

# Ciencias Naturales

Formación Específica del Ciclo Orientado

## Radiación y energía nuclear: desafíos actuales

Actividades para estudiantes

**ED**

**CIENCIAS**

Aprender y enseñar  
con tecnologías digitales

Serie PROFUNDIZACIÓN · **NES**



Buenos Aires Ciudad



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:** Gabriela Jiménez y Hernán Miguel (coordinación), Florencia Monzon, Patricia Moreno

### 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), Ezequiel Lasnier

---

### Equipo Editorial de Materiales Digitales (DGPLEDU)

**Coordinación general de Contenidos Digitales:** Silvia Saucedo

**Colaboración y gestión de Contenidos Digitales:** Manuela Luzzani Ovide

**Edición y corrección:** María Laura Cianciolo

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

**Diseño gráfico y desarrollo digital:** Patricia Peralta

**Asistente editorial:** Leticia Lobato

---

Este material contiene las actividades para estudiantes presentes en *Ciencias Naturales. Radiación y energía nuclear: desafíos actuales*. ISBN 978-987-673-545-2

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 octubre 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**

**Radioterapia**

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 Radioterapia**

Se requiere eliminar un tumor mediante radiación sostenida sobre las células malignas.

### 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

**Radioterapia**

### Actividad 2

**Simulación de planta nuclear**

### Actividad 3

**Simulación de reacciones nucleares estelares**

### Actividad 4

**Modelo de reactor nuclear**

### Actividad 5

**Modelo de planta de irradiación**

### Actividad 6

**Análogo de reacción en cadena**

 **Actividad 7**

**Comparación de fuentes de energía**

 **Actividad 8**

**Energía nuclear a medida**

 **Actividad 9**

**Radiación y control de plagas**

 **Actividad 10**

**Radiación y alimentos**

 **Actividad 11**

**Radiación y arte**

## Actividad 1 Radioterapia

Se utiliza esta técnica cuando se requiere eliminar un tumor mediante radiación sostenida sobre las células malignas.

Al irradiar el tumor, también la radiación daña los tejidos que están en toda la línea del camino desde la fuente de radiación hacia el tumor, atravesando todas las células en esa dirección.

- a. Diseñar al menos tres estrategias para utilizar radiación y minimizar el daño en tejidos sanos al mismo tiempo que la radiación se concentra en los tejidos tumorales.
- b. Preparar una animación en la que se visualice el modo de funcionamiento de las estrategias diseñadas.
- c. Confeccionar infografías que permitan respaldar las estrategias elegidas.
- d. Presentar un informe sobre los métodos terapéuticos que están disponibles en el país y/o en otros países de la región.
- e. Detectar qué aspectos quedan todavía por resolver.

### Entregables (elegir al menos dos):

- Presentación con información que apoye la combinación de características elegidas y permita la divulgación en la comunidad ampliada.
- Diagramas de funcionamiento esquemáticos para describir los procesos terapéuticos resaltando los aspectos innovadores.
- Animaciones de algunos detalles del funcionamiento y procesos involucrados en las estrategias seleccionadas.
- Modelo (partes móviles) de funcionamiento comandado con Arduino.

## Actividad 2 Simulación de planta nuclear

### Primera parte

- a. Busquen un simulador de reactor nuclear y ensayen las siguientes maniobras:
  - Mantener el reactor encendido y estable respecto de la salida de potencia y su temperatura interior.
  - Subir la potencia que entrega el reactor durante un horario en particular del día (horas de máxima demanda de energía).
  - Ensayar el encendido y apagado del reactor, y lograr que el encendido se acerque al estado de régimen (estable) elegido, sin que fluctúe ni sobrepase los valores elegidos.
  - Detectar las variables para las que el funcionamiento del reactor tiene mayor inercia y aquellas para cuales tiene comportamiento muy sensible.
  - Detectar qué variables pueden producir un desperfecto y una alarma en el reactor.

### Segunda parte

- b. Elijan un simulador de código abierto y que pueda modificarse.
  - Modificar algunas de las características para las que el reactor era poco sensible y hacerlo más sensible.
  - Modificar el simulador de modo que se agregue otra correlación entre variables ya existentes en el simulador pero que no estaban correlacionadas.
  - Agregar una variable nueva para el simulador, contemplando el modo de configurar el valor inicial y el modo de variación.
  - Incluir una tecla de apagado automático que funcione como botón de emergencia.

### Entregables

#### Primera parte

- Presentar capturas de pantalla con estados específicos del simulador para mostrar estados de equilibrio según los objetivos señalados.
- Describir y comunicar mediante un esquema las estrategias con las que pueden variarse las condiciones del simulador.
- Presentar un video tutorial de cómo operar el simulador.

