



Electrónica

Presentación de la asignatura
Curso 2017-18



Presentación



❑ **Coordinadora de la asignatura:** Ana De Andrés Rubio

❑ **Profesorado:**

■ *Ana De Andrés Rubio*

▪ ana.deandres@uah.es

■ **Despacho:** O-211

■ **Tutorías:** L y X 15-17; V 10-12. Solicitar cita mediante correo electrónico

■ **Grupo pequeño:** A1 -> ejercicios NA1, laboratorio OL12

■ *Almudena López Dorado*

▪ Almudena.lopez@uah.es

■ **Despacho:** O-214

■ **Tutorías:** L y X 10-13

■ **Grupo pequeño:** A2 -> ejercicios NA6, laboratorio OL7



Presentación



- ❑ Qué vamos a ver ahora:
 - Introducción: estudio de los Sistemas Electrónicos
 - Información general de la Guía Docente de la asignatura
 - *Fuentes de información y comunicación*
 - *Objetivos formativos*
 - *Contenidos y carga horaria*
 - *Planificación temporal general*
 - *Criterios y procedimientos de evaluación y calificación*
 - *Materiales y bibliografía*
 - Sistemas electrónicos: sistema de Adquisición de Datos
 - Repaso Análisis Circuitos y Electrónica Digital



Introducción.



❑ Sistemas Electrónicos (SSEE) en la sociedad moderna

- Están imbricados en nuestra actividad diaria, de forma más o menos visible:

- *Televisión y radio, teléfonos móviles, electrodomésticos, computadores, automóviles, entretenimiento...*

- *Servicios de comunicaciones (públicos y privados), satélites GPS, redes de comunicaciones...*



- La función principal de los SSEE es extraer, almacenar, transportar o procesar la información de una señal.

- Otros SSEE se centran en proporcionar, mantener o controlar la energía suministrada a otros elementos:

- *Altavoces, motores eléctricos, fuentes de alimentación, generadores y distribución eléctrica, etc.*

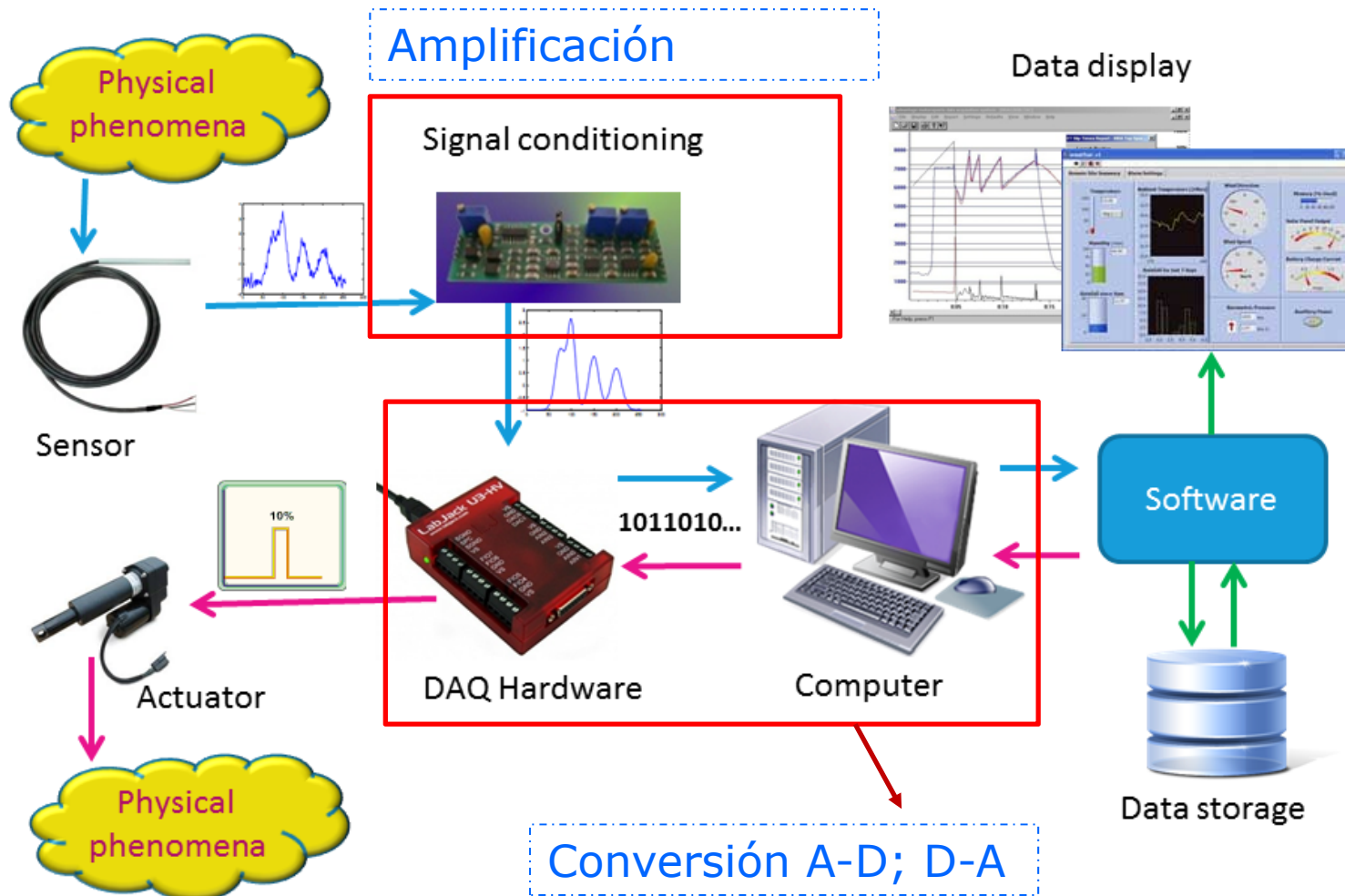




Sist. Electrónico: bloques y funciones.



