de monóxido de carbono en la atmosfera lleva a un aumento de biomasa fotosintética en la tierra y un aumento en la acidificación del océano, que afecta la salud de los organismos marinos y la población marina.*
- ES.A.CT3.CC.5** Evalúa soluciones de diseño que están compitiendo para desarrollar, manejar y utilizar recursos de energía y minerales a base de índices de costo y beneficios. *El énfasis está en la conservación, el reciclaje, la reutilización de los recursos (como los minerales y los metales) donde sea posible y minimizar los impactos en donde no es posible. Ejemplos incluyen desarrollar mejores procesos y destrezas para el uso de los suelos agrícolas, la minería (para el carbón, arena de alquitrán, esquito bituminoso) y el bombeo (de petróleo y gas natural).*
- ES.A.CT3.CC.6** Evalúa o propone una solución tecnológica que reduzca los impactos de las actividades humanas en los sistemas naturales. *Ejemplos de los datos de los impactos de las actividades humanas podrían incluir las cantidades y los tipos de contaminantes que se emiten, cambios en la biomasa y en la diversidad de especies, o el cambio en la superficie de un terreno de uso humano (como el desarrollo de áreas urbanas, agricultura y ganado, o mineras). Ejemplos de limitaciones de futuros impactos pueden variar desde esfuerzos locales (como reducir, reusar y reciclar recursos) hasta esfuerzos a grandes escalas, como soluciones de diseño de geo-ingeniería (como la alteración de las temperaturas globales por medio de grandes cambios en la atmosfera y en el océano).*
- ES.A.CT3.CC.7** Evalúa leyes ambientales que afectan la geografía y topografía de Puerto Rico, y propone soluciones para eliminar o disminuir los efectos de varios problemas ambientales en Puerto Rico. *Ejemplos pudieran incluir desforestación, el uso de minerales y recursos fósiles, y los impactos de la agricultura.*
- ES.A.CT3.CC.8** Plantea soluciones considerando el desarrollo científico y económico de Puerto Rico, en relación al bienestar del ambiente natural. *Ejemplos pudieran incluir contaminación causada por los desechos*

*sólidos, desechos biomédicos, contaminación del aire y del agua, y conservación de los recursos no renovables.*

- ES.A.CT3.CC.9** Propone alternativas que ayudan preservar nuestros ecosistemas para las generaciones futuras, asegurando que incluyen el desarrollo económico y la sustentabilidad.
- ES.A.CT3.CC.10** Analiza los patrones de cambio que se producen en la naturaleza, y discute maneras efectivas para utilizar el conocimiento de las ciencias y el método científico para disminuir los efectos de los cambios. *Ejemplos de los patrones pudieran incluir datos de la contaminación del aire, fenómeno atmosférico, y cambios en las poblaciones de varias especies.*
- ES.A.CT3.CC.11** Desarrolla soluciones para resolver los problemas relacionados a la conservación de las especies exóticas, las especies en peligro de desaparecer, y la extinción de otras especies.
- ES.A.CT3.CC.12** Idea e implementa un plan para el reciclaje y reúso de materiales en la escuela y la comunidad.
- ES.A.CT3.CC.13** Construye un modelo que demuestre cómo el equilibrio en los sistemas ambientales se afecta si es alterado más allá de su capacidad de tolerancia.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
<ul style="list-style-type: none"> <li>4. Analiza e interpreta datos.</li> <li>5. Usa pensamiento matemático y computacional.</li> <li>6. Propone explicaciones y diseña soluciones.</li> <li>7. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.</li> <li>8. Obtiene, evalúa y comunica información.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. El conocimiento científico se basa en evidencia empírica.</li> <li>3. Las ciencias responden a preguntas sobre el mundo que nos rodea.</li> <li>4. La Ciencia es una actividad intrínseca del ser humano.</li> <li>6. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y el mundo natural.</li> <li>8. Las investigaciones científicas usan una variedad de métodos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5. Estabilidad y cambio</li> <li>6. Ética y valores en las ciencias                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evalúa la importancia de los recursos naturales renovables y no renovables para el ser humano.</li> <li>• Explica cómo la actividad humana puede afectar positiva o negativamente los recursos naturales y la calidad del ambiente.</li> </ul> </li> </ul>
<p>Conceptos: Cambios climáticos, gases de invernadero, sustentabilidad, biodiversidad, contaminación ambiental, ecosistemas, conservación y protección, fuentes de energía alterna, combustible fósil, energía eólica, solar,</p>		

**Procesos y destrezas**

**Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza**

**Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina**

hidráulica, leyes ambientales, emisiones de automóviles, huracanes, terremotos, maremoto, desperdicios sólidos, desperdicios biomédicos, conservación, reciclaje, reutilización, especies en peligro de extinción, deforestación.

<b>Estándar(es):</b>	<b>Interacciones y energía</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Materia y energía en organismos y ecosistemas</b>
<b>Expectativa A.CB1:</b>	<p><b>De moléculas a organismos: Estructura y procesos</b></p> <p><b>Organización del flujo de la materia y energía en organismos:</b> El proceso de fotosíntesis convierte la energía de la luz en energía química, utilizando dióxido de carbono y agua para producir azúcares (glucosa) y liberar oxígeno. Las moléculas de azúcar contienen carbono, hidrógeno y oxígeno: su estructura de hidrato de carbono se utiliza para formar aminoácidos y otras moléculas de carbono que pueden combinarse para formar moléculas más grandes (como proteínas o ADN). Las moléculas se pueden utilizar en la formación de nuevas células. Como resultado de las reacciones químicas naturales, la energía se transfiere de un sistema de moléculas a otro. La respiración celular es un proceso químico en el cual los enlaces de las moléculas del alimento y las moléculas de oxígeno se rompen y se forman nuevos compuestos que transportan energía para los procesos vitales. La respiración celular también libera energía necesaria para mantener la temperatura corporal.</p> <p><b>Ciclos de la materia y transferencia de energía en ecosistemas:</b> La fotosíntesis y la respiración celular proveen la mayoría de la energía para los procesos vitales. La fotosíntesis y la respiración celular son procesos importantes del ciclo de carbono en los cuales este elemento se intercambia en la biosfera, atmósfera, océanos y la geosfera mediante procesos químicos, físicos, geológicos y biológicos. Los microorganismos fotosintéticos, plantas y algas conforman el nivel más bajo de la cadena alimenticia. En cada nivel de ascenso en la cadena trófica o alimentaria, solamente una pequeña fracción de la materia consumida en el nivel anterior es transferida de forma eficiente al siguiente. Al transferirse la energía de un organismo a otro, ellos obtienen la energía para sus procesos vitales tales como la respiración celular y también para su crecimiento. Debido a que la energía que se transmite es cada vez menor, esta transferencia es ineficiente, por lo tanto hay muy pocos organismos en los niveles más altos de las cadenas alimentarias. Los elementos químicos que conforman los organismos moleculares pasan por las cadenas alimentarias dentro y fuera de la atmósfera y los suelos y se combinan y recombinan de diferentes maneras. En cada cadena del ecosistema, la materia y la energía se conservan.</p> <p><b>La energía en los procesos químicos:</b> La forma principal en que la energía solar es atrapada y almacenada es por medio del proceso de fotosíntesis.</p> <p><b>El tiempo y el clima:</b> Los cambios en la atmósfera, creados por la actividad humana, han incrementado la emanación de dióxido de carbono y afectando el clima.</p>



**Estándar:** Interacciones y energía

- Indicadores:**
- ES.A.CB1.IE.8** Representa y describe el ciclo del carbono en la hidrosfera, atmósfera, la geosfera y la biosfera. *El énfasis está en ilustrar los ciclos biogeoquímicos. Debe incluir el ciclo del carbono por océanos, atmósfera, suelos y biósfera (incluyendo los seres humanos).*
  - ES.A.CB1.IE.9** Describe el papel de la fotosíntesis y la respiración celular en los ciclos de carbono en la biosfera, atmósfera hidrosfera y geosfera. *Ejemplos podrían ser modelos o incluir simulaciones u organizadores gráficos.*
  - ES.A.CB1.IE.10** Explica la importancia de los procesos que ocurren en los ciclos: hidrológico, carbono, y nitrógeno por medio de la utilización de diagramas y modelos, y justifica las razones por las cuales son vitales para los organismos vivientes.
  - ES.A.CB1.IE.11** Revisa evidencia para apoyar el hecho de que la entropía es el factor principal de pérdida de energía disponible en los alimentos a través de los niveles tróficos.
  - ES.A.CB1.IE.12** Analiza el rol que desempeñan y establece conexiones entre los productores, los consumidores y los descomponedores en la cadena y en la red alimentaria de un ecosistema, y explica que la cadena alimentaria o trófica es un ejemplo de la relación mutua de supervivencia entre las especies. *Incluye representar la interdependencia alimentaria mediante el uso de diagramas.*
  - ES.A.CB1.IE.13** Representa la interdependencia alimentaria con diagramas que ilustren cadenas y redes tróficas, y establece relaciones de interdependencia entre los elementos de un ecosistema, entre los ecosistemas entre sí y entre estos y el planeta.