#### Segunda parte

- Describir y comunicar mediante un esquema las modificaciones que se han realizado al simulador.
- Diagramas de funcionamiento esquemáticos para esos nuevos controles.
- Video tutorial de cómo operar el simulador en sus nuevos aspectos.
- Diseñar un póster de promoción de la nueva versión del simulador.

### Actividad 3 Simulación de reacciones nucleares estelares

#### Primera parte

- a. Buscar un simulador de reacciones nucleares en las estrellas y ensayar las siguientes maniobras:
- Encontrar la masa inicial mínima de una nube de polvo y gas, que, por colapso gravitatorio, puede dar lugar al nacimiento de una estrella.
  - Elegir que la composición de la nube primigenia sea solamente de hidrógeno, como si se tratara de una estrella de primera generación.
  - Elegir una proporción aceptable entre hidrógeno y helio para analizar la masa mínima de activación de las reacciones en la estrella.
  - Detectar los distintos procesos de creación de núcleos atómicos.
  - Hacer captura de pantalla de los gráficos de disminución de hidrógeno y creación de helio en estrellas de distinta configuración inicial.

#### Segunda parte

- b. Elegir un simulador de código abierto y que pueda modificarse.
- Modificar algunas de las características para que la dinámica de la estrella sea más estable (menos diferente) frente a variaciones de la configuración inicial.
  - Modificar el simulador de modo que pueda experimentarse con un valor más alto o más bajo de atracción gravitatoria.
  - Modificar el simulador de modo que la energía liberada en las reacciones de fusión sea diferente y pueda dar como resultado estrellas más luminosas o menos luminosas para una misma masa y conformación inicial.
  - Agregar una variable nueva para el simulador, contemplando el modo de configurar el valor inicial y el modo de variación.
  - Incluir en la simulación que se pueda apreciar el surgimiento de gigantes rojas, o generar otra simulación.
  - Incluir en la simulación que se pueda apreciar el surgimiento de una enana blanca, o generar otra simulación.
  - Incluir en la simulación que se pueda apreciar el surgimiento de un agujero negro, o generar otra simulación.

#### Entregables

##### Primera parte

- Presentar capturas de pantalla con estados específicos del simulador para mostrar estados de equilibrio de la estrella en sus diferentes etapas.

- Describir y comunicar mediante un esquema las estrategias con las que pueden variarse las condiciones del simulador.
- Presentar un video tutorial de cómo operar el simulador.

### Segunda parte

- Describir y comunicar mediante un esquema las modificaciones que se han realizado al simulador.
- Diagramas de funcionamiento esquemáticos para esos nuevos controles.
- Presentar un video tutorial de cómo operar el simulador en sus nuevos aspectos.
- Diseñar un póster de promoción de la nueva versión del simulador estelar.

## Actividad 4 Modelo de reactor nuclear

Se necesita mostrar al público el modo de funcionamiento de una central nuclear como parte de una campaña de divulgación, alfabetización científica y apropiación ciudadana de la ciencia. Para ello se diseñará un modelo (maqueta con partes funcionales) no nuclear con elementos que produzcan calor, y que ese calor pueda generar un efecto similar de calentamiento de un fluido.

- Diseñar un modelo que contenga partes o unidades que correspondan a los siguientes elementos del reactor nuclear:
  - barras de combustible
  - moderador
  - refrigerante
  - turbina
- El modelo debe mostrar de qué manera la geometría de la ubicación de los elementos (como barras de uranio), puede aumentar o disminuir su interacción al agregar o retirar algunos de ellos. El diseño de esta geometría es un punto estratégico del reactor.
- Con el modelo se podrá mostrar qué tipo de acciones están previstas para su control dentro de los márgenes de seguridad establecidos.
- Se implementará una serie de sensores conectados mediante *Arduino* para alimentar una pantalla o un *display*. Se conectarán algunos actuadores a teclas, *joysticks*, pulsadores u otros elementos de *input*, para integrar el control de algunas de las funcionalidades del modelo.

Todo el conjunto de sensores, *displays* y actuadores hará las veces de consola de control. (Ver el anexo [“Conexiones con Arduino”](#)).

## Actividad 5 Modelo de planta de irradiación

Se necesita mostrar al público el modo de funcionamiento de una planta de irradiación, como parte de una campaña de divulgación, alfabetización científica y apropiación ciudadana de la ciencia.

Para ello se diseñará un modelo (maqueta con partes funcionales) de planta de irradiación con elementos que representen la fuente de Cobalto 60, los mecanismos de protección, los dispositivos de seguridad, las partes móviles que ejemplifiquen el modo de funcionamiento y cualquier otro detalle que permita comprender las funciones que cumple este tipo de plantas y su modo de operación.

