

# Ciencias Naturales

Formación Específica del Ciclo Orientado

# Reflejos de la Tierra

Actividades para estudiantes

**ED**

**CIENCIAS**

Aprender y enseñar  
con tecnologías digitales

Serie PROFUNDIZACIÓN · **NES**



**Buenos Aires Ciudad**

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires  
08-04-2020



**Vamos Buenos Aires**

**JEFE DE GOBIERNO**

Horacio Rodríguez Larreta

**MINISTRA DE EDUCACIÓN E INNOVACIÓN**

María Soledad Acuña

**SUBSECRETARIO DE PLANEAMIENTO EDUCATIVO, CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

Diego Javier Meiriño

**DIRECTORA GENERAL DE PLANEAMIENTO EDUCATIVO**

María Constanza Ortiz

**GERENTE OPERATIVO DE CURRÍCULUM**

Javier Simón

**SUBSECRETARIO DE CIUDAD INTELIGENTE Y TECNOLOGÍA EDUCATIVA**

Santiago Andrés

**DIRECTORA GENERAL DE EDUCACIÓN DIGITAL**

Mercedes Werner

**GERENTE OPERATIVO DE TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA**

Roberto Tassi

**SUBSECRETARIA DE COORDINACIÓN PEDAGÓGICA Y EQUIDAD EDUCATIVA**

Andrea Fernanda Bruzos Bouchet

**SUBSECRETARIO DE CARRERA DOCENTE Y FORMACIÓN TÉCNICA PROFESIONAL**

Jorge Javier Tarulla

**SUBSECRETARIO DE GESTIÓN ECONÓMICO FINANCIERA Y ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS**

Sebastián Tomaghelli

## Subsecretaría de Planeamiento Educativo, Ciencia y Tecnología (SSPECT)

### Dirección General de Planeamiento Educativo (DGPLEDU)

#### Gerencia Operativa de Currículum (GOC)

Javier Simón

**Equipo de generalistas de Nivel Secundario:** Bettina Bregman (coordinación), Cecilia Bernardi, Ana Campelo, Cecilia García, Julieta Jakubowicz, Marta Libedinsky, Carolina Lifschitz, Julieta Santos

**Especialistas:** Hernán Miguel, Gabriela Jiménez (coordinación), Andrea Clérici

**Colaboración:** Demian Casaubón

### Subsecretaría de Ciudad Inteligente y Tecnología Educativa (SSCITE)

#### Dirección General de Educación Digital (DGED)

#### Gerencia Operativa de Tecnología e Innovación Educativa (INTEC)

Roberto Tassi

**Especialistas de Educación Digital:** Julia Campos (coordinación), Uriel Frid, Josefina Gutierrez, Laura Zingariello

---

### Equipo Editorial de Materiales Digitales (DGPLEDU)

**Coordinación general de materiales digitales:** Mariana Rodríguez

**Coordinación editorial:** Silvia Saucedo

**Colaboración y gestión editorial:** Manuela Luzzani Ovide

**Edición y corrección:** María Laura Cianciolo

**Corrección de estilo:** Vanina Barbeito, Ana Premuzic

**Diseño gráfico y desarrollo digital:** Ignacio Cismondi

**Ilustraciones:** Susana Accorsi

---

Este material contiene las actividades para estudiantes presentes en *Ciencias Naturales. Reflejos de la Tierra*. ISBN 978-987-673-505-6

Se autoriza la reproducción y difusión de este material para fines educativos u otros fines no comerciales, siempre que se especifique claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción de este material para reventa u otros fines comerciales.

Las denominaciones empleadas en este material y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte del Ministerio de Educación e Innovación del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de los países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

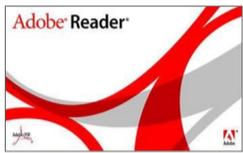
Fecha de consulta de imágenes, videos, textos y otros recursos digitales disponibles en Internet: 15 de agosto de 2019.

© Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires / Ministerio de Educación e Innovación / Subsecretaría de Planeamiento Educativo, Ciencia y Tecnología. Dirección General de Planeamiento Educativo / Gerencia Operativa de Currículum, 2019. Holmberg 2548/96 2.º piso - C1430DOV - Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

© Copyright © 2019 Adobe Systems Software. Todos los derechos reservados. Adobe, el logo de Adobe, Acrobat y el logo de Acrobat son marcas registradas de Adobe Systems Incorporated.

## ¿Cómo se navegan los textos de esta serie?

Los materiales de la serie Profundización de la NES cuentan con elementos interactivos que permiten la lectura hipertextual y optimizan la navegación.



Adobe Reader Copyright © 2019.  
Todos los derechos reservados.

Para visualizar correctamente la interactividad se sugiere bajar el programa [Adobe Acrobat Reader](#) que constituye el estándar gratuito para ver e imprimir documentos PDF.

### Pie de página

**Volver a vista anterior**

Al clicar regresa a la última página vista.



Ícono que permite imprimir.



Folio, con flechas interactivas que llevan a la página anterior y a la página posterior.

### Itinerario de actividades

**Actividad 1**

**Publicaciones que alertan**

Organizador interactivo que presenta la secuencia completa de actividades.

### Notas al final

<sup>1</sup> Símbolo que indica una nota. Al clicar se direcciona al listado final de notas.

#### Notas

<sup>1</sup> Ejemplo de nota al final.

### Actividades

**Actividad 1** **Publicaciones que alertan**

La primera actividad les propone hacer una inmersión en el tema que desarrollarán a lo largo de esta secuencia, identificando sus contenidos y su alto impacto en la sociedad actual.

### Íconos y enlaces

El color azul y el subrayado indican un [vínculo](#) a un sitio/página web o a una actividad o anexo interno del documento.