- Partes del sistema que se van a tratar en esta asignatura





Objetivos formativos de la asignatura

- ❑ Introducir al alumno en el estudio de los dispositivos y configuraciones fundamentales de los sistemas electrónicos.
 - Estudiar circuitos con Amplificadores Operacionales en configuraciones básicas para sistemas de acondicionamiento de señales.
 - Proporcionar al alumno conocimientos de sistemas de adquisición de datos y tratamiento de señales.
 - Proporcionar al alumno herramientas de programación basados en Arduino para el tratamiento de datos.
 - Proporcionar al alumno los conceptos y técnicas básicas para abordar con suficiente aprovechamiento el estudio de los circuitos electrónicos en posteriores asignaturas.
- ❑ Antecedentes y requisitos previos:
 - Los conocimientos previos adquiridos en las asignaturas de *Análisis de Circuitos y Fundamentos de Computadores*.
 - Se recomienda además haber seguido la asignatura de *Física*.



Guía Docente y fuentes de información



- ❑ Guía Docente: es el **documento base** de información de la asignatura.
 - El alumno encuentra aquí toda la información necesaria para la planificación general de su trabajo en la asignatura
 - *Objetivos formativos, temario, calendario general de actividades, normas de evaluación, etc.*
- ❑ Información, comunicación y gestión.
 - Página de la asignatura en el **Aula Virtual** de la UAH:
 - **Avisos**, materiales e informaciones de interés
 - Profesores, **horarios y tutorías**
 - **Documentación** de la asignatura (presentaciones de las clases teóricas, colecciones de problemas, prácticas de laboratorio, etc.)
 - El alumno **debe visitarla regularmente** (novedades, actualizaciones, etc.)



Carga de trabajo estimada y contenidos (1)



- ❑ Créditos: 6 ECTS → 150 horas de dedicación
 - 58 en horas presenciales
 - 93 en horas de trabajo personal del alumno (1h. clase ≈ 2h. t. personal)

	Bloques de contenido (1)	58 horas presenciales
1	Introducción. Campos de la electrónica, repaso de circuitos, tipos de señales, electrónica digital.	6 horas
2	Amplificadores operacionales. Amplificación operacional ideal. Configuraciones básicas de amplificación. Aplicaciones lineales. AO real. Respuesta temporal y frecuencial. Aplicaciones no-lineales. Comparadores	22 horas
3	Sistemas de Adquisición de Datos. Introducción, definición, esquema general. Circuitos S&H. Conversor ADC, Conversor DAC	14 horas
4	Sistemas Digitales. Microprocesadores y microcontroladores. Arduino. Sensores y Actuadores	12 horas



Carga de trabajo estimada y contenidos (2)



Dentro de esta programación se encuentran incluidas 22 horas de laboratorio, repartidas en 11 sesiones de 2 h que completan las competencias prácticas de la asignatura. Y 4 horas correspondientes a las pruebas de evaluación



Evaluación: procedimientos y calificación



- ❑ Dos convocatorias:
 - **Ordinaria** (1^a, 11 *enero*) y **Extraordinaria** (2^a, 13 *junio*)
- ❑ **Convocatoria Ordinaria.**
 - Modelo de Evaluación Continua (**EC**).
 - En su defecto: plazo de 15 días desde el inicio del curso para solicitar mediante escrito al Director de la E.P.S. **una única evaluación final**
 - Elementos de la **EC**:
 1. **Prácticas de laboratorio (LAB)**, de **asistencia obligatoria** (tanto en modelo de evaluación continua como final, en ambas convocatorias): **40 %** de la nota.
 2. **Prueba de Evaluación Intermedia (PEI)**: **20 %** de la nota.
 - Prueba, con ejercicios de análisis y/o síntesis, referidas a aspectos concretos de uno o varios temas de la asignatura.
 3. **Prueba de conjunto (PC)**: **40 %** de la nota.
 - Pruebas similares a la PEI, pero **sobre toda la asignatura**



Evaluación: procedimientos y calificación



■ Criterios para **superar** la asignatura por **EC**:

- *Superar satisfactoriamente la evaluación de las competencias relacionadas con las pruebas teóricas de la asignatura. Se entenderá que el alumno adquiere satisfactoriamente estas competencias si su calificación en el conjunto de las pruebas relacionadas (PEI+PEF) es igual o superior al 50% de la calificación máxima posible.*
- *Obligatorio presentarse a la PEI*
- *Superar satisfactoriamente la evaluación de las competencias relacionadas con las pruebas prácticas (PL) de la asignatura. Se entenderá que un alumno adquiere satisfactoriamente estas competencias si su calificación en el conjunto de las pruebas relacionadas es igual o superior al 50% de la calificación máxima posible.*
- *En el caso de no superar satisfactoriamente la evaluación de las competencias relacionadas con el conjunto de todas las pruebas teóricas, la calificación final del alumno será la menor de las siguientes:*
- *La suma ponderada de todas las calificaciones.*
- *4,0 sobre 10 puntos, si la suma ponderada de todas las calificaciones fuese mayor a este valor.*



❑ Convocatoria Extraordinaria.