Procesos y destrezas	Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza	Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina
2. Desarrolla y usa modelos. 6. Propone explicaciones y diseña soluciones. 7. Expone argumentos a partir de evidencia confiable.	4. Los modelos, leyes, mecanismos y teorías científicas explican los fenómenos naturales.	2. Sistemas y modelos de sistemas 3. Energía y materia 6. Ética y valores <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce los cambios en la atmósfera creados por la actividad humana que han afectado el clima para tratar de minimizarlos.</li> </ul>

**Procesos y destrezas**

**Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza**

**Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina**

Conceptos:

Procesos químicos, físicos, biológicos, geológicos, ciclo de carbono, ciclo hidrológico, ciclo de nitrógeno, cadena alimentaria, niveles tróficos, energía, interdependencia, entropía

<b>Estándar(es):</b>	<b>Diseño para ingeniería</b>
<b>Área de dominio:</b>	<b>Diseño para ingeniería</b>
<b>Expectativa A.IT1:</b>	<p><b>Definir y delimitar problemas de ingeniería:</b> Las especificaciones y limitaciones de un diseño también incluyen el satisfacer los requerimientos establecidos por la sociedad, como tomar en cuenta la reducción de riesgos. Se deben cuantificar en la medida en que sea posible y plantearse de manera que se pueda determinar si cumplen con los requerimientos establecidos. La humanidad se enfrenta a grandes retos globales en la actualidad, como la necesidad de reservas de agua limpia y alimento, o de fuentes de energía que minimicen la contaminación; estos retos se pueden atender a través de la ingeniería. Estos retos globales también se pueden manifestar en comunidades locales.</p> <p><b>Desarrollar posibles soluciones:</b> Cuando se evalúan soluciones, es importante considerar un conjunto de aspectos, como la seguridad, confiabilidad y estética, y también los impactos sociales, culturales, económicos y ambientales. Tanto los modelos físicos como las computadoras se pueden usar de varias maneras para ayudar en el proceso de diseño de la ingeniería. Las computadoras resultan útiles para muchos propósitos, como hacer simulaciones para probar distintas soluciones posibles para un problema, para determinar cuál de éstas es más eficiente o económica o para hacer una presentación persuasiva a un cliente acerca de cómo un diseño puede satisfacer sus necesidades.</p> <p><b>Mejorar un diseño:</b> Cuando se evalúa un diseño de ingeniería (prototipo, máquina, robots, entre otros) puede que se requiera revisar o simplificar el sistema, y esto requiere tomar decisiones acerca de algunos criterios como costo-efectividad, seguridad, beneficios, entre otros.</p>

<b>Estándar:</b>	<b>Diseño para ingeniería</b>
<b>Indicadores:</b>	<p><b>ES.A.IT1.IT.1</b> Analiza un reto global de mayor impacto para especificar las limitaciones y especificaciones cuantitativas de las soluciones que toman en cuenta los deseos y necesidades de la sociedad.</p> <p><b>ES.A.IT1.IT.2</b> Identifica una posible solución a un problema real y complejo, dividiéndolo en problemas más pequeños y manejables que se pueden resolver usando conocimientos de ingeniería.</p> <p><b>ES.A.IT1.IT.3</b> Propone formas efectivas para concienciar y promover posibles soluciones a problemas ambientales tales como contaminación de aire, suelo agua, manejo de desperdicios, protección de especies y recursos, al igual que el desarrollo sostenible.</p> <p><b>ES.A.IT1.IT.9</b> Identifica proyectos innovadores que permitan un desarrollo de manera sustentable.</p> <p><b>ES.A.IT1.IT.10</b> Explica con ejemplos cómo la tecnología impacta la calidad de vida desde el punto de vista económico, social y ambiental.</p> <p><b>ES.A.IT1.IT.11</b> Analiza situaciones y toma decisiones individuales y grupales ante los problemas ambientales.</p>

<b>Procesos y destrezas</b>	<b>Integración de las ciencias, la ingeniería, la tecnología y la sociedad con la naturaleza</b>	<b>Conceptos transversales e ideas fundamentales de la disciplina</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formula preguntas y define problemas.</li> <li>5. Usa pensamiento matemático y computacional.</li> <li>6. Propone explicaciones y diseña soluciones.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Las ciencias, la ingeniería y la tecnología influyen en el ser humano, la sociedad y el mundo natural.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Sistemas y modelos de sistemas</li> <li>6. Ética y valores en las ciencias                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza cómo el mal uso de la tecnología puede crear problemas y perjudicar a los seres vivos y al ambiente.</li> <li>• Reconoce y valora la importancia y necesidad de las luchas ambientales en Puerto Rico.</li> </ul> </li> </ol> <p>Conceptos: Diseño de ingeniería, desarrollo sostenible</p>

# GLOSARIO

- Actitudes** : Predisposición a actuar antes de ejecutar una conducta. Se compone de tres partes: lo afectivo, lo cognitivo y lo conductual.
- “Assessment”** : Proceso sistemático, comprensivo, continuo, colaborativo y amplio en el que se recopila la información, a través de múltiples estrategias para monitorear el desarrollo de conceptos, destrezas y actitudes del estudiante.
- Conceptos** : Idea, forma de entendimiento, pensamiento expresado en palabras. Es un constructo mental, abstracción que se emplea para clasificar objetos vivos y no vivos. Se utiliza para estructurar el conocimiento.
- Conceptos transversales** : Son una forma de integrar las diferentes disciplinas en la Ciencia. Manera para proveer un esquema organizacional que permite utilizar estas ideas a través de múltiples contextos científicos.
- Contenido** : Es una descripción amplia de los conocimientos, las destrezas y las actitudes que los estudiantes deben lograr en una materia académica específica.
- Currículo** : Es un plan o programa de estudios que sobre la base de unos fundamentos (filosóficos y científicos) organiza objetivos, contenidos y actividades de enseñanza y aprendizaje es una forma secuencial y coordinada. El currículo tiene tres dimensiones:  
Contenido (conceptos, destrezas y actitudes)  
metodología de enseñanza (estrategias, métodos y técnicas)  
proceso de “assessment” (enmarcado en teorías cognitivas, humanistas y sociológicas).
- Currículo básico** : Es el plan general de estudios que organiza los contenidos curriculares en una forma sistemática para cumplir con la misión y las metas del Departamento de Educación.
- Currículo instruccional** : Es el que diseña el maestro al preparar planes de clase y que elabora a la luz de la experiencia de la interacción con los estudiantes.
- Currículo programático** : Es elaborado por los programas académicos o por las escuelas y representa una elaboración temática concreta y pertinente, dentro del marco de referencia del currículo básico.

<b>Destrezas</b>	:	La habilidad que tiene el individuo para ejecutar un trabajo, ejercicio, tarea. Es lo que estudiante es capaz de hacer como resultado del aprendizaje.
<b>Ejecución</b>	:	Son ejemplos concretos y definidos de lo que los estudiantes deben saber y son capaces de hacer para demostrar su proficiencia en cuanto al dominio del conocimiento y a la posesión de las destrezas enmarcadas en los estándares de contenido.
<b>Estándar</b>	:	Aseveraciones claras y definidas de lo que los estudiantes deben conocer y ser capaces de hacer como resultado de su práctica escolar.
<b>Estrategias educativas</b>	:	El arte de dirigir un asunto, un proceso regulable, el conjunto de reglas que aseguran la decisión óptima de cada momento. Ej. Trabajo cooperativo, ECA, IDC, Ciclo de aprendizaje, Enseñanza problematizadora, enseñanza directa, diálogo socrático, aprendizaje cooperativo, técnicas metacognitivas, estrategias valorativas, etc.
<b>Evaluación diagnóstica</b>	:	Identifica las causas para las dificultades y errores recurrentes, así como las fortalezas de cada estudiante.
<b>Evaluación formativa</b>	:	Se determina si el estudiante está progresando en el logro de los objetivos establecidos de antemano y se da seguimiento al proceso de enseñanza. De igual modo, se identifican los problemas o dificultades en el proceso de enseñanza y aprendizaje y se diseñan estrategias para corregirlos. El estudiante demuestra su progreso a través de ejercicios basados en un mínimo de cuatro técnicas de “assessment”.
<b>Evaluación sumativa</b>	:	Se determina el logro alcanzado del estudiante al finalizar una lección, unidad, semestre, curso o programa y demuestra su perfil a través de calificaciones o Pruebas Puertorriqueñas en relación a los objetivos establecidos.
<b>Evaluación ubicación</b>	:	Establece el nivel en el cual el estudiante debe iniciarse en una secuencia educativa y de modo de instrucción que más le beneficia.
<b>Expectativas</b>	:	Lo que se espera que un estudiante conozca y domine por materia, grado y estándar.
<b>Ética y Valores</b>	:	Conjunto de principios de carácter ético, moral, etc. Por los que se rige una persona o sociedad. La Axiología es el estudio general de los valores.

- Filosofía Educativa** : Es un punto de partida, una teoría general de adecuación (Dewey), Tyler dice que es un filtro para seleccionar los objetivos educativos. Ej. De Filosofías educativas: Cognocitivista-Humanista, Idealismo, Realismo, Existencialismo, Perennealismo, Progresismo, Reconstruccionismo, Constructivismo, etc. Una filosofía educativa es la base de todo currículo.
- Indicadores de “Assessment”** : Formas en que los maestros obtienen información del progreso de los estudiantes utilizando estándares de contenido, conceptos, procesos y actitudes.
- Marco Curricular** : Documento que recoge los principios filosóficos, fundamentos, enfoques y currículo básico de cada programa de estudio desde Kindergarten hasta grado duodécimo. El Marco Curricular presentan los contenidos que establecen los procesos a seguir, los conceptos que los fundamentan, las actitudes que se desean desarrollar en el estudiante, así como los indicadores esenciales para el “assessment” o la evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje.
- Métodos de enseñanza** : Es el modo ordenado de proceder para llevar a cabo un fin determinado. Ej. Inquirir o de descubrimiento, inductivo guiado, inductivo no guiado, deductivo, solución de problemas, etc.
- Objetivos** : Las formulaciones explícitas de las maneras en que se espera que los estudiantes cambien por medio del proceso educativo. Para que un objetivo sea preciso o específico debe reunir tres características: situación, acción observable y adecuación. Los objetivos de ejecución se clasifican en capacitantes y terminales.
- Objetivos de transferencia** : Es una declaración de propósitos que muestra cómo el estudiante adaptará su conocimiento, habilidad y entendimiento a situaciones realistas y específicas y a contextos propios.
- Objetivos de adquisición** : Articula la amplia gama de destrezas en las que se enfoca durante la unidad y cómo apoyan y son esenciales para que los estudiantes puedan alcanzar el objetivo de transferencia.
- Procesos y destrezas inherentes** : Facilitan a los estudiantes a comprender el desarrollo del conocimiento y creatividad en la visión del mundo científico. Estos procesos se fomentan desde el kínder hasta el cuarto año, aumentando el rigor como sea apropiado basado en los niveles de desarrollo y cognición.

