



# Revista Clínica Española



<https://www.revclinesp.es>

## 432 - UTILIDAD DEL ÁNGULO DE FASE DERIVADO DE LA IMPEDANCIA BIOELÉCTRICA PARA DEFINIR FENOTIPOS DE OBESIDAD DE ALTO RIESGO SEGÚN LA AGRUPACIÓN DE LAS COMORBILIDADES Y LA COMPOSICIÓN CORPORAL

*Sonia Córdoba Bueno, Patricia González González, Antonio Sebastián Vidal-Ríos Castro, Tomás Francisco Galeano Fernández, Luis García Martínez, José Carlos Arévalo Lirido y Juana Carretero Gómez*

*Medicina Interna, Complejo Hospitalario Universitario de Badajoz, Badajoz, España.*

### Resumen

**Objetivos:** La obesidad es una enfermedad crónica caracterizada por el exceso de grasa, el descenso de masa muscular esquelética (MME) y, especialmente, la apendicular (MMEAp). El análisis de composición corporal por bioimpedancia (BIA) mide dos parámetros bioeléctricos: resistencia (Rz) y reactancia (Xc), derivándose el Ángulo de Fase (AF). El AF, indicador de salud e integridad celular, proporciona información sobre la masa celular y muscular, el estado de hidratación o nutricional. Está relacionado con marcadores metabólicos e inflamatorios, siendo marcador pronóstico desfavorable en enfermedades crónicas. Un  $AF > 6^\circ$  se considera saludable, y  $< 5^\circ$  indica pérdida de integridad celular. El exceso de adiposidad disfuncionante y su depósito ectópico se relaciona con las comorbilidades en la obesidad, como la Insuficiencia cardíaca, la enfermedad renal, la artrosis o la enfermedad metabólica hepática, mediados por la inflamación y la secreción de adipocinas proinflamatorias por el adipocito. **Objetivo:** describir la relación del ángulo de fase y los parámetros de composición corporal, medidos por BIA, especialmente los relacionados con la masa muscular y la integridad celular, y las comorbilidades.

**Métodos:** Estudio retrospectivo que incluye pacientes atendidos en consulta monográfica de obesidad de medicina interna entre mayo de 2021 y marzo de 2025. Dividimos la muestra en tres grupos según los terciles de la distribución del AF medido por BIA. Se comparan las variables cualitativas según los terciles con chi cuadrado y las cuantitativas con Kruskal Wallis. Los resultados se expresan en mediana y rango intercuartílico. Finalmente se realiza una correlación de Pearson entre el AF y las variables de composición corporal; y un análisis de correspondencia para observar la agrupación de las comorbilidades con los terciles del AF.

**Resultados:** Se incluyen 304 pacientes, edad media 49,5 (13,4) años, IMC medio 41,2 (8,6) Kg/m<sup>2</sup>, masa grasa (MG) 48,6 (17,9) Kg, MME 35,6 (7,6) Kg, celularidad total 37,5 (9,1) Kg y AF 5,2° (0,9). Los terciles según AF son: T1: 2,9-4,9°, T2: 5-5,6° y T3: 5,7-9,2°. La tabla 1 muestra las variables clínicas y de composición corporal y la Tabla 2 las analíticas por terciles. El análisis de correlación (figs. 1A y B) muestra una correlación significativa entre el AF con los índices de masa muscular (MME, MMEAp), masa celular total y agua corporal, sin correlación con los índices del compartimento graso (MG e índice de adiposidad visceral). El análisis de correspondencia (fig. 2) muestra cómo se agrupan las comorbilidades preferentemente en el primer tercil de AF.

Tabla 1

Variable	T 1	T2	T3	p
2,9-4,9 <sup>o</sup>	5-5,6 <sup>o</sup>	5,7-9,2 <sup>o</sup>		
N	111	95	98	
Sexo (mujer)	79 (71,2)	64 (67,4)	49 (50)	0,003
Edad	57 (16,5)	49 (15,5)	44 (13,5)	0,0000
Fumador	31(27,9)	21 (22,1)	26 (26,5)	0,64
Diabetes tipo 2	53 (47,3)	41 (43,2)	29 (29,6)	0,02
Hipertensión arterial	67(60,4)	43 (45,3)	34 (34,7)	0,0009
Dislipemia	57 (51,3)	39 (41)	37 (37,8)	0,11
Hipertrigliceridemia	23 (20,7)	22 (23,2)	20 (20,4)	0,87
Esteatosis	33 (30)	29 (30,5)	27 (29,3)	0,98
ICFEp	48 (43,5)	24 (25,3)	24 (24,5)	0,004
ICFEr	6 (5,4)	1 (1,05)	0	0,02
Cardiopatía isquémica	12 (10,8)	1 (1,05)	4 (4,1)	0,007
Ictus	5 (4,5)	2 (2,1)	0	0,09
ERGE	17 (15,3)	26 (27,4)	18 (18,4)	0,08
Artrosis	36 (32,4)	14 (14,7)	9 (9,2)	0,0001
Enfermedad renal crónica	18 (16,2)	7 (7,4)	2 (2,1)	0,001