Para todos los alumnos (modelo EC y EF) constará de:

- Una **prueba teórico-práctica**, que abarcará de manera amplia los contenidos de todos los temas de las clases de teoría y ejercicios **(60 %)**.
- La nota de prácticas de la convocatoria ordinaria podrá conservarse para la convocatoria extraordinaria si ésta hubiera sido superior a 5/10 puntos.
 - *En caso contrario se deberán hacer unas **pruebas prácticas de laboratorio**, que cubrirán los objetivos programados en la parte correspondiente de la asignatura **(40 %)**; la realización de estas pruebas quedará supeditada a la obtención de una nota superior a 5 sobre 10 en la prueba teórico-práctica.*



Evaluación: procedimientos y calificación



- El alumno que siga el modelo de evaluación continua se considerará **no presentado** en la convocatoria ordinaria cuando no se presente a la prueba de evaluación final (PEF).

□ Convocatoria Ordinaria.

- Modelo de **Evaluación Final (EF)**:

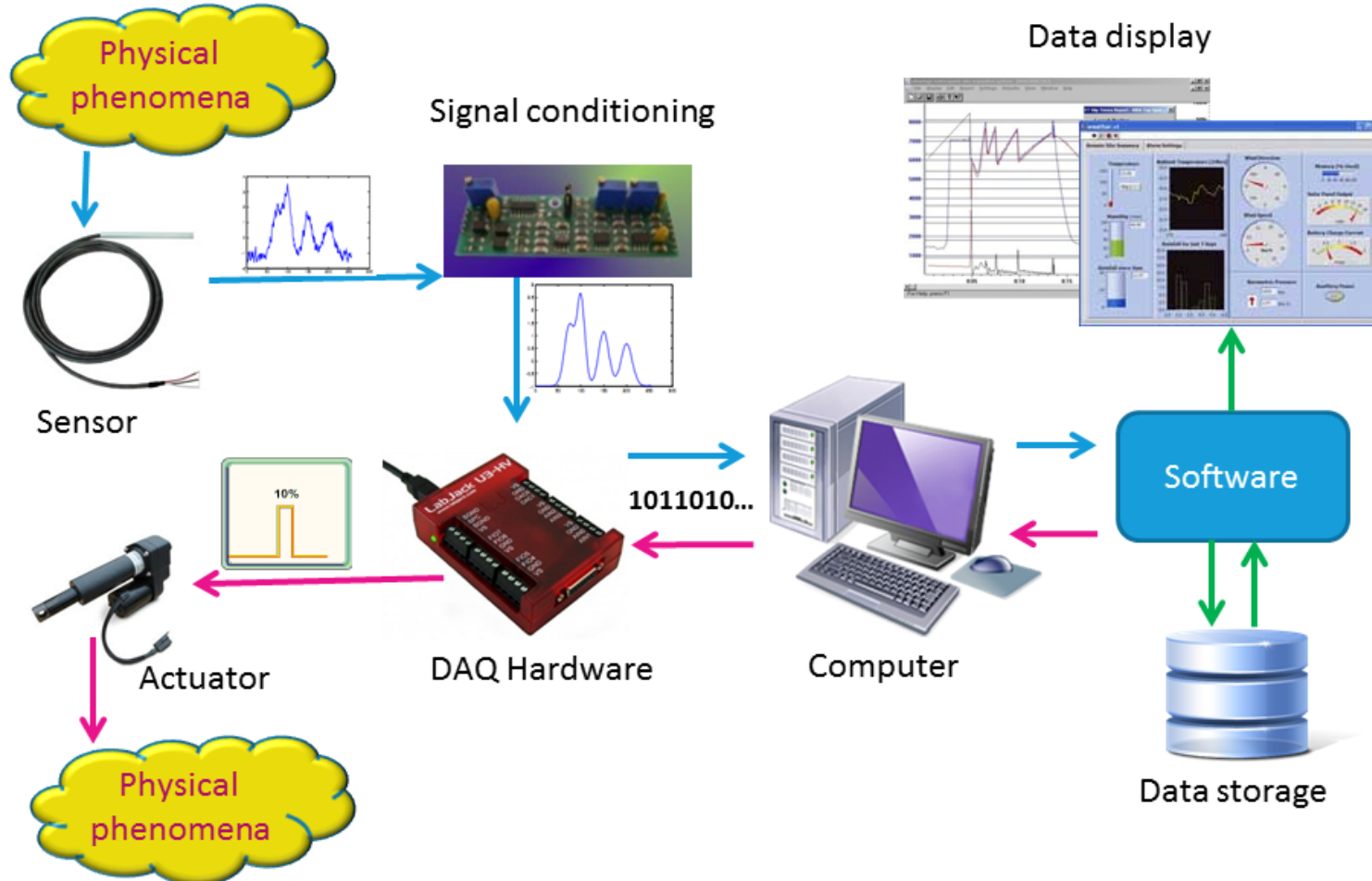
1. Prácticas de **laboratorio**, de **asistencia obligatoria**: **40 %** de la nota.
2. Una **prueba teórico-práctica**, que abarcará de manera amplia los contenidos de todos los temas de las clases de teoría y ejercicios. (**60 %** de la nota).



Sist. Electrónico: del conjunto al bloque.



❑ Sistema adquisición de datos (SAD)



- En el esquema anterior hay bloques que procesan señales de diversa naturaleza:
 - *Señales Digitales, señales Analógicas, incluso ambas a la vez*



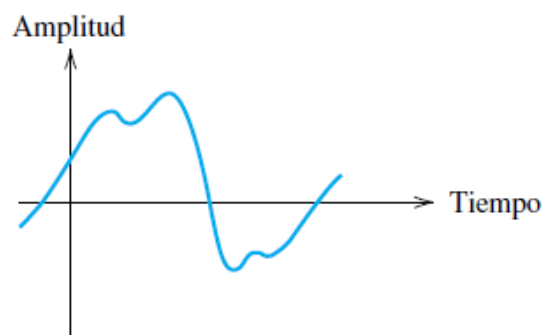
Introducción.



