

# *Introducción a los Sistemas Digitales*

Hoy en día, la *transmisión*, el *almacenamiento* y el *procesado* de todo tipo de *información* se basa en la utilización de *señales eléctricas*

Esto es debido, fundamentalmente, a razones de tipo:

- *Económico*
- *Tecnológico*

*Nuestras escuelas han seguido con lo que es su tarea más importante: enseñar a sus alumnos a expresarse claramente y con precisión de manera hablada y escrita; en otras palabras, llevándolos hacia el dominio de su propio idioma. Si fallan en esto, toda su instrucción en Matemáticas y Ciencias es una pérdida de tiempo.*

*Joseph Weizenbaum, M.I.T*

Para representar *información* mediante una *señal eléctrica* se puede utilizar el valor de diferentes parámetros:

- \_ una *tensión* ( $\equiv$  *diferencia de potencial*)
- \_ una *corriente* (eléctrica)
- \_ la *frecuencia* de una *tensión* o bien de una *corriente*
- \_ la *fase* de una *tensión* o bien de una *corriente*
- \_ etc.

En esta asignatura sólo se va a considerar el caso en el que se utiliza una *tensión* para representar *información*, sin que ello implique la menor pérdida de generalidad de los conceptos expuestos.

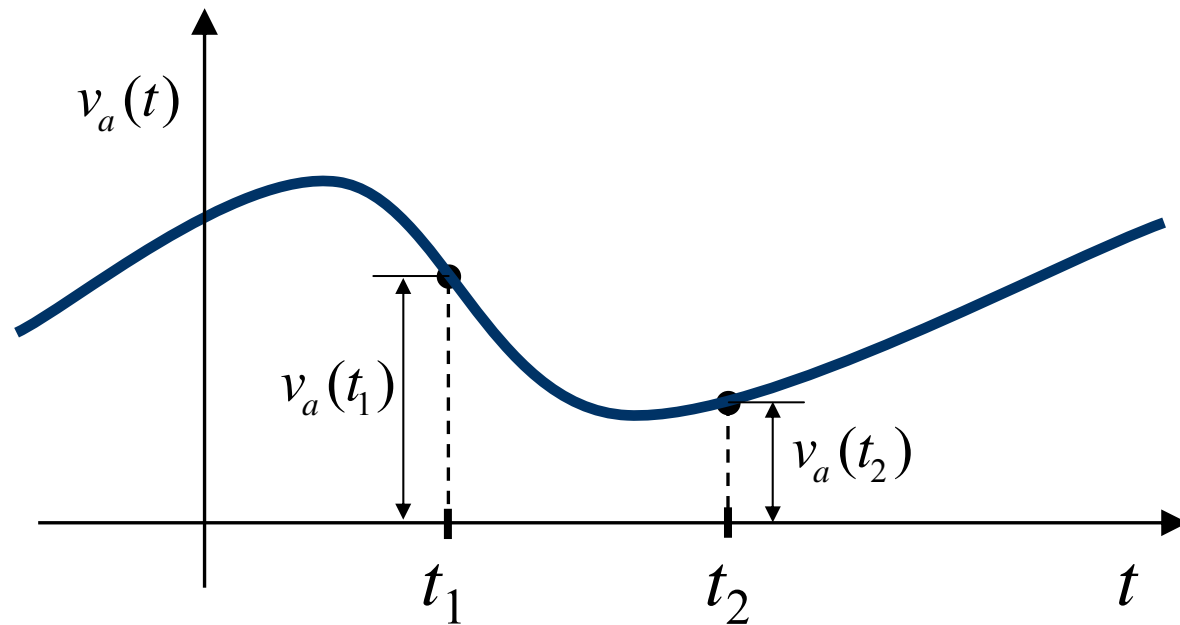
En esta asignatura sólo se consideran señales *continuas en el tiempo* o *en tiempo continuo*. Las cuales se caracterizan porque, en principio, tienen un valor definido para cualquier instante de tiempo  $t$  que se considere.

