



# MARCAPASOS Y DAI

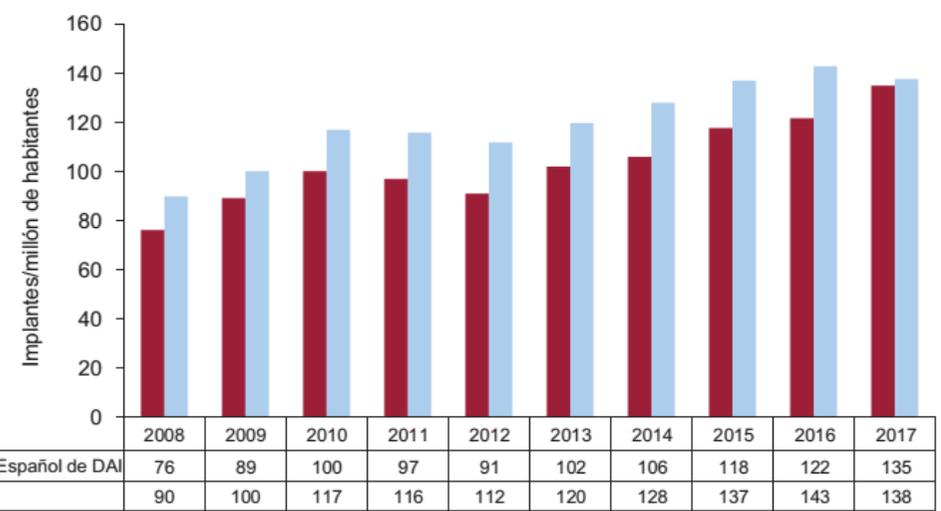
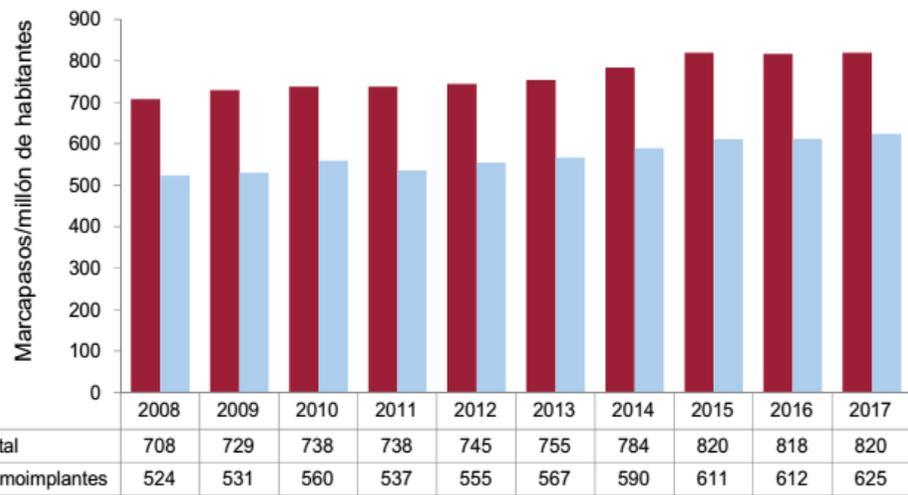
Aspectos Básicos y Cuidados de Enfermería

Autora: Verónica Sanz López (Enfermera)  
Servicio de Cardiología  
Hospital Central de la Defensa

# Introducción



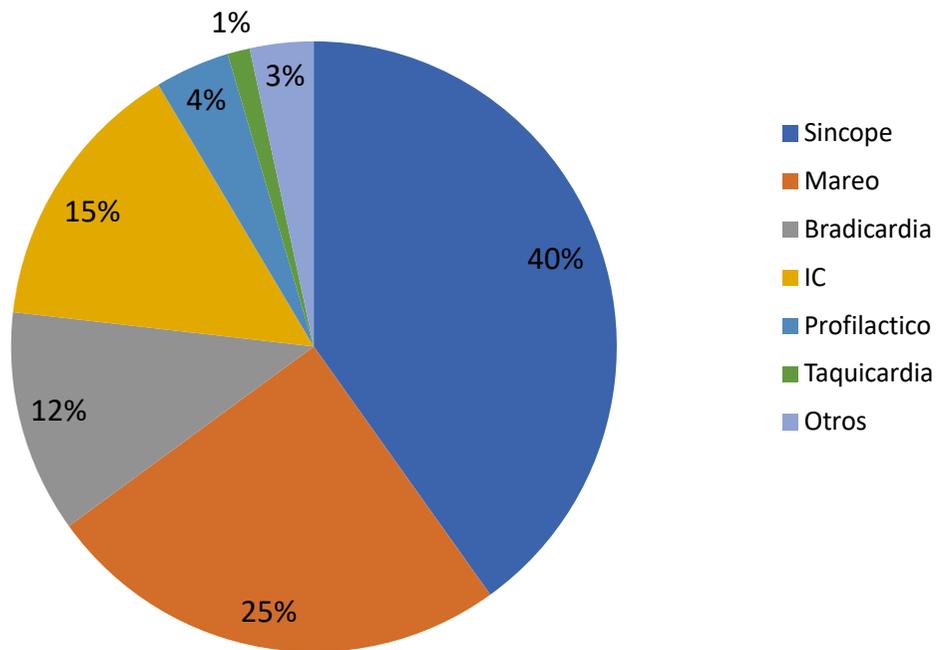
- **Aumento** en el número de implante de dispositivos en la última década
- **Implantes en el 2017**
  - 38.190 marcapasos convencionales
  - 1.214 marcapasos-TRC
  - 6.273 DAI



