

Feria Provincial de Ciencia y Tecnología de Educación, Artes, Ciencias y Tecnología

**TÍTULO: “Tecnología de sensores en una pecera autosustentable”**

**ALUMNOS EXPOSITORES:**

APELLIDO y NOMBRE:	DNI:
Fitzsimons Lennon, Consuelo	49.121.546
Barrio Risso, Borja	49.067.839
Scandroglio, Pedro	48.850.481
Semino, Santino	49.374.981

**CURSO: 1° AÑO**

**NIVEL: Secundaria 1**

**MODALIDAD: Educación común**

**ÁMBITO: Urbano**

**ÁREA: Ingeniería y Tecnología - Categoría A (Trabajos áulicos)**

**ASESOR: Profesor Luís Armando Rizzoglio**

**D.N.I: 12.080.358**

**ESCUELA: Colegio Siglo XXI**

**DIEGEP N° 8734**

**Dirección: Azcuénaga 512 CARMEN DE ARECO – Pcia. de Buenos Aires**

**CUE: 062030100**

**AÑO: 2021**

---

---

**Fecha: 22-11-2021**

**TÍTULO: “Tecnología de sensores en una pecera autosustentable”.**

---

## ÍNDICE

Carátula.....	Página 1
Índice .....	Página 2
Resumen .....	Página 3
Introducción .....	Página 3
Situación problemática .....	Página 4
Objetivos .....	Página 4
Desarrollo .....	Página 5
Materiales empleados.....	Página 7
Resultados Obtenidos .....	Página 8
Conclusiones .....	Página 11
Bibliografía .....	Página 12
Agradecimientos.....	Página 12

## Resumen - Introducción:

Las y los estudiantes de 1° año han realizado un video explicativo sobre el proyecto “Tecnología de sensores en una pecera autosustentable” debido a la solicitud del mismo desde la Jefatura Distrital para ser utilizado como otro recurso para la instancia Provincial. El link para ingresar y ver el video sobre el proyecto es el siguiente:

<https://drive.google.com/file/d/1i5wQtXlj3Zxxe5sls92Bgnu8vbjbdLEV/view?usp=sharing>

En el mes de Marzo de 2021 comenzó el nivel secundario del Colegio Siglo XXI. Casi todos los alumnos de 1er Año son egresados del nivel primario, comparten muchos años de juegos, aprendizajes y una modalidad de trabajo y de estudio que tienen muy incorporada. Se dispuso de varias semanas de un período para indagar la curiosidad y los intereses por parte de los alumnos respecto de las problemáticas en general tanto a nivel local como a nivel mundial.

El interés común que surgió desde los distintos espacios ya sea desde Ciencias Naturales, Inglés o de Tecnología y Robótica, fue la preocupación por el agua en el planeta, por el agua potable en nuestra ciudad y por la contaminación en todas partes.

A modo de introducción del tema al inicio se pasaron imágenes y videos muy recientes para ejemplificar el desempeño tecnológico de los robots sobre superficie del planeta Marte. Estos nos devuelven imágenes de estuarios y cauces de ríos, lagos y mares absolutamente secos en la totalidad del planeta. Los alumnos llegaron a formular preguntas muy inquietantes:

¿La ausencia de agua en la superficie de Marte no podría ocurrir también en nuestro planeta?

¿Podría pasar en la ciudad Carmen de Areco, que el acuífero Pampeano o el Puelche o nuestros ríos y arroyos de superficie se agoten y se sequen?

O quizás tengamos agua en la zona, pero puede que no esté potable y tengamos que hacer “algo” en contra de esa contaminación.

Se planteó entonces, crear un ecosistema que simule las condiciones del río. ¿Cómo se podría lograr la autosustentabilidad de los seres vivos en la pecera del colegio? Surgió la propuesta de utilizar aplicaciones de tecnología con sensores para automatizar todo lo relacionado con los parámetros que intervienen en la vida en una pecera.

Con la Prof. Micaela Gonzales en la materia “Ciencias Naturales” se comenzó a investigar sobre el pH y otros factores a tener en cuenta a la hora de lograr la

autosustentabilidad en la pecera del Colegio, mientras que en el espacio de Tecnología y Robótica se discutió si eso era posible y cómo realizarlo, luego se concluyó empleando sensores y tecnología de Arduino podría ser posible dar respuesta es esa situación.

### **Situación problemática:**

En el Colegio hay una pecera que se empezó a usar desde marzo de este año. En la cual se han colocado algunas especies de peces muy pequeños que fueron recogidos del Río Areco y algunas especies de plantas flotantes y sumergidas. Con la intención de lograr la sustentabilidad de un ecosistema a modo de simulación del Río Areco en el entorno del laboratorio y en el patio de la escuela.