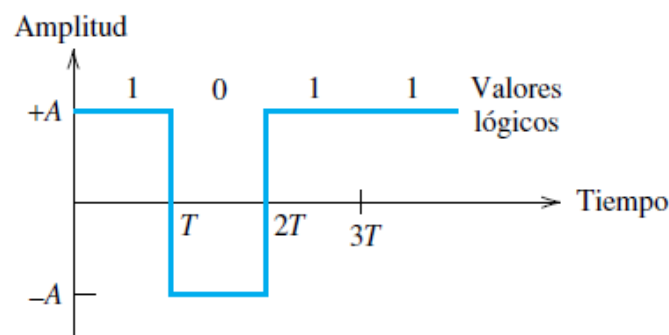
□ Todos los sistemas comparten una tecnología básica común:

■ Procesan la información contenida en las señales eléctricas:

- Tensión, corriente, potencia = f (tiempo)
- Señales que pueden ser tanto Analógicas como Digitales



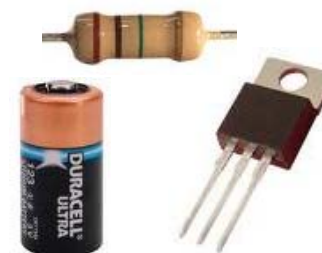
(a) Señal analógica



(b) Señal digital

■ Utilizan dispositivos electrónicos para realizar tales funciones

- *Unos pocos elementos básicos...*
 - ...diodos, transistores, resistores, baterías...
- ...realizan **TODAS** las funciones necesarias.





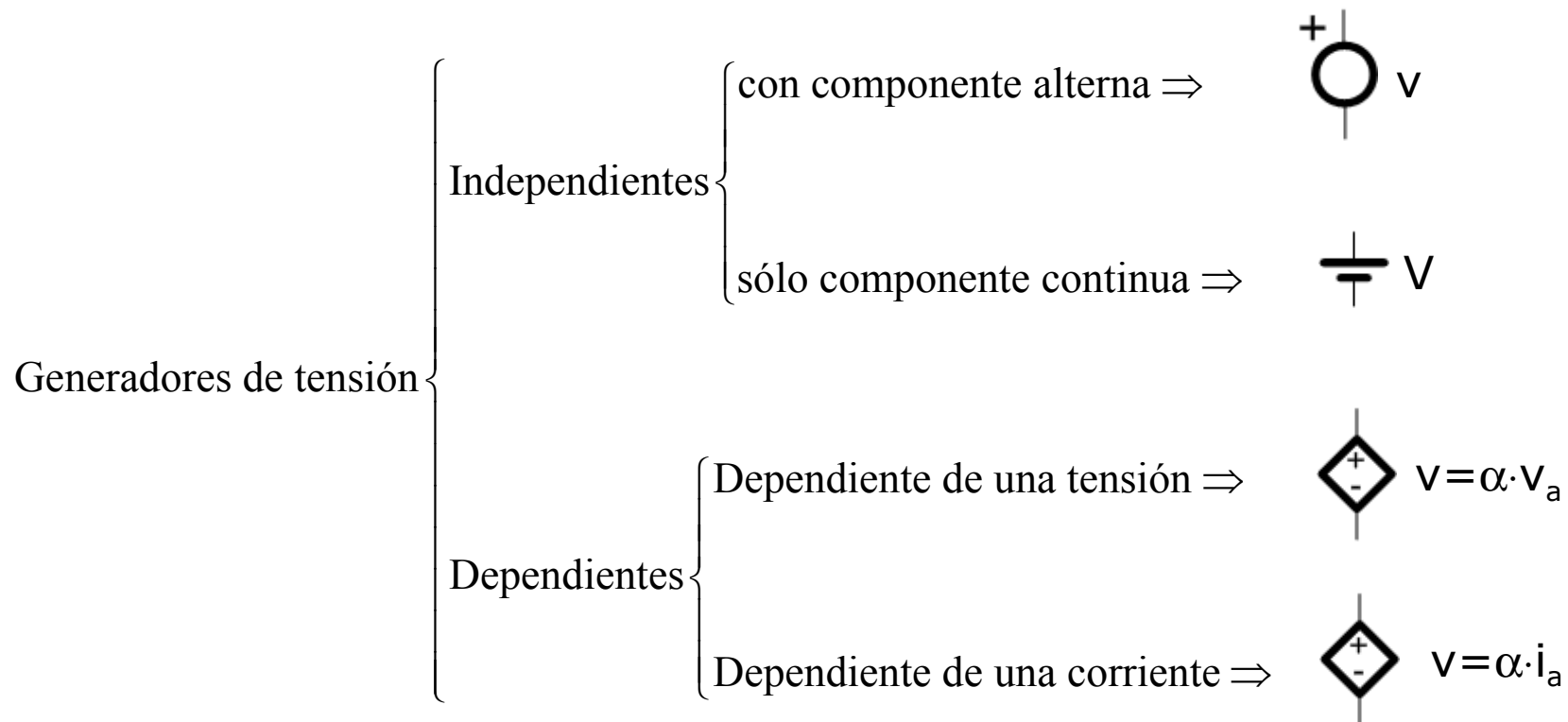
Sist. Electrónico: bloques y funciones.

