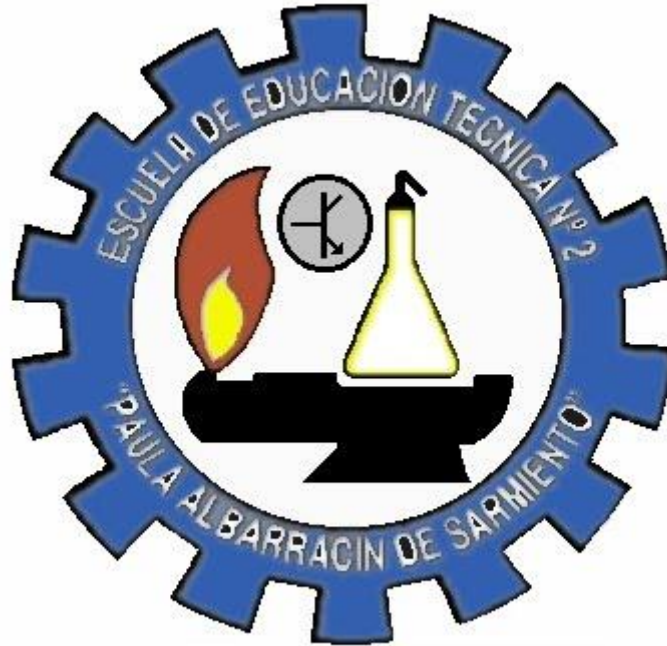


# Feria Distrital de Educación, Artes, Ciencias y Tecnología



## Solar Tracker

Alumnos Expositores:

Joaquín Cárdenas 45.608.838

Pablo Iñiguez 45.573.406

6° 2° Electrónica

Nivel: Secundaria 2

Modalidad: Educación Técnico Profesional

Ámbito: Rurales, continentales y de islas

Área: Programación y Robótica

Asesor: Oscar Gutiérrez 22173715

Institución: E.E.S.T N°2 Paula A. de Sarmiento. Tomás Espora 290, Bernal.

CUE: 060746200

Año: 2021

# Solar Tracker

## *Índice:*

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Resumen                     | 3 |
| Introducción                | 3 |
| Materiales y métodos        | 4 |
| Resultados obtenidos        | 4 |
| Producto Tecnológico        | 7 |
| Discusión de los resultados | 8 |
| Conclusiones                | 8 |
| Bibliografía                | 8 |
| Agradecimientos             | 9 |

## Resumen:

**¿Qué es?** Como su nombre lo indica, el Solar Tracker es un robot que nos permite redireccionar la placa fotovoltaica hacia donde se encuentra el sol, esto se logra mediante 3 LDR que funcionan como sensores de luz, el movimiento es mediante 2 motores PAP.

**Investigación Inicial,** consistió en primero saber cuáles componentes íbamos a utilizar para su realización y calcular su presupuesto. Después de esto, investigamos sobre cómo funciona cada componente para así poder emplearlos correctamente, una vez hecho esto empezamos a hacer nuestro código desde 0. La estructura del prototipo, fue sacada de internet e impresa en una impresora 3D.

**Progreso,** mientras íbamos avanzando en la construcción del Solar Tracker, nos encontramos con muchos problemas, desde fallos en la estructura hasta fallos en el código, igualmente seguimos progresando y aprendiendo sobre lo básico que tiene que tener este prototipo para poder funcionar. Pulimos el código para que quede prolijo y esté correcto, también empezamos a tener ideas sobre sus aplicaciones en lo doméstico.

**Resultado,** estamos muy contentos con el resultado, el código quedó limpio, el movimiento del prototipo es pulcro y está muy bien calibrado, en general fue una muy linda experiencia el poder terminar el Solar Tracker con ayuda de mis compañeros.

## Introducción:

**Motivación,** lo que motivó a hacer este trabajo fue la iniciativa de nuestro profesor, ya que teníamos que realizar un proyecto para la feria de ciencias realizada en nuestra escuela, teníamos 2 principales opciones, hacer el Solar Tracker u otro proyecto, yo con mi grupo de compañeros nos decidimos de hacer este prototipo.

