

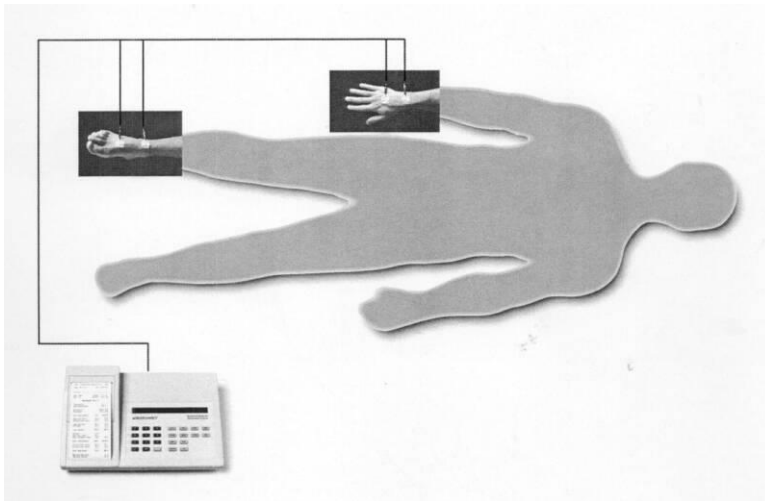
# Cómo sacar el mejor rendimiento a nuestras técnicas. A propósito de la bioimpedancia (BIA)

Madrid, 10 de agosto de 2016

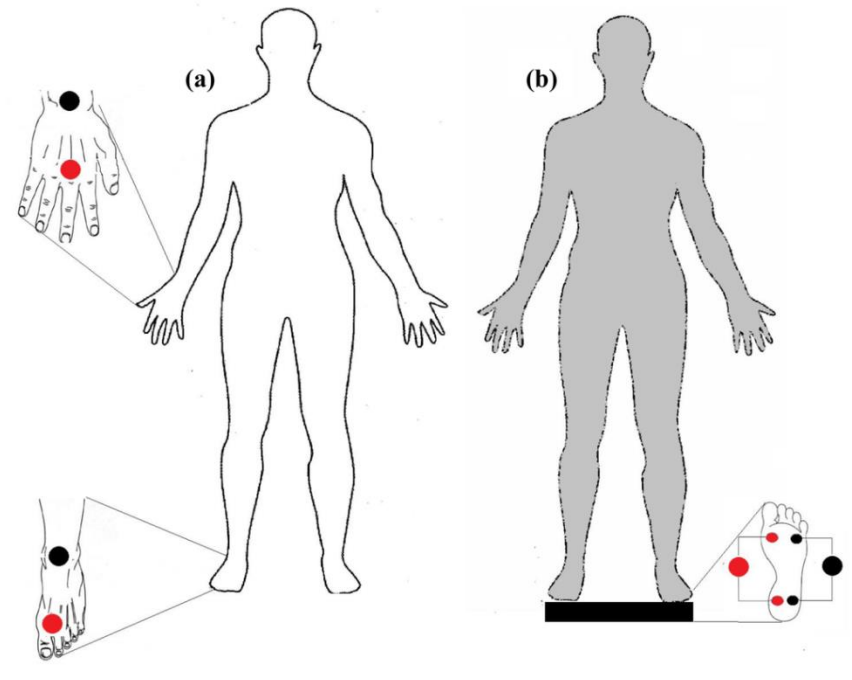
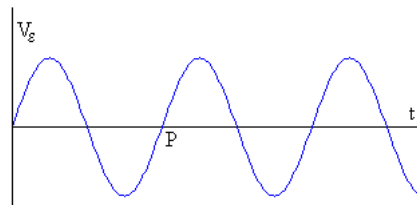
Con la colaboración de  **Vegenat**<sup>®</sup>  
HEALTHCARE



# ¿Cuál es el fundamento de la técnica?



Corriente alterna



- Electrodo emisor de corriente
- Electrodo receptor

# ¿Para qué sirve la BIA?

## HIDRATACIÓN

- Agua corporal total
- Agua extracelular
- Agua intracelular

**MLG:** Masa libre de grasa. **FFM:** *Fat free mass*. **BCM:** *Body cell mass*. **MM:** *Masa muscular*.

*European Journal of Clinical Nutrition (2013)67,S1*

# ¿Para qué sirve la BIA?

## HIDRATACIÓN

- Agua corporal total
- Agua extracelular
- Agua intracelular

## MASA CORPORAL FUNCIONAL

- MLG/FFM
- BCM
- MM

**MLG:** Masa libre de grasa. **FFM:** *Fat free mass*. **BCM:** *Body cell mass*. **MM:** *Masa muscular*.

*European Journal of Clinical Nutrition (2013)67,S1*

# ¿Para qué sirve la BIA?

## HIDRATACIÓN

- Agua corporal total
- Agua extracelular
- Agua intracelular

## MASA CORPORAL FUNCIONAL

- MLG/FFM
- BCM
- MM

## RESERVA ENERGÉTICA

- Masa grasa

**MLG:** Masa libre de grasa. **FFM:** *Fat free mass*. **BCM:** *Body cell mass*. **MM:** *Masa muscular*.

*European Journal of Clinical Nutrition (2013)67,S1*

# ¿Para qué sirve la BIA?

## HIDRATACIÓN

- Agua corporal total
- Agua extracelular
- Agua intracelular

## MASA CORPORAL FUNCIONAL

- MLG/FFM
- BCM
- MM

## RESERVA ENERGÉTICA

- Masa grasa

## PRONÓSTICO CLÍNICO

- Ángulo de fase

**MLG:** Masa libre de grasa. **FFM:** *Fat free mass*. **BCM:** *Body cell mass*. **MM:** *Masa muscular*.

# ¿Para qué sirve la BIA?

## HIDRATACIÓN

- Agua corporal total
- Agua extracelular
- Agua intracelular

## MASA CORPORAL FUNCIONAL

- MLG/FFM
- BCM
- MM

## RESERVA ENERGÉTICA

- Masa grasa

## PRONÓSTICO CLÍNICO

- Ángulo de fase

## HIDRATACIÓN y MASA CELULAR

- Análisis vectorial

**MLG:** Masa libre de grasa. **FFM:** *Fat free mass*. **BCM:** *Body cell mass*. **MM:** *Masa muscular*.

# Algunos ejemplos

## Estado nutricional

Clinical Nutrition 34 (2015) 335–340



Contents lists available at [ScienceDirect](http://www.sciencedirect.com)

Clinical Nutrition

journal homepage: <http://www.elsevier.com/locate/clnu>

ESPEN endorsed recommendation

### Diagnostic criteria for malnutrition – An ESPEN Consensus Statement

**Fact box:** Two alternative ways to diagnose malnutrition. Before diagnosis of malnutrition is considered it is mandatory to fulfil criteria for being “at risk” of malnutrition by any validated risk screening tool.

Alternative 1:

- BMI  $<18.5 \text{ kg/m}^2$

Alternative 2:

- Weight loss (unintentional)  $> 10\%$  indefinite of time, or  $>5\%$  over the last 3 months combined with either
- BMI  $<20 \text{ kg/m}^2$  if  $<70$  years of age, or  $<22 \text{ kg/m}^2$  if  $\geq 70$  years of age or
- FFMI  $<15$  and  $17 \text{ kg/m}^2$  in women and men, respectively.