- ❑ Las **funciones** realizadas por cada **bloque** definen al mismo.
 - Sin ser exhaustivos, podemos identificar diversas categorías:
 - *Amplificadores, filtros, fuentes de señal, circuitos conformadores de onda, funciones lógicas, procesadores digitales, fuentes de alimentación, convertidores...*
 - Cada uno de tales bloques consiste en un **circuito** compuesto por resistores, condensadores, bobinas, transistores, circuitos integrados, etc.
- ❑ El propósito de un **curso de Electrónica** en informática es:
 - Proporcionar la base necesaria para comprender y analizar circuitos electrónicos que formen parte de algún bloque que pueda aparecer en equipos informáticos.
 - Comprender la conversión analógico-digital, digital-analógico, como base del tratamiento de datos.
 - *Otras disciplinas y asignaturas se encargarán del problema de establecer qué bloques son necesarios y cómo éstos forman un sistema.*



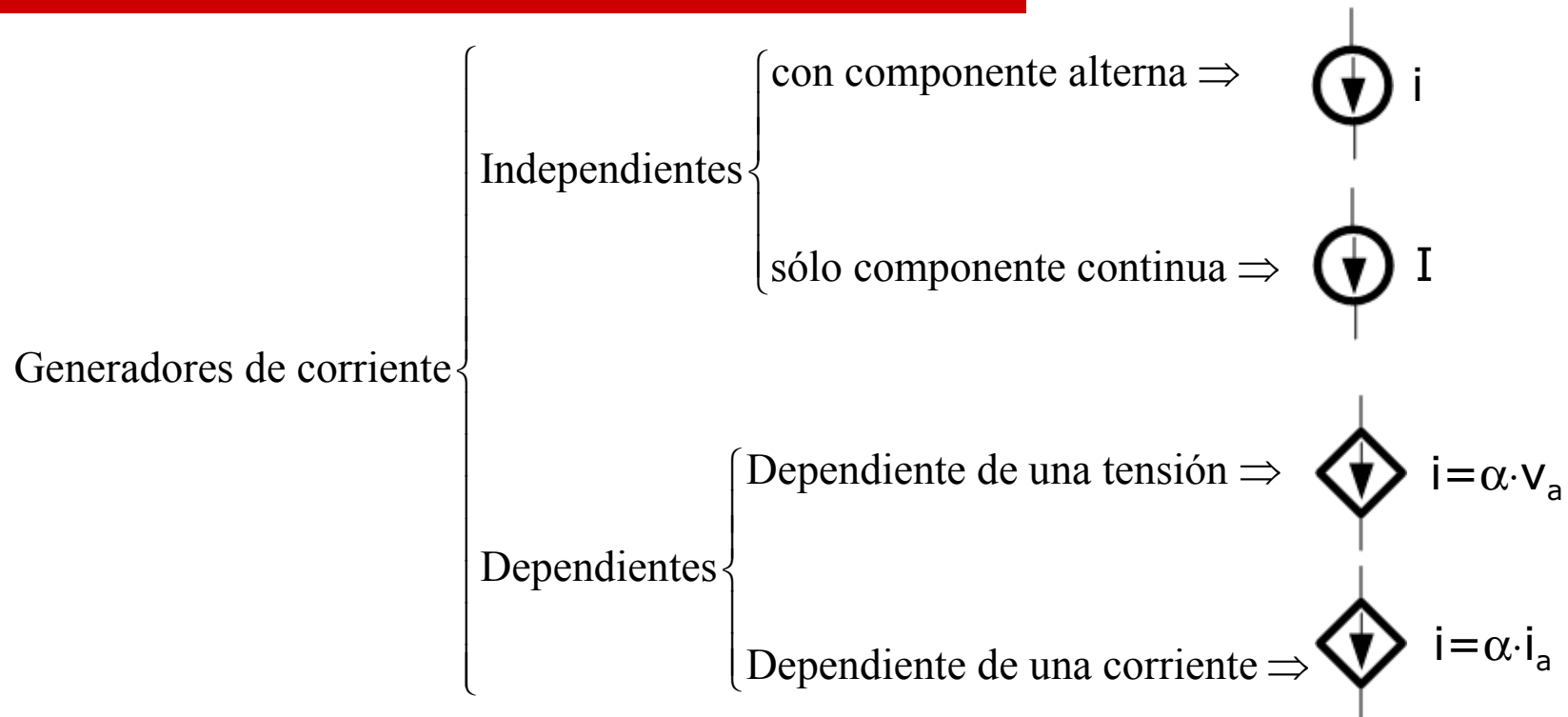
Nomenclatura señales eléctricas (1)

- A lo largo de esta asignatura se utilizará la siguiente nomenclatura para definir generadores de tensiones y corrientes. A continuación se muestran los símbolos que se van a utilizar, si bien en algunos casos pueden existir pequeñas modificaciones





Nomenclatura señales eléctricas (2)



Variables

- Tensiones y corrientes *continuas*: variables y subíndices en MAYÚSCULAS (I_D , V_{DD})
- Tensiones y corrientes *alternas*: variables y subíndices en minúscula (v_{dd} , i_d)
- Tensiones y corrientes con componentes *continuas* y *alternas*: variables en minúscula y subíndices en MAYÚSCULAS (ejemplos: i_D , v_{DD})

