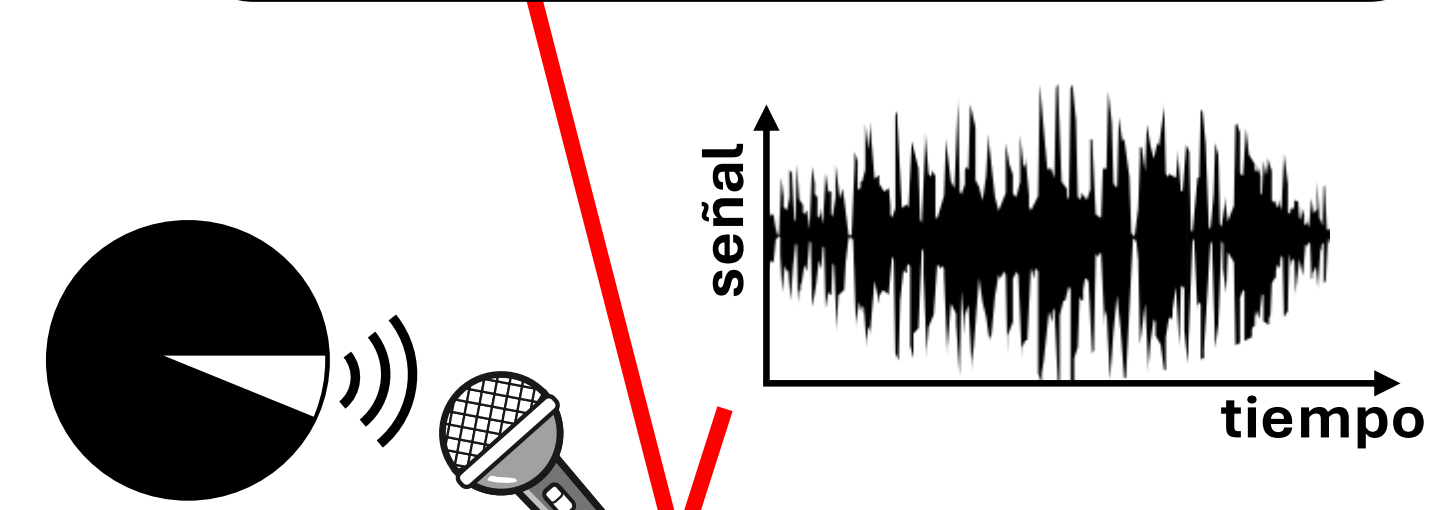


Objetivo: fabricación de un sistema electrónico para intercomunicaciones a distancia mediante luz, cable y radiofrecuencia