Cada proceso incluye varias destrezas que van desde las más simples hasta las más complejas. Ej. Formula preguntas y define problemas, planifica y lleva a cabo investigaciones, desarrolla y usa modelos, usa pensamiento matemático y computacional, propone explicaciones y diseña soluciones, analiza e interpreta datos, expone argumentos a partir de evidencia confiable, obtiene, evalúa y comunica información, agrupa bajo una misma clase la materia, los hechos, los procesos o los fenómenos (clasificación).

- Técnicas de “assessment”** : Son parte del proceso educativo en general y del proceso de enseñanza/ aprendizaje. Ej. Tareas de ejecución, preguntas abiertas, organizadores gráficos: (mapas conceptuales, mapas pictóricos, reacción oral y/o escrita inmediata, lista focalizada, redes conceptuales, diagramas de Venn, flujogramas) listas de cotejo, tirillas, Debates, Dibujo, entrevista, cómicas, rúbricas, portafolio, diarios reflexivos, pruebas de ejecución, lista de cotejo, exámenes y otras.
- Técnicas de enseñanza** : Procedimientos para lograr objetivos específicos. Son los medios y las formas en que el maestro se vale para obtener el mejor aprovechamiento de los estudiantes. Ej. Discusión, demostración, laboratorio, excursión, representación de roles, estudio análisis de casos, simulaciones, películas, preguntas divergentes y convergentes, demostraciones, trabajo cooperativo, etc.
- Tareas de desempeño** : Debe contener una breve descripción paso a paso de cómo el maestro implantará la tarea, qué componentes específicos se van a evaluar y cómo serán evaluados.
- Temas** : Idea o asunto del que trata un texto.



# APÉNDICE

## APÉNDICE A: ASSESSMENT DEL APRENDIZAJE ESTUDIANTIL

Sinopsis

Por María Aguirre Ortiz, Ph.D.

El término *assessment* proviene del idioma francés y, aunque cuenta con un equivalente próximo en español (avalúo), no suele traducirse en su uso común. Aunque muchas personas lo traducen al español, el diccionario limita la definición de avalúo a: dar valor, determinar el valor de algo o ponerle precio a algo. Sin embargo, especialistas en *assessment* del aprendizaje describen el término *assessment* como un proceso amplio, profundo y sistemático que abarca diferentes niveles y escenarios (Aguirre 2002 y 2007, Marzano, 2007, Wiggins & MacTighe, 2007): puede ser tan amplio y sistemático como el *assessment* en todo un sistema de educación o tan específico, profundo y sistemático como el *assessment* del aprendizaje que se lleva a cabo en las salas de clases. Para fines de este documento, se utilizará el término *assessment* (en bastardillas) y se enmarcará en la sala de clases.

En todos los contextos y niveles, el proceso de *assessment* del aprendizaje estudiantil tiene propósitos similares: evidenciar efectividad partiendo de metas y objetivos relacionados con lo que se está monitoreando o evaluando.

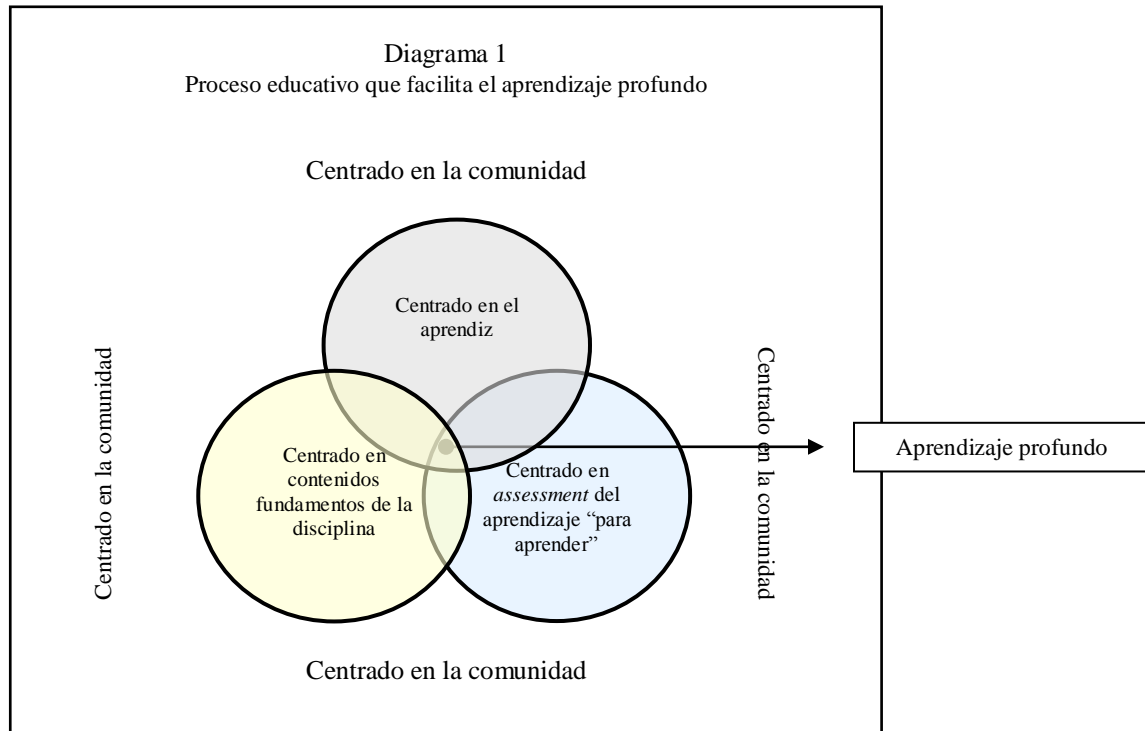
### **¿Qué es *assessment* del aprendizaje y cuál es su importancia en el proceso educativo que se lleva a cabo en las salas de clases?**

El *assessment* del aprendizaje estudiantil en la sala de clases se conceptúa como un proceso sistemático, amplio y profundo mediante el cual se pretende evidenciar la calidad del aprendizaje que logran los estudiantes *mientras* ocurre el proceso de enseñanza y aprendizaje. El logro de cada estudiante se representa mediante evidencias de aprendizaje relacionadas con los contenidos, los procesos y los valores incluidos en los estándares y en las expectativas de los programas académicos. Para evidenciar la calidad del aprendizaje de los estudiantes, el proceso se enfoca en el recogido de múltiples datos del aprendizaje en diferentes contenidos, contextos y momentos. Incluye el correspondiente análisis cualitativo y cuantitativo de los datos recolectados y el uso de los mismos para mantener y mejorar el aprendizaje y para otorgar calificaciones. Desde esta perspectiva los propósitos fundamentales del *assessment* son que:

- los estudiantes puedan identificar sus fortalezas y las áreas que deben mejorar y determinen formas para mejorar sus trabajos y por ende su aprovechamiento académico.
- los maestros utilicen los resultados o hallazgos generados durante el proceso de *assessment* para:
  - hacer juicios informados en términos de la calidad del aprendizaje logrado
  - tomar decisiones apropiadas encaminadas a mejorar o a mantener la calidad de sus prácticas educativas

- identificar y promover los ambientes que fomenten el aprendizaje
- responder a las necesidades de sus estudiantes

Para ilustrar la importancia del *assessment* del aprendizaje en el proceso educativo que promueve aprendizaje profundo, se incluye el siguiente diagrama.



Como puede notarse en el diagrama, el proceso de *assessment* es parte integral del proceso de enseñar y de aprender. Como parte integral del proceso educativo que ocurre en salas de clases, el *assessment* del aprendizaje debe ser **pertinente para los estudiantes y centrado en sus necesidades**; esto es, las tareas que realizan los estudiantes deben estructurarse para que ellos demuestren la calidad de lo que están aprendiendo o han aprendido. Igualmente importante, las tareas tienen que estar alineadas con los **contenidos, los procesos, las destrezas y los valores que están aprendiendo y de acuerdo con las ideas contenidas en los documentos de estándares y expectativas de la disciplina.**

Los datos del aprendizaje que se recogen en el proceso educativo deben provenir de variados modos de *assessment*. Al utilizar modos de *assessment* diversos se da la oportunidad a **todos** los estudiantes de demostrar la calidad de su aprendizaje de acuerdo con sus características individuales. Por otro lado, cuando se utiliza sólo una técnica de *assessment* o de evaluación del aprendizaje, se niega el principio en el que se fundamenta la educación: cada ser

humano es diferente, expresa su inteligencia en forma particular y necesita ser tratado dignamente como ser único.