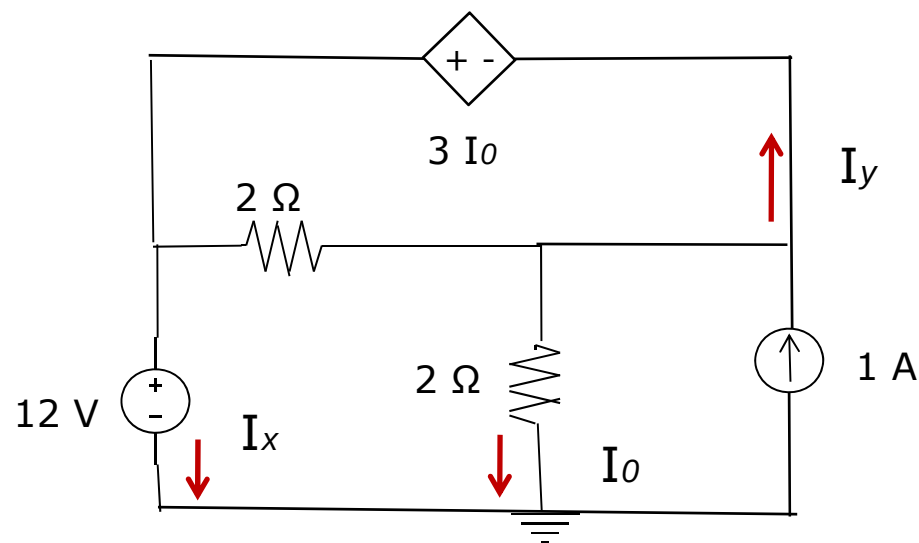
Con subíndices numéricos, no es posible establecer la diferencia: alterna/continua



Repaso: Análisis de Circuitos



Ejemplo 1: Calcular las tensiones de nudo y las corrientes I_x e I_y del circuito de la figura

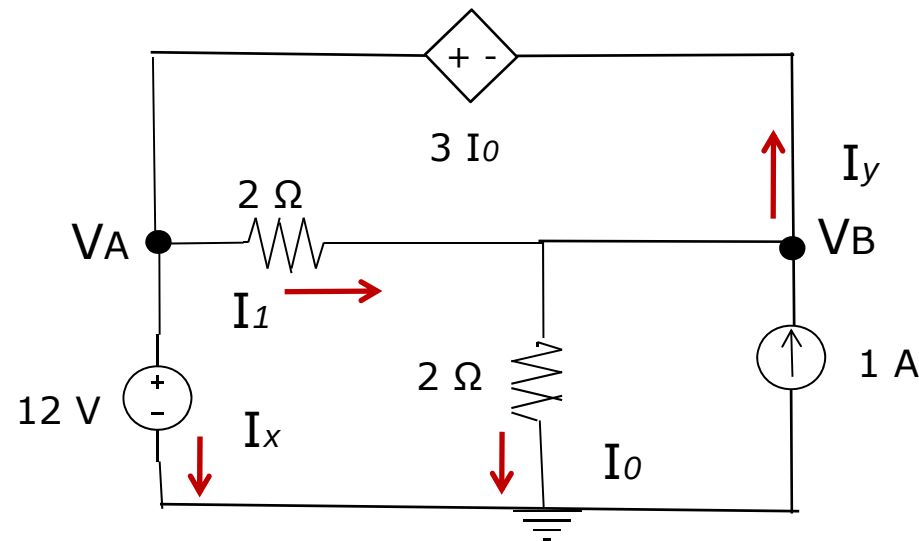




Repaso: Análisis de Circuitos



□ Ejemplo 1:



$$V_A = 12 \text{ V}$$

$$V_A - V_B = 3I_0$$

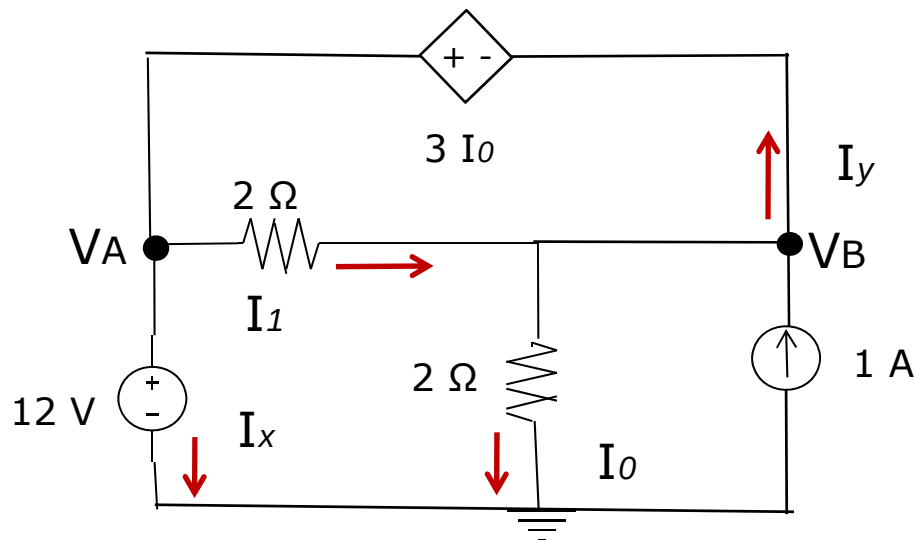
$$I_0 = \frac{V_B}{2}$$

$$V_A - V_B = \frac{3}{2}V_B \Rightarrow V_B = \frac{24}{5} \text{ V}$$

Para calcular las corriente I_x e I_y , primero calculamos I_0 e I_1 aplicando las leyes de kirchoff en los nudos



Repaso: Análisis de Circuitos



$$I_0 = \frac{V_B}{2} = \frac{12}{5} \text{ A}$$

$$I_1 = \frac{V_A - V_B}{2} = \frac{1}{2} \times \left(12 - \frac{24}{5} \right) = \frac{18}{5} \text{ A}$$