- a. Diseñar un modelo que contenga partes o unidades que correspondan a los siguientes elementos de la planta de irradiación:
  - Fuente de irradiación
  - Mecanismo de ocultamiento de la fuente, cuando no está irradiando productos.
  - Mecanismos de transporte de los objetos por irradiar.
  - Circuitos de seguridad y alarmas.
- b. Mostrar, en el modelo, de qué manera se asegura que no haya salida de radiación gamma hacia la zona de operación de la planta y al exterior del edificio. El diseño del edificio (en nuestro caso, de la maqueta) es un aspecto estratégico de la seguridad de la planta. Con el modelo se podrá mostrar qué tipo de acciones están previstas para la operación de la planta y los mecanismos de control dentro de los márgenes de seguridad establecidos.
- c. Se implementará una serie de sensores conectados mediante Arduino para alimentar una pantalla o *display*. Se conectarán algunos actuadores a teclas, *joysticks*, pulsadores u otros elementos de *input*, para integrar el control de algunas de las funcionalidades del modelo.

Todo el conjunto de sensores, *displays* y actuadores hará las veces de consola de control. (Ver el anexo [“Conexiones con Arduino”](#)).

## Actividad 6 Análogo de reacción en cadena

- a. Diseñar un análogo base (el que es sencillo de comprender) para la enseñanza de la energía nuclear de fisión, que constituye el análogo objetivo (el contenido que se desea enseñar).

El análogo base debe contener, por lo menos, los siguientes elementos que corresponden a los del análogo objetivo:

- barras de combustible,
- neutrones,
- moderador,
- refrigerante,
- geometría del reactor.

El análogo base debe estar formado por un sistema cuyos elementos y procesos sean fácilmente observables y detectables. Además, debe rescatar la estructura de relaciones entre los elementos del análogo objetivo.

- b. Estudiar qué aspectos (elementos y relaciones) del análogo objetivo se han podido recuperar en el análogo base y cuáles han quedado sin poder tener su correspondencia.
- c. Analizar cuáles son los límites y las deficiencias del análogo base construido. (Se entiende por “límite” aquello que no ha podido ser analogado; se entiende por “deficiencia” aquello que puede tener ambigüedad al querer encontrar su correspondencia).
- d. Armar dos redes conceptuales. Una, en la que cada nodo es un tipo de elemento del análogo objetivo (barras de combustible, por ejemplo) y se conecta mediante lazos con otros tipos de elementos (moderador). De este modo, la red representa la estructura de relaciones del fenómeno de la fisión nuclear. La otra red rescata la estructura de relaciones entre los elementos que hemos elegido para armar el análogo base.
- e. Marcar, en las dos redes, la parte de la estructura que aparece en ambas.

## Actividad 7 Comparación de fuentes de energía

Teniendo en cuenta la región del país que se les ha asignado por sorteo, realizar las siguientes actividades:

- a. Decidir, de la lista de fuentes de energía, cuál podría ser un aprovechamiento energético adecuado para esa zona y compararlo con las otras opciones respecto de los siguientes aspectos:
- Impacto ambiental (señalar especies de la zona que serán afectadas y espacio dedicado).
  - Polución y residuos tóxicos no capturables (que salen al ambiente).
  - Tipos de riesgos.
  - Tiempo de funcionamiento estimado.
  - Cantidad de energía que puede brindar.
  - Costo estimado de emplazamiento del aprovechamiento energético.

### Fuentes de energía:

- Central termoeléctrica (gas y gasoil)
- Central hidroeléctrica con embalse
- Central hidroeléctrica en cursos de ríos, sin embalse
- Energía de olas marinas
- Energía de mareas
- Energía geotérmica
- Energía nuclear
- Energía gravitatoria
- Granja eólica en tierra
- Granja eólica en el mar
- Granja solar térmica
- Granja de paneles fotovoltaicos en tierra
- Granja de paneles fotovoltaicos en órbita

- b. Elaborar una defensa de por qué han elegido ese tipo de aprovechamiento de energía mostrando que es mejor que al menos otros dos tipos de energía disponibles en ese mismo lugar.
- c. Preparar una presentación digital que contenga por lo menos tres de las siguientes características:
- Render 3D.
  - Imágenes georeferenciadas superpuestas al terreno elegido.
  - Vistas satelitales.
  - Esquema de central de energía con vistas o detalles.
  - Infografías que faciliten las comparaciones.
  - Gráficos de variables relevantes que respalden los argumentos.

## Actividad 8 Energía nuclear a medida

Cada grupo de estudiantes desarrollará esquemáticamente un reactor nuclear con una finalidad.