FFMI:  
FFM/talla<sup>2</sup>



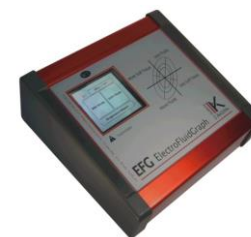


# Algunos ejemplos Sarcopenia

*Cruz-Jentoft, AJ. Age Ageing. 2010; 39: 412–423*

Table 3. EWGSOP conceptual stages of sarcopenia

Stage	Muscle mass	Muscle strength	Performance
Presarcopenia	↓		
Sarcopenia	↓	↓	Or ↓
Severe sarcopenia	↓	↓	↓



**Sarcopenia: puntos de corte en población española (BIA/fórmula de Janssen):**

< 8,25 mg/m<sup>2</sup> en hombres\*

< 6,68 mg/m<sup>2</sup> en mujeres\*

\* SMI: Masa muscular (Jansen\*\*)/ talla<sup>2</sup> (m)

*Masanés et al. The Journal of Nutrition Health and Ageing. 2012; 16: 184*

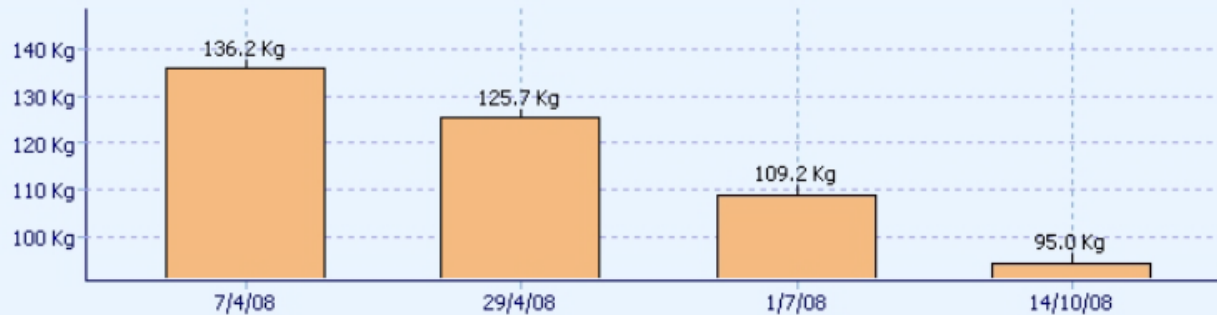
MM\*\*(kg)= 0,401 (talla –cm-<sup>2</sup>/Resistencia –ohms-)+ 3,825 (sexo 0=mujer; 1=hombre) –0,071 (edad) +5,102  
(realizada con sujetos entre los 18 y los 86 años)

*Janssen I. Am J Epidemiol. 2004;159:413–421*

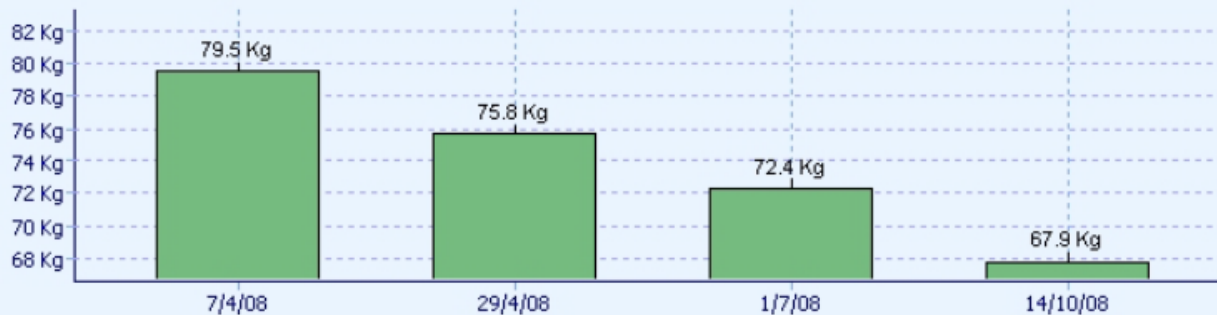
# Algunos ejemplos

## Cambios en la composición corporal tras la pérdida de peso

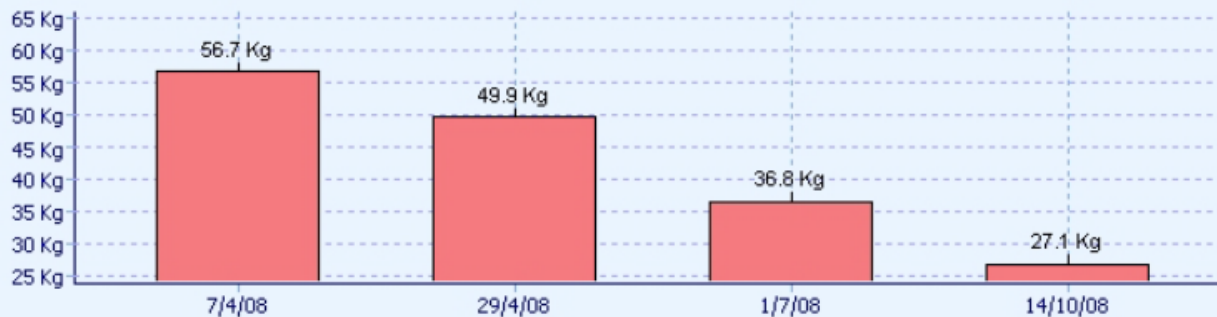
**Evolución del Peso**



**Evolución de la Masa Libre de Grasa**

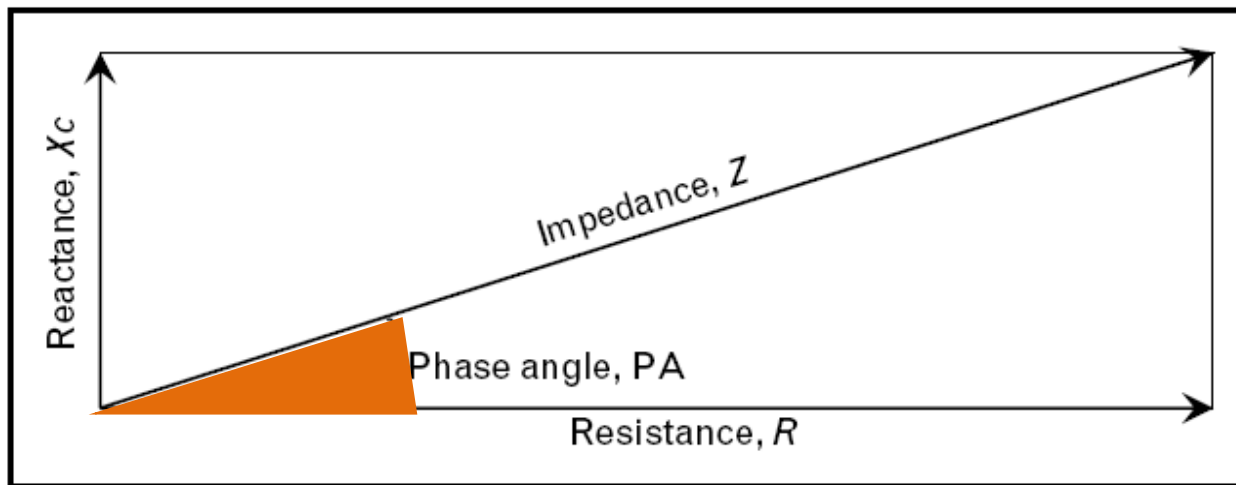


**Evolución de la Masa Grasa**



# Algunos ejemplos

## Ángulo de fase y enfermedad crónica



Their values can be calculated as  $Z = \sqrt{X_c^2 + R^2}$  and phase angle (PA) =  $\arctan(X_c/R) \times 180^\circ/\pi$ .