**Problemas,** tuvimos muchos problemas con los LDR, ya que algunos estaban rotos o directamente no funcionaban. Aparte de esto, los motores PAP utilizados no entraban muy bien en la estructura del prototipo, esto hizo que cambiemos la base de la estructura para que así los motores puedan girar perfectamente.

**Objetivos,** a medida que avanzamos nos íbamos poniendo diferentes metas, al principio fue tan sólo que funcione correctamente, después de esto nos propusimos agrandar este proyecto, agrandando la estructura para que sea más funcional y para que también se puedan poner varios paneles solares. Una vez planteado esto, seguimos pensando en qué se puede llegar a utilizar este robot, en algún uso doméstico o algo por el estilo.

## *Materiales y métodos:*

***Los componentes utilizados en este proyecto fueron los siguientes:***

- Arduino
- Display LCD
- 3 LDR
- Potenciómetro
- 2 Motores PAP SVDC
- Módulo RTC DS3231
- Panel solar
- Magnetómetro HNCS 883
- Controlador PAP ULN2003AP6

Una vez sabiendo cómo funcionan estos componentes, buscamos por internet proyectos de este estilo para poder entender el funcionamiento básico del Solar Tracker.

Nos pusimos a trabajar en el código del arduino, programando el funcionamiento de los motores con respecto a la luz que recae sobre los LDR. Una vez fijado este objetivo, nos encargamos de hacer que los motores estén bien calibrados, para así tener un movimiento perfecto del panel solar apenas detecte la luz del sol. Una vez hecho el código, ensamblamos todas las piezas del prototipo para verlo en acción.

Fallamos más de una vez, cómo ya lo he mencionado en este informe tuvimos problemas con los LDR y principalmente con la estructura 3D, pero pudimos resolverlos gracias a la ayuda de nuestro profesor, que nos dijo con puntualidad qué era lo que causaba estos contratiempos en la construcción del proyecto.

Tenemos una planificación que es a largo plazo, se basa en ir mejorando el Solar Tracker para que pueda tener más aprovechamiento de la energía solar mediante la implementación de más paneles solares, sostenidos por una estructura similar a un brazo robótico para que así pueda moverse más fluidamente. Reitero lo dicho, este proyecto va a seguir en pie individualmente de lo que pasé con la Feria Regional, ya que es una meta que nos propusimos nosotros a la hora de realizar este proyecto.