## Itinerario de actividades



### Actividad 1

**Publicaciones que alertan**



### Actividad 2

**Efecto invernadero**



### Actividad 3

**Espectro electromagnético**



### Actividad 4

**Zambullida en el albedo**



### Actividad 5

**Albedo en otros mundos**



### Actividad 6

**Integración de los aprendizajes**

## Actividad 1 Publicaciones que alertan

La primera actividad les propone hacer una inmersión en el tema que desarrollarán a lo largo de esta secuencia, identificando sus contenidos y su alto impacto en la sociedad actual.

El funcionamiento natural del planeta Tierra, su primera naturaleza, comenzó a experimentar profundas transformaciones a partir de la Revolución Industrial, iniciada a mediados del siglo XVIII. Algunos geógrafos llaman “segunda naturaleza” a la apropiación y transformación que el ser humano ha hecho de los ambientes primigenios.

Lo cierto es que el escenario global del siglo XXI experimenta una profunda y cada vez más acelerada metamorfosis, agudizada por la acción del ser humano. La preocupación radica en que esas acciones pongan en riesgo la supervivencia de generaciones futuras o favorezcan algunas especies y pongan en riesgo a otras. En esta actividad podrán diferenciar fenómenos naturales de fenómenos antropogénicos que afectan a todas las especies terrestres.

- Lean y vean las siguientes publicaciones.
  - “[¿Qué es el efecto albedo?](#)”, del blog *Inside the Nature*, 12 de diciembre de 2012.
  - “[Alaska se muere de calor](#)”, en *La Vanguardia*, 31 de agosto de 2017.
  - “[Cambio climático y albedo planetario](#)”, del blog *Mejoremos el ambiente*, 23 de agosto de 2012.
  - “[Las dos caras de emplear árboles para frenar el calentamiento global](#)”, en SoloCiencia, s/f.
- Completen el siguiente cuadro indicando con cruces en la celda correspondiente los temas que cada noticia incluye. Puede ser más de uno, incluso todos.

Publicaciones	Albedo	Calentamiento global	Efecto invernadero	Cambio climático global
¿Qué es el efecto albedo?				
Alaska se muere de calor				
Cambio climático y albedo planetario				
Las dos caras de emplear árboles para frenar el calentamiento global				

- Formen cuatro grupos de trabajo y elaboren un mapa conceptual que involucre los temas analizados en **a.** y **b.** y otras variables, conceptos, contenidos o ideas asociadas a esos temas que se infieren de la lectura realizada. En especial definan el concepto de albedo y su modo de expresarlo.

- d. Indiquen cuáles son los gases de efecto invernadero más importantes y cuáles de ellos también provienen de actividades de los seres humanos. Señalen qué actividades los producen. Incorporen este punto al mapa conceptual.
- e. Compartan con la clase el trabajo realizado, a razón de un grupo por vez. En cada instancia cada grupo incorpore al propio mapa conceptual los puntos de vista del resto que permitan enriquecer el propio.

## Actividad 2 Efecto invernadero

El efecto invernadero, como mecanismo natural, es una de las muchas variables que permitieron la aparición y el mantenimiento de la vida en el planeta Tierra.

- a. Observen las siguientes simulaciones y la imagen fija del efecto invernadero.
  - [Greenhouse Gases Effect on Global Warming](#) [Efecto de los gases de invernadero en el calentamiento global], de la NASA.
  - [Who are the top greenhouse gas emitters?](#) [¿Quiénes son los principales emisores de gases del efecto invernadero?], de *Down To Earth*.

Para tener en cuenta



Esta animación muestra la emisión de CO<sub>2</sub> entre 1850 y 2011; las emisiones proyectadas de CO<sub>2</sub> entre 2012 y 2030; el total de emisiones de CO<sub>2</sub> y la emisión per cápita de CO<sub>2</sub> proyectada para 2030, por país.



Efecto invernadero. Las flechas indican el circuito de la radiación solar incidente sobre la superficie terrestre.

Respondan:

- ¿Cuál es el circuito de la radiación solar incidente en la Tierra en el mecanismo del efecto invernadero?
- ¿Cuáles son los nombres y la composición química de los principales gases naturales del efecto invernadero?
- ¿Qué actividades humanas están afectando el efecto invernadero natural y cómo lo hacen?
- ¿Cuáles son los principales países emisores de gases de efecto invernadero? ¿Qué emisión realizan actualmente y qué valor se prevé para 2030? Grafiquen.
- ¿Cómo relacionan ustedes el aumento de los gases de efecto invernadero con el albedo y el calentamiento global?

**b. Evolución del efecto invernadero**

Entren al simulador [“El efecto de invernadero”](#), de PhET, Universidad de Colorado. Experimenten con los controles, teniendo en cuenta el siguiente “Manual de controles”:

**Menú ubicado a la derecha:**

- **Concentración de gas de invernadero.** La flecha azul se mueve hacia la izquierda (disminuye el valor) y hacia la derecha (aumenta el valor).
- **Atmósfera durante...** Tiene cuatro opciones. Para esta actividad utilicen las tres opciones de tiempo: Hoy, 1750 y Edad de Hielo. Cada vez que se elige un tiempo automáticamente se modifica el ítem anterior (concentración de gas de invernadero). Por su parte, dentro de “composición del gas de invernadero” la sigla **ppm** significa **partes por millón**.
- **Opciones.** Contiene las siguientes:
  - Número de nubes. Permite agregar/quitar nubes (agreguen 3 nubes).
  - Termómetro. Permite elegir entre escala Celsius y Fahrenheit de temperatura. Habiliten Celsius, la que nosotros usamos, que es centígrada y es la de uso internacional más generalizado.
  - Ver todos los fotones. Permite habilitar y deshabilitar fotones. Pueden trabajar la opción que les resulte más conveniente (algunos o todos los fotones).

**Menú ubicado abajo en el medio:**

- Permite habilitar/apagar y acelerar/aminorar el movimiento de los fotones.

**Menú ubicado abajo a la derecha:**

- Permite reiniciar todo.

