Manual Explicado desde Cero — Módulo 06: Cómo Conversan Arduino y Raspberry Pi por USB

> [!NOTE]
>
> En este manual entenderás por qué conectar ambas placas mediante el **cable USB** es el método favorito para aprender sin riesgos y cómo funciona el diálogo en ambos sentidos.

---

1. ¿Por qué conectamos por Cable USB en lugar de unir pines sueltos?

Criterio	Unir pines sueltos (`GPIO`)	Conectar por Cable USB (Nuestro Método)
Riesgo de quemar la placa	Alto para principiantes (el Arduino usa `5V` y los pines de la Raspberry Pi solo toleran `3.3V`).	**Cero riesgo (100% seguro):** los puertos USB están diseñados para trabajar a 5V con protección integrada.
Cantidad de cables	Varios cables sueltos + divisores de resistencias.	**Un solo cable USB** con ficha que no se puede enchufar al revés.
Energía del Arduino	Requiere alimentar al Arduino aparte.	La propia Raspberry Pi **alimenta eléctricamente al Arduino** por el mismo cable USB.

---

2. Cómo viajan los mensajes de Ida (Arduino → Raspberry Pi)

- **En el Arduino:** Cada 2 segundos arma una frase corta y prolija separada por comas y la envía con `Serial.println()`:

```text
TEMP:24.5,HUM:55,LUZ:720
```

- **En la Raspberry Pi (Python):** Lee ese renglón con tres palabras mágicas encadenadas:

```python
linea = puerto.readline().decode('utf-8').strip()
```

* **`readline()`:** Espera hasta que llega un renglón completo por el cable USB.

* **`decode('utf-8')`:** Convierte los impulsos eléctricos del cable en letras normales.

* **`strip()`:** Limpia el salto de renglón final para que el texto quede prolijo.

---

3. Cómo viajan las órdenes de Vuelta (Raspberry Pi → Arduino)

Para que la Raspberry Pi controle las salidas del Arduino usamos órdenes de **una sola letra**:

Letra enviada desde Python	Instrucción en Python	Qué hace el Arduino al recibirla
`'E'` *(Encender)*	`puerto.write(b'E')`	Activa el Pin 7 (`Relé`) y el Pin 8 (`LED`).
`'A'` *(Apagar)*	`puerto.write(b'A')`	Apaga el Pin 7 (`Relé`) y el Pin 8 (`LED`).

> [!TIP]

> **¿Por qué se escribe `b'E'` con una `b` adelante en Python?** Esa letra `b` pequeña significa *bytes* y simplemente le indica a Python que envíe la letra `'E'` lista para viajar por el cable USB.