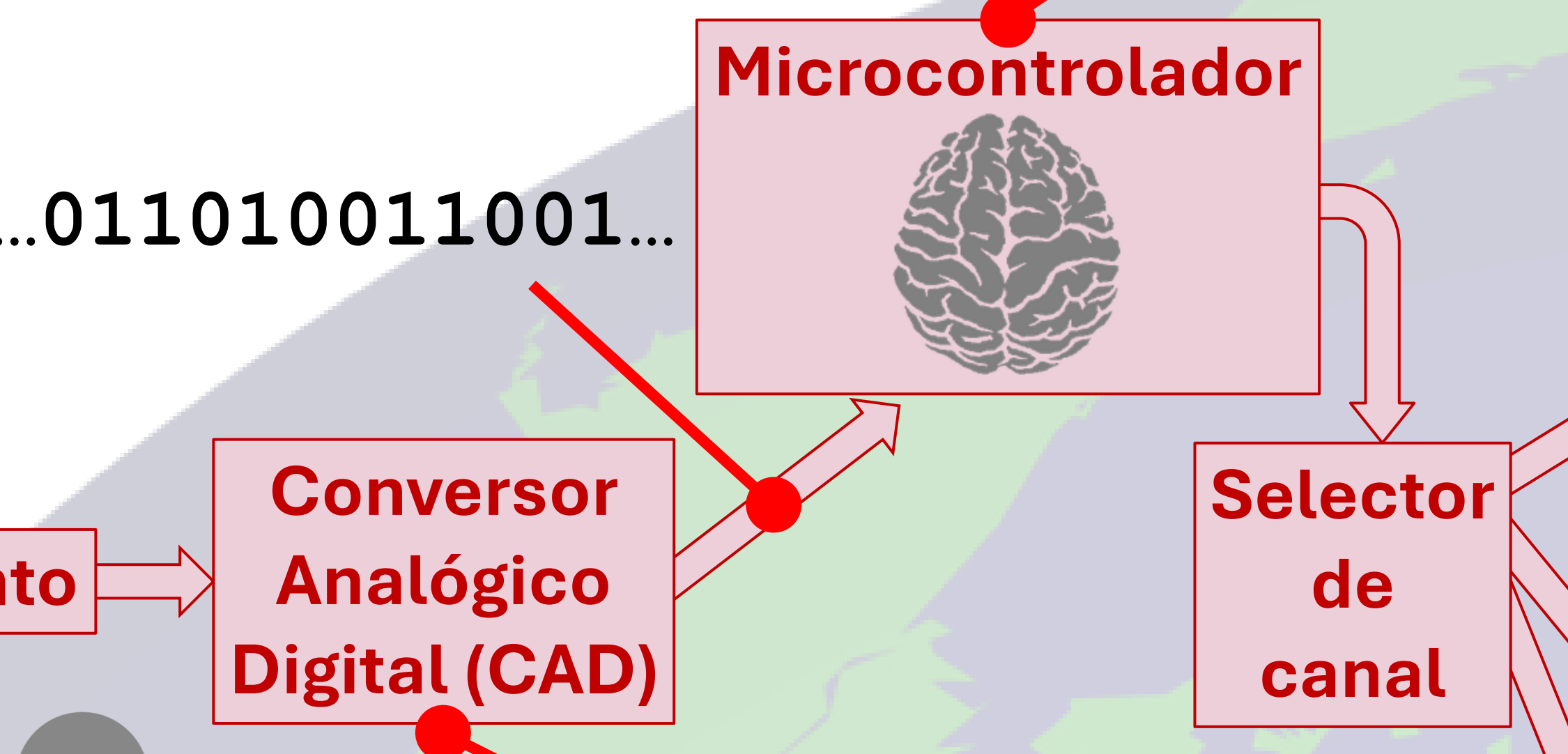


Póster llevado a cabo en el marco del PID "No es magia, ¡es Electrónica!", subvencionado por el Vicerrectorado de Innovación Docente y Transformación