Cirugía bariátrica	34 (30,6)	24 (25,3)	9 (9,2)	0,0006
Apnea del sueño	43 (38,7)	36 (37,9)	37 (37,8)	0,98
Peso (kg)	104,5 (31,6)	109,4 (29,5)	113,3 (23,7)	0,01
Ángulo de fase (°)	4,3 (0,7)	5,3 (0,3)	6,2 (0,7)	0,0000
Masa grasa (kg)	45,5 (23,6)	47,4 (20,6)	46,3 (19)	0,4
Masa muscular esquelética (kg)	31,8 (9,6)	33,6 (10,5)	37,8 (9,4)	0,0000
Masa muscular esquelética apendicular (Kg)	23,4 (8,9)	24,2 (11,1)	28,3 (10)	0,0005
Masa celular total (kg)	33,2 (9,9)	34,9 (13,6)	38,6 (13,3)	0,00000
Agua corporal total (kg)	40,1 (15,1)	40,7 (17,1)	48,7 (13,4)	0,00000

Tabla 2

Variable	T 1	T2	T3	p
2,9-4,9°	5-5,6°	5,7-9,2°		
N	111	95	98	
Glucosa (mg/dL)	96 (23,2)	96,5 (16)	97,5 (19)	0,81
HbA <sub>1c</sub> (%)	5,6 (0,7)	5,6 (0,6)	5,6 (0,6)	0,53
Urea (mg/dL)	34 (19)	31 (13,7)	33 (13)	0,03
Creatinina (mg/dL)	0,75 (0,3)	0,71 (0,2)	0,8 (0,2)	0,003

Filtrado glomerular (CKD-EPI) (ml/min/1,73 m <sup>2</sup> )	91 (35)	101,5 (18)	102 (22)	0,002
Colesterol total (mg/dL)	167 (47)	178 (40)	169,5 (32,2)	0,05
Triglicéridos (mg/dL)	114 (73)	110,5 (71,7)	122,5 (86,5)	0,14
Albúmina (g/dL)	4,3 (0,4)	4,4 (0,3)	4,5 (0,3)	0,0000
AST (UI/L)	18 (7)	17 (9)	18 (9)	0,22
ALT (UI/L)	16 (11)	18 (13)	23 (16)	0,0001
GGT (UI/L)	20 (26)	21 (20,7)	25,5 (24,7)	0,04
FA (UI/L)	81 (35)	75 (24,7)	76 (29,7)	0,004
FiB4	1,1 (0,1)	0,9 (0,6)	0,7 (0,5)	0,01
Proteína C reactiva (mg/L)	5,5 (7,1)	3,4 (5,5)	3,4 (4)	0,1