## *Resultados obtenidos:*

***Código***, con el código tuvimos muy pocos problemas, en realidad ninguno ya que eran causados por imperfecciones en los LDR. Estamos contentos con el resultado, ya que gracias a esto los motores se mueven lo justo y necesario con la mínima estimulación de los LDR, lo que nos deja en claro que está muy bien calibrado.

```

proyecto_fcino •
proyecto_fcino > loop()
1 #include <Stepper.h> // incluye libreria stepper
2
3 Stepper motor1(2048, 8, 10, 9, 11); // pasos completos
4 Stepper motor2(2048, 1, 2, 3, 4);
5
6 int ldr1 = A1;
7 int ldr2 = A2;
8 int ldr3 = A3;
9
10 int val1 = 0;
11 int val2 = 0;
12 int val3 = 0;
13
14 int lect1 = 0;
15 int lect2 = 0;
16 int lect3 = 0;
17
18 void setup(){
19   Serial.begin(9600);
20   motor1.setSpeed(3); // en RPM (valores de 1, 2 o 3 para 28BYJ-48)
21 }
22
23 void loop() {
24   lect1 = analogRead(ldr1);
25   lect2 = analogRead(ldr2);
26   lect3 = analogRead(ldr3);
27
28   val1 = map(lect1, 0, 1023, 0, 9);
29   val2 = map(lect2, 0, 1023, 0, 9);
30   val3 = map(lect3, 0, 1023, 0, 9);
31
32   if (val1 > val2 && val1 > val3){
33     motor1.step(-512);
34     delay(250);

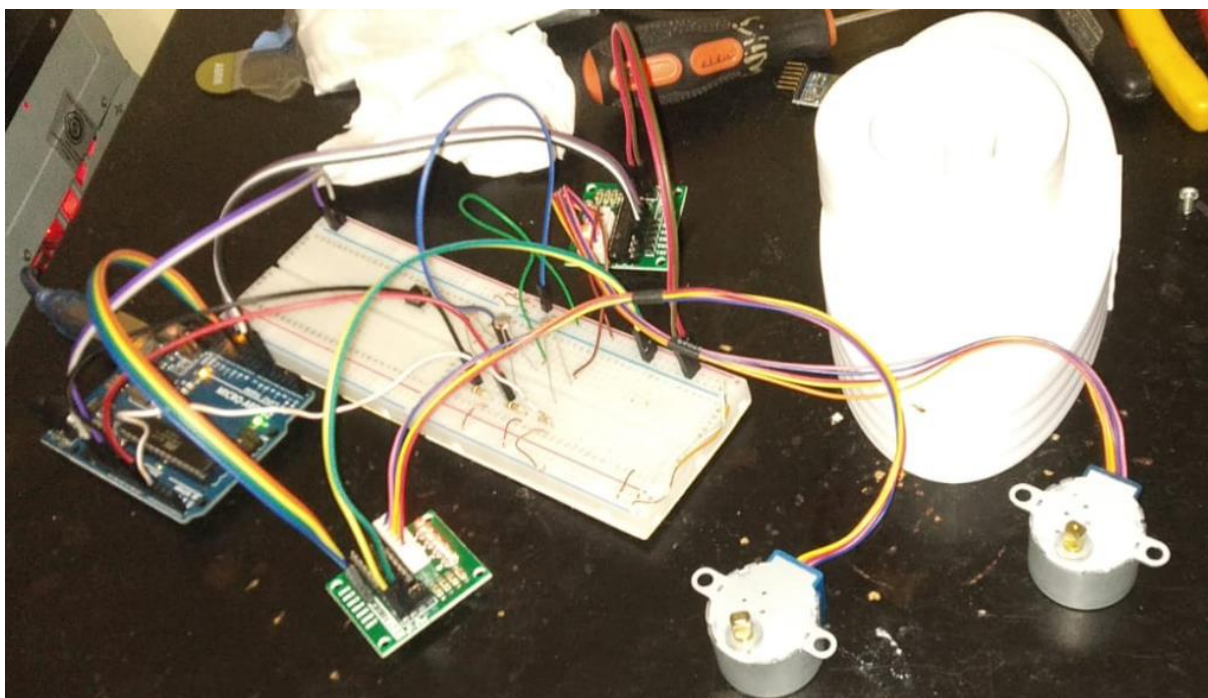
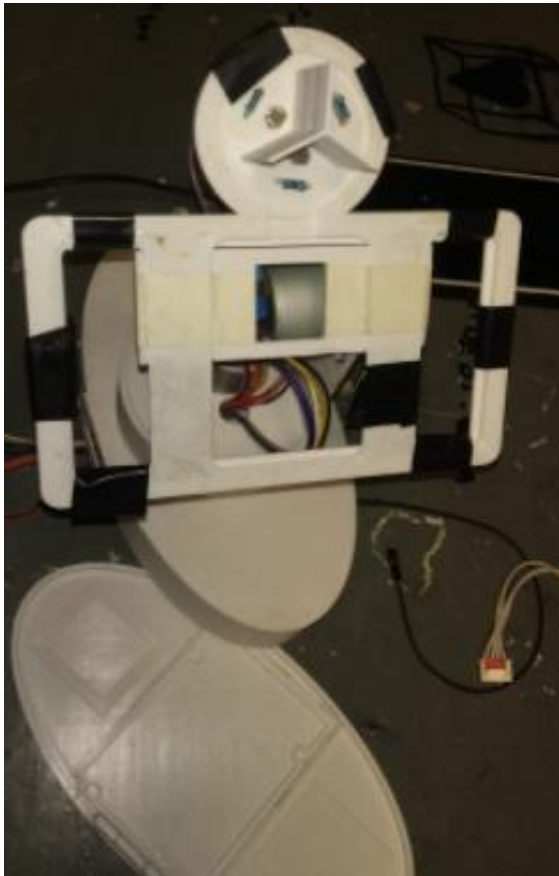
```

```

proyecto_fcino > loop()
22
23 void loop() {
24   lect1 = analogRead(ldr1);
25   lect2 = analogRead(ldr2);
26   lect3 = analogRead(ldr3);
27
28   val1 = map(lect1, 0, 1023, 0, 9);
29   val2 = map(lect2, 0, 1023, 0, 9);
30   val3 = map(lect3, 0, 1023, 0, 9);
31
32   if (val1 > val2 && val1 > val3){
33     motor1.step(-512);
34     delay(250);
35   }
36
37   if (val2 > val1 && val2 > 3){
38     motor1.step(512);
39     delay(250);
40   }
41
42   if (val3 > val2 && val3 > val1){
43     motor2.step(-512);
44     delay(250);
45   }
46
47   if (val1 && val2 > val3){
48     motor2.step(512);
49     delay(250);
50   }
51
52
53 }