Digital de la Universidad de Valladolid.

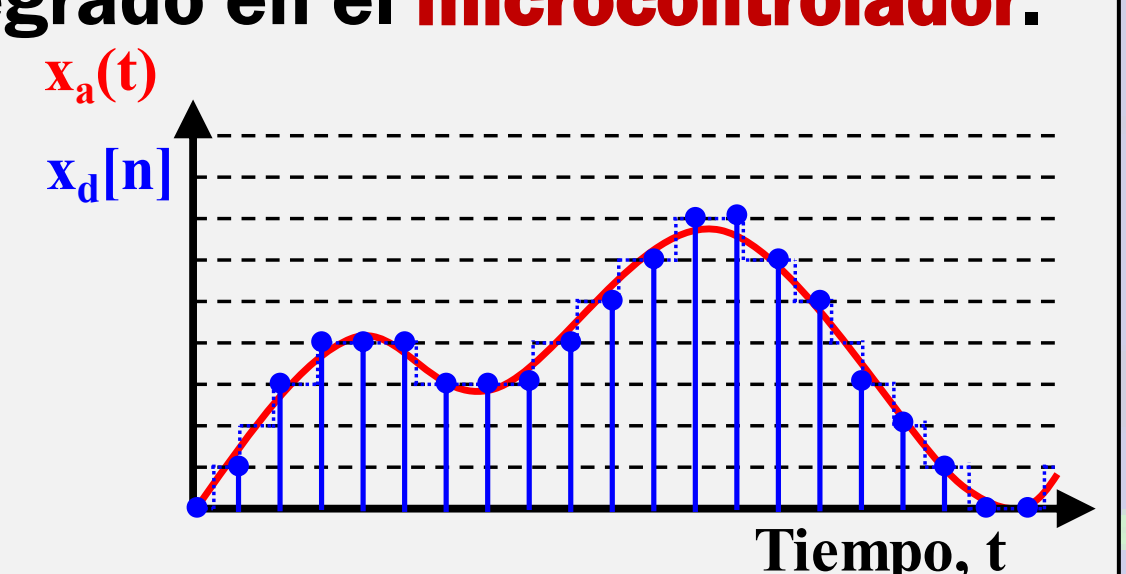
1 Micrófono: sensor que convierte las ondas de presión generadas al hablar en señales eléctricas analógicas.