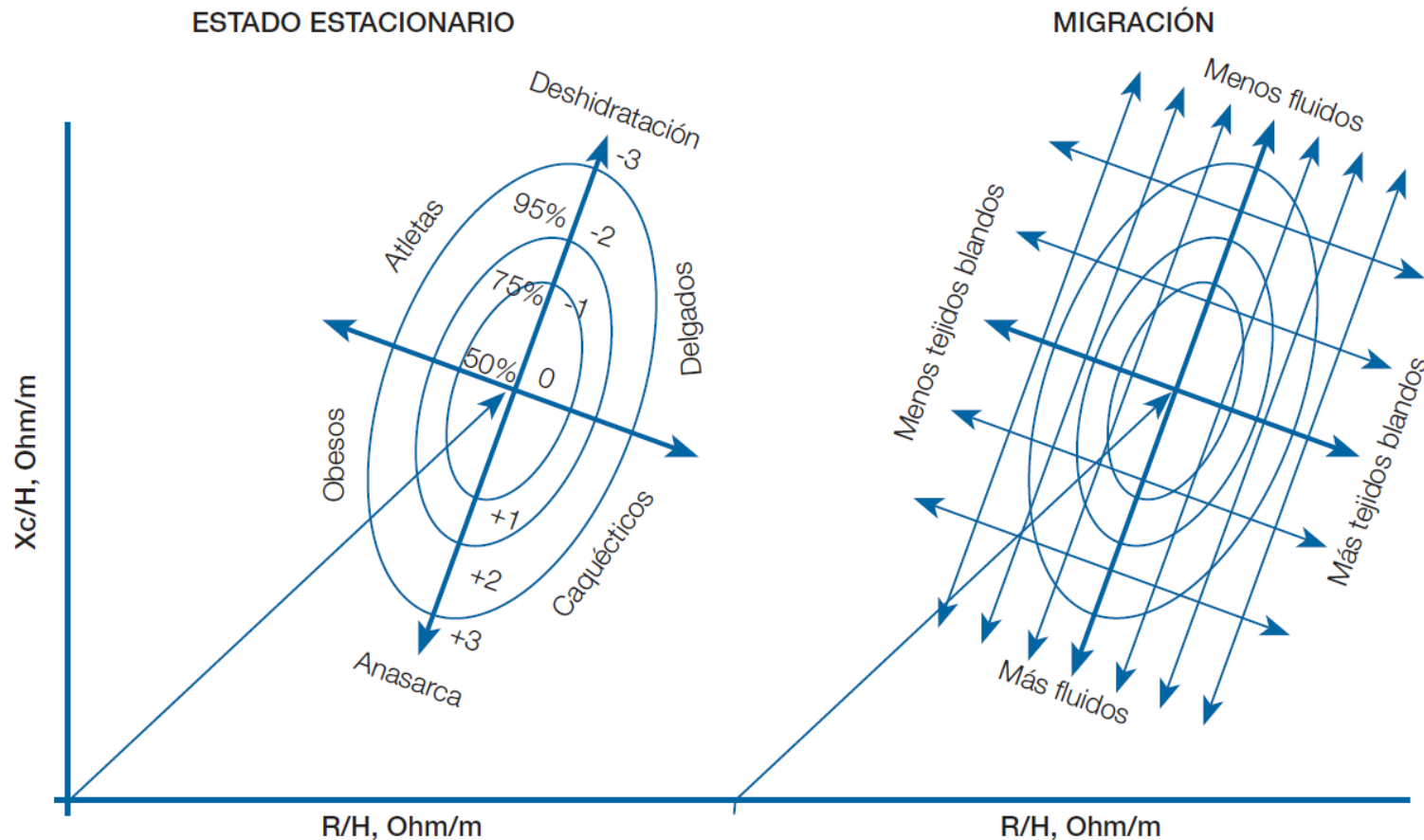
- Sepsis
- HIV
- Cáncer
- Postcirugía
- Diálisis
- Cirrosis hepática
- Anorexia nerviosa
- Quemados
- Enfermedad neuromuscular

**Kyle UG. Clin Nutr. 2004;23(5):1226-43**

**Kyle UG. Clin Nutr. 2004;23(6):1430-53**

# Algunos ejemplos

## Eficacia de la dosis de diálisis



# Algunos ejemplos

## Dosificación de fármacos

-Edad  
-Sexo  
-Enfermedad  
-Composición corporal  
(...)

