

## SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

### Sistema de riego automático con Arduino

#### Sinopsis

Esta situación de aprendizaje, será una continuación del estudio de la placa de Arduino en cuanto a las diversas posibilidades, de llevar al mundo real lo que hemos programado en el ordenador. Se parte, por tanto, de que el alumnado posee ya unos conocimientos básicos del funcionamiento del Arduino.

En esta SA se diseñará un sistema de riego automatizado de forma que, se accionará una motobomba en función de cuatro parámetros: que un depósito contenga agua, que la tierra esté seca y que si es verano, sólo se pueda regar de noche. Así pues, se tendrá que gestionar, tanto en lo referente a software y hardware, cinco dispositivos diferentes (sensor de luz, sensor de humedad, sensor de nivel de líquido, un calendario-horario y el motor que simulará la motobomba).

#### Datos técnicos

**Autoría:** JUANA MILAGROS MARTÍN GORRÍN, NAZARIO JUAN HERRERA DOMÍNGUEZ

**Centro educativo:** GRANADILLA DE ABONA

**Tipo de Situación de Aprendizaje:** Tareas

**Estudio:** 4º Educación Secundaria Obligatoria (LOMCE)

**Materias:** Tecnología (E) (TEW)

#### Identificación

**Justificación:** Esta actividad y el uso de la placa de Arduino, su programación y sus materiales asociados (placa de pruebas, sensores, componentes electrónicos....) integran distintas áreas del conocimiento como informática, electrónica, matemáticas, física, mecánica, entre otras, convirtiéndola en una gran alternativa para la enseñanza.

La realización de actividades prácticas de este tipo, además de que generan interesantes y motivadores ambientes de aprendizajes, incorporan el uso de programas informáticos especializados en el aula a la par que, proporcionan respuestas a problemas reales y cercanos.

#### Fundamentación curricular

#### Criterios de evaluación para Tecnología (E)

Código	Descripción
STEE04C03	<b>Elaborar programas informáticos sencillos, haciendo uso del ordenador, para resolver problemas aplicados a una situación tecnológica o a un prototipo.</b> Con este criterio se trata de verificar que el alumnado es capaz de manejar los conceptos básicos de un lenguaje de programación, haciendo uso del ordenador u otros tipos de dispositivos de intercambio de información, y a través del análisis previo y la planificación correspondiente elaborar un programa sencillo que, aplicado a una situación tecnológica o a un prototipo, realice la interpretación de datos externos mediante la introducción de los mismos o su detección por sensores, de forma que se realimenten otros procesos o acciones a partir de tales datos.
Competencias del criterio STEE04C03	Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, Competencia digital, Aprender a aprender, Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.

## SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

### Sistema de riego automático con Arduino

Código	Descripción
STEE04C05	<p><b>Realizar el montaje de circuitos electrónicos analógicos sencillos, analizando y describiendo sus componentes elementales así como sus posibles aplicaciones y previendo su funcionamiento a través del diseño previo, usando software específico y la simbología normalizada para comprobar su utilidad en alguna situación tecnológica concreta o en un prototipo.</b></p> <p>Con este criterio se busca evaluar la capacidad del alumnado para reconocer y describir los componentes elementales de circuitos electrónicos analógicos (resistor, condensador, diodo y transistor), así como el conocimiento de las características y la función de cada uno dentro del circuito, de tal forma que se pueda analizar, describir y prever el funcionamiento del mismo con el diseño mediante simuladores específicos y realizar su montaje en el taller para comprobar que cumple su función dentro de un proyecto tecnológico o prototipo.</p>
Competencias del criterio STEE04C05	Comunicación lingüística, Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, Aprender a aprender, Conciencia y expresiones culturales.
STEE04C07	<p><b>Construir circuitos automáticos sencillos, analizar su funcionamiento, describir tanto el tipo de circuito como sus componentes y desarrollar un programa que controle el sistema automático, o un robot, de forma autónoma.</b></p> <p>Con este criterio se trata de comprobar la capacidad del alumnado para analizar el funcionamiento de automatismos en diferentes dispositivos técnicos habituales, diferenciando entre lazo abierto o cerrado, y de describir los componentes y dispositivos de control que lo conforman, así como la capacidad para gestionar los recursos disponibles y diseñar y montar un sistema automático sencillo o un robot que, usando un programa informático desarrollado por el alumno o alumna, funcione de forma autónoma en virtud de la información que recibe del entorno utilizando tarjetas controladoras en el prototipo construido.</p>
Competencias del criterio STEE04C07	Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, Competencia digital, Aprender a aprender, Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.