Luego de familiarizarse con los controles, configuren el simulador para completar la siguiente tabla. La primera columna indica tres tiempos (Hoy, 1750 y Edad de Hielo) y los fotones infrarrojos a observar. La primera fila indica las variables a observar.

Es importante que, una vez que se seleccionan unos controles, esperen un tiempo a que reaccione el simulador. Por ejemplo, si eligen *Hoy, con 3 nubes, concentración de gas de invernadero en raya verde, °C de temperatura, ver todos los fotones*, es necesario dejar transcurrir al menos 10 segundos para asegurarse de que la simulación realmente reaccionó a la configuración de controles que hicieron. Al activar otra configuración se espera nuevamente. De ese modo los valores que anotan son certeros. Además, entre diferentes configuraciones usen “reiniciar todo”:

	Temperatura incluyendo 3 nubes	Temperatura sin incluir nubes	Variación de la temperatura (entre con y sin nubes)	ppm de CO <sub>2</sub>
Hoy				
1750				
Edad de Hielo				
Fotones				

Resuelvan:

- ¿Qué sucede en cada instancia con los fotones infrarrojos?
- ¿Qué conclusiones les merecen los datos reunidos en la tabla?
- ¿Qué efectos produce el aumento del vapor de agua?

- c. En el sitio [Tu tiempo](#) se accede a un archivo que posee datos históricos sobre el clima en Buenos Aires desde 1973 hasta 2019.

Si siguen las indicaciones de la página verán que haciendo clic en cada año se accede a la temperatura media, la temperatura máxima media y la temperatura mínima media por mes, e incluso por día.

Se propone realizar un relevamiento de los datos brindados por este archivo de las temperaturas medias registradas durante el mes de mayo y, a partir de eso, tomar en cuenta el artículo [“¿Llovió el 25 de mayo de 1810 en la ciudad?”](#), de Tras Cartón.

Teniendo en cuenta los datos obtenidos y los contenidos trabajados en esta sección, calculen la temperatura media que tuvo la Ciudad de Buenos Aires durante el mes de mayo de 1810 y, en particular, la del día 25. El valor medio mensual de mayo de 1810 debería resultar un valor de temperatura más bajo que el actual.

d. *Efecto invernadero versus calentamiento global*

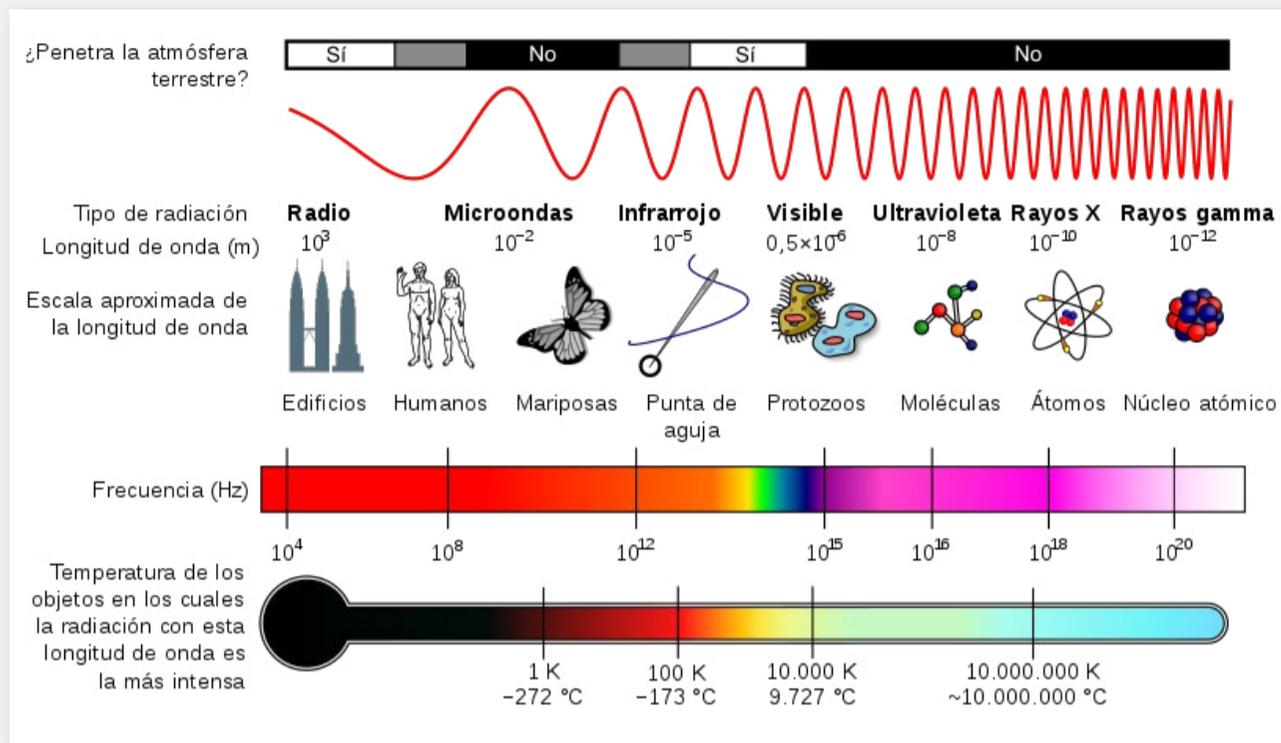
- Busquen una imagen que represente ambos fenómenos o háganla ustedes.
- Establezcan similitudes y diferencias.

### Actividad 3 Espectro electromagnético

El Sol es la estrella más cercana a la Tierra. Se encuentra a una distancia de unos 150 millones de kilómetros. Por lo tanto, su luz, que viaja a unos 300.000 kilómetros por segundo de velocidad, llega a nosotros en 8 minutos. Eso significa que cada vez que lo observamos lo vemos como era hace 8 minutos.