Se sortearán entre los grupos las finalidades que se muestran en la tabla.

Cada grupo elegirá las características para conformar su reactor nuclear y optimizar, en lo posible, su funcionamiento.

Se valorará la elección de características que sean más viables para nuestro país.

<p><b>Finalidad</b></p> <p>desalinización agua de mar calefacción generación de electricidad obtención de radioisótopos para medicina</p>	<p><b>Tipo de funcionamiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Reactor nuclear</b> de agua a presión (PWR) ...</li> <li>• <b>Reactor nuclear</b> de agua en ebullición (BWR) ...</li> <li>• <b>Reactor nuclear</b> de uranio natural, gas y grafito (GCR) ...</li> <li>• <b>Reactor nuclear</b> avanzado de gas (AGR) ...</li> <li>• <b>Reactor nuclear</b> refrigerado por gas a temperatura elevada (HTGCR) ...</li> <li>• <b>Reactor nuclear</b> de agua pesada (HWR) ...</li> <li>• <b>Reactor nuclear</b> reproductor rápido (FBR)</li> </ul>
<p><b>Combustible</b></p> <p>uranio natural uranio enriquecido óxidos de uranio y plutonio</p>	<p><b>Moderador</b></p> <p>agua natural agua pesada grafito</p>
<p><b>Refrigerante</b></p> <p>agua natural agua pesada dióxido de carbono vapor de agua metal líquido</p>	<p><b>Tecnologías necesarias</b></p> <p>Desarrollar planta de agua pesada Desarrollar planta de enriquecimiento de uranio Importar uranio enriquecido Importar agua pesada</p>

**Tabla I.** Diversidad de aspectos para conformar un reactor nuclear.

### Entregables

- Presentación con información que apoye la combinación de características elegidas.
- Diagramas de funcionamiento esquemáticos para describir los procesos en la central.
- Animaciones de algunos detalles del funcionamiento.

## Actividad 9 Radiación y control de plagas

En una pequeña isla que vive de la agricultura, se ha detectado un insecto volador que es vector de una enfermedad humana producida por un virus que solo se transmite a través de la picadura del insecto. Se requiere controlar su expansión mediante acciones que ataquen al insecto o al virus.

Entre las estrategias que plantean para atacar el virus, los científicos proponen el uso de otros seres vivos, como un hongo, una bacteria, otro microorganismo en el insecto vector. En cuanto a las estrategias para atacar al insecto vector, se propone irradiarlo.

- a. Preparen una animación, un video, una infografía u otra pieza de comunicación que difunda estas dos estrategias.
- b. Piensen cuál es la factibilidad de ambas soluciones, ¿cómo las implementarían?, ¿en qué caso convendrá un método más que el otro?, ¿cuáles son los riesgos?, ¿cómo minimizarlos?
- c. Detecten los aspectos que todavía quedan por mejorar o por resolver.
- d. Evalúen qué costos habría que considerar en ambas estrategias.
- e. Además, piensen cómo involucrarían a la población para el monitoreo de estas estrategias usando sus celulares, con sensores, con cámaras, etcétera.

## Actividad 10 Radiación y alimentos

Para una población que habitualmente queda aislada por cuestiones climáticas (zona de poco acceso como el sector antártico, o similar), se ha conseguido una partida de alimentos y medicamentos a fin de abastecerla durante esos períodos. Estos alimentos no son aceptados porque han sido irradiados, y en esa población existe un grupo muy influyente de “activistas”, personas que consideran que es muy peligroso para quienes los consuman.

- a. ¿Qué estrategias comunicacionales implementarían para mostrar que sus miedos son infundados, e informarlos sobre el método de irradiación, sus beneficios, y precauciones (si existieran)?
- b. Analizar y proponer modos en que pueden ponerse en la agenda de discusión de la comunidad nociones tales como la dosis mínima de irradiación que resuelve el problema de contaminación, la dosis máxima que puede alterar las características organolépticas de los alimentos, la distinción entre irradiación con radiaciones ionizantes y activación radiactiva, y otros temas que pueden abrir una discusión para tomar decisiones científica y tecnológicamente informadas.

## Entregables

- Informe con análisis de los argumentos que utilizan los pobladores para rechazar los alimentos irradiados.
- Informe con los argumentos que utilizarán en la/s estrategia/s comunicacional/es para vencer la resistencia infundada de los pobladores.
- Al menos dos estrategias comunicacionales concretas desarrolladas.

## Actividad 11 Radiación y arte

Crear un video para informar responsablemente sobre energía nuclear (EN), teniendo en cuenta sus pros y sus contras, para erradicar mitos y prejuicios, temores infundados transmitidos por los medios, las películas de ficción y los documentales.