#### Fundamentación metodológica/concreción

**Modelos de Enseñanza:** Indagación científica, Enseñanza directiva, Simulación

**Fundamentos metodológicos:** Se trata introducir los conceptos de electrónica analógica y digital mediante actividades prácticas sencillas y de forma amena. Por otro lado, se pretende suscitar interés en el alumnado y motivación para resolver problemas reales.

Se partirá de prácticas sencillas y básicas de manera que se vayan solapando e integrando unas con otras hasta conseguir la solución final al problema planteado.

Se trabajará en grupos heterogéneos, de manera colaborativa y exponiendo sus soluciones y alternativas al resto de forma que esto les permita afianzarlas.

El/la profesor/a actuará en todo momento como guía y facilitador/a de los procesos de aprendizaje de manera que el alumnado desarrolle mayor autonomía.

Los agrupamientos serán de 3 ó 4 personas por grupo en todas las actividades y siempre serán los mismos grupos.

De forma natural, se integran las TIC potenciando los aprendizajes y el desarrollo de las Competencias.

#### Actividades de la situación de aprendizaje

##### [1]- Planteamiento del problema a resolver.

En esta actividad inicial el/la docente comenzará la sesión preguntando qué aplicaciones o usos se le puede dar al sistema de Arduino en nuestro entorno más cercano. Se originará un pequeño coloquio.

## SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

### Sistema de riego automático con Arduino

#### [1]- Planteamiento del problema a resolver.

A continuación, se proyectará un vídeo mostrando un ejemplo de sistema de riego automatizado. En la finalización del mismo, se volverá a propiciar un debate para exponer ideas y propuestas adecuadas para modificar o mejorar ese sistema de riego.

Finalmente, el /la docente presentará el problema que se quiere resolver en esta situación de aprendizaje.

Se formarán grupos de cuatro personas para realizar un esquema o croquis que describa la situación planteada. El/La docente irá por cada grupo para evaluar cada una de las soluciones.

A continuación, se le pedirá a cada grupo que modifiquen el esquema, añadiendo los cuatro sensores que se estudiarán en esta SA (sensor de nivel de líquido, sensor de humedad, sensor de luz y sensor que indique si es verano o no).

Para finalizar esta actividad, un/a portavoz de cada grupo representará en la pizarra su esquema.

Criterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.
	- Esquema o croquis - Coloquio	- Grupos Heterogéneos	1	Pizarra Proyector Ordenador Altavoces Archivo de vídeo ( <a href="https://www.youtube.com/watch?v=BvbMRD5uW4U">https://www.youtube.com/watch?v=BvbMRD5uW4U</a> )	Aula Aula-taller	

#### [2]- Programando el sensor de luz.

En esta tercera actividad y, tras un previo repaso de lo trabajado en las sesiones anteriores, se comenzará a estudiar cada uno de los sensores que conforman el sistema de riego automatizado. Empezaremos con el sensor de luz. El alumnado, trabajando en equipo de cuatro personas, investigará como debe ser la implementación y el código de programación para diseñar un sensor de luz con la placa de Arduino.

Para ello, se le proporcionan distintos sitios web donde pueden encontrar información sobre las aplicaciones y recursos de la Placa de Arduino. Se le indicará al alumnado que cuando considere que ha averiguado el código de programación y esquema de conexiones adecuado para un sensor luz, el/la portavoz se lo comunicará al docente. Si el/la docente considera que han obtenido la mejor solución, les pedirá que tomen una captura de pantalla del esquema y la guarden para su posterior implementación en la placa de pruebas. Asimismo, realizarán una copia del código de programación, y la copiarán en un nuevo archivo de la interfaz de Arduino.

Criterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.
	- Captura de pantalla esquema	- Grupos Heterogéneos	1	Ordenador para cada alumno-a Pen drive del alumnado	Aula-taller con recursos TIC	

#### [3]- Montaje y prueba de un sensor de luz

Tras un previo repaso de lo trabajado en las sesiones anteriores, en esta cuarta actividad se va realizar el montaje y prueba del sensor del luz con la placa de Arduino.

El/la docente proyectará el código correspondiente a un sensor de luz y se lo explicará al grupo de clase.