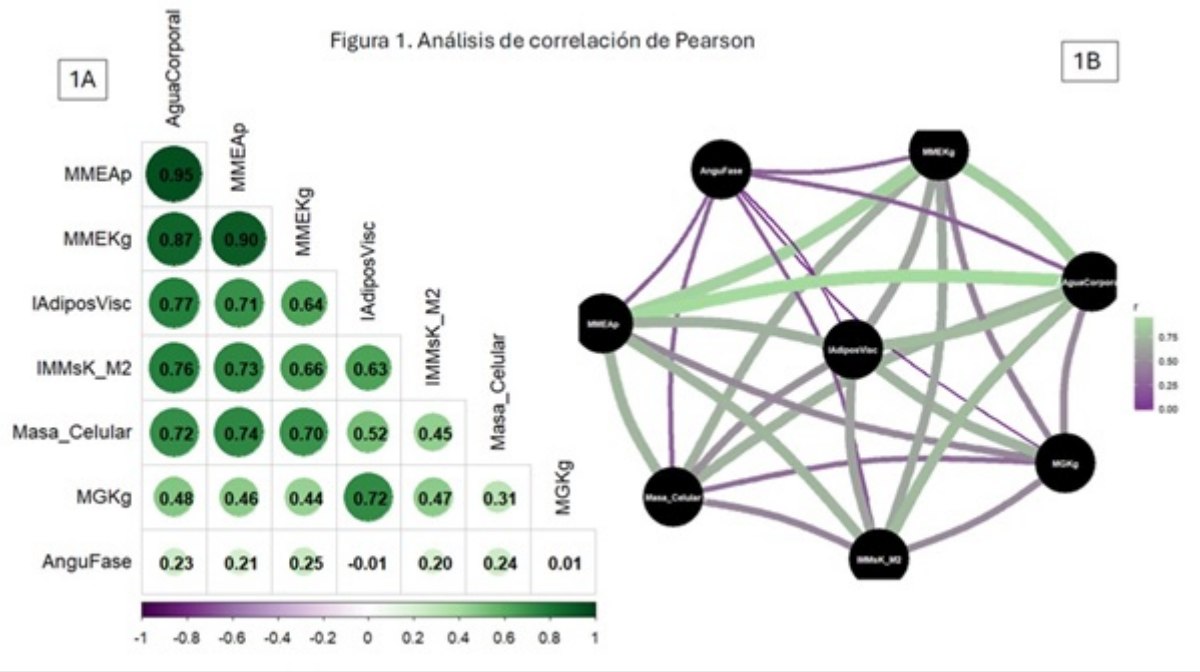
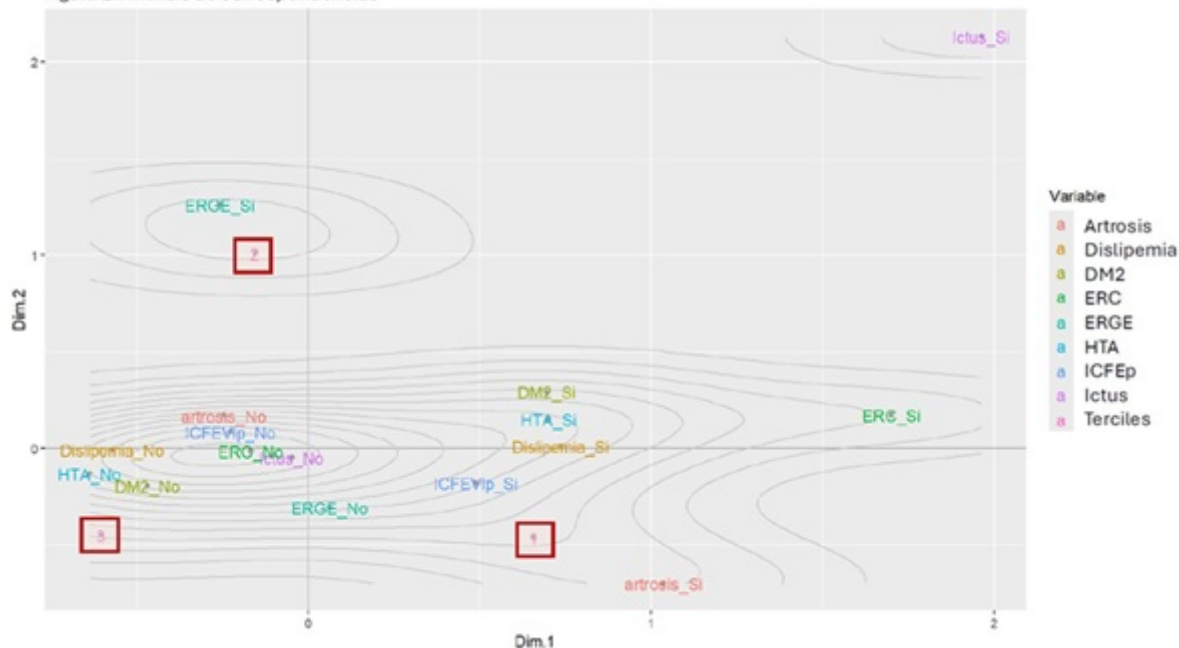


Figura 2. Análisis de correspondencias



**Conclusiones:** El AF es un índice hidratación, nutrición e integridad celular, así como de cantidad y calidad muscular. Puede ayudar a identificar fenotipos clínicos de obesidad de alto riesgo, caracterizados por la agrupación de comorbilidades y alto riesgo de sarcopenia (baja masa muscular, tanto esquelética como especialmente apendicular). En nuestra muestra no se relaciona con el compartimento graso ni la inflamación. Será interesante estudiar la evolución de los compartimentos corporales, la distribución de las comorbilidades y el AF tras tratamientos de pérdida ponderal, así como la influencia del ejercicio físico para la preservación de la masa muscular.