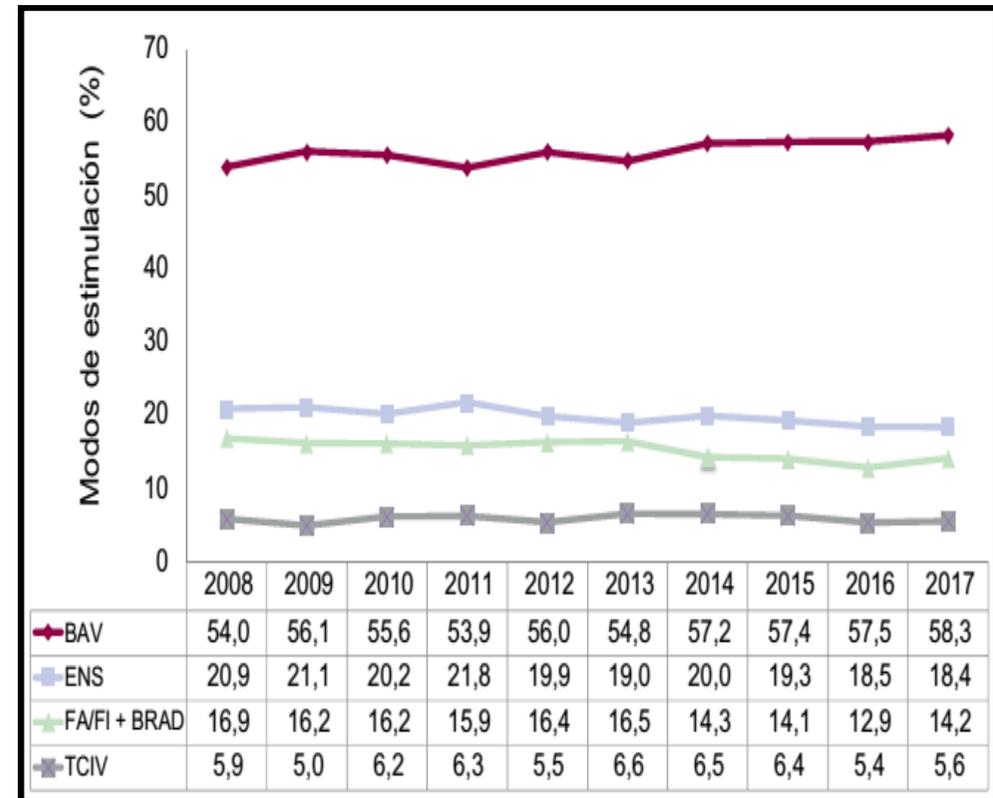


# Marcapasos en España

## MOTIVO CLÍNICO DE IMPLANTE

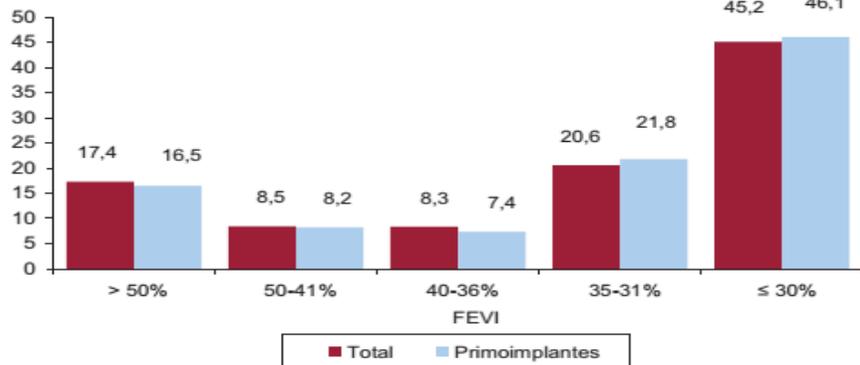
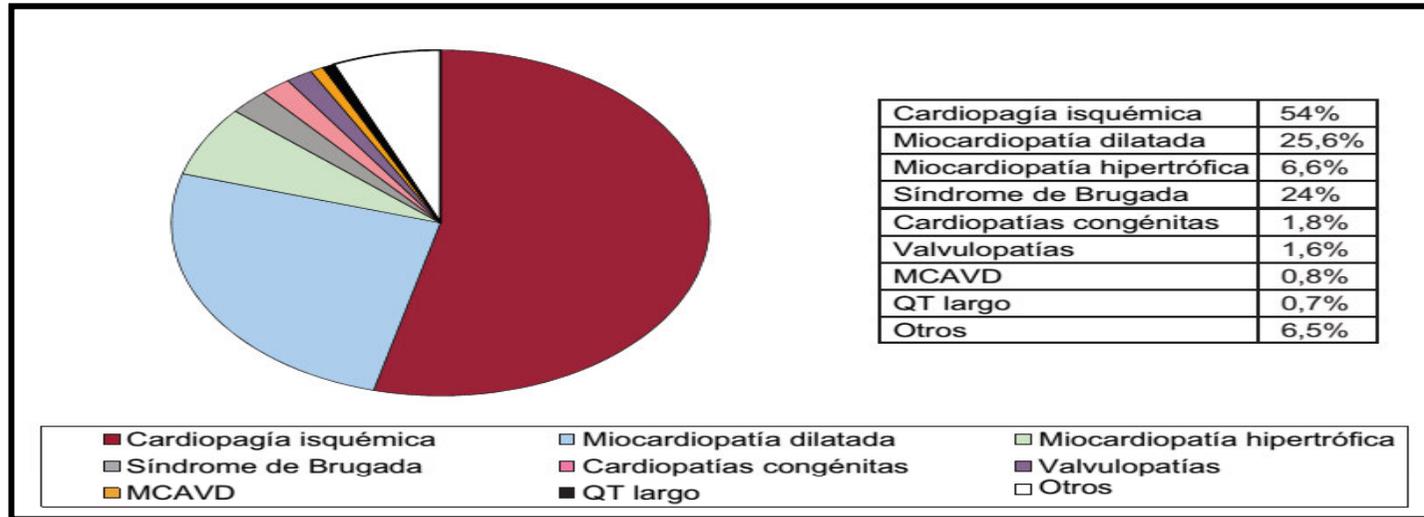


## ALTERACIONES ECG MÁS FRECUENTES

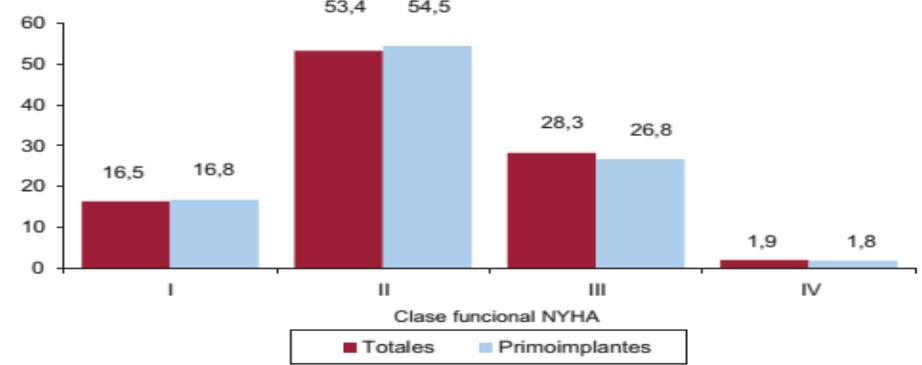




# DAI en España



**Figura 5.** Fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) de los pacientes del registro (total y primoimplantes).



**Figura 6.** Clase funcional de la New York Heart Association (NYHA) de los pacientes del registro total y los primoimplantes.

# DAI en España



**Tabla 3**

Evolución de las principales indicaciones de desfibrilador automático implantable (porcentaje de primoimplantes, 2008-2017)