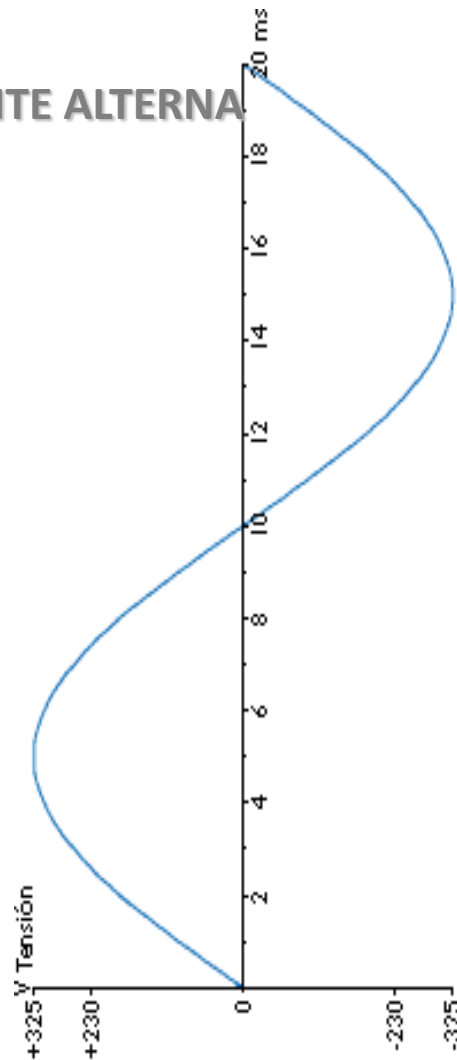


Cambio en el volumen de  
distribución de los  
fármacos

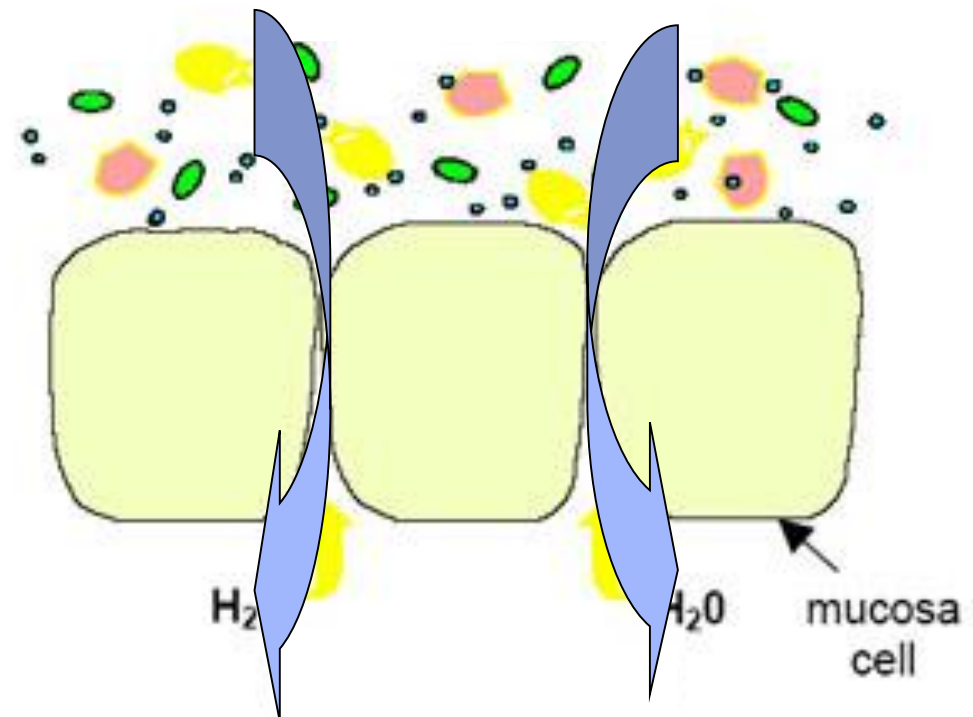


# Tipos de BIA

## CORRIENTE ALTERNA

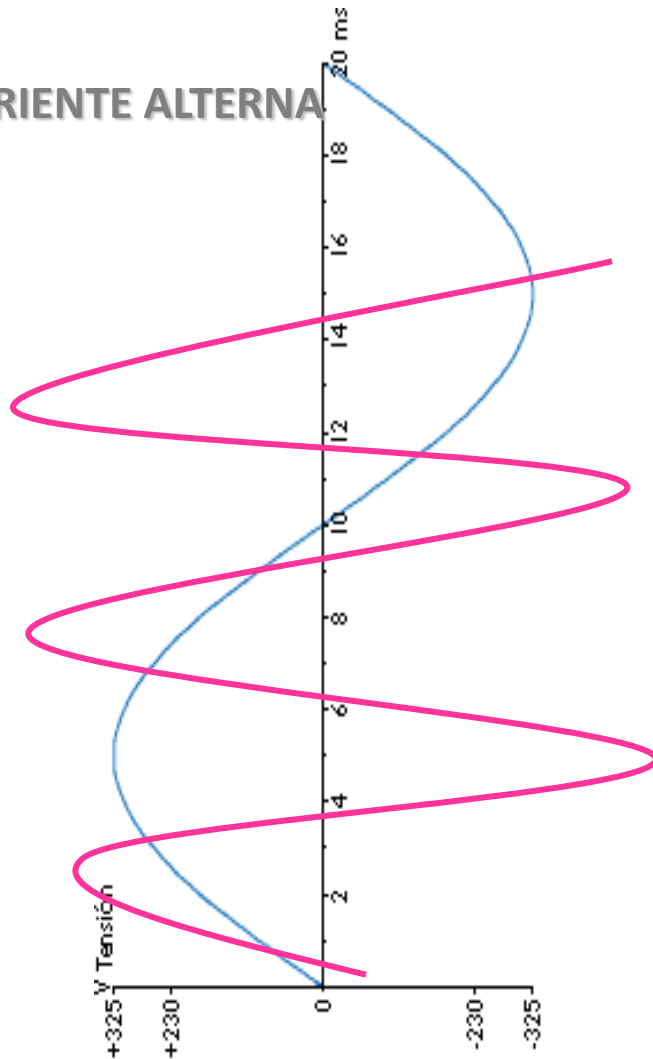


## IMPEDANCIA MONOFRECUENCIA (50 kHz)



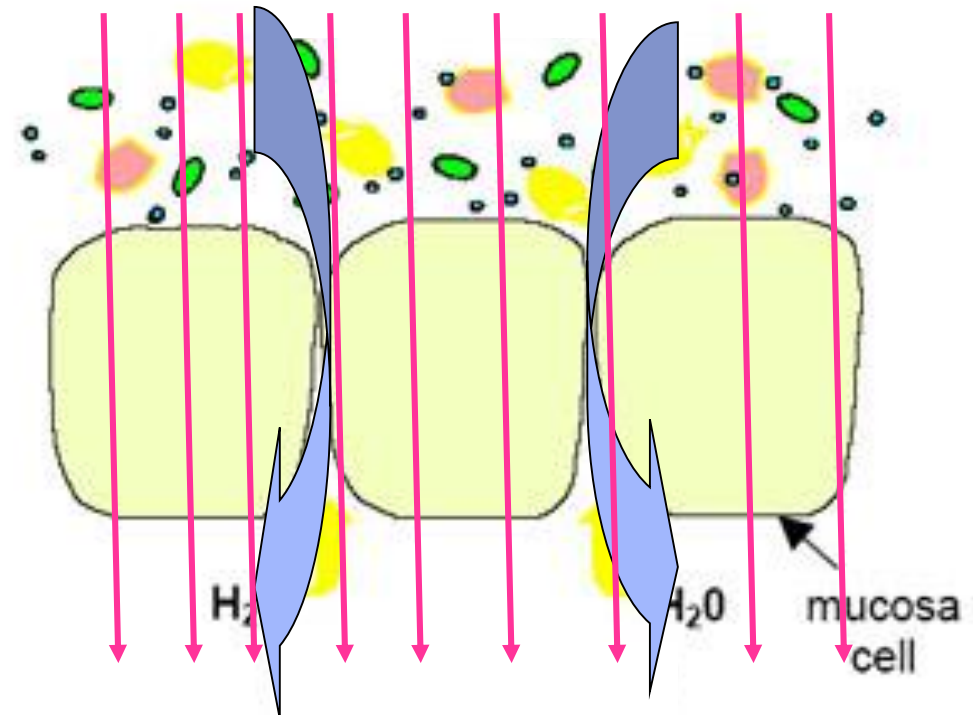
# Tipos de BIA

CORRIENTE ALTERNA



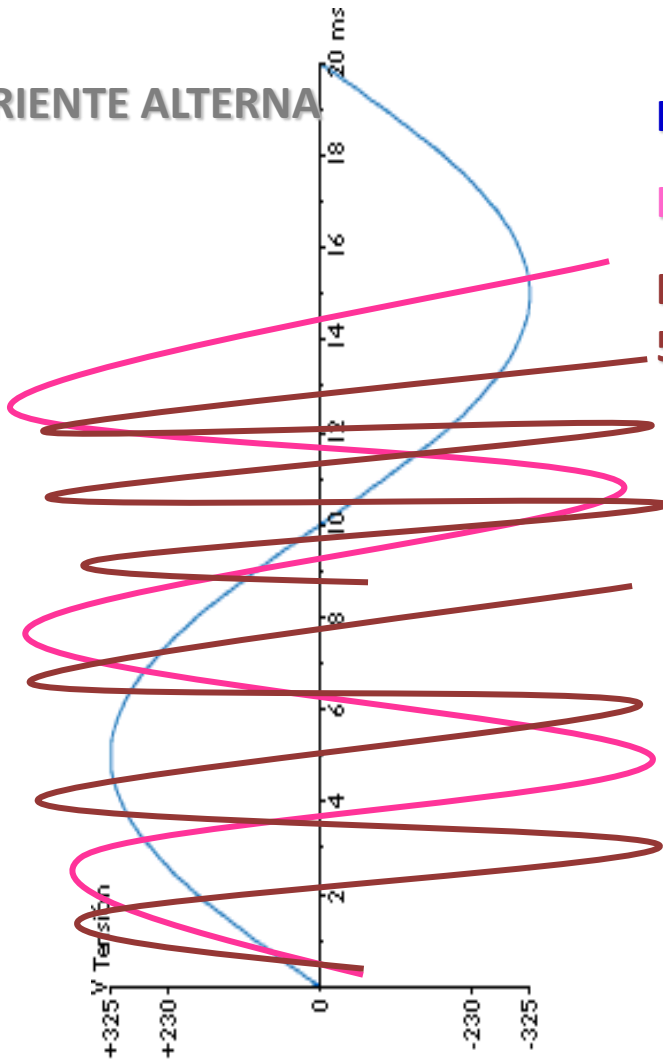
IMPEDANCIA MONOFRECUENCIA (50 kHz)

