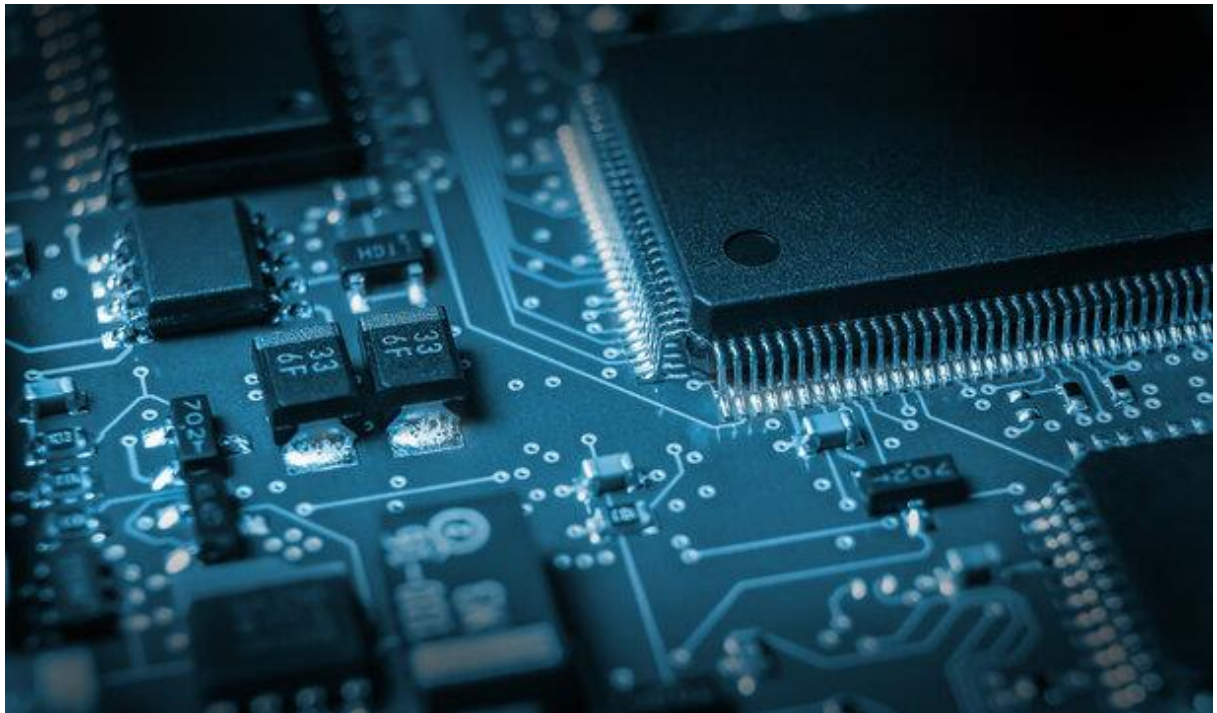




UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**

29 DE ENERO DE 2023



# MICROCONTROLADORES

## PRÁCTICA 3

➤ ING. JOSÉ DE JESÚS SANTANA RAMÍREZ.  
+ ANGEL FLORES MORENO.

INGENIERÍA BIOMÉDICA.

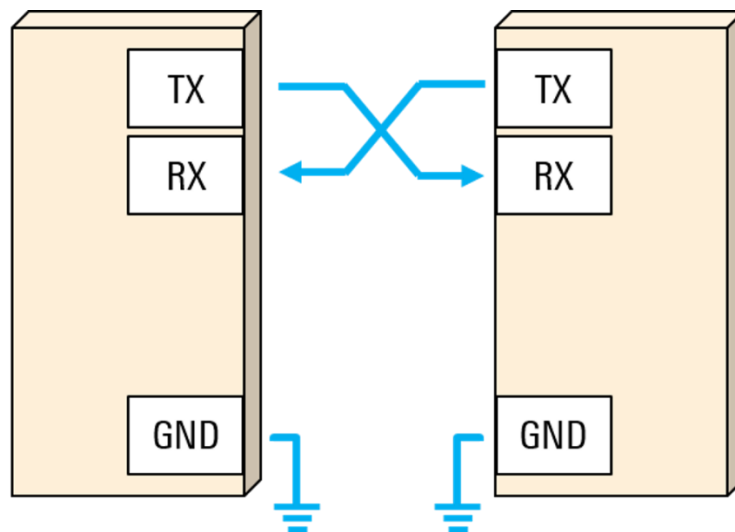
GRUPO: 41

## Introducción.

El UART fue uno de los primeros protocolos en serie. Los puertos en serie que alguna vez tuvieron un uso muy extendido siempre se basan en el UART. Los dispositivos que utilizan interfaces RS-232, modems externos, etc. son ejemplos comunes de donde se utiliza el UART.