En el diagrama se resalta **centrado en la comunidad**. El proceso educativo en general y especialmente en el *assessment* del aprendizaje en la sala de clases logra su máximo potencial cuando se lleva a cabo dentro de un ambiente de comunidad de aprendices en el que todos participan activamente y reflexivamente. Esto obedece al principio que explica que desde que nacemos aprendemos primero en comunidad y luego individualmente. Una vez se establece el ambiente de comunidad en la sala de clases, los integrantes del grupo se hacen cada vez más responsables de su propio aprendizaje y del aprendizaje de sus pares (Aguirre 2002, 2007). Lo antes expuesto responde a las metas del sistema de educación pública de Puerto Rico.

Del diagrama sale una flecha desde el área en la que coinciden los tres cercos hasta la frase **aprendizaje profundo**. Con esto se resalta la idea de que este tipo de aprendizaje ocurre más fácilmente y con mayor intensidad en las salas de clases, donde se establece un balance bien alineado entre la enseñanza, el aprendizaje y el *assessment* del aprendizaje estudiantil. Sobre todo, en aquellas salas de clase donde se utilizan los resultados del *assessment* no solo para otorgar notas, sino para continuar aprendiendo y, por ende, para mejorar el aprovechamiento académico (*National Research Council* [2000, 2003 y 2005]).

### **Beneficios del *assessment* del aprendizaje estudiantil**

El proceso de *assessment* tiene grandes bondades. Sirve multitud de propósitos y es un medio poderoso para evidenciar la calidad del proceso educativo que se lleva a cabo en las salas de clases. Una de las ventajas más importantes que se deriva del proceso es que los estudiantes, los educadores y los padres, entre otros involucrados en el proceso de *assessment* del aprendizaje, tienen la oportunidad de utilizar las evidencias para aprender individualmente y junto a otros.

El proceso de *assessment* en las salas de clases puede proveer evidencias útiles que el sistema de educación pública puede usar para evidenciar logros relacionados con el aprendizaje profundo que logran los estudiantes. A su vez, las evidencias pueden utilizarse para explicar y sostener los resultados provenientes de las Pruebas Puertorriqueñas.

Es importante señalar que el mero uso de técnicas de *assessment* reconocidas o creadas por los maestros en forma aislada y desconectada del proceso educativo no implica que se está llevando a cabo *assessment* del aprendizaje. Hay que recordar que el *assessment* del aprendizaje estudiantil es un proceso continuo, sistemático y profundo que debe ser parte del proceso educativo. Sobre todo, se debe enfocar en el entendimiento profundo de los conceptos, procesos y destrezas más importantes que se incluyen en los documentos de estándares y expectativas de las disciplinas.

## ¿Qué tipo de aprendizaje se debe medir o monitorear durante el proceso de *assessment* del aprendizaje estudiantil en la sala de clases?

Para justificar el tipo de aprendizaje que se debe medir o evaluar durante el proceso educativo en la sala de clases, es importante considerar, por los menos, los siguientes tres aspectos:

- las tareas que los maestros preparan para los estudiantes deben estar dirigidas a monitorear o evaluar el aprendizaje en diferentes contextos y momentos.
- el contenido de las tareas de *assessment* debe responder al contenido de los estándares y expectativas de las disciplinas.
- la meta fundamental debe ser que los estudiantes logren aprendizajes profundos y duraderos.

¿Qué es aprender con profundidad o con entendimiento? De acuerdo con *Learning with Understanding* del National Center for Learning and Achievement in Mathematics and Science, University of Wisconsin y National Research Council (2000, 2003, 2005), el que aprende con profundidad es capaz de:

- Construir relaciones válidas entre conceptos e ideas
- Extender y aplicar apropiadamente sus conocimientos
- Justificar y explicar apropiadamente lo que sabe
- Apropiarse de su proceso de aprendizaje

El Dr. Norman Webb, especialista en el área de evaluación, junto con otros profesionales describió cuatro niveles de profundidad de conocimiento (DOK, por sus siglas en inglés). Esta forma de clasificar el aprendizaje por niveles de profundidad de conocimiento considera lo que es capaz de hacer el estudiante con el conocimiento que aprende con profundidad y además integra los niveles de pensamiento de Bloom: memoria, comprensión, aplicación, análisis, síntesis, evaluación y creatividad. Estos niveles de conocimiento son:

- *Nivel I: Pensamiento memorístico (demuestra conocimiento en forma igual o casi igual a como lo aprendió)*
- *Nivel II: Pensamiento de procesamiento (demuestra conocimiento que requiere algún razonamiento mental básico de ideas, conceptos y destrezas, más allá de la memoria)*
- *Nivel III: Pensamiento estratégico (demuestra conocimiento basado en demanda cognoscitiva compleja y abstracta)*

- Nivel IV: Pensamiento extendido (extiende su conocimiento a contextos más amplios)

**Tablas 1-4: Modo de *assessment* en la sala de clases sugerido para cotejar y clasificar el aprendizaje estudiantil en términos de niveles de profundidad de conocimiento**

(Niveles de conocimiento presentados en Webb & Bravo (2006), Carpenter, et. al. (2004) y en *el National Research Council* (2000). En los niveles de conocimiento que aparecen en la primera columna de la tabla están integrados los conocidos niveles de pensamiento de Bloom actualizados: memoria, comprensión, aplicación, análisis, síntesis, evaluación y creatividad

<b>Verbos que sugieren acciones en diferentes niveles de conocimiento (Adaptación modelo DOK - Norman Webb).</b>	
<b>Niveles de profundidad de conocimiento</b>	<b>Verbos</b>
<p><u>Nivel I: Pensamiento memorístico (demuestra conocimiento en forma igual o casi igual a como lo aprendió)</u></p> <p>Reconoce datos y fuentes de datos (información) para memorizar.</p> <p>Lleva a cabo procedimientos rutinarios o recuerda definiciones</p> <p>Usa fórmulas o procedimientos o reglas en contextos iguales o bien similares a como los aprendió.</p> <p>Verbaliza lo que ha memorizado, por ejemplo, recita datos o pasos de una rutina que recuerda.</p> <p>Reconoce estrategias útiles para recordar y memorizar información, por ejemplo, 1) Recuerda y usa información importante 2) recuerda recursos que puede utilizar para aprender el contenido de un tema, por ejemplo, libro de texto.</p>	<p>define, calcula, cuenta, localiza, ordena, nombra, selecciona, usa, establece, mide, sustituye, dibuja, arregla, reconoce, establece, coloca, utiliza, demuestra, recuerda partes, forma, aproxima, dibuja, completa, para, sigue pasos</p>
<p><u>Nivel II: Pensamiento de procesamiento (Demuestra conocimiento que requiere algún razonamiento mental básico de ideas, conceptos y destrezas, más allá de la memoria)</u></p> <p>Comparar y contrastar ideas es característico de este nivel, por ejemplo: Encuentra las características que describen a los objetos,</p>	<p>compara, contrasta, clasifica, relaciona, identifica, describe, relaciona, organiza, especifica, encuentra, escoge, resuelve,</p>

<p>fenómenos, eventos, personas, entre otros. Encuentra ejemplos y contra-ejemplos de un concepto. Identifica o encuentra patrones no triviales.</p> <p>Extiende y aplica sus conocimientos, por ejemplo: Escoge posibles opciones para resolver un problema en contextos nuevos. Resuelve un problema rutinario llevando a cabo dos o más pasos de un proceso que requiere múltiples acciones, utilizando conceptos y destrezas aprendidas. Provee razonamientos adecuados para observaciones o acciones.</p> <p>Formula reglas y explica conceptos en sus propias palabras, por ejemplo, (a) describe patrones no triviales en sus propias palabras, (b) describe el racional para enfocar una situación o problema.</p> <p>Organiza información o ideas, por ejemplo: clasifica ideas dentro de un arreglo conceptual (marco de referencia). Busca información acerca de un tema o para contestar una pregunta.</p> <p>Cita evidencia y desarrolla argumentos lógicos y válidos para sostener o justificar sus ideas.</p> <p>Explica un fenómeno en términos conceptuales, por ejemplo, explica los causantes del calentamiento global y explica y justifica alternativas para disminuir su efecto.</p>	<p>resume, extiende, aplica, soluciona, decide, explica, justifica, formula</p>
<p><u>Nivel III: Pensamiento estratégico (Demuestra conocimiento basado en demanda cognoscitiva compleja y abstracta)</u></p> <p>Crea, revisa y analiza organizadores gráficos para explicar y justificar relaciones entre ideas o conceptos.</p> <p>Establece y explica o justifica relaciones de causa y efecto, tales como: (a) hace predicciones, (b) formula hipótesis y las prueba, (c) hace inferencias válidas y (d) establece generalizaciones a partir de observaciones.</p> <p>Extiende y aplica lo que aprendió al resolver problemas no rutinarios o que no ha visto antes.</p> <p>Justifica y explica lo que sabe mediante análisis de situaciones utilizando información relevante que proviene de variados recursos para sostener sus argumentos o para explicar conceptos.</p>	<p>integra, crea, explica, formula, infiere, generaliza, interpreta, predice, justifica, explica, analiza, desarrolla, prueba, argumenta, autoevalúa, sostiene, aplica, construye, concluye, apoya, corrige, produce, genera, compone, critica, colabora, visualiza, correlaciona</p>