Seleccionar partes de diferentes películas, series, cómics, dibujos animados, que traten el tema de energía nuclear en sus distintos aspectos (usos, implementación, economía, peligros, etc.) y en las que se pueda detectar que:

- Apoyan el desarrollo de este tipo de energía.
- Rechazan su utilización.
- Plantean dilemas en su implementación.
- Muestran los peligros de su desarrollo.
- Muestran el funcionamiento de centrales nucleares.
- Muestran diferencias entre una central nuclear y una bomba atómica.
- Muestran aplicaciones pacíficas de la energía nuclear.

### Entregables (elegir al menos tres de los siguientes)

- Analizar las escenas seleccionadas y presentar los argumentos científicos que respaldan, o no, esas imágenes, y señalar las evidencias en las que parecen haberse basado para sostener dichos argumentos.
- Confeccionar críticas a las distintas obras elegidas mostrando fortalezas y debilidades de su argumentación y su presentación.
- Componer un guion de una obra similar que contraargumente para mostrar una versión más sólida de la temática elegida.
- Producir un dibujo animado con el guion anterior.
- Producir un video con el guion anterior.

## Anexo. Conexiones con Arduino

### Sensores de temperatura

#### Descripción

Módulo de sensor de temperatura Arduino Keyes KY-001 (componente dentro del KIT 37 sensores Arduino), que permite la medición de temperatura ambiente utilizando un *bus* serie digital.



#### Especificaciones

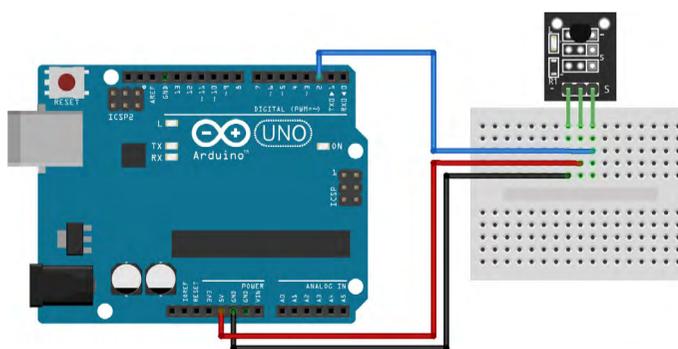
El módulo de sensor de temperatura KY-001 consta de un sensor de temperatura digital de *bus* único DS18B20, un LED y una resistencia. Es compatible con plataformas electrónicas populares como Arduino, Raspberry Pi y Esp8266.

Voltaje de funcionamiento	3.0V a 5.5V
Rango de medición de temperatura	-55°C a 125°C [-57°F a 257°F]
Precisión de medición	±0.5°C
Dimensiones	18.5mm x 15mm

#### Diagrama de conexión

Se conecta la línea de alimentación (centro) y tierra (-) a +5 y a GND, respectivamente. Se conecta la señal (S) al pin 2 en el Arduino.

KY-001	Arduino
S	Pin 2
Medio	5V
-	GND



## Código de ejemplo

El siguiente boceto de Arduino usará la biblioteca [OneWire](#) para comunicarse en serie con el KY-001 y generará la temperatura leída por el dispositivo.

```
// DS18B20/DS18S20 Temperature chip i/o
OneWire ds(2); // on pin 2
void setup(void) {
  // initialize inputs/outputs
  // start serial port
  Serial.begin(9600);
}
void loop(void) {
  //For conversion of raw data to C
  int HighByte, LowByte, TReading, SignBit, Tc_100, Whole, Fract;
  byte i;
  byte present = 0;
  byte data[12];
  byte addr[8];
  if ( !ds.search(addr) ) {
    Serial.print("No more addresses.\n");
    ds.reset_search();
    return;
  }
  Serial.print("R=");
  for( i = 0; i < 8; i++) {
    Serial.print(addr[i], HEX);
    Serial.print(" ");
  }
  if ( OneWire::crc8( addr, 7) != addr[7] ) {
    Serial.print("CRC is not valid!\n");
    return;
  }
  if ( addr[0] == 0x10 ) {
    Serial.print("Device is a DS18S20 family device.\n");
  }
  else if ( addr[0] == 0x28 ) {
    Serial.print("Device is a DS18B20 family device.\n");
  }
  else {
    Serial.print("Device family is not recognized: 0x");
    Serial.println(addr[0],HEX);
    return;
  }
  ds.reset();
  ds.select(addr);
  ds.write(0x44,1); // start conversion, with parasite power on at the end
  delay(1000); // maybe 750ms is enough, maybe not
  // we might do a ds.depower() here, but the reset will take care of it.

  present = ds.reset();
  ds.select(addr);
  ds.write(0xBE); // Read Scratchpad
  Serial.print("P=");
  Serial.print(present,HEX);
  Serial.print(" ");
  for ( i = 0; i < 9; i++) { // we need 9 bytes
    data[i] = ds.read();
    Serial.print(data[i], HEX);
    Serial.print(" ");
  }
  Serial.print(" CRC=");
  Serial.print( OneWire::crc8( data, 8), HEX);
  Serial.println();
  //Conversion of raw data to C
  LowByte = data[0];
  HighByte = data[1];
  TReading = (HighByte << 8) + LowByte;
  SignBit = TReading & 0x8000; // test most sig bit
  if (SignBit) // negative
  {
    TReading = (TReading ^ 0xffff) + 1; // 2's comp
  }
  Tc_100 = (6 * TReading) + TReading / 4; // multiply by (100 * 0.0625) or 6.25
  Whole = Tc_100 / 100; // separate off the whole and fractional portions
  Fract = Tc_100 % 100;
  if (SignBit) // If its negative
  {
    Serial.print("-");
  }
  Serial.print(Whole);
  Serial.print(".");
  if (Fract < 10)
  {
    Serial.print("0");
  }
  Serial.print(Fract);
  Serial.print("\n");
  //End conversion to C
}
```