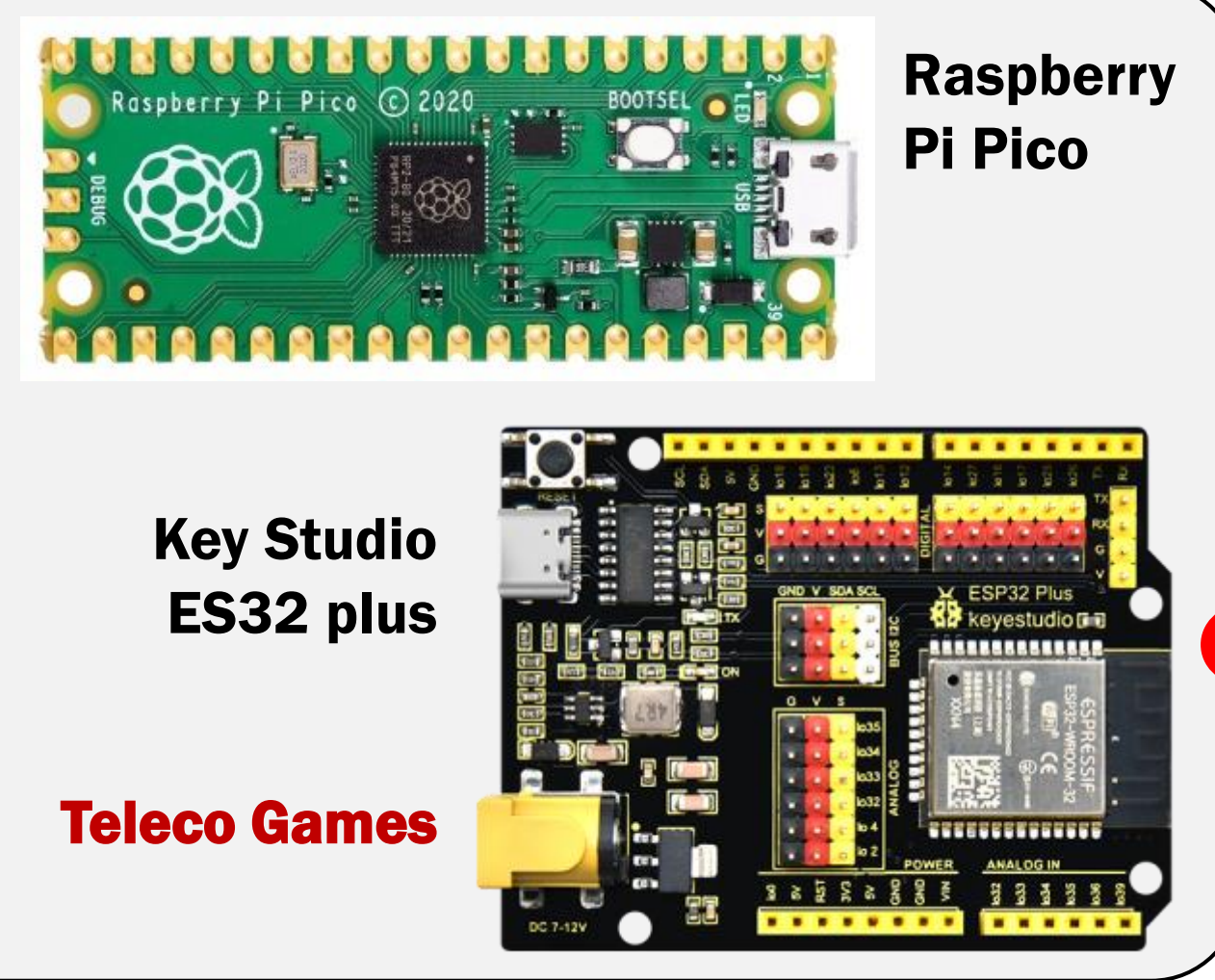
2 Acondicionamiento: etapa de electrónica que modifica la señal generada por el sensor para que pueda ser leída por el **Convertor Analógico-Digital (CAD)**.
Las operaciones típicas en esta etapa son el **filtrado** (para seleccionar la información útil de la señal), la **amplificación** (para aumentar su intensidad) y la **adecuación de las tensiones** a los rangos de tensiones de entrada del CAD