<p><u>Nivel IV: Pensamiento extendido [Extiende su conocimiento a contextos más amplios (de 30 minutos a varios días)]</u></p> <p>Desarrolla y completa un proyecto o tarea que requiere planificación, desarrollo y razonamiento complejo que involucra establecer relaciones entre ideas de varias disciplinas, así como explicar y justificar ideas en un período extendido de tiempo.</p> <p>Justifica y explica lo que sabe mediante el desarrollo de argumentos amplios y válidos (de acuerdo con la disciplina) acerca de un proyecto, por ejemplo; investigar una situación, hipótesis o conjetura.</p> <p>Localiza y utiliza diferentes fuentes o recursos para argumentar y justificar sus ideas, como, por ejemplo, (a) extender los argumentos que sostienen una hipótesis, generalización o conclusión y (b) explicar y justificar una situación, hipótesis o conjetura.</p> <p>Demuestra que aprende por iniciativa propia, por ejemplo, (a) monitorea su progreso para completar un nuevo proyecto o tarea, (b) propone y explica argumentos relacionados con los pasos o etapas de su proyecto y produce escritos para explicar el progreso que va alcanzando en su tarea o proyecto.</p>	<p>compone, planifica, desarrolla, crea, aplica, edita, diseña, utiliza, explica, sostiene, investiga, argumenta, localiza, prueba, extiende, generaliza, decide, monitorea, propone, produce, coteja, defiende, evalúa, juzga, distingue, valida, verifica</p>

## APÉNDICE B: TABLA DE ASSESSMENT NPC 1

[www.nsta.org](http://www.nsta.org)

Niveles de profundidad de conocimiento	Assessment sugerido (modo o instrumento)	Lo que pueden demostrar los aprendices	Posibles usos de los resultados (Enfoque: <i>assessment</i> “para aprender”)
<p><b>Nivel I: Pensamiento memorístico (demuestra conocimiento en forma igual o casi igual a como lo aprendió)</b></p> <p>* Reconoce datos y fuentes de datos (información) para memorizar</p> <p>* Lleva a cabo procedimientos rutinarios o recuerda definiciones</p> <p>* Usa formulas o procedimientos en contextos iguales o similares a los aprendió.</p> <p>* Verbaliza lo que ha memorizado, por ejemplo, recita datos o pasos de una rutina que recuerda.</p> <p>* Reconoce estrategias útiles para recordar y memorizar información; por ejemplo, 1) Recuerda y usa información importante 2) recuerda recursos que puede utilizar para aprender el contenido de un tema, por ejemplo, un libro de texto.</p>	Lista focalizada	Expresa vocabulario memorizado relacionado con un concepto	<p><b>Estudiante:</b> activa su memoria respecto a lo que recuerda relacionado con determinado concepto o proceso. Determina lo que le falta por memorizar.</p> <p><b>Maestro:</b> determina palabras que se pueden asociar con un concepto.</p>
	<p>Organizadores gráficos:</p> <p>*Flujograma</p> <p>*Arañas o redes conceptuales simples</p>	<p>Organiza pasos de un proceso que memorizaron</p> <p>Identifica y menciona vocabulario que memorizó relacionado con un tema</p>	<p><b>Estudiante:</b> revisa las partes del procedimiento para completarlo y memorizarlo. Recuerda palabras que puede asociar con determinado concepto</p> <p><b>Maestro:</b> determina si necesita o no ofrecer experiencias de aprendizaje adicionales para mejorar el recuerdo de vocabulario o de un procedimiento.</p>
	Preguntas de respuestas cortas de bajo nivel de pensamiento	Contesta oralmente o por escrito palabras, frases u oraciones en la forma en que lo memorizó	<p><b>Estudiante:</b> Determina lo que le falta por memorizar.</p> <p><b>Maestro:</b> Determina lo que pueden recordar para reenfoque la enseñanza.</p>
	Preguntas de escoger la mejor alternativa o múltiples respuestas	Escoge entre múltiples opciones la palabra o frase que asocian con lo memorizado.	



Niveles de profundidad de conocimiento	Assessment sugerido (modo o instrumento)	Lo que pueden demostrar los aprendices	Posibles usos de los resultados (Enfoque: <i>assessment</i> "para aprender")
<p>- <i>continuación</i> -</p> <p><b>Nivel I: Pensamiento memorístico (demuestra conocimiento en forma igual o casi igual a como lo aprendió)</b></p>	Listas de cotejo	<p>Ejecuta procesos casi igual a como lo aprendió</p> <p>Expresa ideas casi igual a como las aprendió</p>	<p><b>Estudiante:</b> Se conciencia sobre los pasos que pudo y que no pudo ejecutar.</p> <p><b>Maestro:</b> Determina fortalezas y áreas que debe mejorar el estudiante respecto a la ejecución de un proceso o tarea</p>
	Ejercicios de pareo	Coloca en el espacio adecuado la palabra del vocabulario memorizado que completa una oración	<p><b>Estudiante:</b> identifica las relaciones simples que puede establecer entre las partes de ideas memorizadas.</p> <p><b>Maestro:</b> determina si los estudiantes recuerdan ideas importantes para ofrecer experiencias que les ayudan a mantener el recuerdo de las ideas o a mejorarlo.</p>
	Ejercicios de llenar espacios en blanco	<p>*Identifica la palabra o frase que completa una oración o idea que memorizó</p> <p>*Expresa vocabulario memorizado relacionado con un tema</p>	
	Manos arriba, manos abajo (por observación)	Responde a preguntas que evocan memoria, levantando o bajando las manos, por ejemplo: mano arriba los que recuerdan tres de las cinco características de...	<p><b>Estudiante:</b> identifica las palabras o frases que ha memorizado con más confianza, ya que solo el maestro observará su mano.</p> <p><b>Maestro(a)</b> identifica si es necesario o no fortalecer el recuerdo de datos o palabras importantes.</p>

## APÉNDICE C: TABLA DE ASSESSMENT NPC 2

Niveles de profundidad de conocimiento	Assessment sugerido (modo o instrumento)	Lo que pueden demostrar los aprendices	Posibles usos de los resultados (enfoque: <i>assessment</i> “para aprender”)
<p><b>Nivel II: Pensamiento de procesamiento (demuestra conocimiento que requiere algún razonamiento mental básico de ideas, conceptos y destrezas, más allá de la memoria)</b></p> <p>*Comparar y contrastar ideas es característico de este nivel, por ejemplo:                      (1) Encuentra las características que describen objetos, fenómenos, eventos y personas, entre otros. (2) Encuentra ejemplos y contra-ejemplos de un concepto. (2) Identifica o encuentra patrones no triviales. Extiende y aplica sus conocimientos, por ejemplo: (1) Escoge posibles opciones para resolver un problema en contextos nuevos. (2) Resuelve un problema rutinario llevando a cabo dos o más pasos de un proceso que requiere múltiples acciones mediante el uso de conceptos y destrezas aprendidas. (3) Provee razonamientos adecuados para observaciones o acciones. (4) Formula reglas y explica conceptos, por ejemplo, (a) describe patrones no triviales en sus propias palabras, (b) describe el racional para enfocar una situación o problema.</p> <p>*Organiza información o ideas, por ejemplo:                      (a) clasifica ideas dentro de un arreglo conceptual (marco de referencia) (2) busca información acerca de un tema o para contestar una pregunta</p>	<p>Organizadores gráficos que permiten describir las relaciones, por ejemplo:                      * Mapas de conceptos                      * Mapas pictóricos                      * Mapas semánticos                      *redes o arañas conceptuales</p> <p><u>Nota: Para cotejar respuestas a preguntas o tareas que promueven múltiples respuestas se requiere el uso de criterios basados en contenido que respondan a la(s) expectativa(s) y a los objetivos educativos.</u></p>	<p>*Identifican y describen relaciones o conexiones entre ideas de los conceptos.                      *Describen relaciones entre conceptos, eventos, entre otros, mediante las palabras o frases conectivas que escriben sobre las flechas que unen conceptos en sus organizadores (mapa: conceptual, pictórico y semántico y red conceptual.)                      *Encuentran ejemplos para los conceptos o ideas que incluyen en sus mapas.                      * Describen la logística de sus organizadores y explican sus entendimientos de los conceptos que incluyen en sus organizadores, ya sea oralmente o por escrito.</p>	<p><b>Estudiante:</b>                      *Se conciencia: (1) de las relaciones entre conceptos que debe hacer para demostrar su entendimiento del concepto o tema, (2) de las conexiones que aún no puede hacer y (3) tanto de lo que ha aprendido correctamente como de sus errores conceptuales.                      * Si se le provee el tiempo, el modelaje y rúbricas con criterios claros, puede autoevaluar sus organizadores, ya que conociendo lo que se espera y comparándolo con lo que ha ejecutado puede mejorarlos para demostrar cómo está ampliando y cotejando la calidad de sus conocimientos.</p> <p><b>Maestro:</b>                      *Los mapas de diversos tipos y, en ocasiones, las redes conceptuales facilitan al maestro: (1) cotejar la validez de las conexiones o relaciones entre ideas o conceptos relacionados con un tema, (2) identificar ideas incompletas o conceptos erróneos.                      (3) tomar decisiones informadas respecto a las experiencias de aprendizaje que necesitan los estudiantes.</p>
	<p>Ejercicios de múltiples respuestas de alto nivel</p>	<p>Asocia ideas aprendidas y las aplica en nuevos contextos</p>	<p><b>Estudiante y maestro:</b> Identifica, (1) ideas erróneas y (2) los contextos en los que aplica o no aplica el concepto.  <b>Maestro:</b> Examina la validez y confiabilidad de los</p>