Su color indica que es una estrella de temperatura moderada, apenas unos 5.700 °C (Celsius) en la superficie. Sin embargo, su núcleo es un verdadero horno termonuclear, en el que la temperatura alcanza los 15.000.000 °C. Con semejante temperatura y la enorme presión que soporta del resto de su cuerpo, en el núcleo se produce la fusión nuclear del hidrógeno, elemento que compone a la estrella en un 92 %. En esa fusión, cada segundo el Sol consume 564 millones de toneladas de hidrógeno (H) para formar 560 millones de toneladas de helio (He). La diferencia de 4 millones de toneladas de materia es su transformación en la energía que, efectivamente, el Sol emite en todas las longitudes de onda del espectro electromagnético. Esa radiación es emitida en todas direcciones. Esta actividad permite conocer qué hace la Tierra con todas esas radiaciones, lo que es fundamental para el desarrollo de la vida.

- a. Observen y analicen el siguiente gráfico. Representa las diferentes radiaciones del espectro electromagnético. La longitud de onda de cada parte del espectro está expresada en metros (m). Recuerden que también se puede expresar en otras unidades de medida, como el nanómetro (nm). Un nanómetro es la milmillonésima parte de un metro.



Representación de las diferentes radiaciones del espectro electromagnético y datos numéricos que las diferencian. Comparación con objetos conocidos.

b. Observen la simulación “[Electromagnetic spectrum](#)”. Representa todas las radiaciones del espectro electromagnético. Una línea verde vertical las atraviesa y se desplaza entre las radiaciones haciendo clic en el triángulo de su base y arrastrando hacia la derecha y la izquierda.

Posicionados con la línea verde sobre las ondas de radio, muevan la línea hacia la derecha hasta los rayos gamma y regresen hacia la izquierda.

c. Luego de analizar el gráfico y la simulación, resuelvan las siguientes consignas:

- ¿Cómo opera la longitud de onda, la frecuencia y la energía del fotón en cada uno de los diferentes tipos de ondas electromagnéticas?
- ¿Qué información ofrecen los dibujos de distintos objetos que aparecen en el gráfico fijo?
- Investiguen cómo interactúa la Tierra con cada una de esas radiaciones solares que acaban de analizar y que le llegan al planeta. Es decir, investiguen la relación entre radiación ultravioleta y ozono estratosférico, entre rayos X y gamma y la ionosfera, entre luz visible y fotosíntesis, entre luz visible/infrarrojo y efecto invernadero.

Recursos digitales

- [Ciencias Naturales. La atmósfera](#), en *Explora. Las ciencias en el mundo contemporáneo*, Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, p. 7
- [Efecto invernadero](#).
- [Luz-fotosíntesis](#).

- [Radiación electromagnética, atmósfera y vida](#), en *Naturalmente, Ciencias*. Rayos x y gamma y ionosfera (Bajar hasta la imagen “Capas de la atmósfera” y leer su explicación).

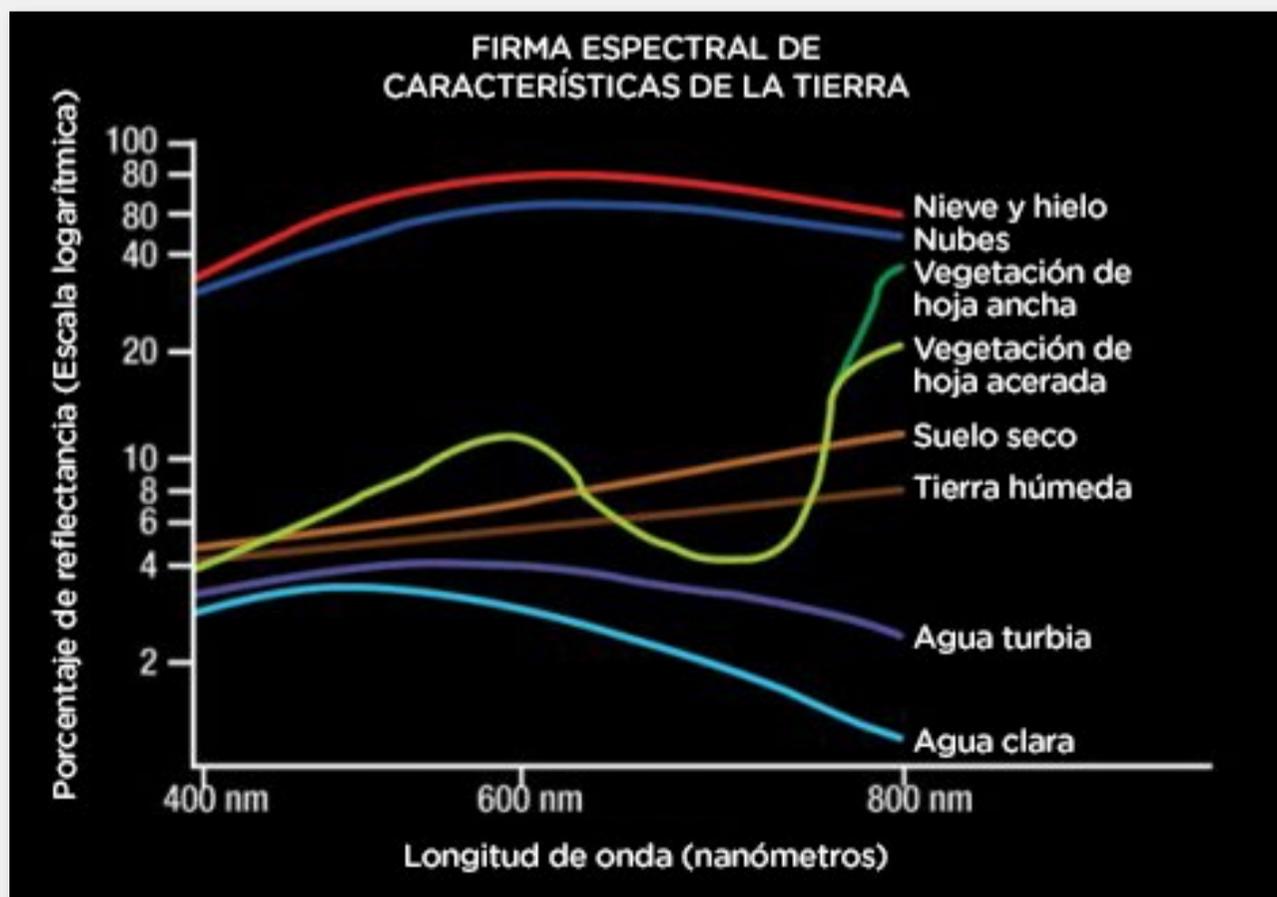
- Elaboren una imagen en color (o un video con simulación, si lo prefieren) que muestre con dibujos y palabras la relación entre la Tierra, sus capas atmosféricas, hasta dónde llega cada longitud de onda de la radiación solar, el proceso que sigue cada radiación (tema de la consigna anterior) y algunos valores numéricos que crean pertinentes.