3 Convertor Analógico-Digital (CAD): convierte las **señales analógicas** (varían de forma continua en el tiempo y pueden tomar cualquier valor), en **señales digitales** (solo toman valores discretos en instantes de tiempo discreto). Puede estar integrado en el **microcontrolador**.
La señal analógica se mide en intervalos fijos de tiempo, y las medidas se codifican en niveles según los bits del CAD:
- 2 bits: $2^2=4$ intervalos (00, 01, 10, 11).
- n bits: 2^n intervalos.
Magnitud de los intervalos: $\frac{x_a^{max} - x_a^{min}}{2^n}$



4 Microcontrolador: cerebro electrónico todo sistema electrónico: recibe las señales de los **sensores**, las **procesa**, y en función de su programación genera las señales para que los **periféricos** conectados realicen las funciones deseadas.
En el **emisor:** recibe la señal digitalizada del micrófono y la **procesa** para enviarla por el canal de transmisión elegido.
En el **receptor:** **procesa** la información recibida por el canal seleccionado y la envía al **CDA**.
Suelen integrar convertidores analógico-digital y digital-analógico



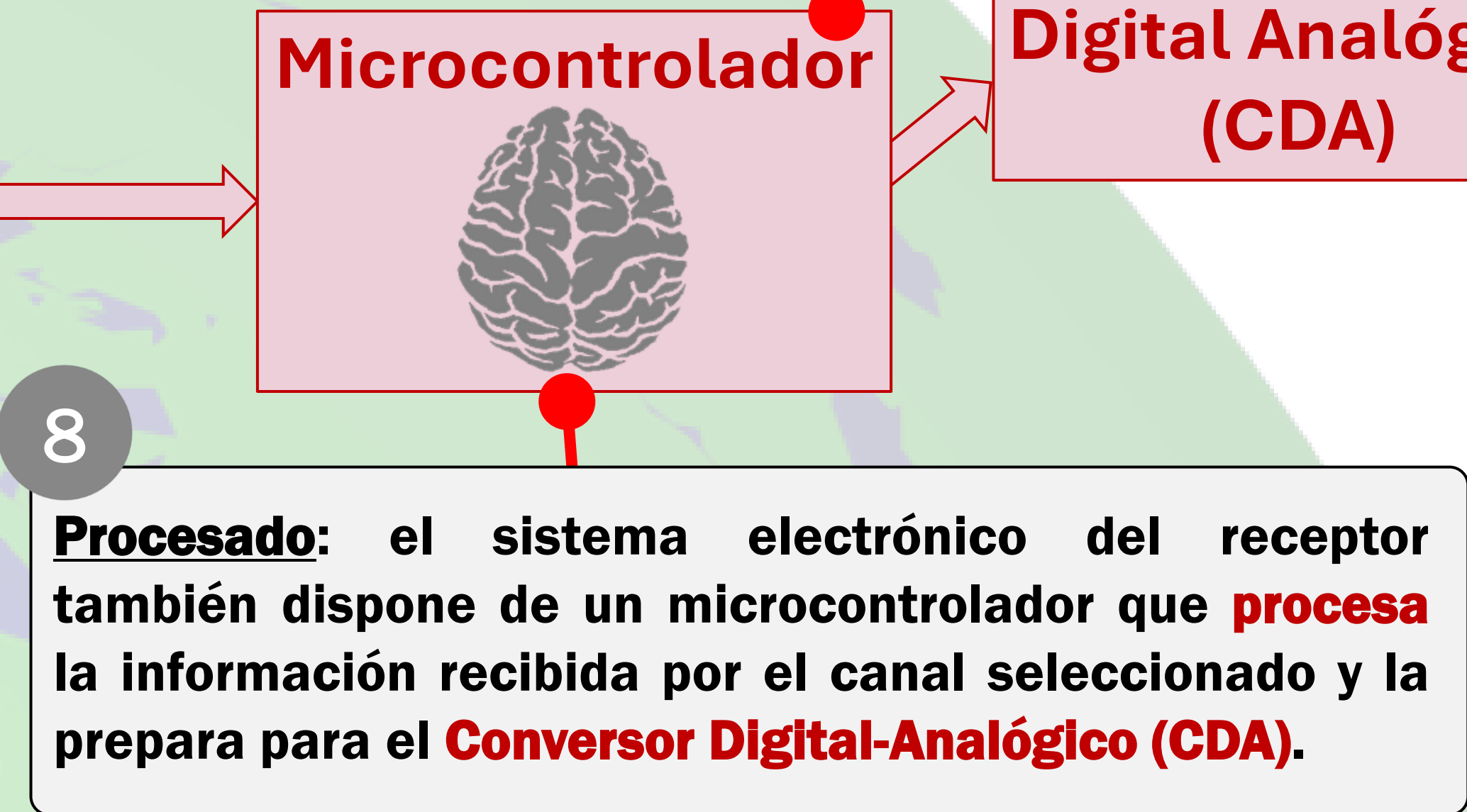
5 Programación: el microcontrolador se programa con la ayuda de un ordenador a través de una **conexión USB**. Esta programación consiste en:
- Configurar la función que realizan los terminales del microcontrolador (**puertos E/S, CAD/CDA ...**).
- Escribir el programa que define el **funcionamiento completo del sistema electrónico**.

6a Luz: la información se envía con un **diodo láser** (convierte corriente en luz) y se recibe en un **fotodiodo** (sensor que convierte la luz en corriente). Los haces de luz podrían guiarse a través de una **fibra óptica**.

6b Cable: la información se envía en forma de señales eléctricas a través de un cable de **Ethernet**.

6c Radiofrecuencia: una antena convierte las señales eléctricas en ondas de **2.4 GHz** que se envían al receptor.
Módulo inalámbrico NRF24L01