En el nudo B:

$$1 + I_1 = I_0 + I_y$$

Despejando I_y y sustituyendo I_0 e I_1 :

$$I_y = 1 + I_1 - I_0 \Rightarrow I_y = \frac{11}{5} \text{ A}$$

De forma análoga para el nudo A:

$$I_y = I_1 + I_x$$

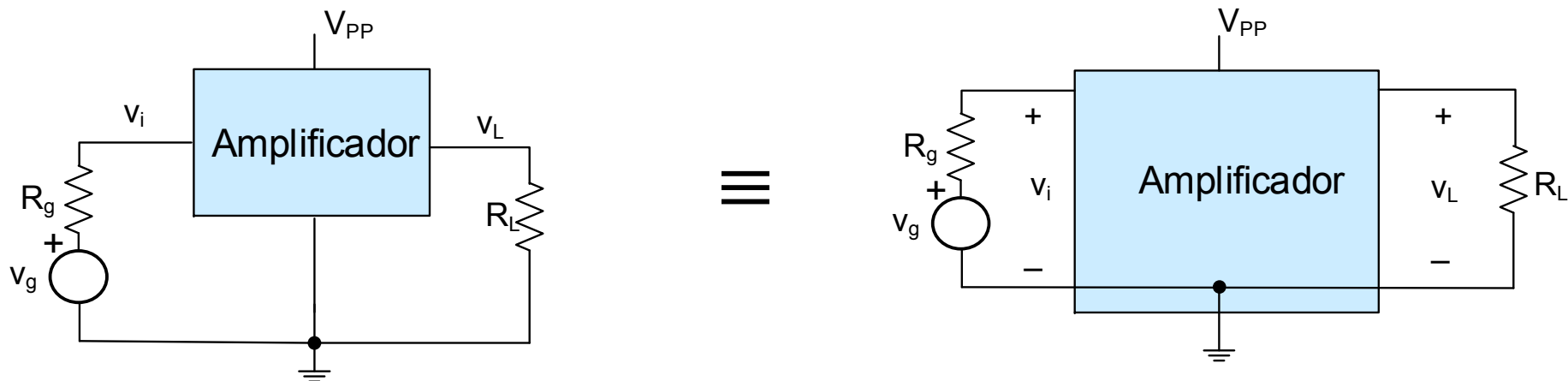
$$I_x = I_y - I_1 \Rightarrow I_x = -\frac{7}{5} \text{ A}$$



Amplificación: generalidades



- ❑ **Amplificador:** Circuito electrónico cuya función es proporcionar en su **salida** una **copia de la señal de entrada** en las condiciones de **nivel** y **calidad** requeridas.
 - Normalmente se especifica el nivel necesario de un parámetro eléctrico: **tensión**, **corriente** o **potencia**.
 - Los parámetros necesarios dependen de la aplicación.
 - *Por ejemplo, para escuchar una TV a volumen normal se necesita alrededor de 1 W en el altavoz (una carga R_L de unos 8 Ω).*
 - *Pero en una actuación en público, los amplificadores rondan los kW.*



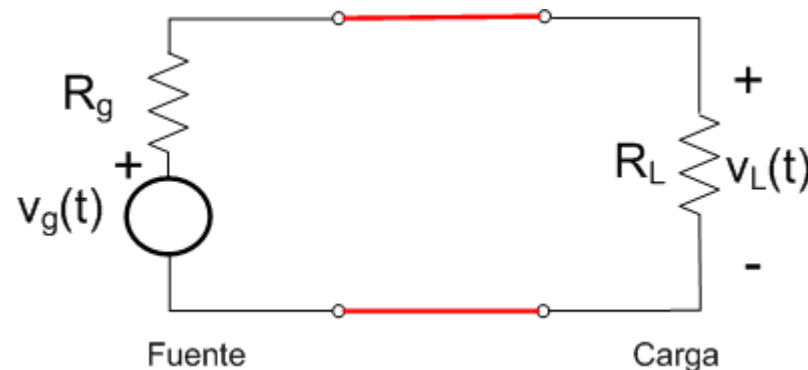


Amplificación: generalidades



□ Un ejemplo:

- Se dispone de un micrófono (fuente) que da una tensión en circuito abierto de 10mV rms y tiene una impedancia interna de 1kΩ. Para poder oír la señal en el altavoz (carga) que es de 8Ω, se necesitan unos 100mW. Obtenga la potencia en la carga si se conectan la fuente de tensión y carga directamente.
- Solución:

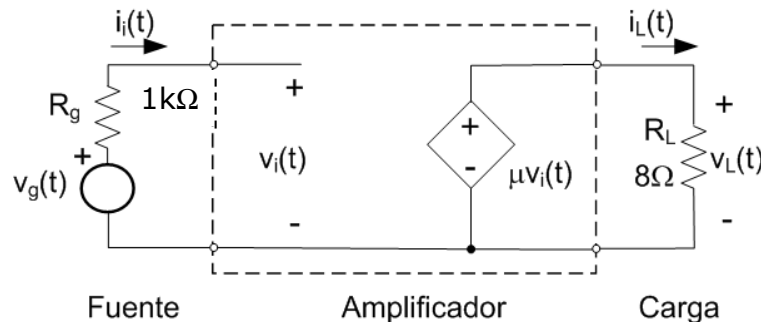


Conexión directa:
$$P_m(\text{en } R_L) = I_{ef}^2 R_L = \left(\frac{V_{gef}}{R_L + R_g} \right)^2 R_L \approx 0,8nW$$



Amplificación: generalidades

- ❑ Se necesita un amplificador que nos permita **transferir** la señal de fuente a carga con el **nivel de potencia** requerido.
- ❑ Así, se puede utilizar un amplificador ideal tensión. Si el amplificador responde al modelo mostrado en la siguiente figura, entonces:



La salida la podemos evaluar analíticamente...

$$P_m = 100mW = \frac{V_{eff}^2}{R_L} = \frac{V_{eff}^2}{8} \Rightarrow V_L = V_{eff} = \sqrt{100 \times 10^{-3} \times 8} = 894mV$$

$$v_L(t) = \mu \cdot v_i(t) = \mu$$

$$v_L(t) = \mu \cdot v_i(t) = \mu \cdot v_g(t) = 89,4 \cdot v_g(t)$$



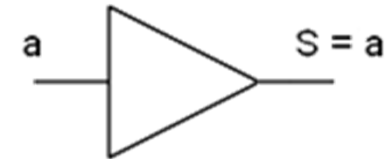
Repaso: Electrónica Digital



- **Seguidor, *buffer*:** La salida sigue a la entrada

$$S=a$$

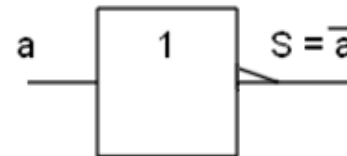
a	S
0	0
1	1



- **NOT, inversor:** La salida es la inversa de la entrada

$$S=\bar{a}$$

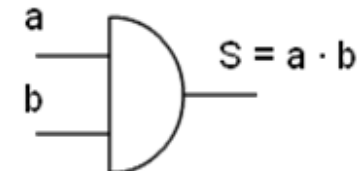
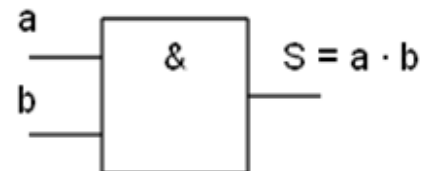
a	S
0	1
1	0



- **AND, producto lógico:** la salida es 1 cuando todas las entradas son 1

$$S=a \cdot b$$

a	b	S
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1





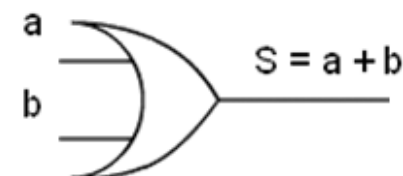
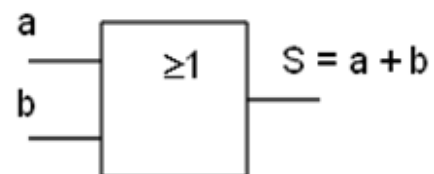
Repaso: Electrónica Digital



- **OR, suma lógica:** la salida es 0 sólo si todas las entradas son 0

$$S = a + b$$

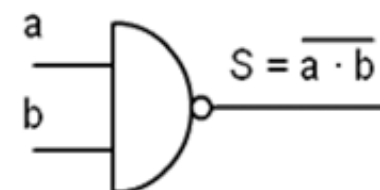
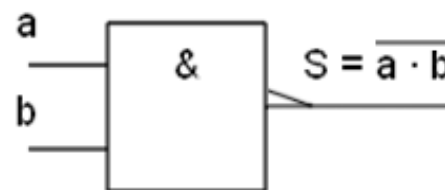
a	b	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



- **NAND:** la salida es 0 sólo cuando todas las entradas son 1

$$S = \overline{a \cdot b} = \overline{a} + \overline{b}$$

a	b	S
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0





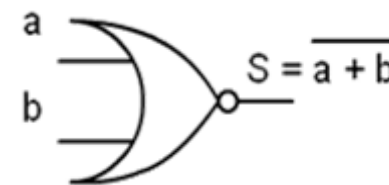
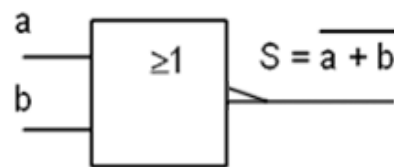
Repaso: Electrónica Digital



□ **NOR**: la salida es 1 solo cuando todas las entradas son 0

$$S = \overline{a+b} = \overline{a} \cdot \overline{b}$$

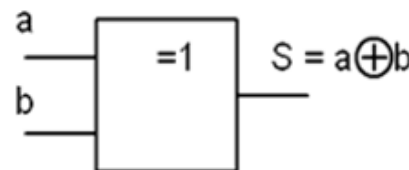
a	b	S
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0



□ **XOR, Or exclusiva**: la salida es 1 cuando el número de entradas a 1 es impar (considerando el 0 par)

$$C = a \oplus b = \overline{a}b + a\overline{b}$$

a	b	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



□ **XNOR**: $C = \overline{a \oplus b}$ (puerta XOR negada)



□ Bibliografía Básica.

- Documentación preparada por el profesorado para la asignatura, que será proporcionada a los alumnos de manera directa, o con su publicación en la plataforma *Blackboard*.
- Libros fundamentales de referencia:
 - *Circuitos Microelectrónicos*. Sedra / Smith. Ed. Oxford. ISBN: 970-613-379-8. *Circuitos Electrónicos*.
 - *Análisis diseño y simulación*. Norbert R. Malik, Ed. Prentice Hall, Madrid 1996. ISBN: 84-89660-03-4
 - *Electrónica*. Allan R. Hambley. Ed. Pearson Education, Madrid 2001. ISBN: 84-205-2999-0
 - *Subsistemas de adquisición de datos*. F. J. Rodríguez y otros. Ed. Servicio de publicaciones de la UAH.
 - *Conversión de Datos*. Manuel Mazo y Otros. Ed. Servicio de Publicaciones UAH.
- Páginas Web sobre la temática de la asignatura que serán previamente seleccionadas por el profesorado.