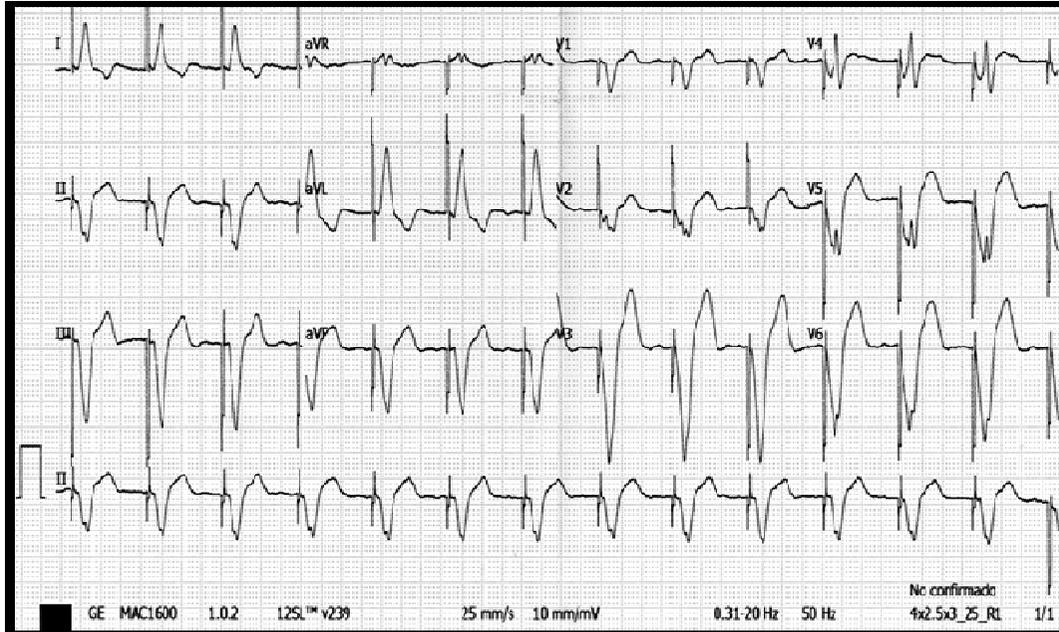
Año	MSC	TVMS	Síncope	Prevención primaria
2008	9,3	21,4	12,3	57,0
2009	9,4	20,8	13,9	55,9
2010	10,9	20,6	11,1	57,1
2011	10,7	15,1	14,6	59,4
2012	12,5	10,2	19,1	58,1
2013	13,5	11,1	22,4	53,0
2014	13,2	17,9	10,2	58,5
2015	11,2	13,6	16,9	58,2
2016	11,8	17,0	9,9	62,0
2017	12,5	15,7	9,8	62,0

MSC: muerte súbita cardiaca; TVMS: taquicardia ventricular monomorfa sostenida.

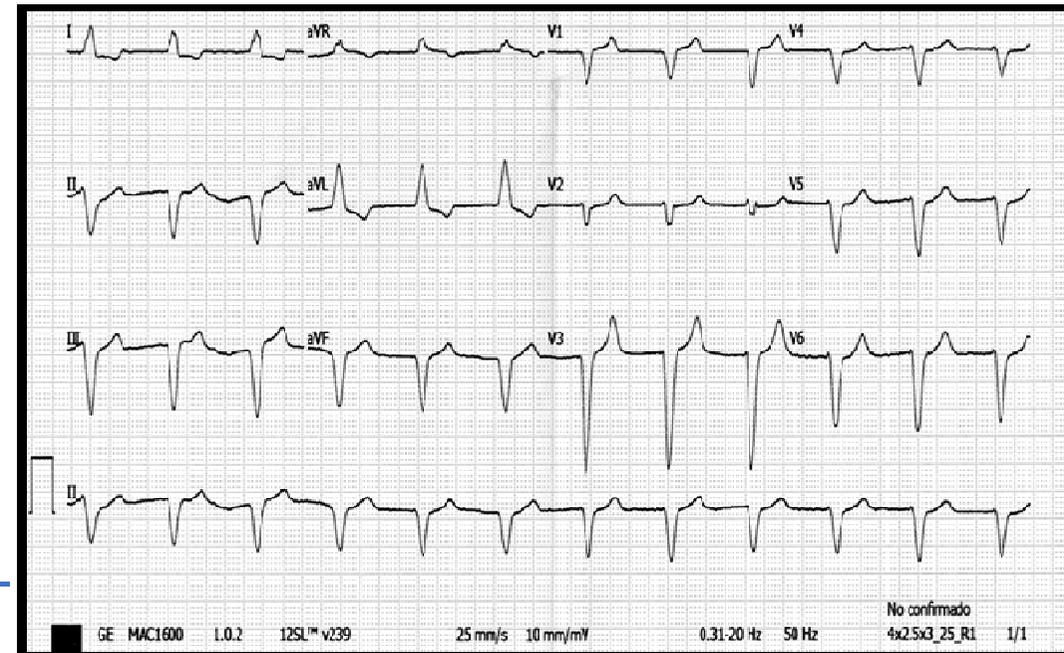
# Diferencias ECG



**MONOPOLAR**



**BIPOLAR**





# Código Genérico: NASPE/BPEG

Posición	I		II		III		IV		V	
<b>Categoría</b>	Cámara (s) <b>ESTIMULADA</b> (s)		Cámara (s) <b>SENSADA</b> (s)		<b>RESPUESTA</b> sensada		<b>MODULACIÓN</b> de la frecuencia		Estimulación en <b>MÚLTIPLES</b> lugares	
<b>Letras usadas</b>	O	Ninguno	O	Ninguno	O	Ninguno	O	Ninguno	O	Ninguno
	A	Aurícula	A	Aurícula	T	Triggered			A	Aurícula
	V	Ventrículo	V	Ventrículo	I	Inhibido	R	Modulación de la frecuencia	V	Ventrículo
	D	A + V	D	A+V	D	T+I			D	A+V
<b>Solo designación del fabricante</b>	S	Única cámara: A o V	S	Única cámara: A o V						



# Modos de Estimulación

## ASÍNCRONO: Estimulación fija

### Monocamerales

**V00**

Electrodo Ventricular

**A00**

Electrodo Auricular

### Bicameral

**Estimulación D00**

Electrodo Auricular      Electrodo Ventricular



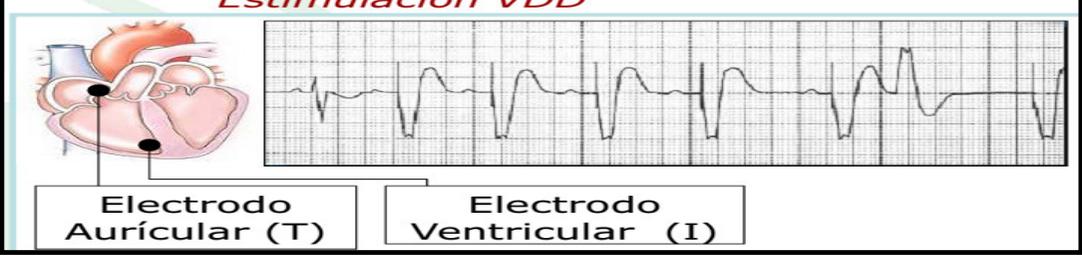
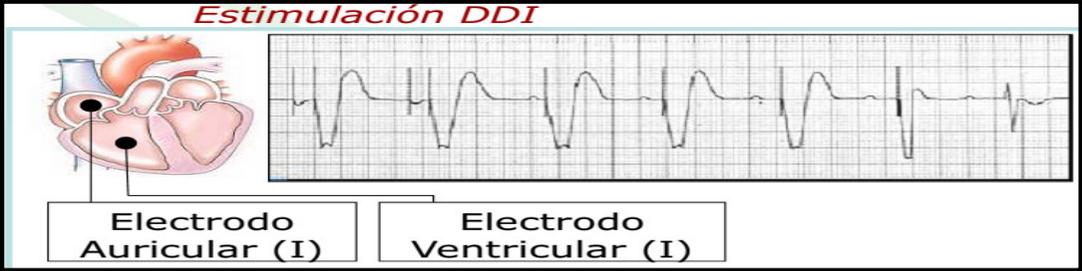
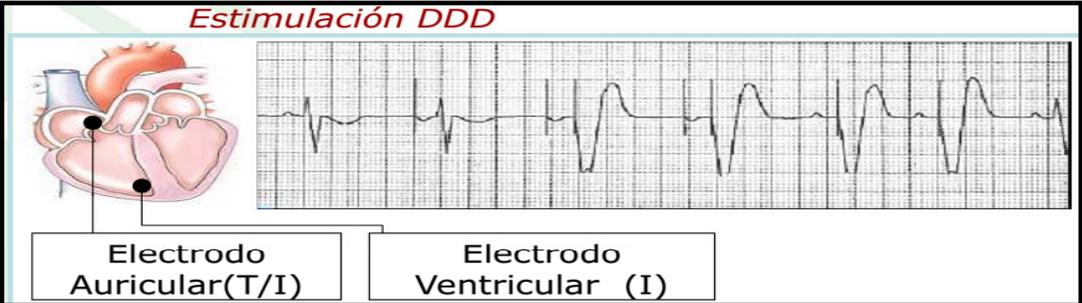
# Modos de Estimulación