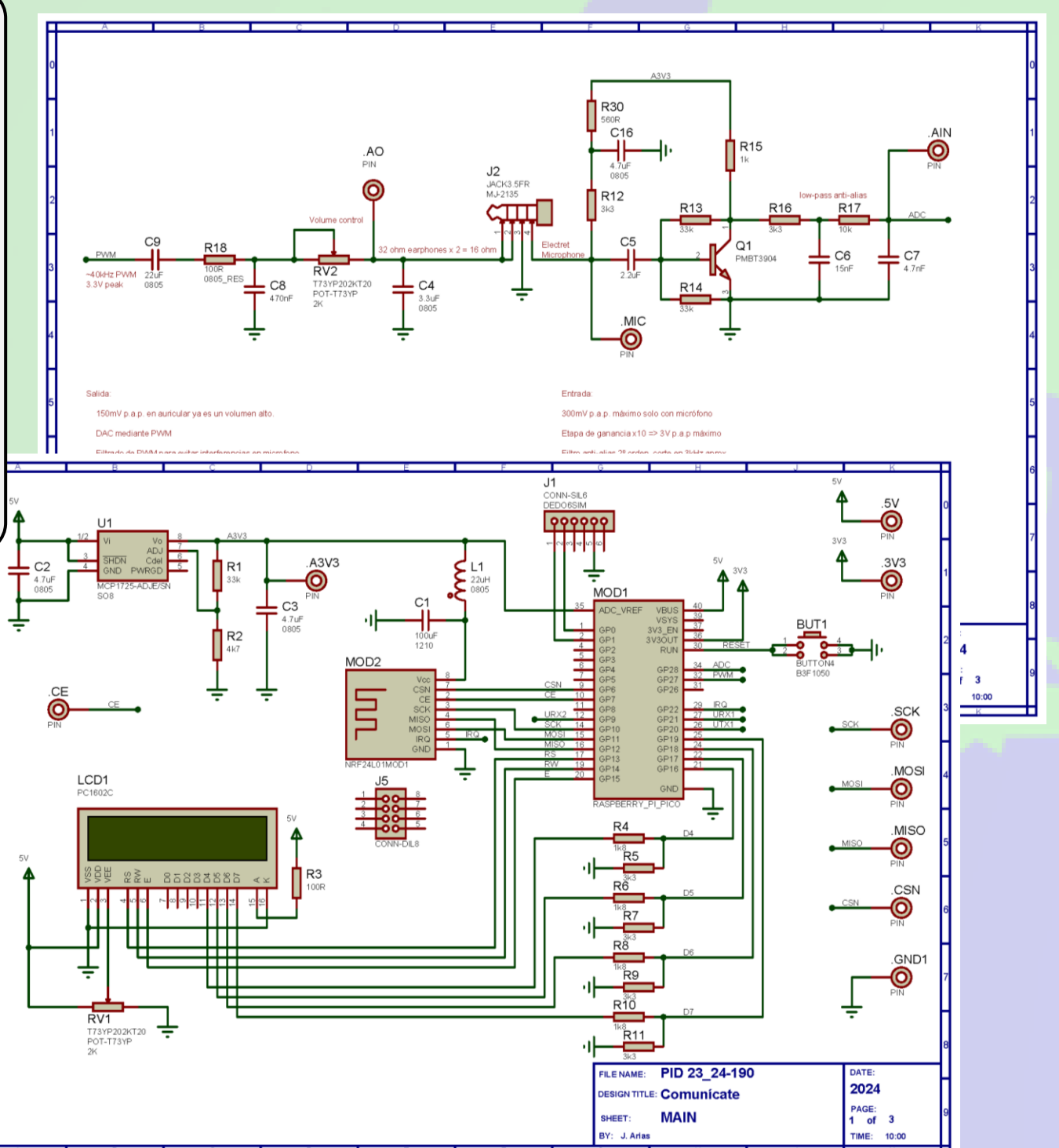
7 Recepción de la Información: el sistema electrónico del receptor dispone de los elementos adecuados para recibir la información transmitida por los distintos canales:
• Luz: fotodiodo **acondicionado**.
• Cable: conector **RJ45** (Ethernet).
• Radiofrecuencia: antena **sintonizada**.



9 Altavoz: convierte **señales eléctricas analógicas** acondicionadas en **ondas de presión** que podemos escuchar.

8 Procesado: el sistema electrónico del receptor también dispone de un microcontrolador que **procesa** la información recibida por el canal seleccionado y la prepara para el **Convertor Digital-Analógico (CDA)**.
12 Depuración: una vez que se tiene el prototipo fabricado y el programa hecho, se puede depurar el funcionamiento del sistema electrónico comprobando que todo el hardware y el software funciona correctamente.

10 Captura esquemática: esquema que especifica las interconexiones entre los terminales de todos los bloques funcionales del sistema electrónico y en el que se añaden todos los componentes necesarios para su correcto funcionamiento. El sistema electrónico diseñado contiene los elementos para enviar y recibir información.



11 Layout y fabricación: la captura esquemática se convierte en un diagrama de conexiones eléctricas (layout) que se envía a una empresa que fabrique la **placa de circuito impreso** o **PCB** en la que se soldarán los distintos componentes del sistema electrónico.

Las conexiones eléctricas evitan los ángulos rectos, se añaden planos de masa (cobre) en las zonas que hay que disipar calor, y se evitan las conexiones en las zonas donde hay antenas.