Para ser implementado se deberá emplear una pecera de 25 litros a modo de hábitat donde estará la flora y fauna y en otra pecera se producirá la recuperación de nutrientes y reciclado de las sustancias nocivas para los peces. Para agilizar el mantenimiento y el monitoreo de todo el sistema surgió la necesidad de implementar la tecnología de sensores y controladores Arduino para dar respuesta automática es estos requerimientos, como también atender las peceras durante las horas sin clases y los fines de semana.

### **Objetivos:**

***“Utilizar diferentes tipos de sensores para controlar los parámetros en una pecera como un ecosistema autosustentable”.***

Aclaración de términos:

**Sensores:** Dispositivos que detectan la temperatura, humedad, entre otras en forma de diferentes niveles de tensiones eléctricas. Se usarán los componentes de Arduino, tanto del tipo analógicos como digitales.

**Parámetros:** Se llaman a aquellas variables que intervienen en el ecosistema como la temperatura del agua y del aire. La humedad del suelo y el nivel de riego a realizar. También son muy importantes los niveles de pH del agua, los niveles de nitratos y amoníaco que seguirán siendo monitoreados en forma manual.

**Ecosistema:** Se trata de un lugar de la naturaleza formado por un espacio determinado y muy concreto donde se estudian las interacciones entre todos los seres vivos que lo habitan.

**Autosustentable:** En ecología, sostenibilidad o sustentabilidad describe cómo los sistemas biológicos se mantienen productivos con el transcurso del tiempo. Se refiere al equilibrio de una especie con los recursos de su entorno y sin la intervención humana.

## **DESARROLLO:**

Luego de tener algunas ideas del proyecto en mente, se empezó a trabajar e investigar en diferentes momentos y modos según lo permitiera la situación de la pandemia Covid-19.

En la modalidad de clases virtuales vía Zoom, se empezó a conocer el programa de simulación de circuitos eléctricos y electrónicos llamado Crocodile Clips. De ese modo para saber el funcionamiento de un circuito eléctrico con corriente continua y de conexiones serie/paralelo resultó ideal el software Crocodile, Se pudo reconocer los diferentes componentes de un circuito ya sea por su dibujo real como por su símbolo eléctrico.

Casi todos los alumnos pudieron descargar gratuitamente de Internet o facilitado por el profesor Luis, quien en forma remota asesoró como se debía instalar para usar con diferentes versiones de Windows. Lamentablemente como es un software de varios años atrás no corre bajo Android de modo que no se puede usar en los celulares.

También aprendimos viendo tutoriales cómo se utiliza un multímetro digital y cómo deben seleccionar las escalas y colocar las puntas de medición. También resultó interesante comparar los tester que tenían en distintos domicilios algunos alumnos, particularmente uno de tipo analógico, muy antiguo pero que funciona correctamente, con aguja y espejo para efectuar las mediciones.

Luego en la presencialidad, empezamos a trabajar con diferentes tipos de sensores, analógicos y digitales, para medir los distintos parámetros que se necesitan controlar en la pecera.

También empezamos a trabajar en grupos de tres o cuatro alumnos con placas Arduino Uno R3 y con todos los componentes del Kit básico que trae Arduino.

Se comenzó a armar sobre el Protoboard los circuitos sencillos con los componentes electrónicos. Siguiendo un esquema de conexiones seleccionado previamente por el profesor Luis. Luego se procedió a darle alimentación (9V desde una batería) y se verificó el funcionamiento. Realizando las correcciones y modificaciones hasta que cumpla el objetivo propuesto.

También se comenzó a usar la plataforma de programación Arduino, previamente instalada en las computadoras del colegio, con el fin de saber que debería hacer y cómo interactúa con la electrónica de la placa Arduino UnoR y los componentes en el Protoboard.

## Plan de trabajo: ( etapa Agosto - Noviembre)

**#1 Cuaderno de campo**, responsables: *Dolores Unzué y Consuelo Fitzsimons*

=> Deben: Pedir a los de investigación detalle de los experimentos a realizar (#4).

=> Tienen que incluir:

- Lista de materiales
- Esquemas o boceto
- Datos de las mediciones
- Participantes
- Conclusiones, fotos y dibujos.