IMPEDANCIA MULTIFRECUENCIA



# Tipos de BIA

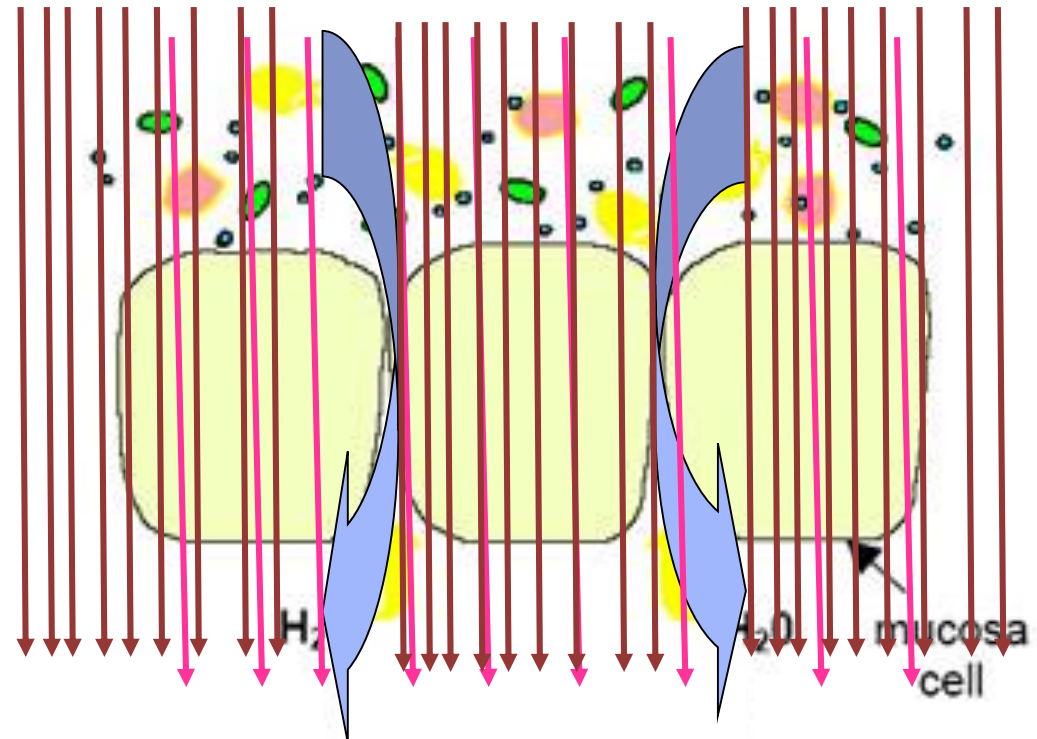
CORRIENTE ALTERNA



IMPEDANCIA MONOFRECUENCIA (50 kHz)

IMPEDANCIA MULTIFRECUENCIA

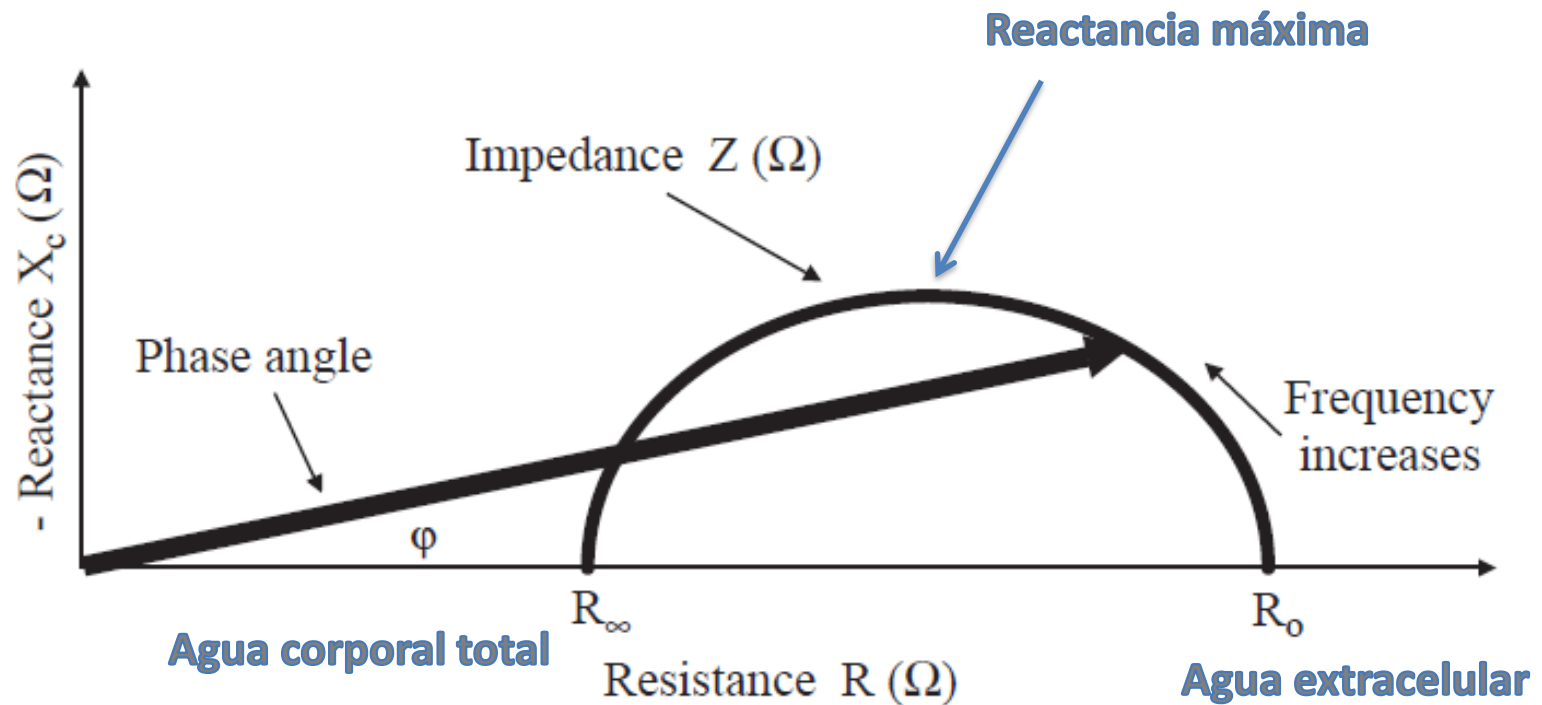
ESPECTROSCOPIA DE IMPEDANCIA BIOELÉCTRICA (5-500/1000 kHz)





# BIOIMPEDANCIA CON ESPECTROSCOPIA

## Tipos de BIA



# Tipos de BIA

## IMPEDANCIA SEGMENTARIA (generalmente multifrecuencia)

### Masa Muscular



Pierna D	Brazo D	Tronco	Brazo I	Pierna I
12.90 Kg	4.00 Kg	34.70 Kg	4.00 Kg	13.20 Kg
70.43 %	61.54 %	57.98 %	61.07 %	73.33 %

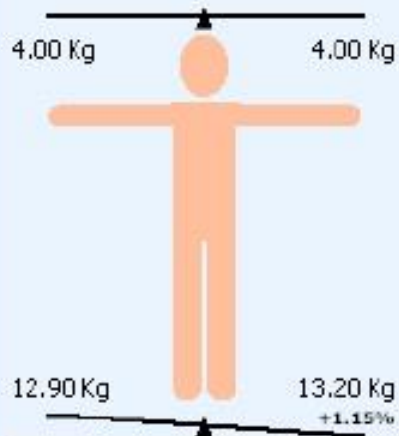
### Masa Grasa



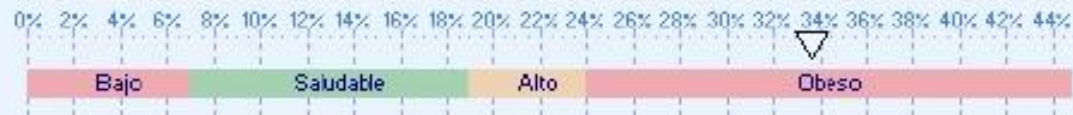
Pierna D	Brazo D	Tronco	Brazo I	Pierna I
4.65 Kg	2.25 Kg	23.55 Kg	2.30 Kg	4.05 Kg
25.41 %	34.62 %	39.35 %	35.11 %	22.50 %