En relación al valor que puede tomar el parámetro de una señal eléctrica que representa la información, las *señales eléctricas* se pueden clasificar en:

- Señales *analógicas* (pueden tomar infinitos valores distintos)
- Señales *digitales* (sólo pueden tomar un número finito de valores distintos)

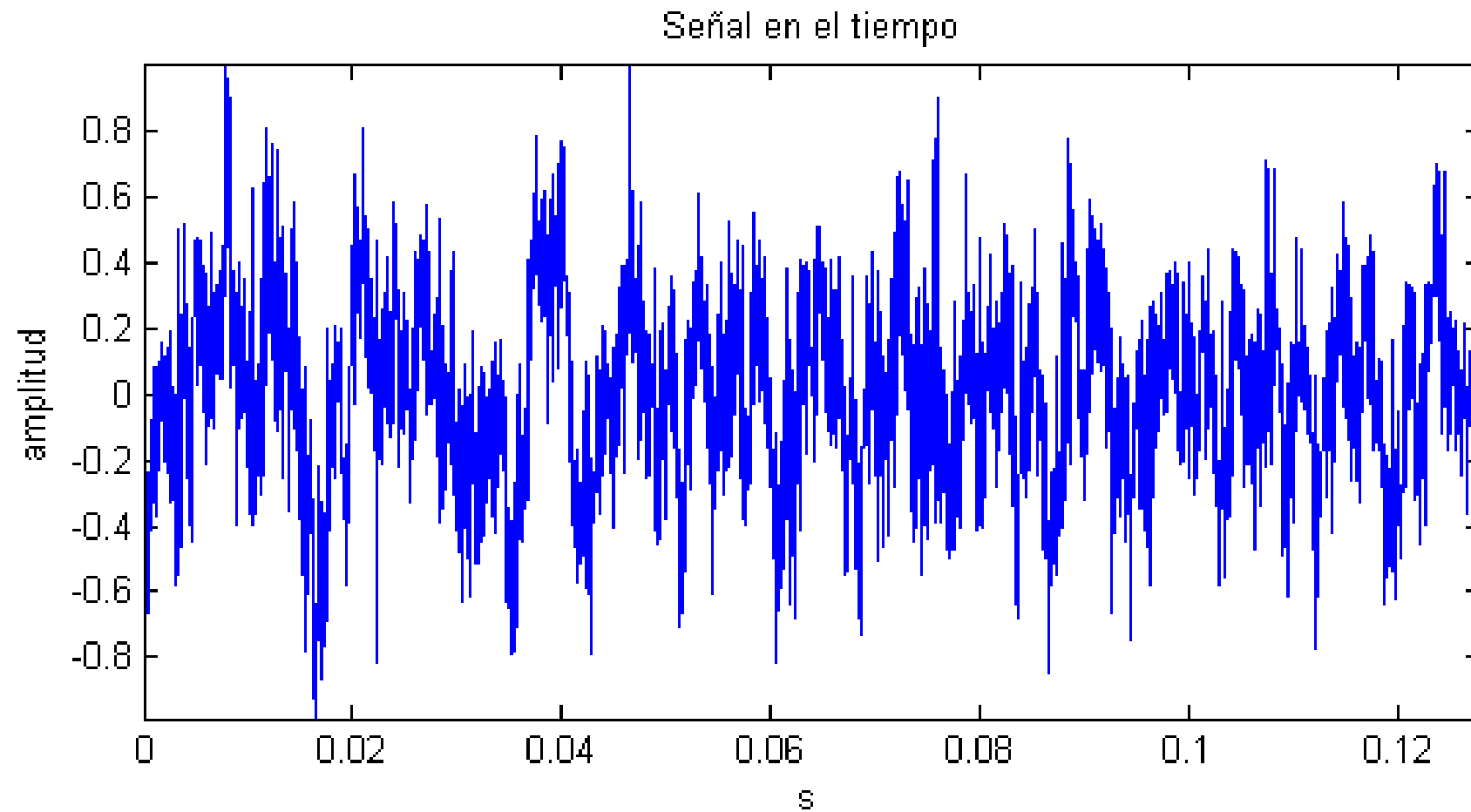
**Nota:** en esta asignatura se representarán señales digitales con pendientes infinitas. Realmente dichas pendientes no son infinitas, aunque tienen un valor muy elevado.