### Espectro electromagnético y reflectancia o albedo

- d. El espectro electromagnético se puede relacionar con otros conceptos. Su conocimiento permite hacer un uso práctico y muy ventajoso, por ejemplo, para realizar el análisis de imágenes satelitales, como parte de la disciplina denominada *teledetección*, presente en muchos espacios del conocimiento: geografía, agricultura, geología, estudios ambientales, etcétera.

Lean el texto [“Interacción radiación electromagnética – materia”](#) y analicen la imagen que lo acompaña y que relaciona la reflectancia o albedo (eje vertical) con la longitud de onda (eje horizontal).

Observen también la siguiente imagen para agregar al análisis:



Respondan:

- ¿A qué se llama *firma espectral*? ¿Qué relación guarda con la reflectancia? ¿Para qué sirve al analizar imágenes satelitales?

## Actividad 4 Zambullida en el albedo

El albedo, es decir, el porcentaje de radiación solar que una superficie en particular o un planeta completo reflejan, guarda estrecha relación con los temas que analizaron hasta aquí. En rigor, es una variable muy importante del sistema climático terrestre.

### Primera parte. Albedo desde el principio

- Lean y analicen los siguientes artículos:
  - [“¿Qué es el efecto albedo”](#), del blog *Inside the Nature*. Tomen nota de los valores de albedo de diferentes superficies.
  - [“¿Qué es el albedo?”](#), del blog *Vista al mar*.
- Luego de leer y analizar ambos artículos, respondan:
  - ¿Qué es concretamente lo que hace variar el albedo y cómo sucede?
  - ¿Cuáles son todas las variables que determinan el comportamiento del albedo que se deducen de los artículos y cómo lo hacen?
- Lean el artículo [“Albedo”](#), en el sitio *Breve Enciclopedia del Ambiente*, Conicet-Mendoza.
  - Ideen dos situaciones globales, diferentes de la mencionada en el sitio de Conicet, que modificarían el albedo planetario, una para aumentarlo y otra para disminuirlo.

### Segunda parte. Una pregunta clave

¿Qué sucede cuando cuerpos de diferentes características son expuestos a la radiación? Para responder esa pregunta tenemos dos alternativas de trabajo:

#### Alternativa A. En laboratorio

- Tomar varios termómetros y forrar el bulbo de cada uno con idénticas cantidades de papel, pero de distinto color. Usar tres termómetros por grupo; los colores podrían ser blanco, negro, verde, marrón, celeste (ver figura A). Sujetar el papel con una pequeña porción de cinta adhesiva para asegurar el contacto, cuidando de utilizar la misma cantidad para todos los termómetros.



Figura A. Termómetros forrados con papel de distinto color.

- b. Sostener cada uno de los termómetros con una abrazadera sujeta a un soporte universal (figura B).



Figura B. Termómetros sujetos al soporte.

- c. Disponer los termómetros frente a una fuente de calor isotrópica (puede ser una estufa a cuarzo por ejemplo). Cuidar que todos los termómetros estén equidistantes de la fuente de calor (figuras C y D).

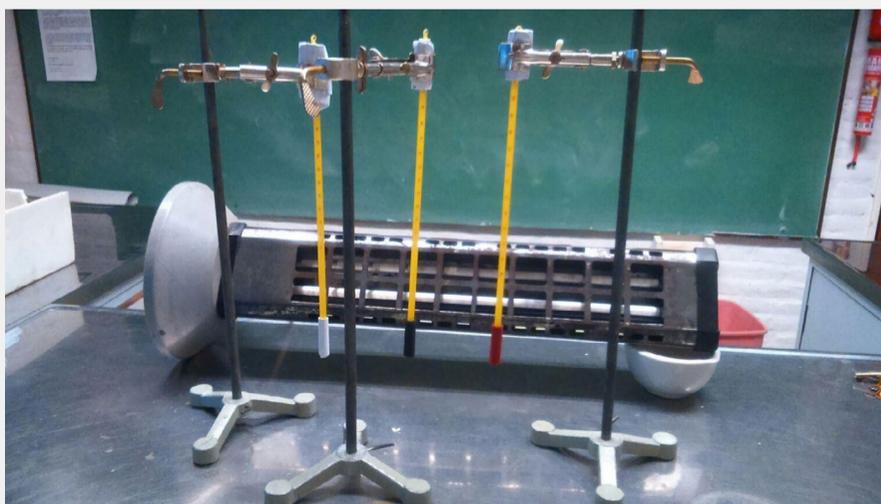


Figura C. Termómetros frente a la fuente de calor (estufa de cuarzo).