```

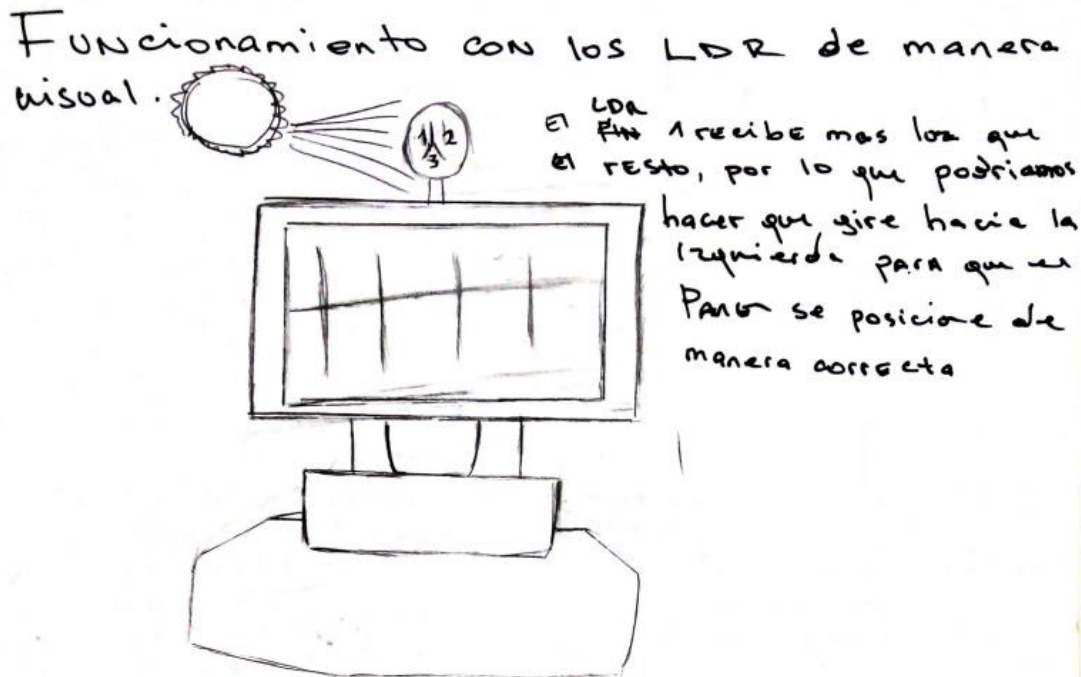
**Prototipo ya ensamblado y funcionando**, no nos quedó lo suficientemente prolijo cómo queríamos, nos gustaría cambiar toda la estructura para la siguiente etapa, pero por temas de puntualidad tuvimos que usar la estructura ya planeada desde un principio.



## Producto tecnológico:

**Principio de funcionamiento básico y objetivo**, el Solar Tracker sirve para aprovechar al 100% la energía solar, ya que este robot va a estar posicionado en un lugar en el cual los rayos del sol inciden siempre sobre el panel solar de forma directa.

Los LDR funcionan de tal manera en la cual, si un LDR recibe más luz que los otros, los motores van a girar hacia la dirección donde más inciden los rayos del sol.