## ESTIMULACIÓN A DEMANDA

### Monocamerales

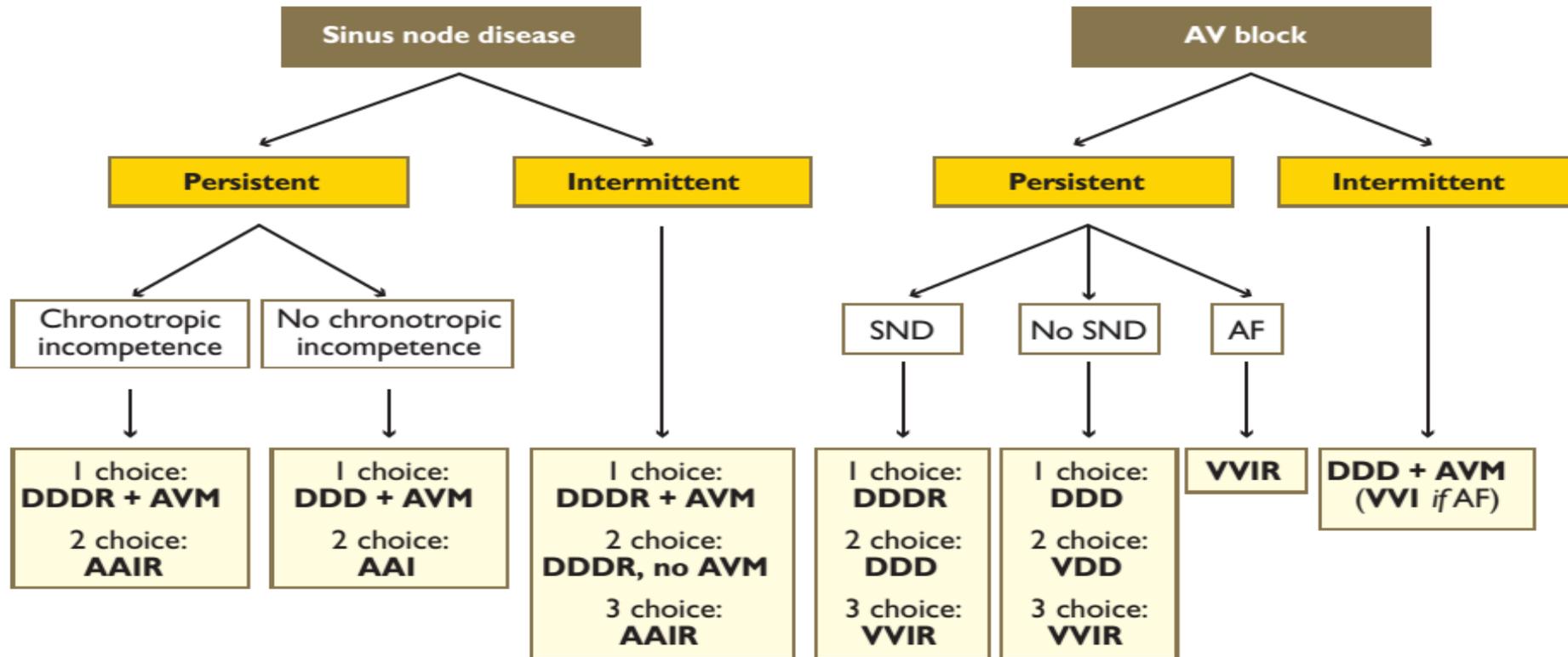


### Bicameral





# Elección de Estimulación



Consider CRT if low EF/HF

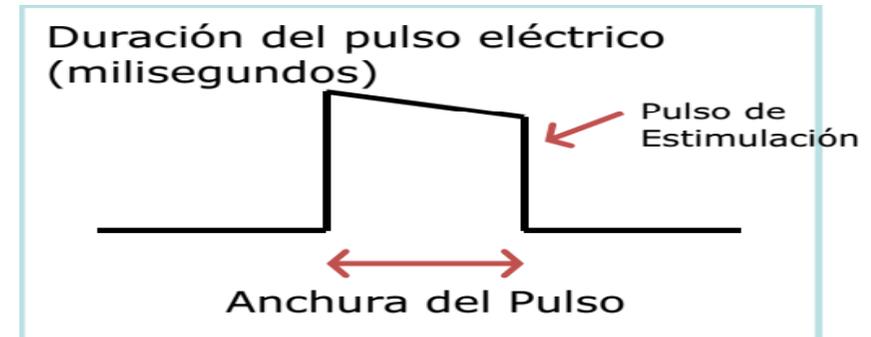
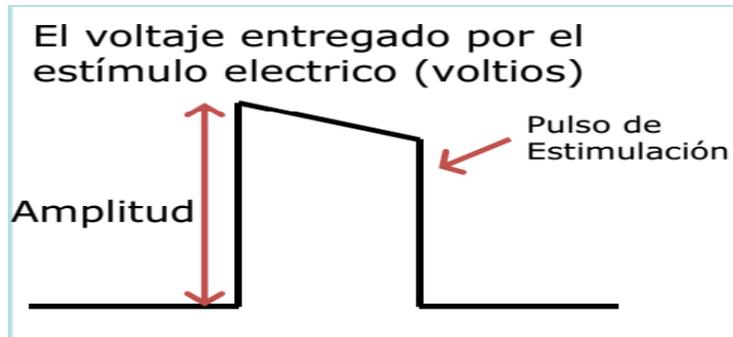
**Figure 3** Optimal pacing mode in sinus node disease and AV block. AF = atrial fibrillation; AV = atrioventricular; AVM = AV delay management, i.e. to prevent unnecessary right ventricular pacing by means of manual optimization of AV interval or programming of AV hysteresis; SND = sinus node disease.