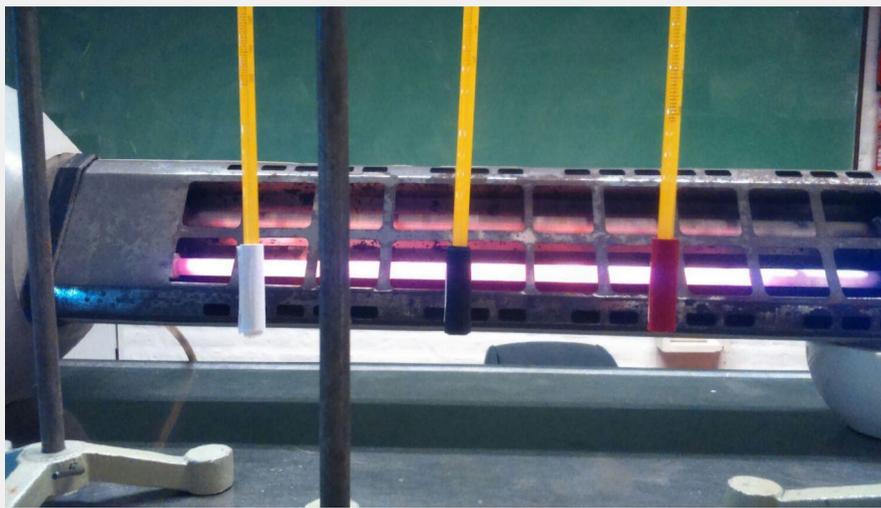


Figura D. Detalle de los termómetros frente a la fuente de calor (estufa de cuarzo).

- d. Tomen registro de las temperaturas en los tres termómetros simultáneamente cada 30 segundos durante al menos 10 minutos.
- e. Apaguen la fuente de calor y sigan registrando la temperatura durante al menos 15 minutos.
- f. Hagan una estimación de las indeterminaciones experimentales.
- g. Con las mediciones realizadas, armen la curva de temperatura en el tiempo en papel. Realicen una curva para el calentamiento y otra para el enfriamiento. Estimen qué tipo de curva vincula los datos graficados.
- h. Pasen los datos a una planilla de Excel y obtengan las dos curvas. Comparen las curvas obtenidas con las que habían estimado o esperaban obtener según el punto anterior.
- i. Elaboren conclusiones sin perder de vista la pregunta que dio origen al trabajo en el laboratorio.
- j. Elaboren conjeturas respecto del comportamiento de cuerpos de su entorno, frente a la radiación solar. ¿Cómo harían, en este caso, la puesta a prueba de esas conjeturas?

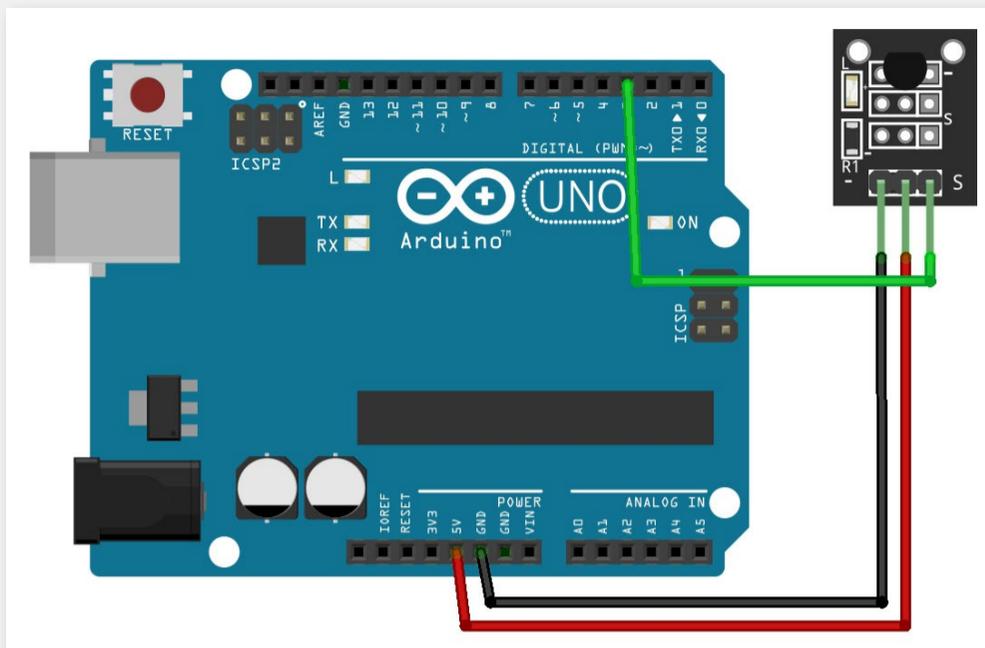
Luego de realizar esta alternativa de trabajo de curvas de temperatura relacionadas con albedo, respondan las preguntas iniciales:

- ¿Qué sucede cuando cuerpos de diferentes características son expuestos a la radiación?
- ¿Cómo relacionan el albedo con la variación de temperaturas según la evolución del efecto invernadero luego de esta?

### Alternativa B. Con kit de robótica

Para esta actividad, se trabajará con una placa Arduino UNO y módulo KY-001 (sensor de temperatura DS18B20). Cada grupo puede trabajar con un sensor, o se pueden usar varios sensores conectados a la misma placa.