En el código, esto se vería interpretado de la siguiente manera:

```
Void loop(){  
  valLDR1 = analogRead (LDR1);  
  valLDR2 = analogRead (LDR2);  
  valLDR3 = analogRead (LDR3);  
  
  if (val1 > val2 > val3){  
  
    // Movemos los motores para que el panel para vaya hacia la izquierda
```



## *Discusión de los resultados:*

**Debate y expectativas**, nuestras expectativas estaban muy altas con respecto a la estructura del Solar Tracker, pero la verdad es que nos quedamos cortos de tiempo y no pudimos cumplir con nuestras expectativas ya preestablecidas antes del comienzo del proyecto pero dentro de todo estamos conformes con el resultado ya que su funcionamiento es correcto. Como nuestras metas van más allá de esto, vamos a seguir trabajando en perfeccionar la estructura de nuestro prototipo, para así poder sacarle más provecho a la energía solar poniendo más paneles solares, cómo ya lo he dicho.

**Comparación**, comparándolo con otros proyectos similares el nuestro es muy rústico por así decirlo, pero el funcionamiento sigue siendo el mismo que la mayoría de proyectos que hemos visto en internet investigando. Por ese lado estamos conformes, porque sabemos que si no fuera por los límites de tiempo habríamos podido sacarle el mayor provecho a la estructura que ya teníamos en mente para reemplazar la inicial.

## *Conclusiones:*

**Nuevas preguntas**, en el proceso de construcción del Solar Tracker se nos fueron ocurriendo ideas sobre cómo podemos implementar este robot en actividades domésticas o aplicaciones en el aire libre, se nos ocurrió el poder aplicarlo cómo un prototipo fácil de llevar, para actividades como el camping, por poner un ejemplo. Nuestra idea consiste en que el Solar Tracker sea un robot el cual se pueda ensamblar en cualquier lugar, llevándolo en una maleta separado por partes, así es más cómodo de llevar. Seguimos trabajando en estas ideas, porque no es algo tan simple de hacer, pero por algo se empieza, ¿no?

**Aspectos a mejorar**, un aspecto que queremos mejorar es la prolijidad y movimiento del robot, queremos que sea lo más estético y fluido como sea posible. También la cantidad de paneles solares, mientras más sólida sea la estructura tenemos más posibilidades para implementar diferentes cosas, principalmente paneles.

**Profundización**, seguimos estudiando con el paso de los días, para poder llevar este proyecto a gran escala. Seguimos investigando sobre proyectos similares para sacar información nueva y también para poder formular nuevas ideas sobre sus aplicaciones.

## *Bibliografía:*

Para ser sinceros, no necesitamos tanto el uso de páginas para el desarrollo de este proyecto, la mayoría de dudas se consultaban con los profesores, en lo que sí usamos páginas fue en la búsqueda de proyectos similares para comparar el nuestro.

<https://create.arduino.cc/projecthub>

<https://solectroshop.com/es/blog/como-funcionan-los-motores-pap-que-son-los-microsteps-n90>

<https://www.bcn3d.com/es/bcn3d-moveo-un-brazo-robotico-de-codigo-abierto-impreso-en-3d/>

<https://kth.diva-portal.org/smash/get/diva2:1216641/FULLTEXT01.pdf>



## *Agradecimientos:*

Le queremos agradecer a nuestros profesores, los cuales siempre estuvieron atentos a nuestro progreso en el proyecto, muchas gracias a Gutiérrez, profesor de Aplicaciones de la electrónica digital, y a Canteros, profesor de Montajes de proyectos electrónicos.

También a mis compañeros, que si no fuera por ellos no se hubiera podido lograr todo esto.

Gracias a Joaquín Cárdenas, el cual estuvo haciendo de todo, fue el encargado de montar el proyecto y hacer el código.

Gracias a Yair Díaz y a Lionel Chávez, los cuales se encargaron de diseñar la estructura e imprimirla en la impresora 3D.

Gracias a Pablo Iñiguez, que hizo el informe y ayudó a montar el proyecto, y a conseguir referencias por internet para poder comparar y conseguir nuevas ideas.