**#2 Informe**, responsables: *Pedro Scandroglio y Agustín Quetglas*

- Conseguir archivo modelo, borrar lo no correspondiente

**#3 Stand**, responsables: *Benjamin Luna y ayudantes*

- Conseguir maceta con base incluida que mida aproximadamente 50 cm.
- Conseguir tierra y 3 plantas para poner. Una maceta seca y otras húmedas.
- Buscar papel afiche para los laterales
- La maceta quedará en la escuela ya que no se permite llevarla a la feria de ciencias.
- El profesor Lui Rizzoglio nos traerá mangueras y goteros.
- Usaremos una computadora de la escuela, se le debe instalar el programa editor "Mblok" y Arduino versión 1.8.16
- Debemos conseguir una caja para colocar las placas Arduino, entrada de los sensores y otros componentes electrónicos.

### **#4 Experimentos:**

---

Nro 1- "Humedad y riego", encargados: *Borja Barrio Risso y Nicolás Piergallini*

Nro 2- "Temperatura de aire y de agua", encargados: *Jose Luis Fagre y Santino Semino*

Nro 3- "Iluminación y conductividad del agua", encargados: *Pedro Scandroglio y Agustín Quetglas*

El plan de trabajo pudo empezar a desarrollarse cuando las clases en Agosto y Septiembre fueron de carácter presencial.

## MATERIALES EMPLEADOS

5 KITS ARDUINO UNO-R3-RFID-KIT3 (Uno por grupo)

1)- Arduino Uno SMD compatible Chipset de comunicación usb CH340 o FT232R .

3)- Buzzer.

4)- Sensor infrarrojo y Receptor Sensor Infrarrojo 1838B.

7)- Juegos de cables macho-macho. macho-hembra y hembra-hembra

8)- Sensor de temperatura LM35

9)- Protectores para pulsadores.

10)- Pulsadores.

12)- Foto resistores.

13)- Protoboard de 830 puntos.

14)- Control remoto de 21 botones.

15)- Modulo RTC.

18)- Modulo Relay rele de 1 canal con entrada TTL

19)-Cable USB A/B.

20)- Display de 1 dígito, 8 segmentos.

21)- Display de 4 dígitos, 8 segmentos.

23)- Matriz led 8x8.

24)- Matriz de pulsadores 4x4

25)- Juego de resistencias 1K / 10K / 220R

26)- kit con lector RFID-RC522, llavero, tarjeta, pines.

27)- Adaptador de batería de 9V a pin de carga.

31)- Sensor de Nivel de agua.

32)- Display LCD 16\*2 fondo azul

33)- Juego de Leds.

34)- Módulo dht11 de temperatura y humedad.

## OTROS COMPONENTES EMPLEADOS:

Sensor digital sumergible para medir temperatura del agua en la pecera.

Sensor para medir la humedad del suelo en las macetas o en la tierra

Sensor de luz LDR. Potenciómetro lineal con eje de 270 grados 10K Ohm

Buzzer pasivos para tonos de alarma con más potencia.

Tester Digitales DT830D (uno por grupo) y un tester digital con termocupla para mediciones de temperatura M890G

Computadoras Netbook (una por grupo) y el televisor en el aula de 50" para socializar los desarrollos de cada grupo.

Conexión de WiFi de 100 Mbps (Fibertel) en el aula y en el lugar de experimentación.

## RESULTADOS OBTENIDOS:

- 1) Experiencia de aprendizaje diseñando una simulación de semáforo con leds rojo, amarillo y verde y manejando los tiempos de encendido y apagado con Arduino.

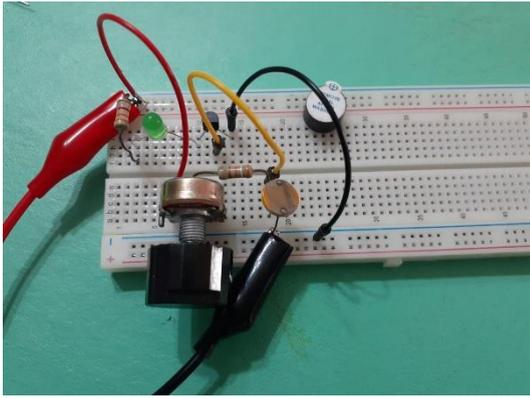
Códigos de programación con Arduino 1.8.16

```
int ledPin13 = 13; // LED ROJO en el pin digital 13
int ledPin12 = 12; // LED AMARILLO en el pin digital 12
int ledPin11 = 11; // LED VERDE en el pin digital 11
void setup() // configura el pin de salida
{
pinMode(ledPin13, OUTPUT); // configura el pin 13 como salida
pinMode(ledPin12, OUTPUT); // configura el pin 12 como salida
pinMode(ledPin11, OUTPUT); // configura el pin 11 como salida
Serial.begin(9600);
}
```

```
void loop() // inicia el bucle del programa
{
digitalWrite(ledPin13, HIGH); // activa el LED ROJO
Serial.println("Led ROJO: ENCENDIDO");
delay(10000); // espera 10 segundo
digitalWrite(ledPin13, LOW); // desactiva el LED ROJO
digitalWrite(ledPin12, HIGH); // activa el LED AMARILLO
Serial.println("Led AMARILLO: ENCENDIDO");
delay(5000); // espera 5 segundo
digitalWrite(ledPin12, LOW); // desactiva el LED AMARILLO
digitalWrite(ledPin11, HIGH); // activa el LED VERDE
Serial.println("Led VERDE: ENCENDIDO");
delay(10000); // espera 10 segundo
digitalWrite(ledPin11, LOW); // desactiva el LED VERDE
}
```