Fuente: [KY-001 Temperature Sensor Module](#), *Arduino Modules*.

## Sensores de posición

### SENSOR ULTRASONIDO HC-SR04

#### Descripción

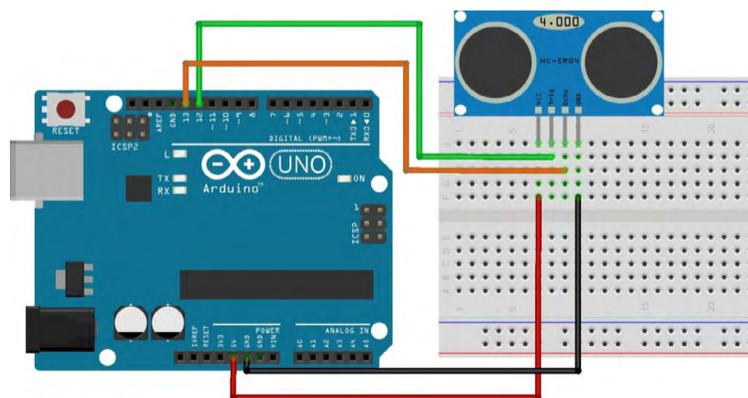


El módulo ultrasónico HC-SR04 tiene 4 pines, tierra, VCC, trigger y eco. Los pines de tierra y VCC del módulo deben conectarse a los pines de tierra y de 5 voltios en la placa Arduino, respectivamente, y los pines trigger y de eco a cualquier pin de I / O digital en la placa Arduino.

#### Diagrama de conexión

Por ejemplo, si el objeto está a 10 cm del sensor y la velocidad del sonido es de 340 m/s o de 0.034 cm/ $\mu$ s, la onda de sonido deberá viajar unos 294  $\mu$ s segundos. Pero lo que obtendrá del pin Echo será el doble de ese número porque la onda de sonido debe viajar hacia adelante y rebotar hacia atrás. Entonces, para obtener la distancia en cm, necesitamos multiplicar el valor del tiempo de viaje recibido del pin de eco por 0.034 y dividirlo por 2.

HC-SR04	Arduino
Vcc	5V
Trig	Pin 12
Echo	Pin 13
GND	GND



## Código de ejemplo

Primero, definir los pines Trig y Echo. En este caso, son los pines número 12 y 13 en la placa Arduino, y se llaman *trigPin* y *echoPin*. Luego, se necesita una variable larga denominada “duración”, para el tiempo de viaje que obtendrá del sensor, y una variable entera para la distancia.

En la configuración, debe definirse el *trigPin* como una salida y el *echoPin* como una entrada, y también iniciarse la comunicación en serie para mostrar los resultados en el monitor en serie.