### Balance de Masa Muscular



### Estado según % Grasa



### Valores Bioelectricos

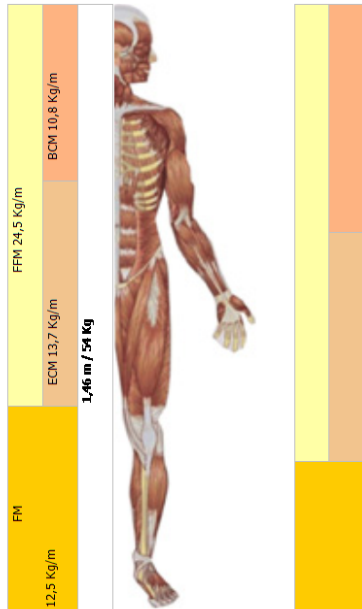
(Res/Rea)	5 kHz	50 kHz	250 kHz	500 kHz
Lado Izq.	555.2/-24.4	496.8/-44.0	452.8/-41.4	441.7/-46.0
Pierna Der.	227.6/-11.1	199.5/-19.2	183.2/-15.4	178.4/-16.6
Pierna Izq.	206.4/-9.0	185.3/-16.4	169.5/-13.4	164.8/-14.1
Brazo Der.	335.6/-14.8	297.7/-29.1	267.6/-27.7	261.5/-29.8
Brazo Izq.	324.5/-14.8	289.9/-26.3	262.4/-26.5	255.1/-29.8
Dos Piernas	433.7/-20.3	382.6/-35.8	348.9/-29.4	339.4/-30.5



# IMPEDANCIA CON ANÁLISIS VECTORIAL

## Tipos de BIA

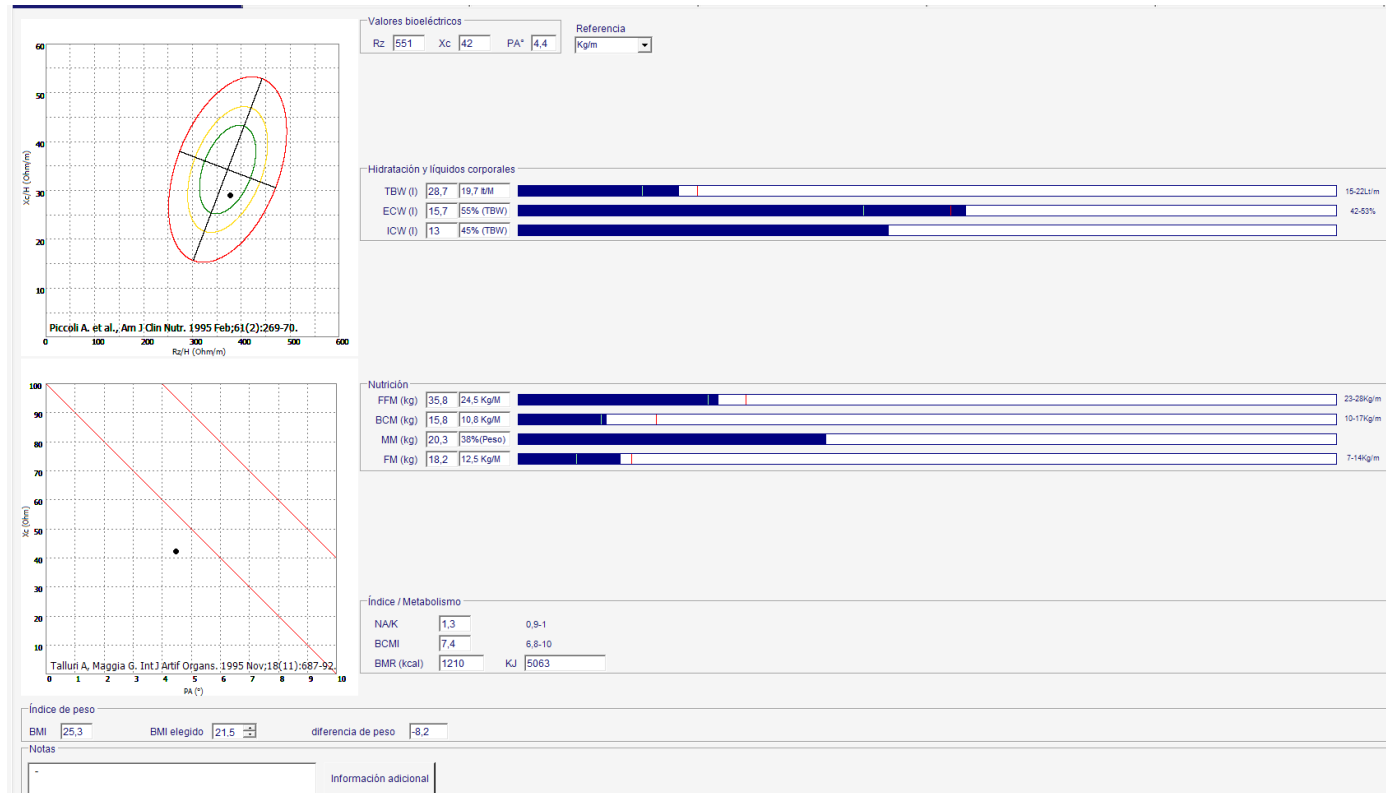
modelo de 3 compartimientos en relación a la altura



Cálculos  
actuales

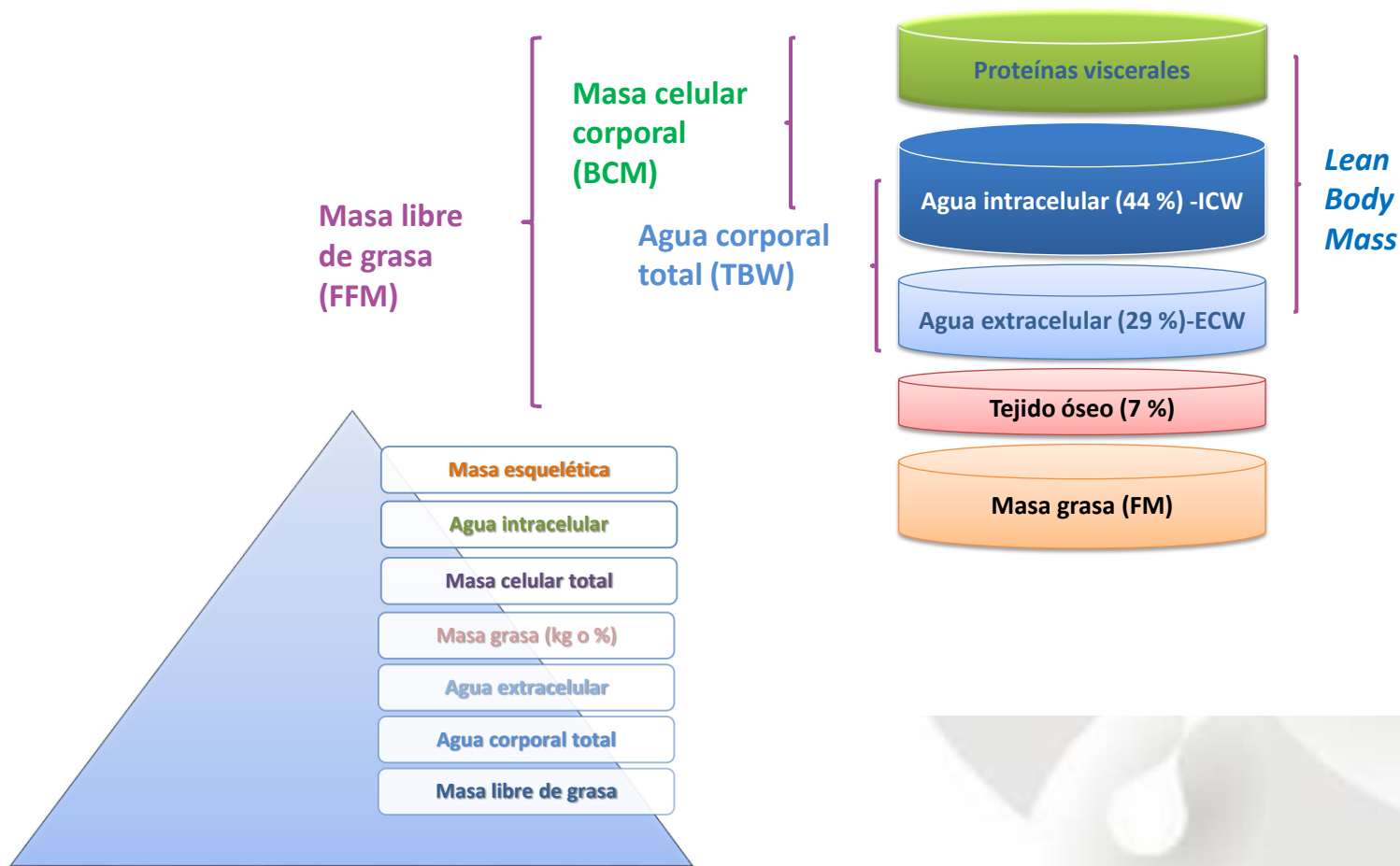
Modelo de comparación  
en relación a la altura