# Términos y conceptos electrónicos

## UMBRAL DE ESTIMULACIÓN

- Hace referencia al estímulo eléctrico mínimo necesario para capturar el corazón, fuera del periodo refractario

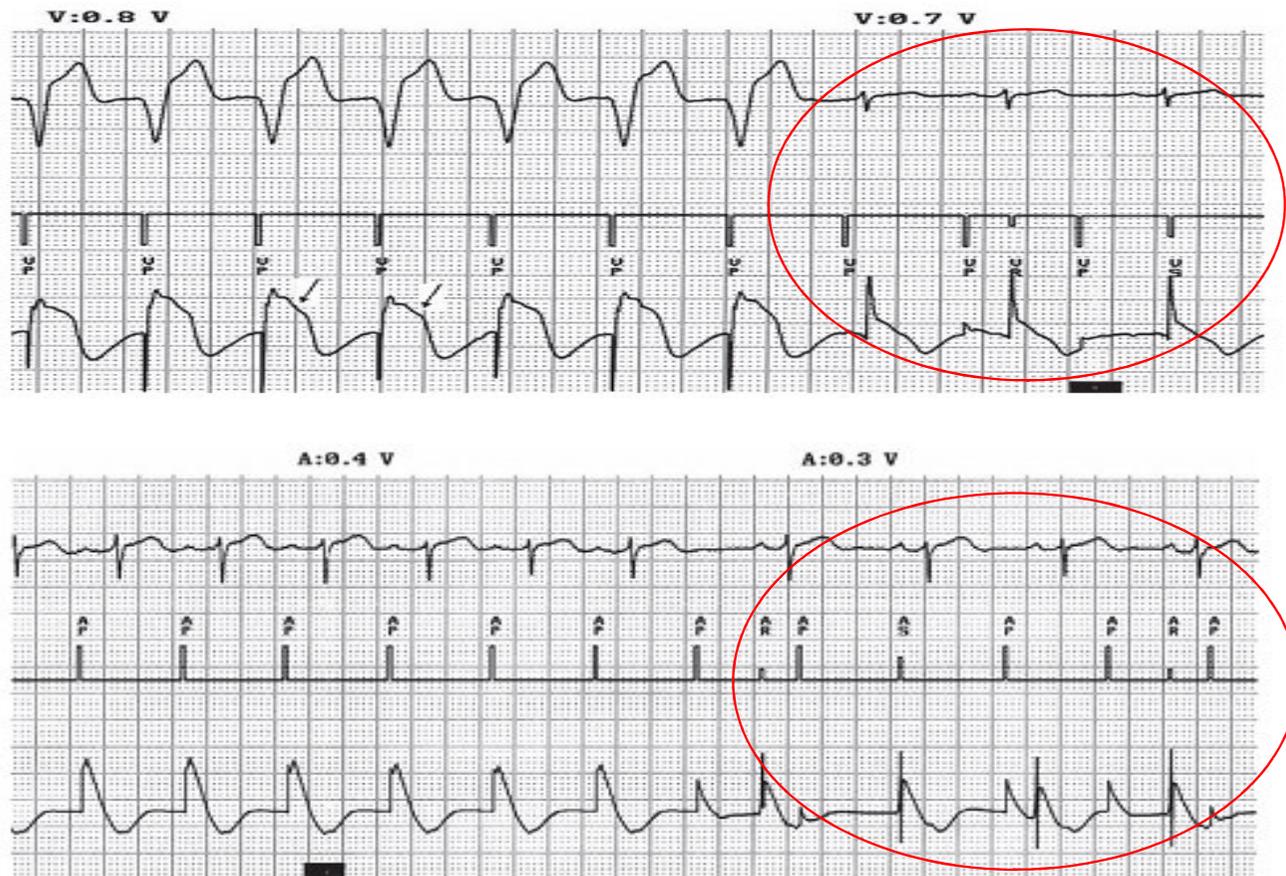


- Afectado por:
  - Tiempo de implante del electrodo(fase aguda o fase crónica)
  - Tipo de electrodo
  - Medicación, alteraciones iónicas
  - Ubicación del electrodo



# Términos y conceptos electrónicos

## UMBRAL DE ESTIMULACIÓN

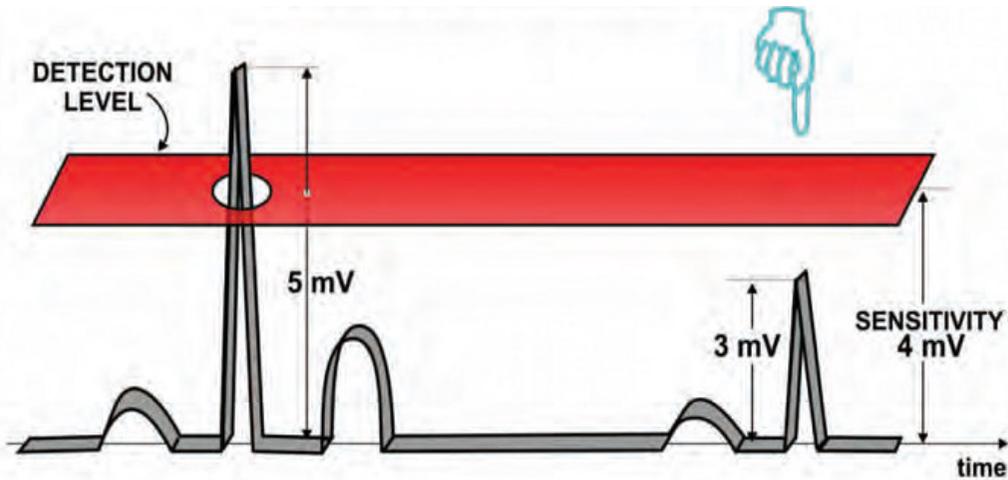




# Términos y conceptos electrónicos

## SENSADO

- Capacidad del marcapasos de detectar una despolarización intrínseca
- El parámetro fijado del umbral de sensado:
  - Hace referencia la mínima amplitud de señal de detección
  - Es inversamente proporcional a la sensibilidad el dispositivo