*Señales analógicas*: el valor del parámetro que representa la información  $[v_a(t)]$  puede tomar *infinitos valores distintos* a lo largo del tiempo ( $t$ ).

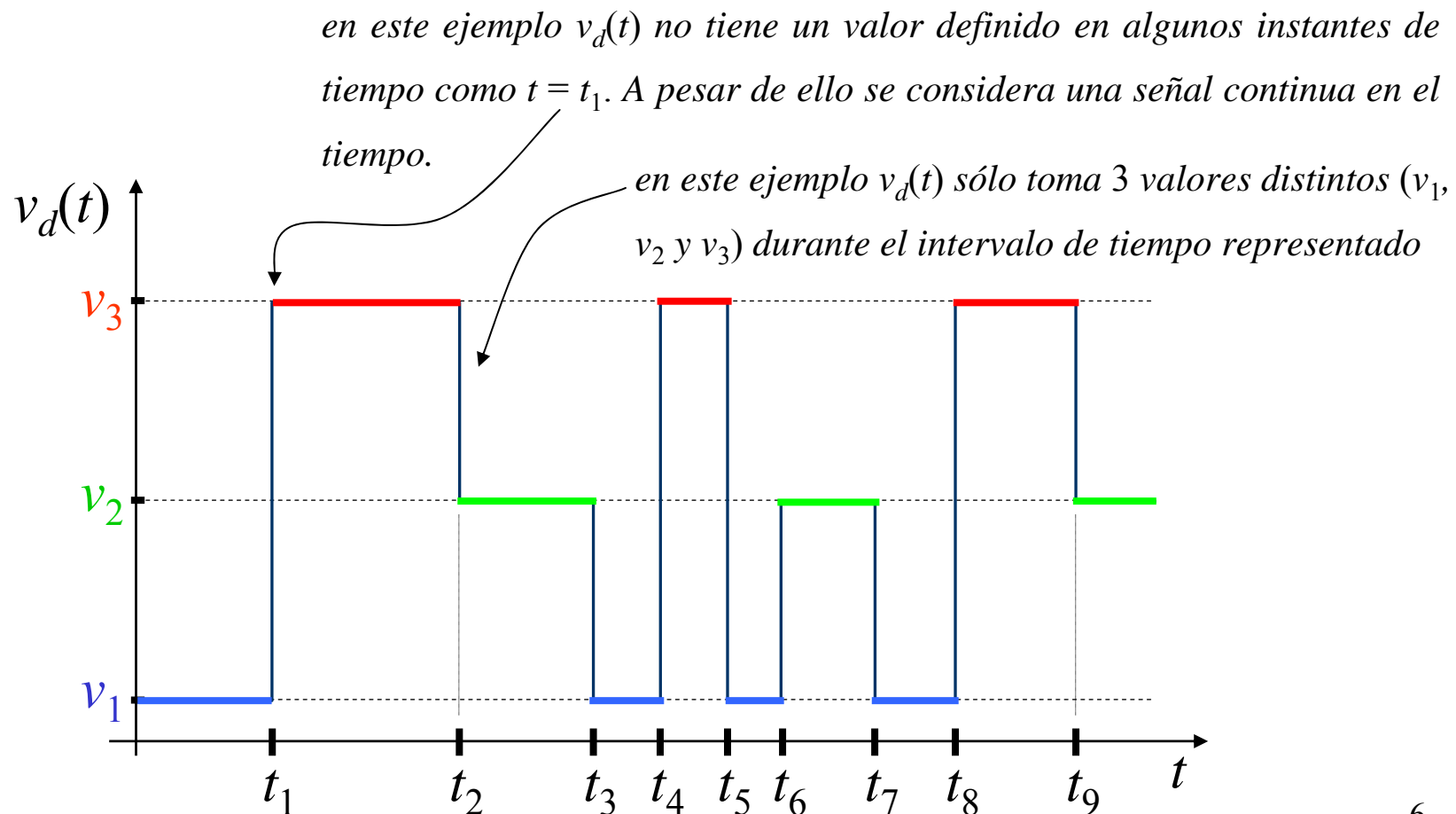


**Pregunta:** ¿Cuántos valores distintos toma la tensión  $v_a(t)$  entre los instantes de tiempo  $t_1$  y  $t_2$  ( $t \in \mathbb{R}$ )?

Ejemplo de una señal analógica (tensión) generada por un micrófono durante un cierto intervalo de tiempo



*Señales digitales*: son un caso particular de las señales *analógicas*. Se caracterizan porque el valor del parámetro que porta la