En los últimos años, la popularidad del UART ha disminuido: protocolos con SPI e I2C han estado reemplazando el UART entre chips y componentes. En lugar de comunicarse por medio de un puerto en serie, las mayoría de computadoras y periféricos modernos usan ahora tecnologías como Ethernet y USB. Sin embargo, el UART aún se utiliza para aplicaciones de menor velocidad y de menor rendimiento, porque es muy simple, de bajo costo y de fácil implementación.

UART significa receptor/transmisor asíncrono universal y define un protocolo, o conjunto de reglas, para el intercambio de datos en serie entre dos dispositivos. UART es muy simple y solo usa dos cables entre el transmisor y el receptor para transmitir y recibir en ambas direcciones. Ambos extremos también tienen una conexión a tierra. La comunicación en UART puede ser simple (los datos se envían en una sola dirección), semidúplex (cada lado habla pero solo uno a la vez) o dúplex completo (ambos lados pueden transmitir simultáneamente). Los datos en UART se transmiten en forma de tramas. El formato y contenido de estos marcos se describe y explica brevemente.



Una de las grandes ventajas del UART es que es asíncrono: el transmisor y el receptor no comparten una señal de reloj común. Aunque esto simplifica enormemente el protocolo, pone ciertos requisitos al transmisor y al receptor. Dado que no comparten un reloj, ambos terminales deben transmitir a la misma velocidad preestablecida para que tengan la misma sincronización de bits. Las velocidades de

baudios del UART más comunes que se utilizan en estos días son 4800, 9600, 19.2K, 57.6K y 115.2K. Además de tener la misma velocidad en baudios, ambos lados de una conexión UART también deben utilizar los mismos parámetros y estructura de trama. La mejor manera de entender esto es mirar una trama UART.

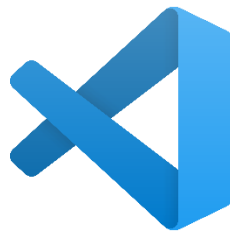
### **Objetivo.**

El objetivo de la práctica será establecer comunicación en el programa visual studio code con un microcontrolador (Tiva EK-TM4C123GXL), utilizando un Módulo Ftdi Usb Uart el cual es un tipo de circuito integrado que se usa para enviar y recibir datos a través de un puerto serie en un equipo o dispositivo periférico.

### **Materiales y descripción.**

#### Visual studio code.

Visual Studio Code es un editor de código optimizado con soporte para operaciones de desarrollo como depuración, ejecución de tareas y control de versiones. Su objetivo es proporcionar las herramientas que un desarrollador necesita para un ciclo rápido de creación y depuración de código y deja los flujos de trabajo más complejos para los IDE con funciones más completas, como el IDE de Visual Studio.



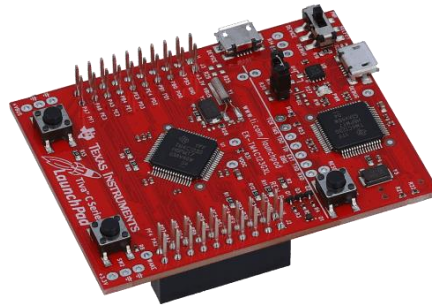
#### Tiva EK-TM4C123GXL.

El kit de evaluación LaunchPad TM4C123G es una plataforma de evaluación de bajo costo para microcontroladores basados en ARM Cortex-M4F de Texas Instruments. El diseño del TM4C123G LaunchPad destaca el microcontrolador TM4C123GH6PM con una interfaz de dispositivo USB 2.0 y un módulo de hibernación.

#### Características

- MCU TM4C123GH6PM de alto rendimiento:
- CPU de 80 MHz 32 microcontroladores basados en ARM Cortex-M4
- 256KB Flash, 32KB SRAM, 2KB EEPROM
- Dos módulos de red de área del controlador (CAN)
- USB 2.0 Host / Dispositivo / OTG + PHY
- ADC 2MSPS de 12 bits dobles, PWM de control de movimiento
- 8 UART, 6 I2C, 4 SPI

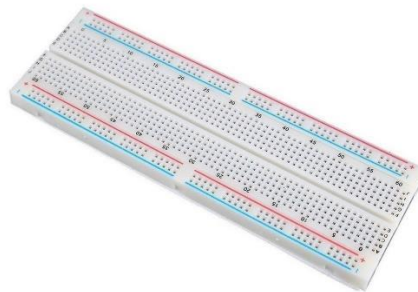
- Interfaz de depuración en circuito (ICDI) a bordo
- Cable USB Micro-B a cable USB-A
- Aplicación de inicio rápido RGB precargada
- Guía de inicio rápido de ReadMe First



## Protoboard

Una protoboard, o breadboard, es prácticamente una PCB temporal con una forma y tamaño generalizados. Utilizada comúnmente para pruebas y prototipos temporales de circuitos. Se usa insertando las terminales de los dispositivos electrónicos en los orificios de la protoboard de la forma en que tengan continuidad.