En el loop, primero debe asegurarse que el *trigPin* esté despejado, de modo que debe establecerse ese *pin* en un estado LOW por solo 2  $\mu$ s. Ahora, para generar la onda de sonido Ultra, hay que configurar el *trigPin* en estado HIGH para 10  $\mu$ s. Usando la función “pulseIn ()”, debe leer el tiempo de viaje y poner ese valor en la variable “duración”. Esta función tiene dos parámetros: el primero es el nombre del pin de eco y el segundo es el valor a definir, puede ser HIGH o LOW. En este caso, HIGH significa que la función pulseIn () esperará a que el *pin* se ponga HIGH debido a la onda de sonido rebotada y comenzará a cronometrarse; luego esperará a que el pin se BAJE cuando la onda de sonido termine y detendrá el cálculo de tiempo. Al final, la función devolverá la duración del pulso en microsegundos. Para obtener la distancia, se multiplica la duración por 0.034 y se divide por 2, como se explicó anteriormente. Al final se imprime el valor de la distancia en el monitor de serie.

```

/*
 * Ultrasonic Sensor HC-SR04 and Arduino Tutorial
 * by Dejan Nedelkovski,
 * www.HowToMechatronics.com
 */

// defines pins numbers
const int trigPin = 9;
const int echoPin = 10;
// defines variables
long duration;
int distance;
void setup() {
  pinMode(trigPin, OUTPUT); // Sets the trigPin as an Output
  pinMode(echoPin, INPUT); // Sets the echoPin as an Input
  Serial.begin(9600); // Starts the serial communication
}
void loop() {
  // Clears the trigPin
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  // Sets the trigPin on HIGH state for 10 micro seconds
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  // Reads the echoPin, returns the sound wave travel time in microseconds
  duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
  // Calculating the distance
  distance= duration*0.034/2;
  // Prints the distance on the Serial Monitor
  Serial.print("Distance: ");
  Serial.println(distance);
}

```

Fuente: [Ultrasonic Sensor HC-SR04 and Arduino Tutorial](#), en *How to mechatronics*.

## Sensores de movimiento

### MÓDULO PIR DE SENSOR DE MOVIMIENTO

#### Descripción

Los sensores PIR son pequeños dispositivos que permiten detectar movimiento mediante infrarrojos. Normalmente se utilizan en sistemas de seguridad para detectar el movimiento de personas o animales dentro de habitaciones cerradas o en zonas controladas.



#### ¿Cómo funciona un sensor PIR?

Los sensores PIR, en realidad, están compuestos de un sensor piroeléctrico. Estos sensores tienen dos minúsculas ranuras llenas de un material que produce electricidad cuando detecta radiación infrarroja.

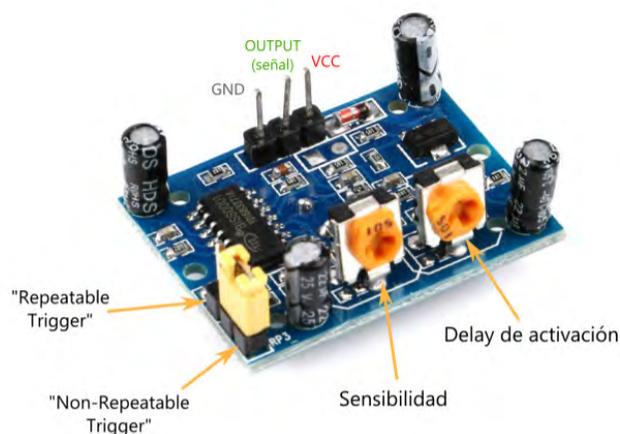
#### Partes del módulo

Para facilitar su uso, el sensor está montado encima de un pequeño módulo que contiene varios componentes y circuitos integrados. El módulo tiene tres *pin*s (VCC, GND y OUTPUT). Los sensores PIR son digitales y, por lo tanto, cuando el sensor detecte movimiento, el *pin* de OUTPUT se pondrá a HIGH hasta que el movimiento cese. Hay que tener en cuenta que, por lo general, estos sensores no son perfectos y pueden tener un pequeño retraso o ignorar algunos movimientos.

También tiene dos potenciómetros. El primero es para regular la sensibilidad del sensor. El segundo marca el tiempo que el *pin* de OUTPUT estará activo cuando se detecte movimiento. Normalmente este tiempo puede ajustarse de 0.3 segundos hasta 5 minutos, pero dependerá del modelo que tengamos.

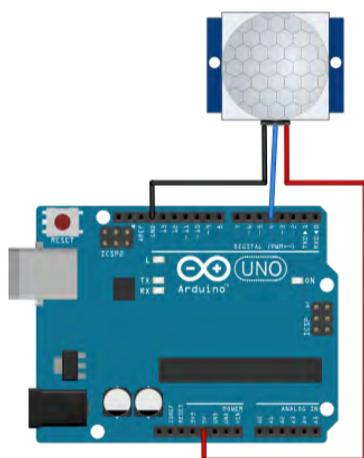
Por último, el módulo tiene tres *pin*s más, dos de ellos conectados con un puente. Estos tres *pin*s nos permiten elegir el modo de activación: “Repeatable Trigger” y “Non-Repeatable Trigger”. En el primer modo, el OUTPUT permanece a HIGH cuando el sensor detecta movimiento. En el segundo modo, el *output* se pone a HIGH y después a LOW cuando se detecta movimiento. En este último caso, si se detecta mucho movimiento, el sensor

enviará pulsos HIGH/LOW repetidamente. En ambos modos de activación el *output* estará a LOW cuando no se detecte ningún movimiento.