Niveles de profundidad de conocimiento	Assessment sugerido (modo o instrumento)	Lo que pueden demostrar los aprendices	Posibles usos de los resultados (enfoque: <i>assessment</i> “para aprender”)
<p><u>Nota: Para cotejar respuestas a preguntas o tareas que promueven múltiples respuestas se requiere el uso de criterios basados en contenido que respondan a la(s) expectativa(s) y a los objetivos educativos (pueden organizarse en rúbricas.)</u></p> <p><b>- continuación -</b>  <b>Nivel II: Pensamiento de procesamiento (demuestra conocimiento que requiere algún razonamiento mental básico de ideas, conceptos y destrezas, más allá de la memoria)</b></p> <p><u>Nota: Para cotejar respuestas a preguntas o tareas que promueven múltiples respuestas se requiere el uso de criterios basados en contenido que respondan a la(s) expectativa(s) y a los objetivos educativos (pueden organizarse en rúbricas.)</u></p>	Bosquejo incompleto	En un bosquejo incompleto dado bosqueja los temas y subtemas por medio de frases, palabras y oraciones cortas para representar la conexión entre las partes de, por ejemplo, obra o película observada o lectura realizada.	<p>ítems. Estructura nuevas oportunidades para que los estudiantes evidencien sus entendimientos</p> <p><b>Estudiante:</b> Ordena en categorías dadas o autogeneradas, las ideas que recuerda en un contexto diferente. Utiliza vocabulario relacionado con los temas en el contexto apropiado. Reflexiona acerca de cuánto le ayudó la actividad a aprender con entendimiento.</p> <p><b>Maestro:</b> Devuelve los bosquejos cotejados, junto con el que preparó para que los estudiantes identifiquen los patrones que emergen. Identifica fortalezas y áreas para mejorar en el entendimiento del tema o en la redacción de bosquejos</p>
	Preguntas abiertas de alto nivel	Mediante respuestas a preguntas abiertas basadas en situaciones de vida diaria evidencian si pueden aplicar conceptos de la disciplina en contextos nuevos.	<p><b>Estudiante:</b> identifica (1) sus ideas erróneas y la de sus pares (2) los contextos donde aplican o no aplican la ideas de un concepto.</p> <p><b>Maestro:</b> *Examina la validez y confiabilidad de las ideas expresadas utilizando criterios claros y enfocados en el contenido de la disciplina.  *Identifica si el estudiante puede aplicar adecuadamente las ideas del concepto, valores, destrezas o procesos a situaciones nuevas dadas o auto-generadas y planifica, de acuerdo con las necesidades identificadas.</p>
<p><b>- continuación -</b>  <b>Nivel II: Pensamiento de procesamiento (Demuestra conocimiento que requiere algún razonamiento mental básico de ideas, conceptos y destrezas, más allá de la memoria)</b></p>	Tareas de ejecución basadas, por ejemplo, en solución de problemas, incluyendo verbales no rutinarios	*Aplica lo aprendido en tareas no rutinarias, por ejemplo, en la solución de problemas pertinentes. *Demuestra que puede ampliar sus conocimientos, identificar patrones y buscar posibles soluciones a problemas entre varias alternativas o extender	<p><b>Estudiante:</b> Coteja su ejecución basándose en criterios que le permiten entender lo que se espera que ejecuten. Explica cómo integra y amplía lo aprendido para, por ejemplo, solucionar problemas no rutinarios y extender y mejorar procedimientos.</p> <p><b>Maestro(a):</b> *Examina la validez de los procesos, por ejemplo, de solución de problemas, utilizado por el estudiante.  * Ofrece assessment para ayudar al estudiante a</p>
	Diarios enfocados en solución de problemas		

Niveles de profundidad de conocimiento	Assessment sugerido (modo o instrumento)	Lo que pueden demostrar los aprendices	Posibles usos de los resultados (enfoque: <i>assessment</i> “para aprender”)
<u>Nota: Para cotejar respuestas a preguntas o tareas que promueven múltiples respuestas se requiere el uso de criterios basados en contenido que respondan a la(s) expectativa(s) y a los objetivos educativos (pueden organizarse en rúbricas.)</u>		procedimientos	determinar fortalezas y áreas para mejorar. *Coteja el uso del vocabulario en el contexto apropiado. *Examina si es necesario fortalecer, tanto el proceso de solución de problemas como el contenido en el cual se basa el problema.
	Diversos tipos de tareas escritas	*Escribe ensayos y cartas a un amigo para aplicar y explicar en sus propias palabras: - las conexiones que puede hacer entre, (1): las ideas aprendidas, (2) los pasos seguidos en la solución de un problema. - aspectos de conceptos, destrezas o valores - situaciones o fenómenos *Amplía ideas que generan los miembros de pequeños grupos respecto a conceptos, valores y procesos, entre otros.	<b>Estudiante:</b> *Demuestra: (1) cómo extiende y aplica lo que está aprendiendo por escrito, utilizando el vocabulario adecuado y ordenando sus ideas. (2) expresa su entendimiento de lo que está aprendiendo, (3) reconoce lo que sabe y lo que le falta por aprender. <b>Maestro:</b> *Examina la validez de las ideas del estudiante. *Ofrece assessment para determinar fortalezas y áreas para mejorar. *Coteja el uso del vocabulario en contexto. *Examina si es necesario fortalecer áreas de contenido, de procesos, destrezas y valores característicos de la disciplina.
	Portafolios	Seleccionan las evidencias que mejor demuestran cómo expanden y aplican lo que están aprendiendo.	<b>Estudiante:</b> Demuestra, mediante variadas formas, que puede extender y aplicar los conocimientos que está desarrollando.  <b>Maestro:</b> Coteja cuán bien está extendiendo y aplicando lo que aprende y ofrece assessment para que reconozcan lo que se puede hacer para mejorar sus evidencias.

Niveles de profundidad de conocimiento	Assessment sugerido (modo o instrumento)	Lo que pueden demostrar los aprendices	Posibles usos de los resultados (enfoque: <i>assessment</i> “para aprender”)
<p>- <i>continuación</i> -  <b>Nivel II: Pensamiento de procesamiento (Demuestra conocimiento que requiere algún razonamiento mental básico de ideas, conceptos y destrezas, más allá de la memoria)</b></p> <p><u>Nota: Para cotejar respuestas a preguntas o tareas que promueven múltiples respuestas se requiere el uso de criterios basados en contenido que respondan a la(s) expectativa(s) y a los objetivos educativos (pueden organizarse en rúbricas.)</u></p>	<p>Diagramas de Venn</p>	<p>*Identifica parecidos y diferencias entre ideas de los conceptos que aprende; por ejemplo, objetos, fenómenos y eventos.  *Encuentra ejemplos para las ideas que incluye en sus diagramas.  * Explica, más ampliamente, debajo del diagrama u oralmente, los entendimientos de las ideas que incluye en sus diagramas.  *Aplica el vocabulario relacionado con el tema de estudio.</p>	<p><b>Estudiante:</b> *Se conciencia: (1) de los objetos, ideas, eventos o fenómenos que puede comparar y contrastar. (2) reconoce relaciones que debe hacer para demostrar su entendimiento del concepto o tema, (2) de las conexiones que aún no puede hacer y (3) tanto de lo que ha aprendido correctamente como de sus errores conceptuales.</p> <p>* Si se le provee el tiempo y rúbricas con criterios claros, puede autoevaluar sus diagramas para demostrar que cotejó la calidad de sus conocimientos.</p> <p><b>Maestro:</b>  Puede cotejar la validez de las comparaciones y contrastes entre ideas o conceptos relacionados con un tema y el uso apropiado del vocabulario.</p>

## APÉNDICE D: TABLA DE ASSESSMENT NPC 3

Niveles de profundidad de conocimiento	Assessment sugerido (modo o instrumento)	Lo que pueden demostrar los aprendices	Posibles usos de los resultados (Enfoque: <i>assessment</i> “para aprender”)
<p><b>Nivel III: Pensamiento estratégico (Demuestra conocimiento basado en demanda cognoscitiva compleja y abstracta)</b></p> <p>*Crea, revisa y analiza organizadores gráficos para explicar y justificar relaciones entre ideas o conceptos.</p> <p>* Establece y explica o justifica relaciones de causa y efecto; (a) hace predicciones, (b) formula hipótesis, (c) hace inferencias válidas y (d) establece generalizaciones a partir de observaciones.</p> <p>*Extiende y aplica lo que aprendió al resolver problemas no rutinarios o que no ha visto antes.</p> <p>* Justifica y explica lo que sabe mediante análisis de situaciones mediante el uso de información relevante que proviene de variados recursos para sostener sus argumentos o para explicar conceptos.</p> <p>* Cita evidencia y desarrolla argumentos lógicos para sostener o justificar sus ideas.</p> <p>*Explica un fenómeno en términos conceptuales y explica y justifica alternativas para disminuir su efecto.</p>	<p>Informes escritos u orales, ensayos y otros tipos de escritos</p> <p>Preguntas abiertas</p> <p>Diarios</p>	<p>*Explica lo que entiende, justifica lo que hace o sabe y cómo lo hace para demostrar la validez de ideas y argumentos.</p> <p>*Explica ampliamente fenómenos, efectos y posibles soluciones.</p> <p>*Demuestra que puede aplicar lo aprendido en nuevos contextos.</p> <p>*Utiliza vocabulario adecuado en nuevos contextos.</p>	<p><b>Estudiante:</b> Monitorea la profundidad de sus conocimientos y determina la validez de ideas y entendimientos.</p> <p><b>Maestro(a)</b></p> <p>*Identifica la profundidad del conocimiento desarrollado por los estudiantes. *Utiliza los hallazgos del monitoreo o <i>assessment</i> para: modificar tareas, de modo que faciliten a los estudiantes la demostración de pensamiento estratégico, seleccionar criterios que ayuden a los estudiantes a autocotejar sus contestaciones y a concienciarse sobre sus limitaciones y fortalezas y diseñar nuevas experiencias de aprendizaje</p>
	<p>Portafolios</p> <p><u>Nota: Para cotejar respuestas a preguntas o tareas que promueven múltiples respuestas se requiere el uso de criterios basados en contenido que respondan a la(s) expectativa(s) y a los objetivos educativos.</u></p>	<p>Como dueño de su portafolio, selecciona trabajos en los que demuestra conocimientos variados asociados con el pensamiento descrito en este nivel.</p> <p>Explica lo que incluye en su portafolio y justifica porqué lo seleccionó.</p>	<p><b>Estudiante:</b> Monitorea la calidad de sus evidencias respecto a validez del contenido de los trabajos, de sus explicaciones y justificaciones.</p> <p><b>Maestro(a):</b> *Coteja la calidad del conocimiento, de la capacidad para conectar adecuadamente múltiples ideas en los trabajos seleccionados. *Examina la validez de las explicaciones y las justificaciones. Ofrece sugerencias y utiliza los datos del cotejo para ofrecer nuevas experiencias de aprendizaje.</p>