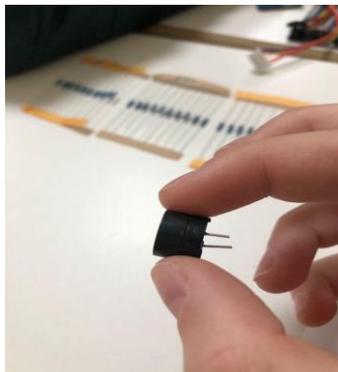
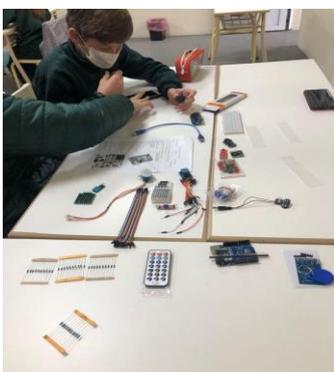
Un grupo de alumnos en contacto con los componentes del kit Arduino



Montaje sobre el protoboard de un sensor de luz LDR de acción directa sin Arduino.  
Un alumno del grupo compilando y luego subiendo el programa a la placa Arduino.



Reunión con el asesoramiento del Prof. Luis con la pecera como centro de observación.



## CONCLUSIONES:

Hasta el momento la totalidad de los alumnos pudieron familiarizarse con:

# Los componentes electrónicos de los Kits Arduino Uno R y los sensores a utilizar.

# Con el manejo de los multímetros digitales en las mediciones de continuidad y resistencia. Tensión y corriente en circuitos de corriente continúa.

# El acceso a la programación Arduino instalada en las computadoras del colegio. Tomando desarrollos ya hechos de libre acceso y realizando las modificaciones básicas en los comandos adecuados.

# La experimentación. Todos los grupos (18 alumnos en total) pudieron probar, al menos una vez, un circuito armado en un protoboard de un semáforo con leds rojo, amarillo y verde. Se Efectuó la compilación, luego se subió el programa a la placa Arduino. Se verificó el correcto funcionamiento y además se modificaron los tiempos de encendido y apagado de los leds a modo de sentir que todo está bajo control entre lo que está sucediendo desde el circuito electrónico sobre el protoboard, la placa Arduino y la programación en la computadora.

Todos los alumnos y los docentes acompañantes tanto Luis Rizzoglio de Tecnología como Micaela González de Ciencias Naturales son conscientes del enorme desafío que implica intentar manejar todos los parámetros de una pecera en forma simultánea y automatizada. El monitoreo es presencial sobre la pecera, pero está previsto hacerlo desde una aplicación, a diseñar, que se ejecutará desde los celulares.

Independientemente de los avances en la aplicación con los sensores sobre el ecosistema en la pecera del colegio, en diciembre se restituirán todos los seres vivos al río o a los arroyos de donde se habían recolectados.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

[Software | Arduino](#) y Manuales de Arduino. Sitio web oficial.

Canal del Youtube [El Profe Garcia -Proyectos y Viajes- – Videos y Descargas](#) del Profesor García desde Bogotá, Colombia.

Blog de electrónica [Cómo conectar una pantalla LCD 16x02 a Arduino - 330ohms](#)

## **AGRADECIMIENTOS:**

Al Prof. Luis Rizzoglio y a la Prof. Micaela Gonzalez por toda la confianza que tuvieron en todo el grupo de 1er Año y por apoyarnos en estas ideas.

A la familia Rossato por prestarnos la pecera principal hasta fin de año.

A los padres de la Asoc. Civil del Colegio Siglo XXI por comprar todos los materiales, instrumentos y herramientas para poder desarrollar este proyecto.

Y las personas especialistas que entrevistamos vía Zoom o en la presencialidad por su tiempo aclarando las preguntas que se le formularon.