- a. Armen el dispositivo según el siguiente esquema de conexión:



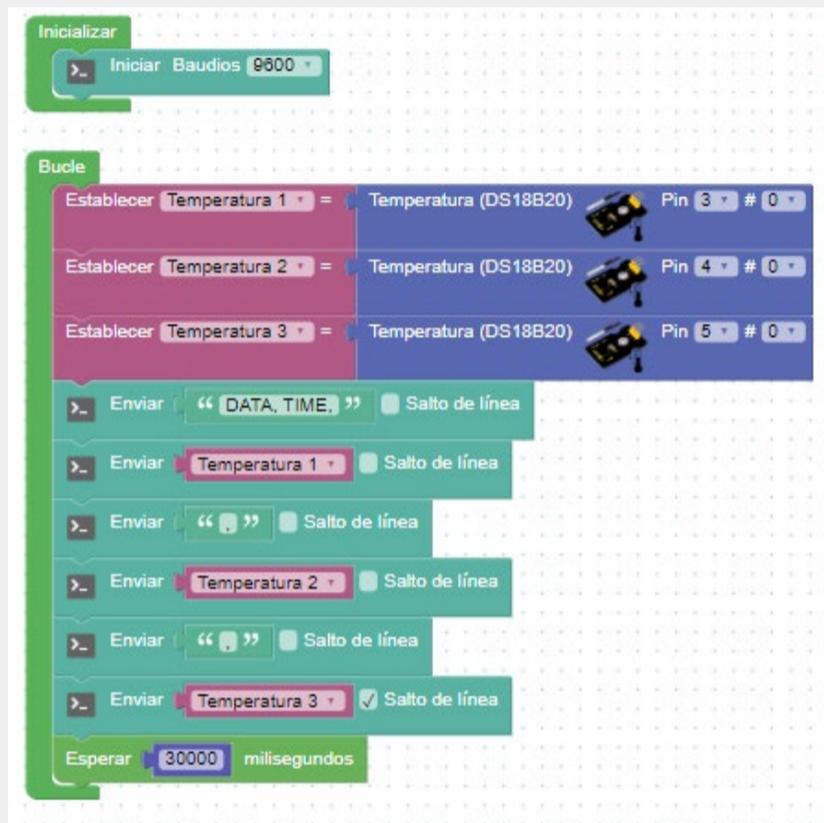
En caso de conectar varios sensores a la misma placa, utilicen una *protoboard* para conectar los pines de corriente (positivo y negativo) y conecten los sensores a través de entradas digitales a la placa.

- b. Tomen los módulos que incluyen el sensor de temperatura (KY-001) y fórrenlos con iguales cantidades de papel de distinto color. Sujeten el papel con una pequeña porción de cinta adhesiva para asegurar el contacto, cuidando de utilizar la misma cantidad para todos los sensores. Dispongan los sensores frente a una fuente de calor isotrópica (puede ser una estufa a cuarzo, por ejemplo), cuidando que todos estén equidistantes de la fuente de calor.
- c. Conecten la placa Arduino a la *netbook* y abran la aplicación en línea [ArduinoBlocks](#) para realizar la programación correspondiente. Para poder cargar la programación a la placa es necesario descargar y tener abierto el complemento [ArduinoBlocks-Connector](#).



Pueden modificar el tiempo de espera de la programación en función del intervalo deseado (la captura muestra una medición cada 30 segundos).

En caso de utilizar varios sensores en una misma placa, es importante respetar la siguiente estructura de programación, estableciendo diferentes variables para cada temperatura y enviando los datos al puerto serie separados por comas.



- d. Descarguen y abran el programa [PLX DAQ](#), que permite la comunicación entre la placa Arduino y una planilla de Excel para realizar un registro automatizado de los datos de cada sensor (temperatura que adquiere en distintos momentos). Deben seleccionar el puerto al que está conectada la placa, el cual pueden consultar desde el Administrador de Dispositivos de Windows.

Generen un gráfico a partir de los datos (seleccionar las columnas completas) y personalízenlo para que cada curva tenga el color del papel que colocaron en el sensor correspondiente. La curva se irá actualizando automáticamente cada vez que el programa ingrese nuevos datos.

Si cada grupo trabajó con un kit diferente, deberán realizar una puesta en común y unir todos los gráficos para comparar y sacar conclusiones.

Luego de realizar esta alternativa de trabajo de curvas de temperatura relacionadas con albedo, respondan las pregunta iniciales:

- ¿Qué sucede cuando cuerpos de diferentes características son expuestos a la radiación?
- ¿Cómo relacionan el albedo con la variación de temperaturas según la evolución del efecto invernadero luego de esta?

### Tercera parte. Albedo y fitoplancton

Lean los siguientes artículos:

- [“El fitoplancton aumenta el albedo de las nubes del océano Antártico”](#), en *Sinc. La ciencia es noticia*, del 16 de julio de 2015.
- [“Los mares ricos en vida frenan el calentamiento global”](#), en *Fundación Nuestro Mar*.
- [“Proteger la Antártida es cuidarnos a nosotros mismos”](#), en diario *La Voz*, 5 de junio de 2019.

Respondan:

- ¿Cómo es el proceso que relaciona al fitoplancton con el albedo?
- ¿Qué dato cuantifica la relación fitoplancton-albedo?
- ¿Entre qué latitudes se desarrolla el estudio citado en dos de esos artículos? ¿En qué continente transcurre y por qué se eligió ese lugar?
- ¿Por qué es importante conocer el albedo en relación con la cadena trófica del planeta?
- ¿Qué aporte hace la iniciativa de Australia llamada *Homeward*?
- ¿Qué beneficios produce el fitoplancton de altas latitudes al albedo planetario?

## Actividad 5 Albedo en otros mundos

En el sistema solar hay miles de cuerpos que orbitan en torno al Sol, la única estrella del sistema. Solo ocho de ellos son planetas, y unos 200 son satélites naturales. El resto está compuesto por pequeños cuerpos que pueblan dos cinturones: el de asteroides (entre Marte y Júpiter) y el de Kuiper (más allá de Neptuno). Más lejos aún hay una gran burbuja de cuerpos que envuelve al sistema, la Nube de Oort.

Los cuerpos de los cinturones y de la Nube de Oort son restos que quedaron de la formación del sistema a partir de una nebulosa.

Se puede considerar al sistema solar nuestro vecindario cósmico. Hoy se conoce el albedo de una gran cantidad de sus componentes.