## Diagrama de conexión

Con el voltaje del cable USB habrá suficiente para alimentar la placa Arduino y el sensor, por lo tanto, no se necesita ninguna batería.



## Código de ejemplo

Para este ejemplo solamente se leerá el Pin Digital 4, en el que está conectado el sensor PIR, y se enciende el LED 13 si se ha detectado algún movimiento.

```

01  /* Sensor PIR con Arduino
02  *
03  * Escrito por Nano en beneficio de los seres humanos
04  * www.robotlogs.net
05  */
06
07
08  int sensor = 4;
09  int led = 13;
10
11
12  void setup()
13  {
14    pinMode(led, OUTPUT);
15    pinMode(sensor, INPUT);
16  }
17
18  void loop()
19  {
20    int lectura = digitalRead(sensor);
21    digitalWrite(led, lectura);
  }

```

Fuente: [Cómo construir un detector de movimiento con Arduino y sensor PIR](#), en *Robotlogs*.

## Actuadores

Recibe la señal de temperatura por encima del umbral y activa una válvula de paso de fluido.

### KY-019: MÓDULO CON RELEVADOR

#### Descripción

El módulo de relé Arduino KY-019 (componente dentro del KIT 37 sensores Arduino) se usa para controlar circuitos de CA; el relé actúa como un interruptor que responde a una señal recibida del Arduino, y tiene un LED integrado que indica si la señal es alta o baja.



#### Especificaciones

El KY-019 consta de una resistencia de  $1M\Omega$ , un LED, un diodo rectificador 1N4007 y un relé de 5VCC capaz de manejar hasta 250VCA y 10A.

En el lado de CC de la placa, hay 3 pines para señal, alimentación y tierra. En el lado de CA hay 3 contactos, NC (normalmente cerrado), común y NO (normalmente abierto).

TTL Control de señal	5VCC a 12VCC
Máximo CA	10A 250VCA
Máximo CC	10A 30VCC
Tipo de contacto	NC y NA
Dimensiones	27mm x 34mm

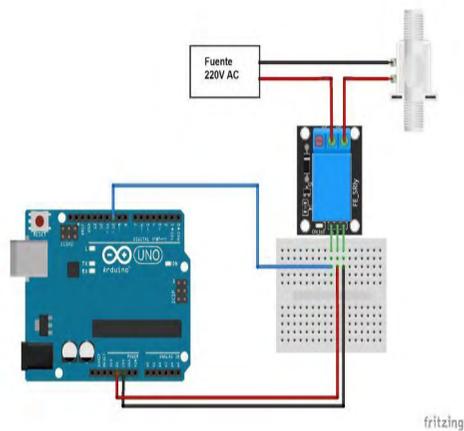
#### Diagrama de conexión

Para la parte de CC del circuito, se conecta S (señal) al *pin* 10 del Arduino, también se conecta la línea de alimentación (+) y tierra (-) a +5 y GND, respectivamente.

En el lado de CA, se conecta la alimentación a Común (contacto medio) y se usa NC o NA según sea necesario.

NA (normalmente abierto) obtendrá energía cuando (S) sea alto; NC (normalmente cerrado) se desconectará cuando (S) sea alto.

Siempre debe tenerse mucho cuidado al experimentar con CA; una descarga eléctrica puede provocar lesiones graves.



KY-013	Arduino	Electroválvula
S	Pin 10	
Medio	5V	
-	GND	
NC		
COM		Alimentación IN
NA		Alimentación OUT

### Código de ejemplo

El siguiente programa de Arduino activa/desactiva el relé cada segundo. Se conectará una electroválvula al relé utilizando la conexión NO (normalmente abierta) para que se cierre cuando el relé esté apagado. Al ejecutar el boceto, la electroválvula se abrirá de forma intermitente.

```

1  int relay = 10; //Pin 10
2
3  void setup()
4  {
5      pinMode(relay,OUTPUT); // Define the port attribute as output
6  }
7
8  void loop()
9  {
10     digitalWrite(relay,HIGH); // turn the relay ON
11                                     // [NO] is connected to feed
12                                     // [NC] is not connected to feed
13     delay(1000);
14
15     digitalWrite(relay,LOW); // turn the relay OFF
16                                     // [NO] is not connected to feed
17                                     // [NC] is connected to feed
18     delay(1000);
19 }

```

Fuente: [KY-019 5V Relay Module](#), en *Arduino Modules*.



**Vamos Buenos Aires**