

## 6to 1ra - Laboratorio de Hardware - Profesor Mileti.

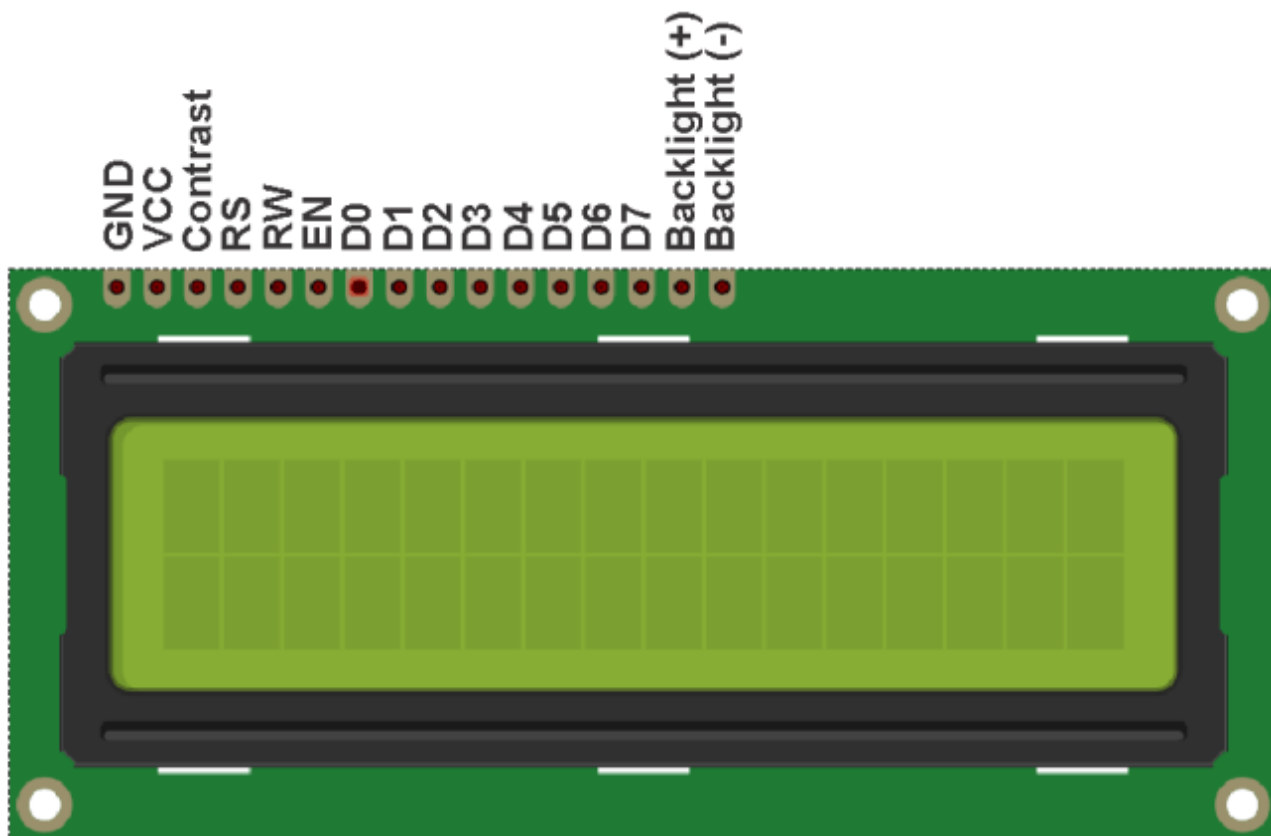
**Clase 26:** Semana del 30 de septiembre de 2020.