Niveles de profundidad de conocimiento	Assessment sugerido (modo o instrumento)	Lo que pueden demostrar los aprendices	Posibles usos de los resultados (Enfoque: <i>assessment</i> “para aprender”)
<p><b>Nivel IV: Pensamiento extendido [Extiende su conocimiento a contextos más amplios (de 30 minutos a varios días)]</b>  Desarrolla y completa un proyecto o tarea que requiere planificación, desarrollo y razonamiento complejo que involucra establecer relaciones entre ideas de varias disciplinas, explicar y justificar ideas en un período extendido de tiempo.  *Justifica y explica lo que sabe a través de desarrollar argumentos amplios y válidos (de acuerdo con la disciplina) acerca de un proyecto, por ejemplo, investigar una situación o hipótesis o conjetura.  * Localiza y utiliza diferentes fuentes o recursos para argumentar y justificar sus ideas, como por ejemplo, (a) extender los argumentos que sostienen una hipótesis, generalización o conclusión y (b) explicar y justifica una situación, hipótesis o conjetura.  * Demuestra que aprende por iniciativa propia, por ejemplo,  (a) monitorea su progreso para completar un nuevo proyecto o tarea, (b) propone y explica argumentos relacionados con los pasos o etapas de su proyecto y produce escritos para explicar el progreso que va alcanzando en su tarea o proyecto.</p>	<p>Compendio de tirillas de alto nivel de pensamiento</p> <p><u>Nota: Para cotejar respuestas a preguntas o tareas que promueven múltiples respuestas; se requiere el uso de criterios basados en contenido que responda a la(s) expectativa(s) y a los objetivos educativos (pueden organizarse en rúbricas.)</u></p>	<p>*Conecta múltiples ideas de lo que están aprendiendo y selecciona las que escribirá en los parlamentos que escribirá en las nubes de sus tirillas.  *Selecciona tirillas comerciales o las crea y, en los parlamentos, incluye explicaciones y justificaciones de sus entendimientos respecto a los conceptos que está aprendiendo.  * En aprendizaje cooperativo describe las ideas que va elaborando mediante de diversas actividades y las explica por medio de los personajes de sus tirillas.</p>	<p><b>Estudiante:</b> *Coteja la calidad de sus conocimientos durante el proceso de crear un libro de tirillas respecto a un tema o concepto.  *Modifica, explica y justifica, tanto el proceso de crear su libro como la validez del contenido del mismo, a la luz de criterios que entiende y valora.</p> <p><b>Maestro:</b> Ofrece sugerencias y verifica la validez del contenido de las tirillas basado en criterios claros y pertinentes al contenido de la materia.</p>
<p><u>Nota: Para cotejar respuestas a preguntas o tareas que promueven múltiples respuestas se requiere el uso de criterios basados en contenido que respondan a la(s) expectativa(s) y a los</u></p>	<p>Exámenes tradicionales con ejercicios de alto nivel de pensamiento, que promuevan revisar contestaciones, explicar y justificar lo que</p>	<p>Demuestra mayor profundidad de conocimiento al explicar y justificar sus ejecuciones, por medio de la reflexión y nuevas</p>	<p><b>Estudiante:</b> Determina si ha logrado un entendimiento lo suficientemente profundo del contenido o destrezas que ha estado aprendiendo.  *Explica cómo puede mejorar sus respuestas</p>

Niveles de profundidad de conocimiento	Assessment sugerido (modo o instrumento)	Lo que pueden demostrar los aprendices	Posibles usos de los resultados (Enfoque: <i>assessment</i> “para aprender”)
<u>objetivos educativos (pueden organizarse en rúbricas.)</u> - <i>continuación</i> - <b>Nivel IV: Pensamiento extendido [Extiende su conocimiento a contextos más amplios (de 30 minutos a varios días)]</b>	saben y demostrar sus entendimientos en nuevas versiones de los exámenes.	oportunidades para contestar nuevas versiones del examen.	<b>Maestro:</b> Examina los resultados para: analizar los ítems, en términos de validez y confiabilidad. *Determina los contenidos de mayor dificultad y diseña nuevas tareas para ayudar a los estudiantes a demostrar mejor sus entendimientos.
<u>Nota: Para cotejar respuestas a preguntas o tareas que promueven múltiples respuestas se requiere el uso de criterios basados en contenido que respondan a la(s) expectativa(s) y a los objetivos educativos (pueden organizarse en rúbricas.)</u>  - <i>continuación</i> - <b>Nivel IV: Pensamiento extendido [Extiende su conocimiento a contextos más amplios (de 30 minutos a varios días)]</b>	Organizadores gráficos:  Mapas pictóricos  Mapas conceptuales	*Demuestra: (1) cómo va cambiando su entendimiento de los contenidos, destrezas, actitudes, disposiciones (2) el uso del vocabulario que están desarrollando por medio del estudio de un tema o unidad, (3) lo que aprenden, por qué lo aprenden y cómo lo aprenden. *Selecciona y describe los medios que utiliza para aprender; selecciona los trabajos o ejecuciones que mejor representan su aprendizaje. *Autocoteja sus tareas y la de sus pares.	<b>Estudiante:</b> *Monitorea sistemáticamente la calidad de sus conocimientos, a la luz de criterios que entiende y valora, durante su proceso de aprendizaje de un concepto o tema o de un tema autoseleccionado. *Coteja, tanto la calidad de sus conocimientos como la de sus pares * *Revisa sus ejecuciones y las va modificando, basándose en autocotejos y en sus nuevos aprendizajes.  <b>Maestro:</b> * A la luz de criterios basados en contenido, procesos y destrezas, monitorea cómo amplían, aplican y justifican sus ideas y procedimientos. Identifica ideas incompletas o erróneas y en muchos casos puede identificar las ideas preconcebidas que originan errores conceptuales.
<u>Nota: Para cotejar respuestas a preguntas o tareas que promueven múltiples respuestas se requiere el uso de criterios basados en contenido que respondan a la(s) expectativa(s) y a los objetivos educativos (pueden organizarse en rúbricas.)</u>	Diarios  Portafolios	* Explica lo que está aprendiendo y cómo lo está aprendiendo * Demuestra las conexiones válidas que puede hacer entre las ideas de los conceptos, destrezas y valores que va desarrollando*Monitorea sistemáticamente la calidad de su aprendizaje y el de pares, utilizando criterios que	<b>Estudiante:</b> Se conciencia de: (1) sus fortalezas y sus áreas para mejorar al descubrir lo que puede o no puede explicar, (2) las conexiones que puede establecer entre los conceptos que va desarrollando, (3) monitorea con criterios que conoce y valora la calidad y validez de las descripciones, explicaciones y justificaciones de las ideas que escribe en las notas de su diario.*Monitorea sus ejecuciones, actitudes y disposiciones para identificar lo que está afectando el logro de su meta y toma



Niveles de profundidad de conocimiento	Assessment sugerido (modo o instrumento)	Lo que pueden demostrar los aprendices	Posibles usos de los resultados (Enfoque: <i>assessment</i> "para aprender")
<p>- <i>continuación</i> -  <b>Nivel IV: Pensamiento extendido [Extiende su conocimiento a contextos más amplios (30 minutos a varios días)]</b></p> <p><u>Nota: Para cotejar respuestas a preguntas o tareas que promueven múltiples respuestas se requiere el uso de criterios basados en contenido que respondan a la(s) expectativa(s) y a los objetivos educativos (pueden organizarse en rúbricas.)</u></p>		<p>conoce y valora.* Establece sus metas y evalúa el logro de las mismas.</p>	<p>decisiones para mantener la calidad de sus procesos o mejorarlos  <b>Maestro:</b> *Coteja la validez de las ideas y procedimientos y ofrece sugerencias para ayudarles a concienciar sobre sus fortalezas y las áreas que deben mejorar. * Facilita y promueve el autocotejo de los trabajos y la toma de decisiones, respecto a formas de mejorar sus conocimientos.  * Facilita y promueve el autocotejo de sus manifestaciones de valores y sus disposiciones para aprender, tanto Individual como cooperativamente.  *Promueve el autocotejo y el cotejo entre pares de acuerdo con las necesidades que identifica en el proceso. * Basándose en los hallazgos que arrojan los cotejos sistemáticos y continuos de los trabajos: (1) <u>junto con sus estudiantes</u> puede identificar y seleccionar nuevas actividades de aprendizaje para que puedan clarificar, extender y aplicar lo que están aprendiendo en el contexto de las tareas que están realizando, (2) identificar, las necesidades, fortalezas e intereses, manifestación de valores y disposiciones para aprender y planificar de acuerdo con los hallazgos.</p>
<p>- <i>continuación</i> -  <b>Nivel IV: Pensamiento extendido [Extiende su conocimiento a contextos más amplios (de 30 minutos a varios días)]</b></p> <p><u>Nota: Para cotejar respuestas a preguntas o</u></p>	<p>Propuestas o guías de investigación</p>	<p>*Identifica áreas o temas de interés y genera modos para investigarlas por su propia iniciativa o con guías provistas por el maestro</p> <p>*Explica la forma en que está aprendiendo y explica y justifica la pertinencia del</p>	<p><b>Estudiante:</b>  *Monitorean sus ejecuciones, sus actitudes y disposiciones para identificar lo que está afectando el logro de su meta y toma decisiones para mantener la calidad de sus procesos o mejorarlos  *Autoevalúa la calidad de sus conocimientos y la validez de sus procedimientos basándose en criterios claros y pertinentes</p>