Una vez entendido lo anterior, todos los grupos realizarán un listado de los recursos materiales que va a necesitar para el montaje y puesta en funcionamiento del sensor de luz en la placa de pruebas. Este listado se lo entregarán al docente para que lo supervise. Una vez comprobado por ambas partes, alumnado y docente, que dicho listado contiene todo lo necesario, el profesor-a les irá entregando el material necesario.

Seguidamente, los alumnos y alumnas accederán a la aplicación informática de la placa de Arduino y abrirán el archivo que contiene el código correspondiente al sensor de luz (guardado en su pen drive en la sesión anterior). Una vez abierto, conectarán la placa de Arduino a un puerto USB del ordenador y compilarán el código. Si aparecen errores tendrán que intentar solventarlos por sí mismos, consultándolos con el resto de equipos y, en caso necesario, lo consultarán con docente.

## SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

### Sistema de riego automático con Arduino

#### [3]- Montaje y prueba de un sensor de luz

A continuación, realizarán el montaje correspondiente al sensor de luz. Para ello, disponen del esquema de conexiones obtenido en la sesión anterior. Una vez, que el/la docente y alumnado ha comprobado que el montaje es fiel al esquema, podrán enviar el código a la placa de Arduino. Si el resultado no es el esperado, se volverá a revisar el código y el montaje para detectar los posibles errores, defectos en los componentes o cualquier otra anomalía en el proceso. Según el código y el diseño del prototipo, realizado en la segunda actividad, encenderá un diodo amarillo en presencia de luz.

Finalmente, cuando todo funcione correctamente se irán anotando todas las entradas y salidas de la placa de Arduino ocupadas. Esto es muy importante pues, hay que tenerlo en cuenta en la implementación del siguiente sensor.

Crterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.
	- Código del sensor de luz	- Grupos Heterogéneos	2	Proyector Pizarra Aula-taller dotada de ordenadores para todo el alumnado y con acceso a Internet Placa de pruebas. Placa de arduino 2 Resistencias de 220 ohmios Resistencia LDR Diodo LED Cable de conexión entre la placa de Arduino y el ordenador Cables de distintos colores y tamaños para el interconexión de componentes y entre la placa de Arduino y la placa de pruebas.	Aula-taller	

#### [4]- Programando un sensor de humedad

En esta actividad se programará un sensor de humedad. Se seguirá la misma metodología que para el sensor de luz . No obstante, el alumnado debe tener en cuenta que en este caso, el código de programación se debe adaptar al sensor de humedad disponible en el aula. Esto es importante ya que se comercializan distintos sensores de humedad.

Esta actividad finalizará con el código y esquema de montaje adecuado a nuestro sensor de humedad.

Crterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.
	- Código de un sensor de humedad	- Grupos Heterogéneos	1	Aula-taller con recursos TIC	Aula-Taller	

## SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

### Sistema de riego automático con Arduino

#### [5]- Montaje y prueba de un sensor de humedad

Tras un previo repaso de lo trabajado en las sesiones anteriores, se llevará a cabo el mismo proceso que para el montaje anterior. Para ello, se dispondrá de dos recipientes que contengan tierra seca y tierra mojada. Nos sirven perfectamente unos vasitos de plástico, donde introduzca el sensor de humedad. Según el código y el diseño del prototipo, realizado en la segunda actividad, cuando la tierra esté seca se encenderá un diodo azul. El alumnado anotará las observaciones y reflexiones de la práctica realizada.

Criterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.
- STEE04C05 - STEE04C07	- Sensor de humedad - Diario práctica	- Grupos Heterogéneos	2	Proyector Pizarra Aula-taller dotada de ordenadores para todo el alumnado y con acceso a Internet Placa de pruebas. Placa de arduino Resistencia de 220 ohmios Sensor de humedad Diodo LED Cable de conexión entre la placa de Arduino y el ordenador Cables de distintos colores y tamaños para el interconexión de componentes y entre la placa de Arduino y la placa de pruebas.	Aula-Taller	

#### [6]- Programación de un reloj-horario con la placa de Arduino

Esta actividad se va a programar un reloj-horario con la placa de Arduino. Esta actividad es necesaria para que el sistema nos indique, mediante la fecha, si estamos en verano. Si es así, solo se podrá activar la motobomba de riego (simulada por un motorcito de corriente continua) durante la noche (diodo LED amarillos apagado). Se empezará por obtener el código de ajuste del reloj para ponerlo en la hora y fecha actual. El siguiente paso, será buscar el esquema de conexión del reloj disponible en el aula. Realizadas las conexiones oportunas, y siguiendo el mismo protocolo de las actividades anteriores, se enviará el programa de ajuste a la placa de Arduino. Este paso, se realizará sólo una vez. Si el proceso anterior ha tenido éxito, el alumnado buscará en las webs disponibles un código que muestre por el puerto serie del ordenador la fecha y hora actual. Este paso es útil para analizar el correcto funcionamiento del sistema de riego.

Criterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.
---------------	--------------------	--------------	----------	----------	-------------------	----------------

## SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

### Sistema de riego automático con Arduino

[6]- Programación de un reloj-horario con la placa de Arduino						
- STEE04C07 - STEE04C05	- Código de ajuste del reloj horario	- Grupos Heterogéneos	2	Proyector Pizarra Aula-taller dotada de ordenadores para todo el alumnado y con acceso a Internet Placa de pruebas. Placa de arduino Reloj horario Cable de conexión entre la placa de Arduino y el ordenador Cables de distintos colores y tamaños para el interconexión de componentes y entre la placa de Arduino y la placa de pruebas.	Aula-Taller	

[7]- Programando un sensor de nivel con ultrasonidos						
<p>Empezaremos la actividad con un breve repaso de lo obtenido y aprendido en las sesiones anteriores.</p> <p>A continuación el/la docente explicará el funcionamiento de este tipo de sensores y algunas de sus aplicaciones y en concreto, la que nos atañe en este proyecto. Luego, el alumnado seguirá el proceso de obtención del código de funcionamiento del sensor disponible en el aula. Una vez, concluido este paso se compilará y se enviará a la placa de Arduino. El alumnado, como en los casos anteriores debe guardar el código en un pen drive y recuperarlo en la sesión de clase siguiente.</p>						
Crterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/contex.	Observaciones.
- STEE04C05 - STEE04C07	- Código de un sensor de nivel por ultrasonidos	- Grupos Heterogéneos	2	Proyector Pizarra Aula-taller dotada de ordenadores para todo el alumnado y con acceso a Internet Cable de conexión entre la placa de Arduino y el ordenador	Aula-Taller	

[8]- Montaje de sensor de nivel por ultrasonidos						
<p>Tras un previo repaso de lo trabajado en las sesiones anteriores, se llevará a cabo el mismo proceso que para el montaje anterior. Para ello, se dispondrá de un recipiente que contenga agua. Nos sirve perfectamente una botella de agua para limpiaparabrisas (es más robusta que una de agua) cortada a la mitad. Se le practicará un agujero para conectar una pequeña manguera de desagüe. La manguera se puede sellar al hueco de la botella con una pistola de silicona. El recipiente se tatará con un cartón en forma de círculo en el que, previamente se le habrá realizado dos</p>						

## SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

### Sistema de riego automático con Arduino

#### [8]- Montaje de sensor de nivel por ultrasonidos

huecos, uno para introducir el agua y otro para insertar el sensor de ultrasonidos. El sensor se cubrirá con cinta adhesiva para protegerlo de posibles gotas de agua. Una vez terminado el diseño del depósito y realizadas las conexiones en la placa de pruebas, se envía el código de programación a la placa de Arduino. Según el código y el diseño del prototipo, realizado en la segunda actividad, el alumnado debe verificar que al llenar el depósito de agua, un diodo LED rojo está apagado y, al vaciarlo hasta el nivel indicado en el código de programación, el diodo se debe encender. El diodo LED rojo encendido, indicará que el depósito está vacío.

El alumnado guardará en su pen drive el código de programación y la captura de pantalla del esquema de conexiones. Además y de la misma manera que en los montajes anteriores, debe anotar los pines de la placa de Arduino ocupados, para tenerlo en cuenta en el montaje global.

Crterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.
	- Montaje Sensor ultrasonidos	- Grupos Heterogéneos	2	Proyector Pizarra Aula-taller dotada de ordenadores para todo el alumnado y con acceso a Internet Placa de pruebas. Placa de arduino Sensor de ultarsonidos. Diodo LED rojo Cable de conexión entre la placa de Arduino y el ordenador Cables de distintos colores y tamaños para el interconexionado de componentes y entre la placa de Arduino y la placa de pruebas. Depósito para el agua construido con una botella Pequeña manguerita (puede ser un trozo de manguera de riego a goteo o similar) Pistola de silicona. Trozo de cartón, cinta adhesiva.	Aula-taller	

#### [9]- La unión hace la fuerza

Una vez se haya obtenido el esquema de conexiones, el alumnado pasará al diseño del código. Tendrá que unir todos los programas de los distintos sensores y adaptarlos al problema planteado. Esta parte es algo complicada y se le dedicará dos sesiones de clase. Aquí el/la docente tendrá que intervenir de forma que el alumnado no se desmotive y, si es necesario le aportará el código de programación global. No hay que olvidar que el alumnado se está iniciando en el uso de programas especializados. Como hasta ahora, una vez depurado el código y comprobado que no hay errores de compilación ni con la placa de Arduino, se guardará para su uso en el montaje final.

## SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

### Sistema de riego automático con Arduino

[9]- La unión hace la fuerza						
Crterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.
- STEE04C05 - STEE04C07 - STEE04C03	- Código de programación sistema de riego	- Grupos Heterogéneos	3	Proyector Pizarra Aula-taller dotada de ordenadores para todo el alumnado y con acceso a Internet Placa de arduino Cable de conexión entre la placa de Arduino y el ordenador	Aula-Taller	
[10]- La unión hace la fuerza 2						
<p>Esta puede ser la actividad más divertida y emocionante. El alumnado realizara en la placa de pruebas el montaje de todos los sensores y de la motobomba (simulada con un motorcito de corriente continua).</p> <p>Una vez, que el/la docente y alumnado ha comprobado que el montaje es fiel al esquema, podrán enviar el código a la placa de Arduino. Si el resultado no es el esperado, se volverá a revisar el código y el montaje para detectar los posibles errores, defectos en los componentes o cualquier otra anomalía en el proceso. En este punto, el alumnado realizará todos la pruebas necesaria, llenando y vaciando el depósito para comprobar que cuando hay agua en el depósito el motor funciona y, en caso contrario no lo hará. Tapaná y destapaná la resistencia LED, para comprobar que si es verano y es de día, el motor no debe funcionar, pues ya sabe que en verano hay una restricción de riego durante el día. Para verificar cada uno de los condicionantes del sistema de riego, el alumnado debe disponer de una tabla con todas las condiciones de funcionamiento.</p> <p>Finalizada la actividad, cada grupo debe subir a la plataforma EVAGD una carpeta que contenga el dossier completo con los archivos de código y todos los esquemas.</p> <p>El alumnado expondrá el trabajo realizado al resto de compañeros/as de clase, compartiendo los logros y dificultades.</p>						
Crterios Ev.	Productos/Inst.Ev.	Agrupamiento	Sesiones	Recursos	Espacios/context.	Observaciones.



## SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

### Sistema de riego automático con Arduino

[10]- La unión hace la fuerza 2						
- STEE04C07 - STEE04C05 - STEE04C03	- Dossier - Exposición oral	- Grupos Heterogéneos	3	<p>Proyector Pizarra Aula-taller dotada de ordenadores para todo el alumnado y con acceso a Internet Placa de pruebas. Placa de arduino 4 resistencias de 220 ohmios Resistencia LDR Diodos LED rojo, amarillo, azul y verde Sensor de nivel por ultrasonidos Sensor de humedad Reloj horario Motor de corriente continua Transistor Cable de conexión entre la placa de Arduino y el ordenador Cables de distintos colores y tamaños para el interconexionado de componentes y entre la placa de Arduino y la placa de pruebas. Depósito de agua con una manguerita incorporada Un recipiente con tierra seca Un recipiente con tierra húmeda</p>	Aula-Taller	

#### Fuentes, Observaciones, Propuestas

## SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

### Sistema de riego automático con Arduino

**Fuentes: LIBROS:**

Tecnología, Programación, Control y Robótica. Serie Construye. Editorial Santillana  
30 Proyectos de Arduino. Autor: Simon Monk. Editorial Estribor

**WEBS:**

[www.prometec.net](http://www.prometec.net)

[www.luisllamas.es](http://www.luisllamas.es)

[www.fritzing.org](http://www.fritzing.org)

**Observaciones:**

**Propuestas:** Como propuesta de mejora del proyecto, se le puede añadir una opción de riego manual, para regar en cualquier momento que se desee.