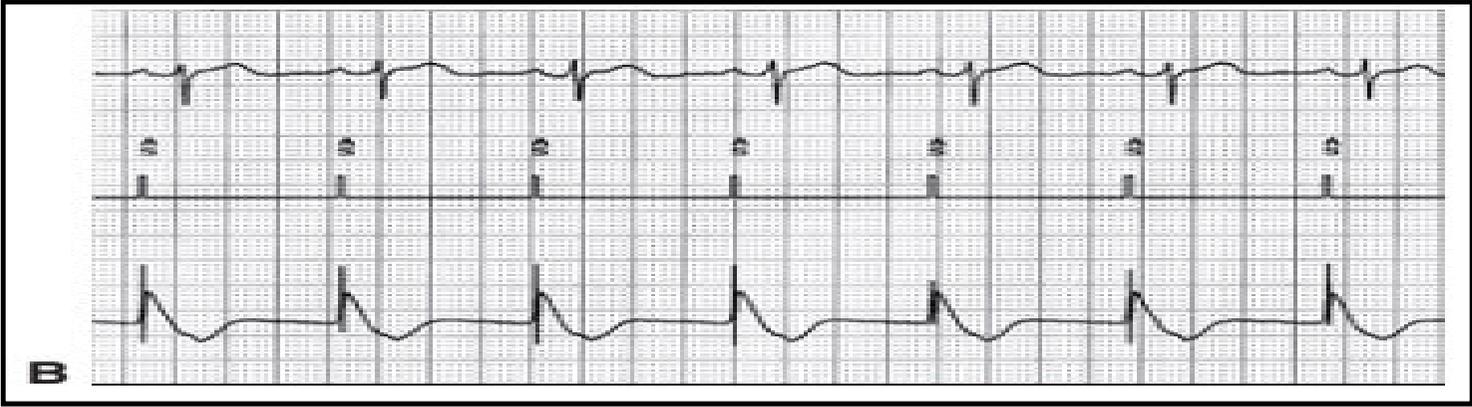
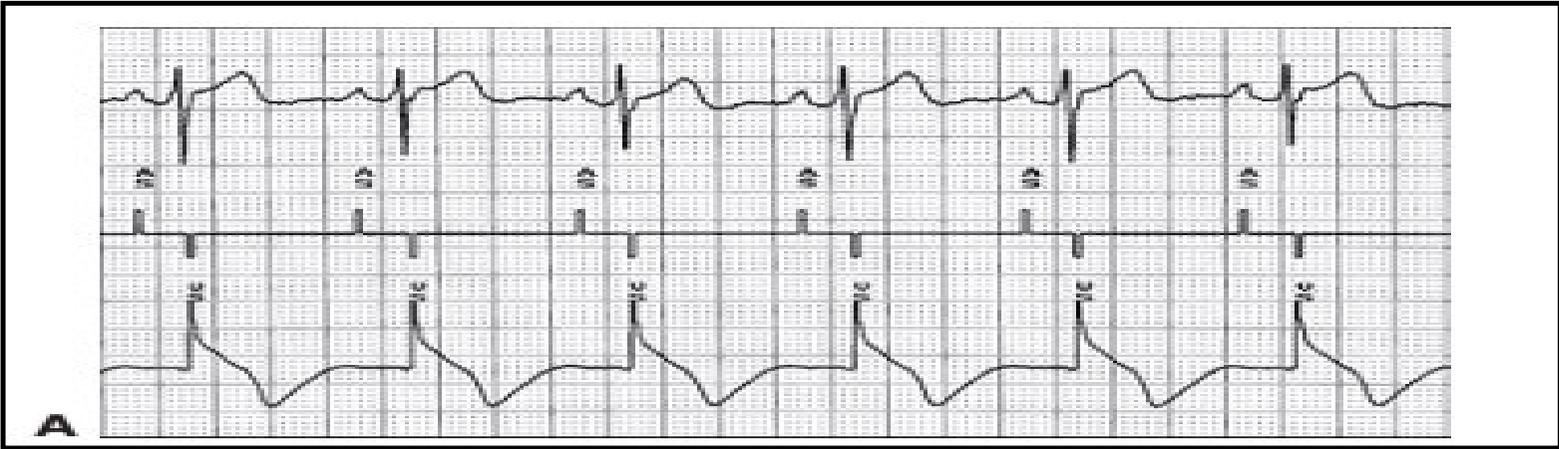


PARÁMETRO DEL UMBRAL DE SENSADO	SENSIBILIDAD DEL DISPOSITIVO
VALOR ALTO	BAJA SENSIBILIDAD
VALOR BAJO	ALTA SENSIBILIDAD



# Términos y conceptos electrónicos

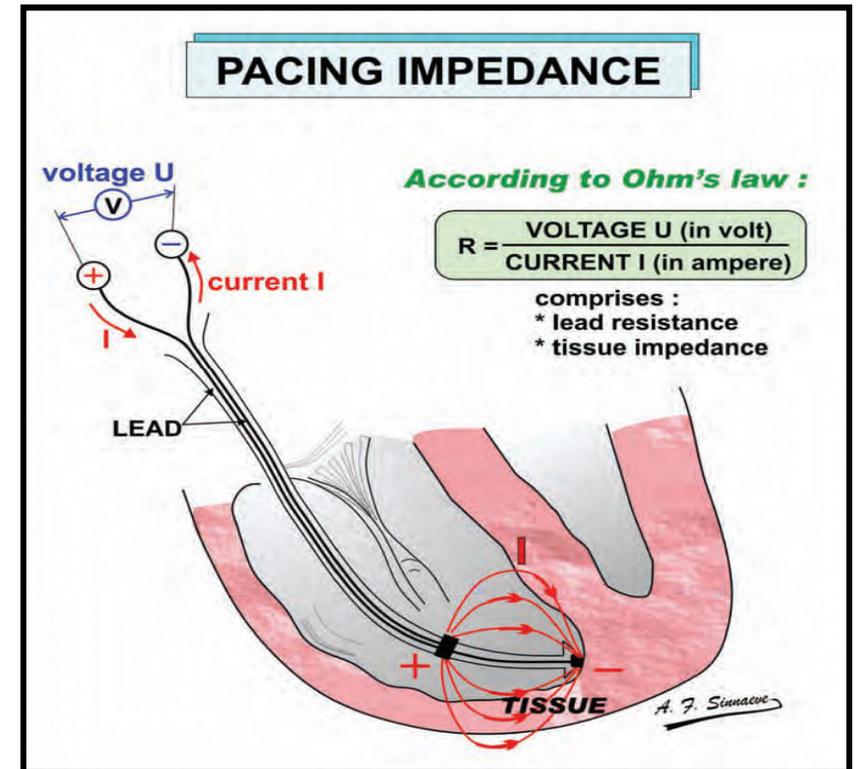
## SENSADO



Moro, C., Hernández, A. 2007. Estimulación cardíaca, desfibrilación y resincronización

## IMPEDANCIA

- Hace referencia a la suma de todas las fuerzas que se oponen al flujo de corriente en un circuito eléctrico
- Se considera un rango normal entre **200-2000 ohmios**, aunque depende del tipo de electrodo utilizado
- **Cambios bruscos de > 30%** sugieren mal funcionamiento de los electrodos





# Términos y conceptos electrónicos

PARÁMETRO	AURÍCULA	VENTRÍCULO
Umbral de <b>sensado</b> o detección	1,5- 5 mV	5-25 mV
Umbral de <b>estimulación</b> (en el momento implante)	< 1 V x 0,5 ms	< 1,5 V x 0,5 ms
<b>Impedancia</b>	200-2000 $\Omega$	

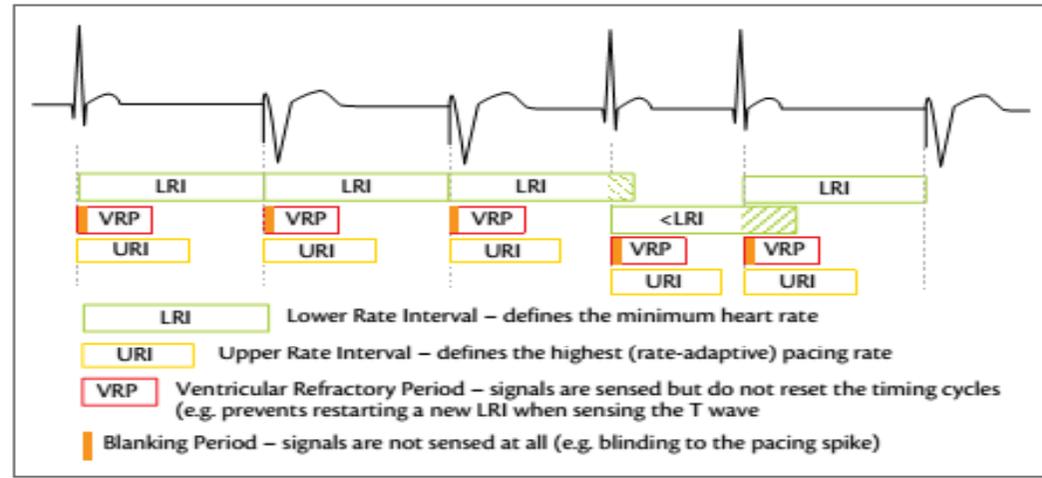
**VALORAR ESTABILIDAD A LO LARGO DEL TIEMPO**