	resultado (kg/m)	Valores óptimos (kg/m)	Diferencia por metro (kg)	Diferencia absoluta (kg)
FM	12,5	8,5	+ 4	+ 5,8
FFM	24,5	26	- 1,5	- 2,2
BCM	10,8	13	- 2,2	- 3,2
ECM	13,7	13	+ 0,7	+ 1,0



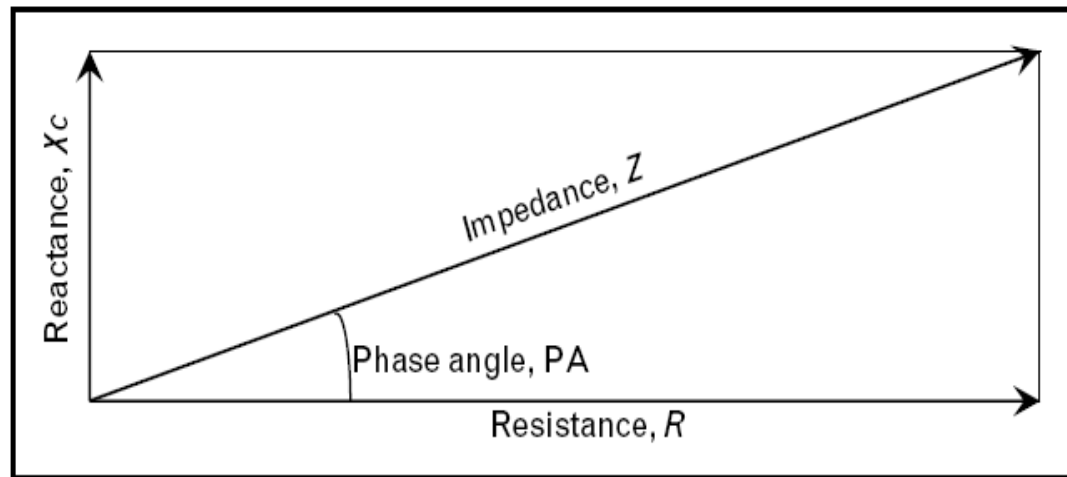
# ¿Qué nos puede ofrecer la BIA?

## Compartimentos corporales



# ¿Qué nos puede ofrecer la BIA?

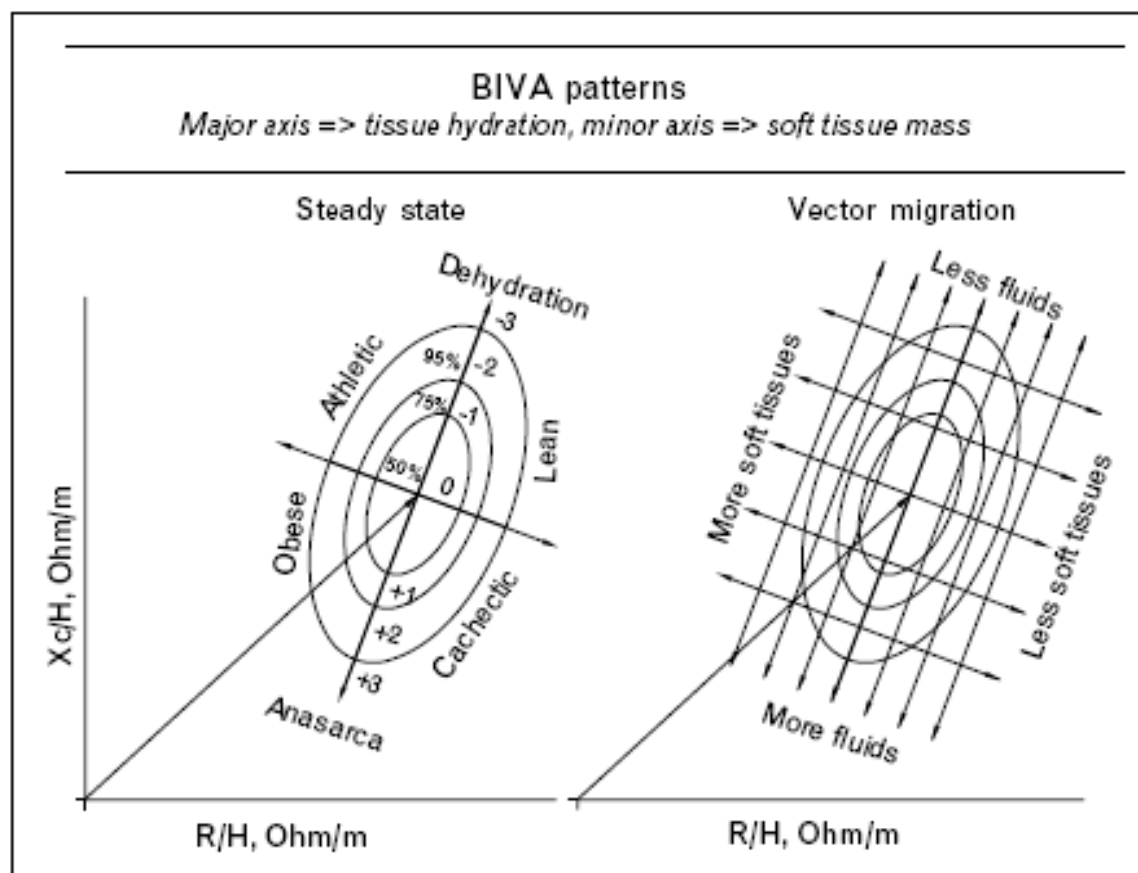
## Medidas eléctricas crudas



Their values can be calculated as  $Z\sqrt{X_c^2 R^2}$  and phase angle (PA) = arc-tangent  $(X_c/R) \times 180^\circ/\pi$ .