Una protoboard debe usarse meramente para hacer pruebas y prototipos temporales. Puesto que, aunque se pueden diseñar una infinidad de circuitos en ellas, estos circuitos no pueden ser muy grandes debido su espacio limitado. Sin embargo, varias protoboard se pueden unir si es que sus puntos de ensamblaje coinciden.



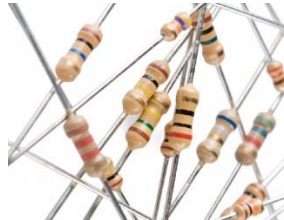
## Cable para proto.

Un cable puente para prototipos (o simplemente puente para prototipos), es un cable con un conector en cada punta (o a veces sin ellos), que se usa normalmente para interconectar entre sí los componentes en una placa de pruebas.



### Resistencias.

La resistencia es un componente electrónico diseñado para causar una caída de tensión al flujo de electricidad en un punto dado, es decir. En otras palabras se opone al paso de la corriente en un circuito electrónico, su magnitud de resistencia depende de su cantidad de ohmio [ $\Omega$ ] (Unidad de medida de la resistencia).



### Módulo Ftdi Usb UART

El convertidor UART USB es un dispositivo que convierte el protocolo de transmisión de datos USB a UART y viceversa. Se usa muy a menudo para conectar su computadora a placas de desarrollo o directamente a microcontroladores. Cuenta con LED en el circuito que indican: alimentación, recepción y transmisión de datos.

#### Características:

- Voltaje: 3.3 o 5V (Intercambiable mediante jumper)
- Tipo: Conversor USB-Serie TTL
- Chip: FT232RL
- Comunicación: Transceptor RX/TX TTL COM Virtual RS232
- Pines: DTR, RX, TX, VCC, CTS, GND + All pin
- Protecciones: Fusible electrónico hasta 500 mA
- Conexión: Mini USB
- Driver: W98/ W2000/ W2003/ W2008/ W-XP/ W-Vista/ W7/ W8/ Linux/ Mac
- La velocidad de transmisión es ajustable
- Dimensiones: 19 x 36 mm
- Peso: 3 g



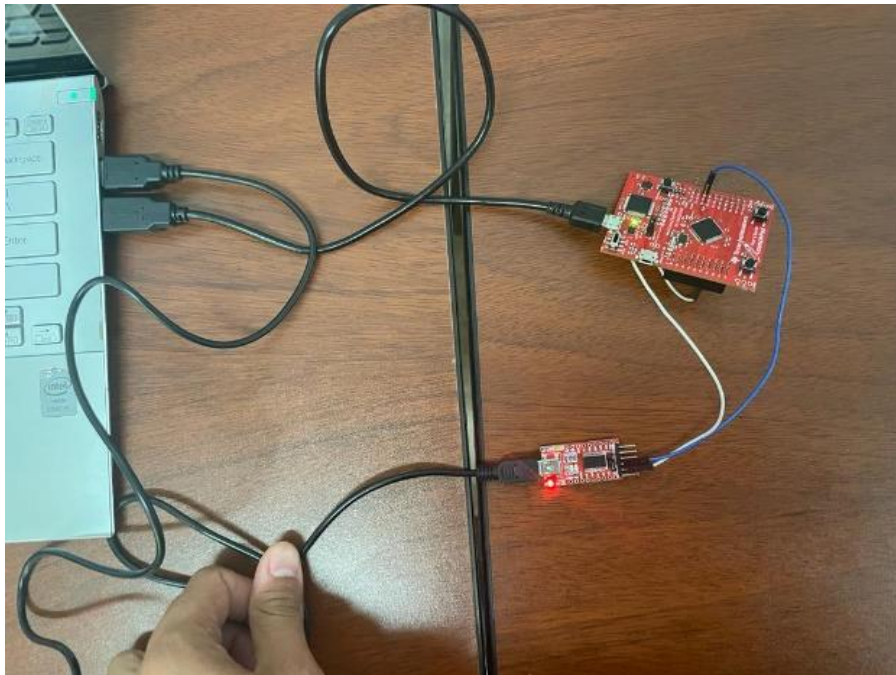
### Descripción general del código.

Se implementó la configuración del UART 7, este a su vez se encuentra ubicado en el puerto E, entonces también se habilitó el GPIOE. Se habilitó PE0 y PE1, Para conectar al componente, el Tx irá al PE0 y Rx irá en el PE1.