# Periodos Refractarios e Intervalos de Tiempo

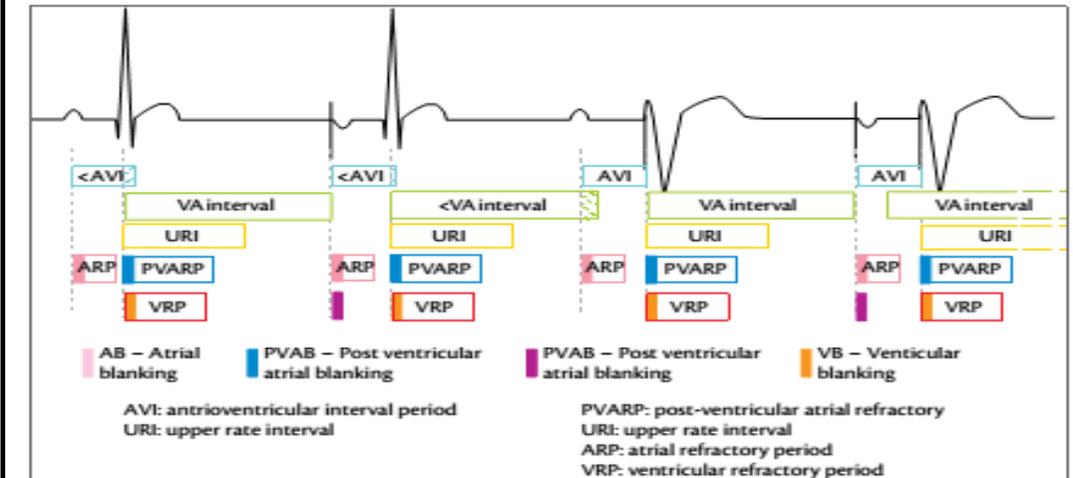
## VVI timing cycles and refractory periods

Timing cycles of the VVI pacing mode are shown in the figure.



## DDD timing cycles and refractory periods

Timing cycles of the DDD pacing mode are shown in the figure.



## Summary of DDD timing cycles

A summary of the DDD pacing mode timing cycle triggers and their typical durations is shown in the table.

	AS	AP	VS	VP	Typical duration (ms)
A Blanking	✓	✓	✓	✓	50–200
A Refractory	✓	✓	✓	✓	120–150 (post-AP); 250–400 (post-VP)
V Blanking		✓	✓	✓	20–50 (post-AP); 150–250 (post-VP)
V Refractory			✓	✓	150–300

# Disfunción de MICP



## FORMAS DE PRESENTACIÓN

1. Anomalías de sensando
2. Anomalías de estimulación
3. Pseudodisfunciones
4. Síndrome de Marcapasos
5. Taquicardias mediadas por marcapasos
6. Complicaciones de los electrodos

## CAUSAS

1. Fallos del generador y agotamiento batería
2. Fallos del electrodos y conexiones
3. Desplazamiento de electrodo
4. Fallos de programación
5. Alteraciones de la interface electrodo-tejido
6. Interferencias electromagnéticas

# ¿Como manejarlo?

---



- Sintomatología referida
- ECG
- Radiografía de tórax
- El uso del **IMÁN**
- Programadores específicos

# Uso del ECG



**CARDIOLOGY JOURNAL**

ISSN: 1897-5593  
e-ISSN: 1898-018X

**TBC: A simple algorithm to rule out abnormalities in electrocardiograms of patients with pacemakers**

**Authors:** Javier Higuera, Carmen Olmos, Julián Palacios-Rubio, Juan Carlos Gómez-Polo, Pedro Martínez-Losas, Virginia Ruiz-Pizarro, Ramón Bover, Julián Pérez-Villacastín

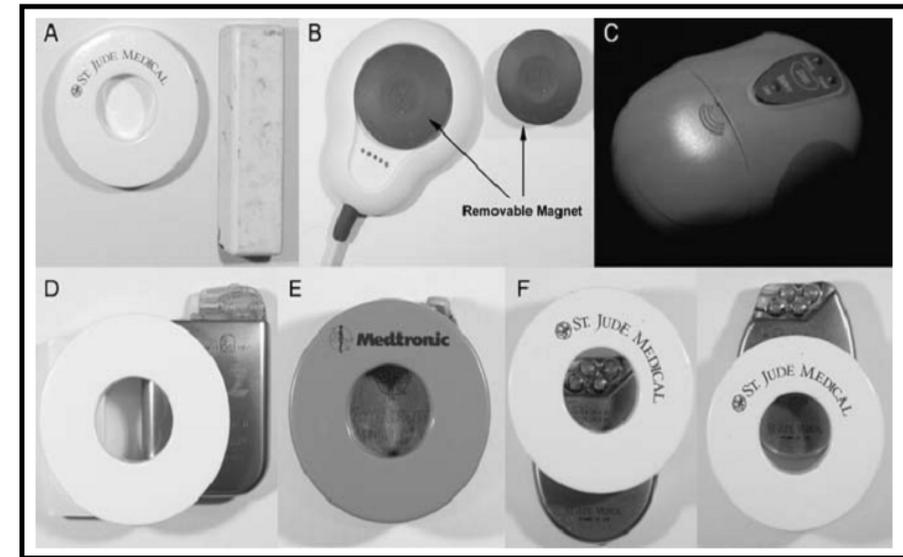


- **Alta precisión diagnóstica** para detectar disfunción de marcapasos
- Correcta **identificación** por médicos no cardiólogos

SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD	VPP	VPN
86 %	94 %	88 %	<b>93 %</b>