Niveles de profundidad de conocimiento	Assessment sugerido (modo o instrumento)	Lo que pueden demostrar los aprendices	Posibles usos de los resultados (Enfoque: <i>assessment</i> “para aprender”)
<p><u>tareas que promueven múltiples respuestas se requiere el uso de criterios basados en contenido que respondan a la(s) expectativa(s) y a los objetivos educativos (pueden organizarse en rúbricas.)</u></p>		<p>conocimiento que va desarrollando con argumentos válidos.</p> <p>*Amplía ideas que genera, tanto individualmente como cooperativamente, respecto a conceptos, valores y procesos, entre otros.</p>	<p><b>Maestro(a):</b></p> <p>*Coteja, en la marcha, la validez de las ideas y procedimientos y ofrece sugerencias positiva para ayudarles a concienciarse de sus fortalezas y de las áreas que deben mejorar. Promueve el autocotejo y el cotejo entre pares de acuerdo con las necesidades que identifica en el proceso.</p> <p>*Basándose en los hallazgos que arrojan los cotejos de los trabajos ofrece experiencias de aprendizaje adicionales para que los estudiantes clarifiquen, extiendan y apliquen lo que están aprendiendo en el contexto de las tareas que están realizando.</p>
<p><b>- continuación -</b></p> <p><b>Nivel IV: Pensamiento extendido [Extiende su conocimiento a contextos más amplios (de 30 minutos a varios días)]</b></p> <p><u>Nota: Para cotejar respuestas a preguntas o tareas que promueven múltiples respuestas se requiere el uso de criterios basados en contenido que respondan a la(s) expectativa(s) y a los objetivos educativos (pueden organizarse en rúbricas.)</u></p>	<p>Preguntas abiertas amplias</p>	<p>Va conectando y elaborando ideas acerca de los conceptos, procesos y valores que va desarrollando en diferentes momentos y contextos.</p>	<p><b>Estudiante:</b></p> <p>*Monitorea sus ejecuciones, sus actitudes y disposiciones para identificar lo que está afectando el logro de su meta y toma decisiones para mantener la calidad de sus contestaciones o tareas mejorarlas.</p> <p>*Autoevalúa la calidad de sus conocimientos y la validez de sus procedimientos basándose en criterios claros y pertinentes y desarrolla nuevas versiones para incorporar nuevos conocimientos.</p> <p><b>Maestro(a):</b></p> <p>*Coteja, en la marcha, la validez de las ideas y procedimientos y ofrece sugerencias positivas para ayudarles a concienciar sobre sus fortalezas y las áreas que deben mejorar. *Promueve el autocotejo y el cotejo entre pares de acuerdo con las necesidades que identifica en el proceso.</p> <p>*Basándose en los hallazgos que arrojan los cotejos de los trabajos, ofrece experiencias de aprendizaje adicionales para que los estudiantes clarifiquen, extiendan y apliquen lo que están</p>

Niveles de profundidad de conocimiento	Assessment sugerido (modo o instrumento)	Lo que pueden demostrar los aprendices	Posibles usos de los resultados (Enfoque: <i>assessment</i> "para aprender")
			aprendiendo en el contexto de las tareas que están realizando. * Crea los ambientes necesarios para promover autoaprendizaje y apertura a la diversidad.
<p><u>Nota: Para cotejar respuestas a preguntas o tareas que promueven múltiples respuestas se requiere el uso de criterios basados en contenido que respondan a la(s) expectativa(s) y a los objetivos educativos (pueden organizarse en rúbricas.)</u></p>	<p>Poemas de varios tipos, incluidos los concretos de alto nivel de pensamiento nivel de pensamiento</p>	<p>*Amplía ideas que genera, tanto individualmente como cooperativamente, respecto a conceptos, valores y procesos, entre otros. * Los escritos que va creando pueden terminar en poemarios que expresan sus entendimientos acerca de lo que está aprendiendo</p>	
<p><b>- continuación -</b> <b>Nivel IV: Pensamiento extendido [Extiende su conocimiento a contextos más amplios (de 30 minutos a varios días)]</b></p> <p><u>Nota: Para cotejar respuestas a preguntas o tareas que promueven múltiples respuestas se requiere el uso de criterios basados en contenido que respondan a la(s) expectativa(s) y a los objetivos educativos (pueden organizarse en rúbricas.)</u></p>	<p>*Informes orales y otros tipos de escritos, tales como: -Ensayos -Guiones escritos para: dramas, obras, cuentos -Monografías</p>	<p>Describe el proceso de preparar los escritos y cómo va ampliando sus conocimientos, justifica la aplicabilidad de sus ideas dentro de diversos contextos, explica cómo encontró los recursos necesarios y cómo fue cotejando sus escritos hasta la producción del documento final.</p>	

Niveles de profundidad de conocimiento	Assessment sugerido (modo o instrumento)	Lo que pueden demostrar los aprendices	Posibles usos de los resultados (Enfoque: <i>assessment</i> “para aprender”)
<p>- <i>continuación</i> -  <b>Nivel IV: Pensamiento extendido [Extiende su conocimiento a contextos más amplios (de 30 minutos a varios días)]</b></p> <p><u>Nota: Para cotejar respuestas a preguntas o tareas que promueven múltiples respuestas se requiere el uso de criterios basados en contenido que respondan a la(s) expectativa(s) y a los objetivos educativos (pueden organizarse en rúbricas.)</u></p>	<p>Ejercicios para completar ideas</p>	<p>*Dadas palabras relacionadas con el tema o concepto construye ideas válidas con las palabras asignadas y luego las arregla lógicamente en un escrito.</p> <p>*Junto con pares construye ideas válidas con las palabras asignadas y luego las organiza en el escrito del grupo o lo presentan oralmente.</p> <p>*Cada miembro, en forma individual, amplía el escrito del grupo. Por medio del mismo, justifica sus ideas con argumentos sostenidos con citas de referencias y con experiencias vividas en la clase o con situaciones de vida diaria.</p>	<p><b>Estudiante:</b> Revisa sus ideas para ampliarlas mediante la búsqueda de información y el intercambio de ideas con pares.</p> <p>*Examina su capacidad para respetar y tolerar ideas divergentes</p> <p><b>Maestro:</b></p> <p>*Coteja, en la marcha, la validez de las ideas y ofrece sugerencias positiva para ayudarles a concienciar sobre sus fortalezas y las áreas que deben mejorar.</p> <p>*Promueve el autocotejo y el cotejo entre pares de acuerdo con las necesidades que identifica durante el proceso</p> <p>*Promueve ambientes que promueven el desarrollo de destrezas sociales, especialmente, la tolerancia y el respeto a la diversidad</p>

# REFERENCIAS

Aguirre, M. (2002) *Assessment en la Sala de Clases*. Hato Rey: Publicaciones Yuquiyú.

Aguirre, M. (2007) *Aprendizaje con entendimiento: modos educativos que lo promueven*. Hato Rey: Publicaciones Yuquiyú.

Carpenter, T.P., Blanton, M.L., Cobb, P., Franke, M.L., Kaput, J., and McClain, K. (2004). *Scaling up innovative practices in Mathematics and science*. National Center for Improving Student Learning and Achievement in Mathematics and Science. Madison, Wisconsin: Research Report.

El Perfil del Estudiante: Nuevo desafío para la educación puertorriqueña, (2012) Universidad del Sagrado Corazón.

Marzano, R.J. (2007). *The Art and Science of Teaching a comprehensive framework or effective instruction*. Virginia: Association of Supervision and Curriculum Development.

National Research Council (2000). *How People Learn: Brain, Mind, Experience and the School, Expanded edition*. Committee on Developments in the Science of Learning and Committee on Learning Research and Educational practice, J.D. Bransford, [et. al.] Editors. Commission on Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies Press.

National Research Council (2005). *How Students Learn: History, Mathematics, and Science in the Classroom*. Committee on How People Learn, A Targeted Report for Teachers. M.S. Donovan and J.D. Bransford, Editors. Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies Press.

National Research Council (2003). *Learning and instruction: A SERP research agenda*. Panel on Learning and Instruction. Strategic Education Research Partnership. M.S. Donovan and J.W. Pellegrino (Eds.). Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC. The National Academies Press.

Webb, N. & Bravo, M. (2007). *Matriz: descripción de niveles de profundidad de conocimiento (DOK)*. San Juan, PR: Proyecto AIACiMa.

Wiggins, G., & MacTighe, J. (2007). *Schooling by design mission, action and achievement*. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development

## Referencias electrónicas:

<http://www.nextgenscience.org>