Tiene una comunicación serial entre la tiva y la terminal. La velocidad del baudrate es de 28800, con una frecuencia interna del sistema del reloj de 40\_MHz. Esto para recibir una trama de datos utilizando Python, que, al momento de mandar nuestro nombre iniciando con una letra (g, b o r, dependiendo el color), tendría un delimitador en este caso %. Se escribiría al revés y con una trama de números.

### Evidencias y resultados.

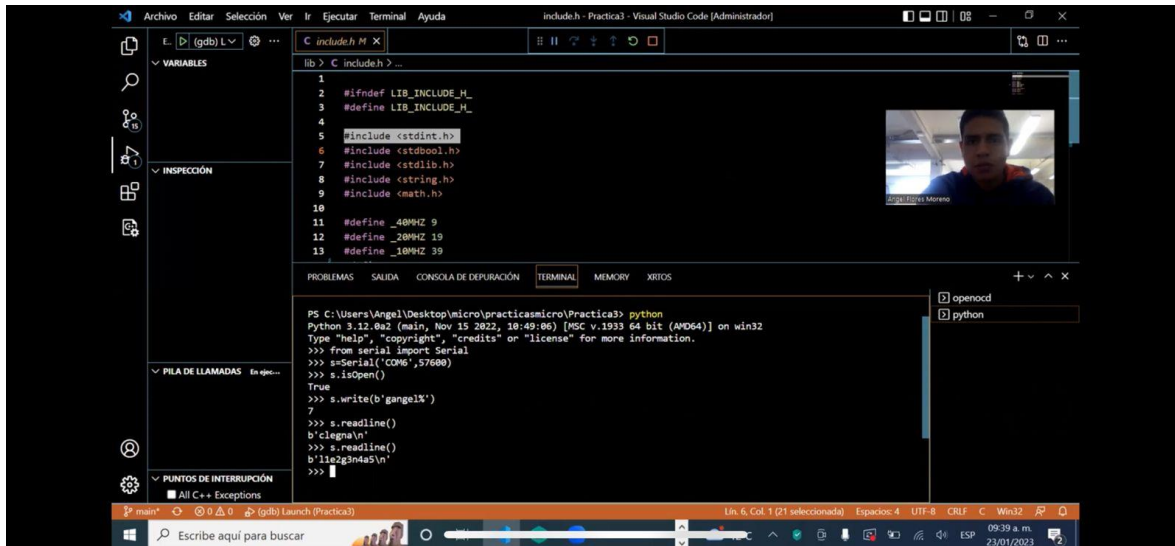
Conexión entre la tiva y el módulo.







En esta imagen mostramos las líneas que escribimos en nuestra terminal virtual utilizando Python y generando los resultados esperados de nuestro programa.



```
1 lib > C include.h > ...
2 1
3 2 #ifndef LIB_INCLUDE_H_
4 3 #define LIB_INCLUDE_H_
5 4
6 5 #include <stdint.h>
7 6 #include <stdlib.h>
8 7 #include <string.h>
9 8 #include <math.h>
10 9
11 10 #define _40MHZ 9
12 11 #define _20MHZ 19
13 12 #define _10MHZ 39
```

```
PS C:\Users\Angel\Desktop\micro\practicasmicro\Practica3> python
Python 3.12.0a2 (main, Nov 15 2022, 18:49:06) [MSC v.1933 64 bit (AMD64)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>> from serial import Serial
>>> s=Serial('COM6',57600)
>>> s.isOpen()
True
>>> s.write(b'gangelX')
7
>>> s.readline()
b'clegna\n'
>>> s.readline()
b'11e2g3n4a5\n'
>>>
```

## Conclusión.

En esta práctica aprendimos la comunicación a través de UART utilizando un módulo de trabajo que nos ayudó a comunicarnos en la terminal de Python, nunca había realizado una comunicación de tal manera y me pareció una forma muy interesante de aprender este tipo de comunicación aparte de que es algo nuevo para mí. También aprendimos a utilizar el uart para comunicación de algún requisito futuro.

## Bibliografía.

- [http://kinetroni.com/index.php?page=shop.product\\_details&flypage=webem\\_presa\\_details.tpl&product\\_id=125&category\\_id=21&option=com\\_virtuemart&Itemid=70](http://kinetroni.com/index.php?page=shop.product_details&flypage=webem_presa_details.tpl&product_id=125&category_id=21&option=com_virtuemart&Itemid=70)
- <https://www.tecneu.com/products/modulo-adaptador-serie-usb-a-serial-ttl-ftdi-ft232rl-3-3v-5v#:~:text=El%20convertidor%20UART%20USB%20es,recepci%C3%B3n%20y%20transmisi%C3%B3n%20de%20datos.>
- <https://code.visualstudio.com/docs/supporting/FAQ>
- <https://es.mathworks.com/products/matlab.html>