# ¿Qué nos puede ofrecer la BIA?

## Impedancia vectorial



# ¿Qué dispositivo elegir?

Una propuesta práctica según percepción y experiencia personal

**Paciente a quien determinar composición corporal**



**IMC 16-34 kg/m<sup>2</sup>**

**Sano**

**Estado de hidratación normal**



# ¿Qué dispositivo elegir?

Una propuesta práctica según percepción y experiencia personal

Paciente a quien determinar composición corporal

IMC 16-34 kg/m<sup>2</sup>

Sano

Estado de hidratación normal

Pragmático-Básico

MONOFRECUENCIA  
Bipedestación





# ¿Qué dispositivo elegir?

Una propuesta práctica según percepción y experiencia personal

**Paciente a quien determinar composición corporal**

**IMC 16-34 kg/m<sup>2</sup>**

**Sano**

**Estado de hidratación normal**

**Pragmático-Básico**

**Avanzado**

**MONOFRECUENCIA**  
Bipedestación

**MULTIFRECUENCIA**  
SEGMENTARIO  
Bipedestación

# ¿Qué dispositivo elegir?

Una propuesta práctica según percepción y experiencia personal

**Paciente a quien determinar composición corporal**

**IMC 16-34 kg/m<sup>2</sup>**

**Sano**

**Estado de hidratación normal**

**IMC < 16/ >34 kg/m<sup>2</sup>**

**Enfermo/Anciano**

**Estado de hidratación alterado**

**Pragmático-Básico**

**Avanzado**

**MONOFRECUENCIA**  
Bipedestación

**MULTIFRECUENCIA**  
SEGMENTARIO  
Bipedestación

# ¿Qué dispositivo elegir?

Una propuesta práctica según percepción y experiencia personal

**Paciente a quien determinar composición corporal**

**IMC 16-34 kg/m<sup>2</sup>**

**Sano**

**Estado de hidratación normal**

Pragmático-Básico

Avanzado

MONOFRECUENCIA  
Bipedestación

MULTIFRECUENCIA  
SEGMENTARIO  
Bipedestación

**IMC < 16/ >34 kg/m<sup>2</sup>**

**Enfermo/Anciano**

**Estado de hidratación alterado**

Pragmático-Básico

MONOFRECUENCIA  
Análisis vectorial  
Ángulo de Fase  
Decúbito  
Bipedestación

# ¿Qué dispositivo elegir?

Una propuesta práctica según percepción y experiencia personal

**Paciente a quien determinar composición corporal**

**IMC 16-34 kg/m<sup>2</sup>**

**Sano**

**Estado de hidratación normal**

**Pragmático-Básico**

**Avanzado**

**MONOFRECUENCIA**  
Bipedestación

**MULTIFRECUENCIA**  
SEGMENTARIO  
Bipedestación

**IMC < 16/ >34 kg/m<sup>2</sup>**

**Enfermo/Anciano**

**Estado de hidratación alterado**

**Pragmático-Básico**

**Avanzado**

**MONOFRECUENCIA**  
Análisis vectorial  
Ángulo de Fase  
Decúbito  
Bipedestación

**MULTIFRECUENCIA**  
SEGMENTARIO  
ESPECTROSCOPIA  
Decúbito  
Bipedestación  
(sin olvidar ángulo de  
fase ni el análisis  
vectorial)

# ¿Qué dispositivo elegir?

Una propuesta práctica según percepción y experiencia personal

**Paciente a quien determinar composición corporal**

**IMC 16-34 kg/m<sup>2</sup>**

**Sano**

**Estado de hidratación normal**

**Pragmático-Básico**

**Avanzado**

**MONOFRECUENCIA**  
Bipedestación

**MULTIFRECUENCIA**  
SEGMENTARIO  
Bipedestación

**IMC < 16/ >34 kg/m<sup>2</sup>**

**Enfermo/Anciano**

**Estado de hidratación alterado**

**Pragmático-Básico**

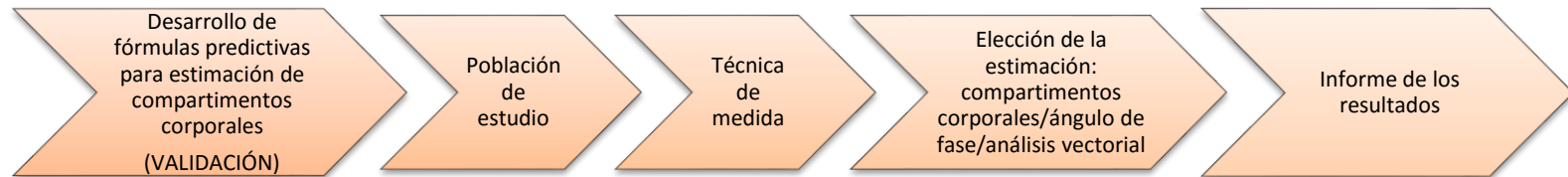
**Avanzado**

**MONOFRECUENCIA**  
Análisis vectorial  
Ángulo de Fase  
Decúbito  
Bipedestación

**MULTIFRECUENCIA**  
SEGMENTARIO  
ESPECTROSCOPIA  
Decúbito  
Bipedestación  
(sin olvidar ángulo de  
fase ni el análisis  
vectorial)

**Precio y soporte técnico\*\***

# ¿Cuáles son los puntos críticos de la técnica ?

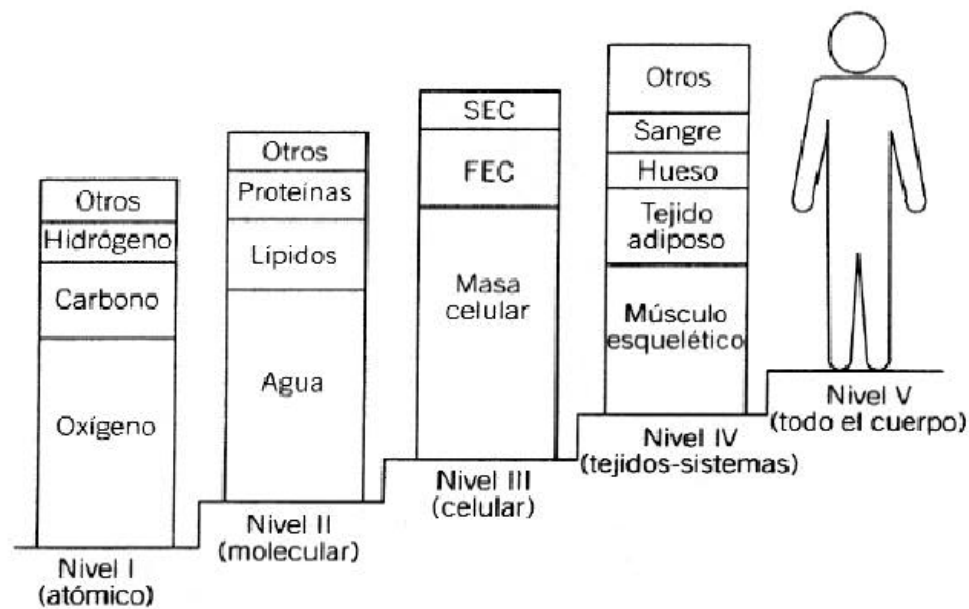


# ¿Cuáles son los puntos críticos de la técnica ?



# A modo de conclusión

La desnutrición y la obesidad conllevan cambios en la composición corporal. Nuestra intervención debería ir dirigida a mantener una composición corporal óptima en relación con supervivencia, pronóstico clínico y funcionalidad. La bioimpedancia, por sus prestaciones, es una técnica factible en la práctica asistencial para conseguir este fin.



SEC: Sólidos extracelulares. FEC: Fluidos extracelulares



 **Muchas gracias!**

Con el patrocinio de