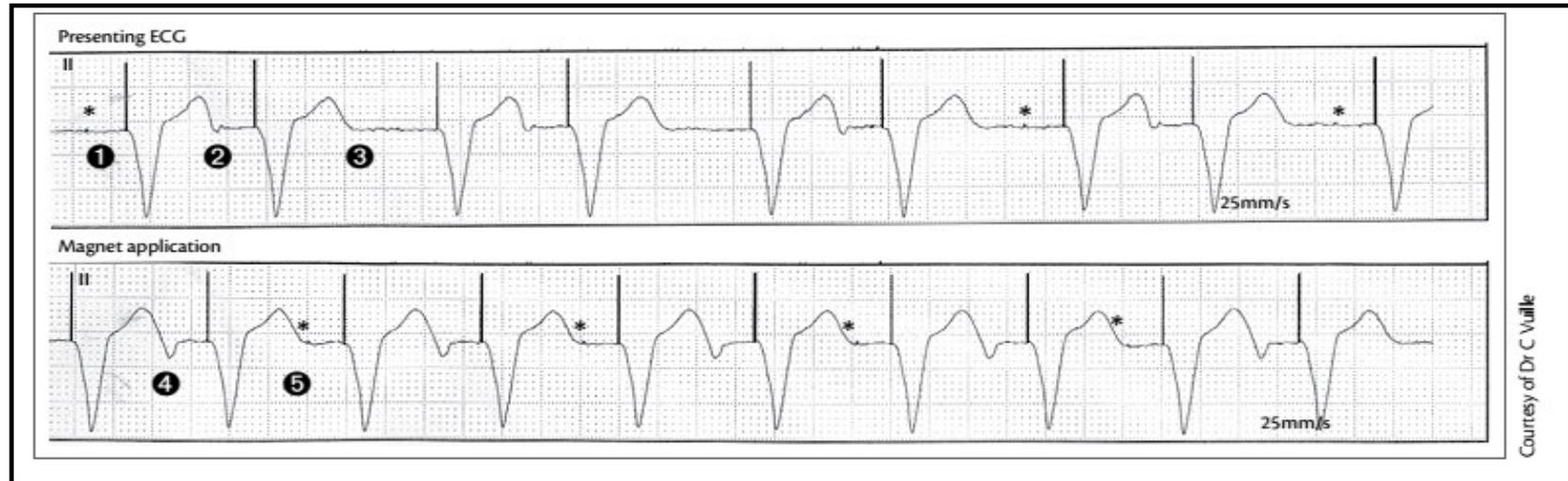
1. Indicación del **estado de la batería y los umbrales de captura** en caso de que el programador no esté disponible
2. **Identificación del fabricante** del dispositivo según la frecuencia de estimulación inducida por imán
3. Programación temporal en modo DOO o VOO durante la **cirugía** para evitar interferencias electromagnéticas
4. Programación temporal en el modo DOO o VOO para detectar el **mal funcionamiento** del dispositivo
5. Interrupción de **taquicardia mediada por marcapasos**
6. **Desactivar terapia antitaquicardia de DAI** ante choques inapropiados o recurrentes
7. En caso de **colocar erróneamente el cable auricular** en el sitio donde iría el cable ventricular en el dispositivo





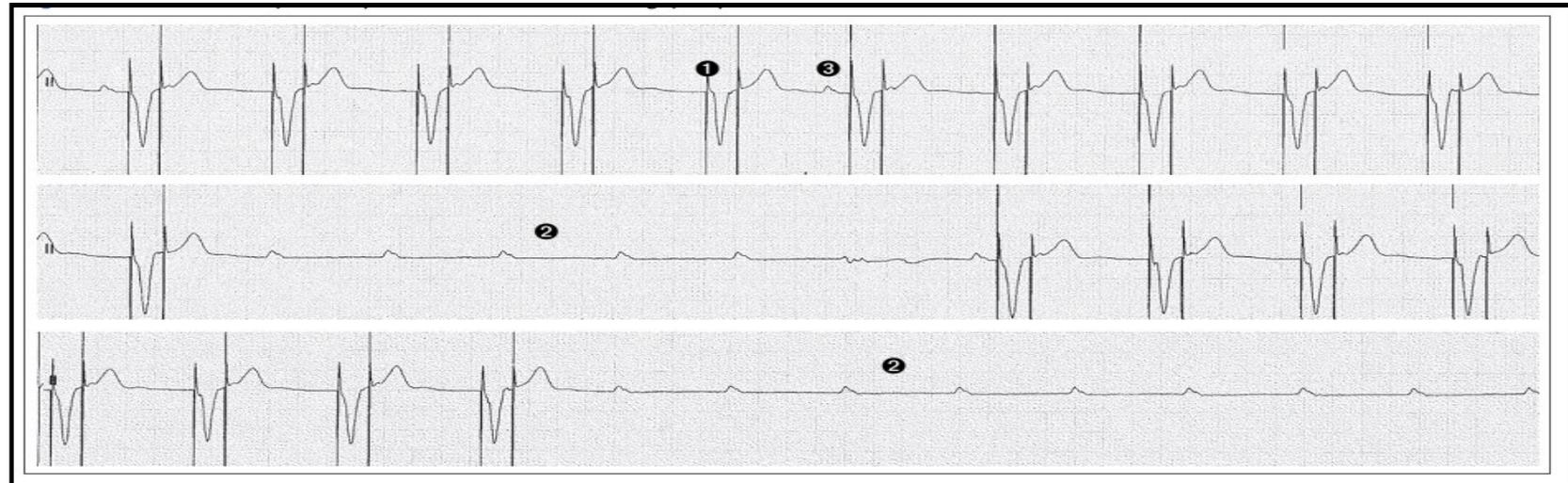
# Índice

## PÉRDIDA DE CAPTURA AURICULAR



Courtesy of Dr. C. Vulliamy

## COLOCACIÓN ERRÓNEA DE CABLE AURICULAR





# Problemas en el MCP

<p><b>INFRASENSADO</b></p>	<p>Desplazamiento del cable          Nuevo bloqueo de rama, IAM          Extrasístoles          Error en la programación</p>
<p><b>SOBRESENSADO</b></p>	<p>Far-field ventricular          Crosstalk          Sobresensado de onda T ó P          Doble contaje de onda R          Fractura del cable          Problemas en la conexión</p>
<p><b>AUSENCIA DE ESTIMULACIÓN (AUSENCIA DE ESPIGA)</b></p>	<p>Pseudodisfunción: Histéresis, frecuencia nocturna,          algoritmo del dispositivo          Sobresensado          Problemas en la batería/Circuito          Problemas en la conexión del cable</p>
<p><b>AUSENCIA DE CAPTURA (AUSENCIA DE QRS O P DESPUÉS DE UNA ESPIGA)</b></p>	<p>Caída de umbral: IAM, fármacos (flecainida)          Defecto del aislante del cable, fractura del cable,          desplazamiento del cable, perforación          Agotamiento de batería          Error en la programación</p>



## COMPLICACIONES ARRÍTMICAS

- Descargas múltiples
  - Apropriadas
  - Inapropiadas
- Ausencia de intervención del DAI
- Proarritmia

# Cuidados Enfermería

---



- Correcta Valoración antes de la implantación del dispositivo
- Cura herida quirúrgica
- Consulta y seguimiento del dispositivo
- Monitorización domiciliaria del dispositivo
- Educación para la Salud

# Conclusiones



- Implante dispositivos en aumento cada año
- La disfunción del dispositivo, implica un abordaje inmediato
- Implica tener unos conocimientos básicos del dispositivo
- Existen herramientas baratas como el ECG, la radiografía de tórax y el imán para un abordaje inicial
- La taquicardia mediada por marcapasos es la más común asociada al dispositivo
- La causa más frecuente de choques inapropiados en DAI es la FA
- Necesidad de Enfermería formada en electroestimulación cardíaca para el abordaje precoz de complicaciones y su inmediata resolución.