información  $[v_d(t)]$  sólo puede tomar un número *finito* de *valores distintos* a lo largo del tiempo.



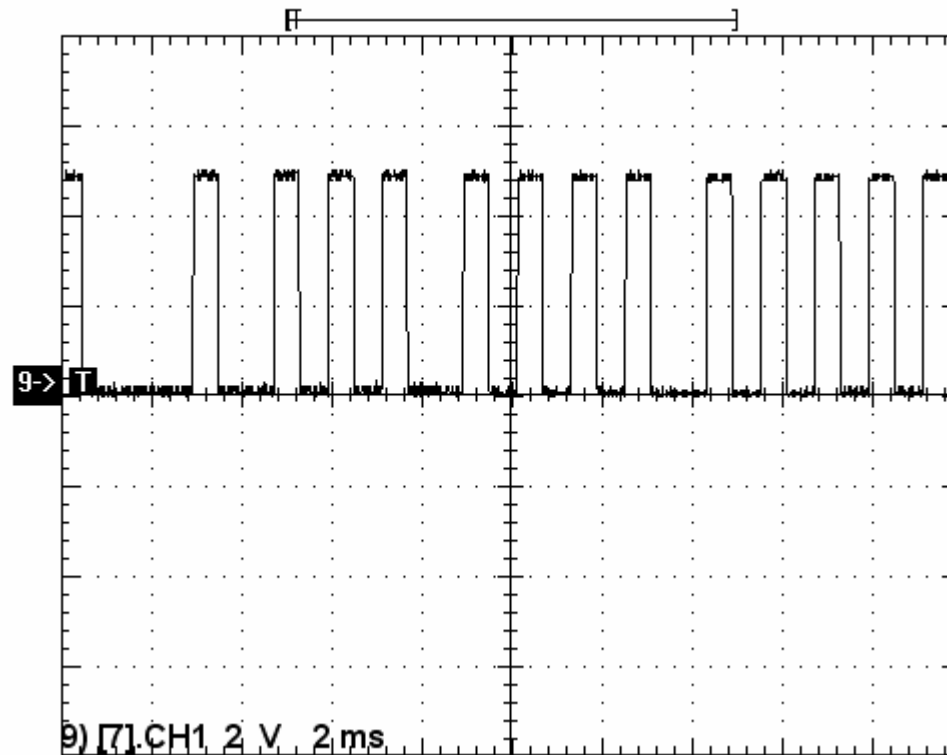
*Señales binarias*: son un caso particular de las *señales digitales*. Se caracterizan porque sólo pueden tomar 2 valores distintos a lo largo del tiempo. Los sistemas electrónicos que se utilizan hoy en día operan con *señales (digitales) binarias*.

Ejemplo de señal binaria:



Nota: más adelante se verá que utilizando un número suficiente de señales o de valores *binarios* se puede representar cualquier señal o valor *digital*.