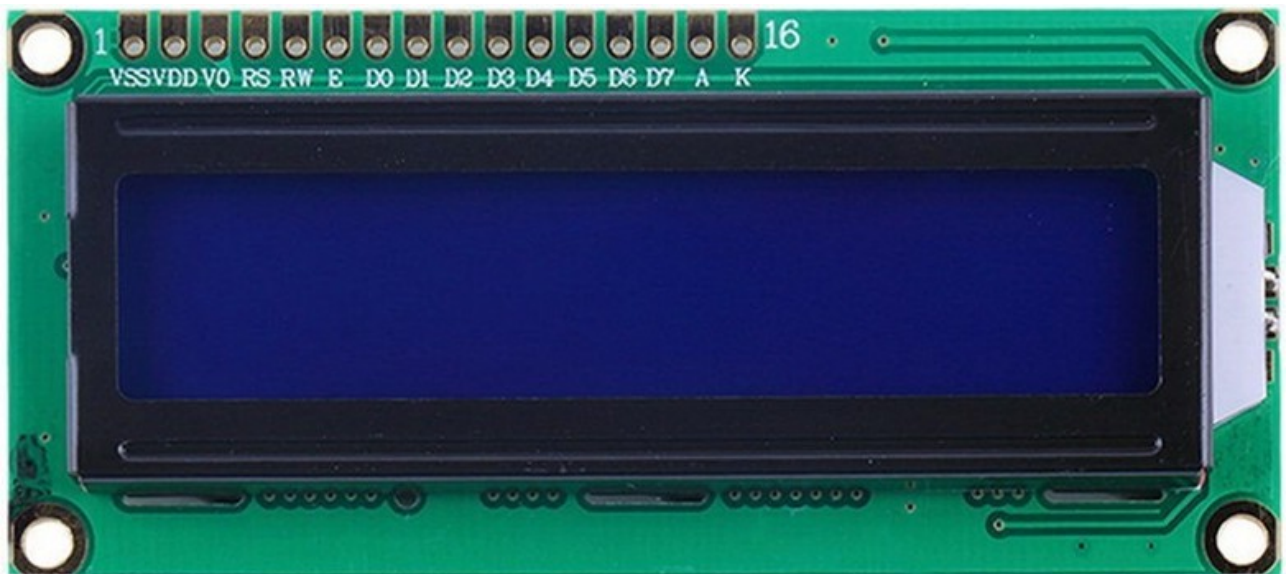
Buenas 6to 1ra! En esta oportunidad utilizaremos el Display LCD. Muy útil para tener una mejor interacción con el usuario. Mediante el display podemos comunicar al exterior lo que esta ocurriendo en nuestros proyectos.

*Las pantallas de cristal líquido (en inglés “Liquid Crystal Displays” –LCDs–) ofrecen una manera muy rápida y vistosa de mostrar mensajes. Las podemos clasificar en LCDs de caracteres y LCDs gráficas (estas últimas también llamadas GLCDs). Las primeras sirven para mostrar texto ASCII y se comercializan en diferentes tamaños (16x2, 20x4...) donde el primer número indica la cantidad de caracteres que caben en una fila, y el segundo número es el número de filas que caben en la pantalla. Las segundas sirven para mostrar, además de texto, dibujos e imágenes, y también se comercializan en diferentes tamaños, los cuales están definidos por la cantidad de píxeles que pueden mostrar (128x64, 128x128...).*

Libro de Arduino (página 222)

Les presento algunas imágenes de displays LCD de 16x2:





Finalmente, así es el que simularemos en Tinkercad:



Observamos que en la parte superior todos cuentan con 16 contactos. Veremos que función tiene cada pin a partir del código de ejemplo que trae Arduino en su IDE. Voy a resaltar en **negrita**, en la sección comentada, como conectar el display al Arduino. Esas serán las indicaciones para efectuar las conexiones en el simulador.

```

/*
  LiquidCrystal Library - Hello World

  Demonstrates the use a 16x2 LCD display.  The LiquidCrystal library works
  with all LCD displays that are compatible with the Hitachi HD44780 driver.
  There are many of them out there, and you can usually tell them by the 16-
  pin interface.

  This sketch prints "Hello World!" to the LCD and shows the time.

  The circuit:
  * LCD RS pin to digital pin 12
  * LCD Enable pin to digital pin 11
  * LCD D4 pin to digital pin 5
  * LCD D5 pin to digital pin 4
  * LCD D6 pin to digital pin 3
  * LCD D7 pin to digital pin 2
  * LCD R/W pin to ground
  * LCD VSS pin to ground
  * LCD VCC pin to 5V
  * 10K resistor:
  * ends to +5V and ground
  * wiper to LCD VO pin (pin 3)

  Library originally added 18 Apr 2008 by David A. Mellis library modified 5
  Jul 2009 by Limor Fried (http://www.ladyada.net)
  example added 9 Jul 2009 by Tom Igoe
  modified 22 Nov 2010 by Tom Igoe
  modified 7 Nov 2016 by Arturo Guadalupi

  This example code is in the public domain.

  http://www.arduino.cc/en/Tutorial/LiquidCrystalHelloWorld

*/

// include the library code:
#include <LiquidCrystal.h>

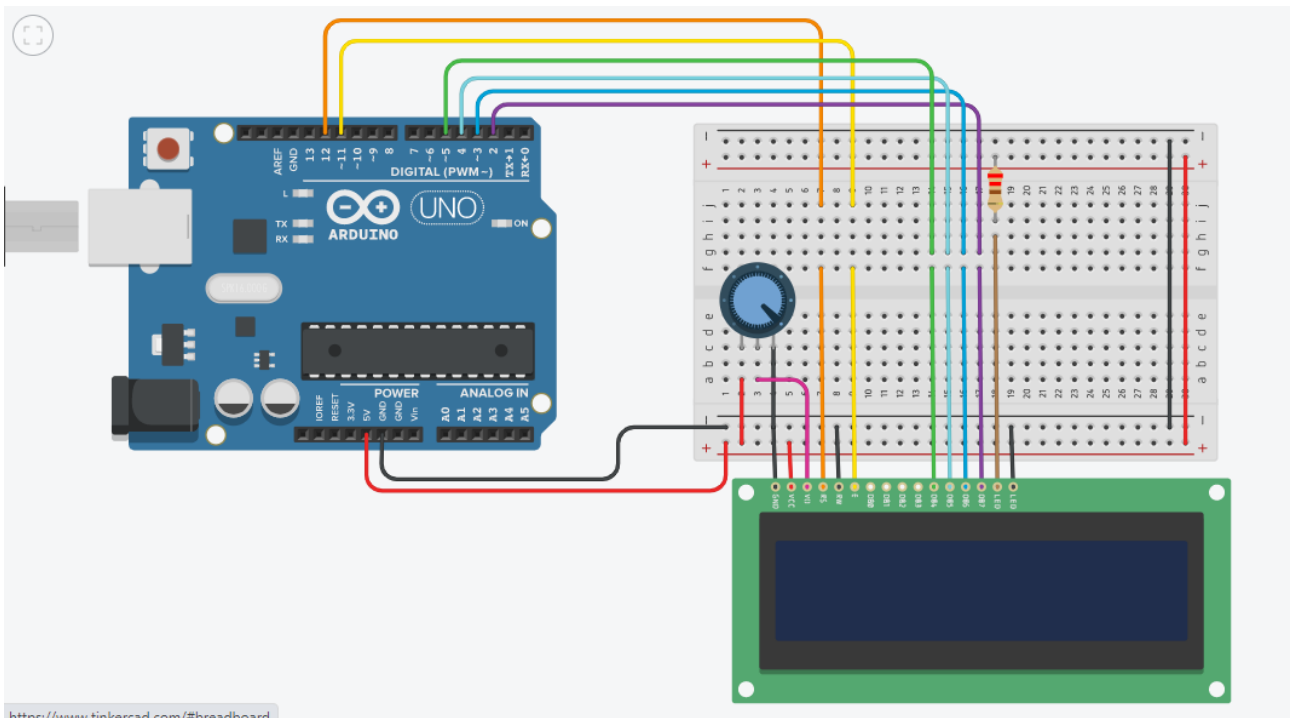
// initialize the library by associating any needed LCD interface pin
// with the arduino pin number it is connected to
const int rs = 12, en = 11, d4 = 5, d5 = 4, d6 = 3, d7 = 2;
LiquidCrystal lcd(rs, en, d4, d5, d6, d7);

void setup() {
  // set up the LCD's number of columns and rows:
  lcd.begin(16, 2);
  // Print a message to the LCD.
  lcd.print("hello, world!");
}

void loop() {
  // set the cursor to column 0, line 1
  // (note: line 1 is the second row, since counting begins with 0):
  lcd.setCursor(0, 1);
  // print the number of seconds since reset:
  lcd.print(millis() / 1000);
}

```

Así será entonces el esquema de conexión:



Pasemos a analizar la programación, ahora en limpio sin los comentarios:

```
#include <LiquidCrystal.h>

const int rs = 12, en = 11, d4 = 5, d5 = 4, d6 = 3, d7 = 2;
LiquidCrystal lcd(rs, en, d4, d5, d6, d7);

void setup() {
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.print("hello, world!");
}

void loop() {
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print(millis() / 1000);
}
```

Disponemos entonces de una librería que facilita enormemente su uso:

```
#include <LiquidCrystal.h>
```

Declaramos una variable del tipo `LiquidCrystal` llamada `lcd` y le pasamos como parámetros en que pines del Arduino están conectados los pines del LCD llamados RS, En, D4, D5, D6, D7. En el ejemplo utiliza variables pero podríamos hacer esto también:

```
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);
```

Luego en la función `setup` inicializamos el funcionamiento del LCD indicando cuantas columnas y filas tiene:

```
lcd.begin(16, 2);
```

Y Finalmente podemos hacer uso de todas las funciones que trae la librería, por ejemplo para escribir en la pantalla utilizaremos:

```
lcd.print("TECNICA 5");
```

Y para posicionar en que parte queremos escribir utilizamos la función `setCursor` con 2 parámetros, el primero la columna y el segundo la fila donde establecerse.

```
lcd.setCursor(0, 1);
```

### **Actividad N°26:**

Aquellos que pueden simular circuitos con la computadora lo harán desde su cuenta en <https://www.tinkercad.com>

Quienes no puedan trabajar en computadora alcanza con dibujar el esquemático o las conexiones del protoboard, junto a la programación correspondiente.

1) Leer el libro de Arduino, desde página 222, e identificar todas las funciones de la librería `LiquidCrystal.h` y qué utilidad tienen en el uso del display.

2) Aplicar las funciones vistas en un trabajo libre y creativo que permita apreciar las posibilidades de uso del display de 16x2.

Como siempre, dudas y trabajos aquí: [pablomileti@gmail.com](mailto:pablomileti@gmail.com)