Por otro lado, a partir de la confirmación del primer exoplaneta en 1995, llamado 51 Pegasi b, los descubrimientos y las confirmaciones de exoplanetas han crecido año tras año. Un

exoplaneta es aquel que gira en torno a una estrella que no es el Sol. Se estima que cada vez que se forma una estrella se forma un sistema planetario a su alrededor. De modo que nuestra galaxia, la Vía Láctea, debe estar repleta de planetas. Por lo tanto, entre los miles de millones de cuerpos que hay en el espacio exterior, alguno puede ser un planeta similar al nuestro. Hay muchos científicos trabajando en este campo de la astronomía. Hay que estar atentos/as; cualquier día puede producirse una novedad al respecto.

- a. *Albedo en el sistema solar.* A continuación se presentan los datos de albedo de algunos componentes del sistema solar. Investiguen y respondan:
- ¿Qué características físicas de esos cuerpos justifican sus valores de albedo?

Cuerpo	Albedo en %
Tierra	31
Luna	12
Venus	65
Marte	15
Júpiter	52
Europa (satélite de Júpiter)	64
Encélado (satélite de Saturno)	99
Asteroide carbonáceo	3

- b. *Albedo en los exoplanetas.* Lean el artículo [“Wasp-12b, un planeta negro como el asfalto”](#), del sitio *Europa Press*, del 15 de septiembre de 2017. Se refiere al albedo de un exoplaneta lejano llamado Wasp-12b que gira alrededor y muy cerca de una estrella similar al Sol. Tan cerca que su año dura un día.

Respondan:

- ¿Qué característica permitió conocer la medición del albedo del exoplaneta Wasp-12b?
  - ¿Qué se debería deducir del albedo de un exoplaneta para inferir que ese cuerpo puede ser parecido a la Tierra?
- c. *Reflexión.* ¿Qué reflexión les merece saber que los científicos actuales pueden conocer objetos celestes tan distantes y que alguno de ellos puede ser un planeta similar a la Tierra?

## Actividad 6 Integración de los aprendizajes

La resolución de las actividades anteriores permite tener una idea acabada de la importancia que reviste el conocimiento del albedo y su aplicación en la comprensión del funcionamiento del planeta Tierra, especialmente teniendo en cuenta que es el hogar de la humanidad.

En esta actividad se les propone integrar los conocimientos de albedo, sus temas asociados e, incluso, tratar esta temática desde una óptica artística.

Dado que una de las virtudes de los/las estudiantes actuales es el competente manejo de recursos digitales, esta actividad permite volcar sus habilidades en un documento multimedial, cuyo formato se sugiere pero que puede ser enriquecido con el libre aporte de todos/as.

- a. Busquen en internet la canción *Despedir a los Glaciares* de Jorge Drexler que se encuentra en el disco *Salvavidas de Hielo*, publicado en 2017. Analicen la canción utilizando los conceptos de albedo, efecto invernadero, calentamiento global y cambio climático.
- b. Busquen en internet las siguientes películas: [Una verdad incómoda](#) y [La gran estafa del calentamiento global](#).
  - Hagan un análisis comparativo de los datos y de los argumentos que se expresan en cada una de ellas.
  - Identifiquen cuáles parecen ser puntos de coincidencia y cuáles son posiciones contrarias entre las dos presentaciones del problema.
  - Valoren en qué medida cada una de ellas muestra aspectos con los que ustedes están de acuerdo y con los que no lo están.
- c. Elaboren un documento multimedial que contemple los aspectos analizados a lo largo de todas las actividades realizadas anteriormente. Podrá presentarse al resto de los/las estudiantes de la escuela, quienes seguramente tendrán preguntas que podrán responder con las imágenes seleccionadas y las elaboradas por ustedes, así como con los datos estadísticos que crean pertinentes.
  - Acompañen la presentación con manifestaciones artísticas que hagan referencia a los temas desarrollados en esta secuencia. Por ejemplo, pueden incluir el tema [Albedo 0.39](#), de Vangelis, y otros que ustedes conozcan. Incluso la letra de la canción que analizaron en el punto a. de esta actividad.
  - Imaginen qué carreras terciarias y universitarias podrían ayudar a controlar variables analizadas en esta secuencia. Elijan y expongan un modo de promocionarlas.
  - Seleccionen y expongan qué información deberían conocer quienes ejercen cargos de gestión y toman decisiones que nos involucran a todos.

## Para seguir leyendo

Bianchi, A. A., Osiroff, A. P., Balestrini, C. F. & Piola, A. R. (2010). Atrapando CO<sub>2</sub> en el mar patagónico. *Ciencia Hoy*, 20(119), 8-13.

Camilloni, I. (2008). Cambio climático. *Ciencia Hoy*, 18(103), 43-49.

Orce, L. (1990). Radiación ultravioleta y ozono atmosférico. *Ciencia Hoy*, 2(9), 40-48.

Simanauskas, T. (2008). *Calentamiento global. Un cambio climático anunciado*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Continente.

Solman, S. (2011). Actividad humana y cambio climático. *Ciencia Hoy*, 21(125), 15-17.

## Imágenes

Página 11. Radiaciones del espectro electromagnético, Crates, Wikimedia Commons, [bit.ly/2s6PtZe](https://bit.ly/2s6PtZe).

Página 12. Firma espectral de características de la tierra, NASA, Jeannie Allen, [go.nasa.gov/2E9roaX](https://go.nasa.gov/2E9roaX).

Página 14. Figura A, aporte de Gabriela Jiménez.

Figura B, aporte de Gabriela Jiménez.

Figura C, aporte de Gabriela Jiménez.

Página 15. Figura D, aporte de Gabriela Jiménez.

Página 26. Esquema de conexión del sensor de temperatura a la placa a través del pin digital 3. Aporte de Uriel Frid.



Vamos Buenos Aires



/educacionba

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires  
08-08-2020

buenosaires.gob.ar/educacion