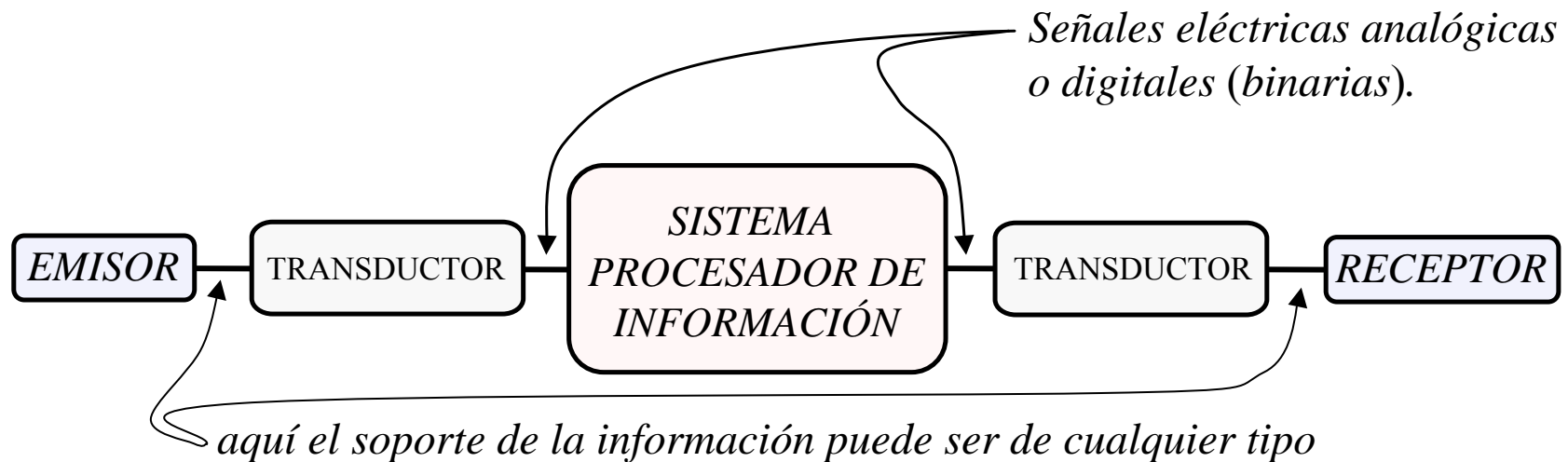
*Ejemplo de una señal digital binaria real:*



señal emitida por el mando a distancia de una televisión *Sony* cuando se presiona el botón 0. El protocolo utilizado se denomina SIRC de 12 bits. La portadora es de 40KHz y la señal se ha obtenido con un TSOP4840



En general, el proceso de *transmitir información entre un emisor y un receptor dados, mediante señales eléctricas, consta de los siguientes elementos:*



Nota: dentro de los ordenadores no hay 1s y 0s *corriendo como locos* de un lado para otro.  
Hay señales eléctricas digitales binarias!

En esta asignatura, denominada *SISTEMAS DIGITALES*, se estudian los fundamentos tanto del *análisis* como de la *síntesis (diseño)* de circuitos electrónicos que procesan todo tipo de información codificada mediante señales digitales *binarias*.

Nota: La razón de que se hable de *sistemas digitales* y no de *sistemas binarios* es debido a que los *valores (información)* que procesan dichos sistemas son, en general, valores *digitales*. Los cuales se representan (*codifican*) mediante combinaciones de valores *binarios* para que puedan ser procesados por sistemas que operan con señales *binarias*.

A pesar de que el mundo físico es inherentemente *analógico* (*continuo en el tiempo y en amplitud*), la utilización de sistemas que operan con señales digitales *binarias* ( $\equiv$  *sistemas digitales*) presenta algunas ventajas frente a los sistemas que utilizan señales analógicas ( $\equiv$  *sistemas analógicos*) :

- Los sistemas digitales son mucho más fáciles de diseñar que los sistemas analógicos.
- Los sistemas digitales permiten almacenar y operar con grandes cantidades de información de forma rápida y segura.
- Los sistemas digitales son mucho menos sensibles a los cambios de comportamiento de los componentes electrónicos y a las interferencias electromagnéticas que los sistemas analógicos.