

# Prevalencia de obesos metabólicamente sanos aplicando tres criterios diferentes en población española: variables asociadas

## Prevalence of Metabolically Healthy Obese Individuals Applying Three Different Criteria in spanish population: Associated Variables

## Prevalência de pessoas obesas metabolicamente saudáveis segundo três critérios diferentes na população espanhola: variáveis associadas

MIGUEL GARCÍA SAMUELSSON<sup>(1,2)</sup>, PEDRO JUAN TÁRRAGA LÓPEZ<sup>(3)</sup>, ÁNGEL ARTURO LÓPEZ GONZÁLEZ<sup>(1,2,4,5)</sup>, HERNÁN PAUBLINI<sup>(1,2)</sup>, EMILIO MARTÍNEZ-ALMOYNA RIFÁ<sup>(1,2)</sup>, JOSÉ IGNACIO RAMÍREZ MANENT<sup>(1,4,5,6)</sup>

(1) Grupo ADEMA-Salud del Instituto Universitario en Ciencias de la Salud (IUNICS). Islas Baleares. España.  
Correos electrónicos:  
miguelgsamuelsson@gmail.com,  
angarturo@gmail.com,  
h.paublini@eua.edu.es,  
emilio@mompra.es,  
jignaciaramirez@telefonica.net  
ORCID: 0000-0003-1129-9813  
ORCID: 0000-0002-7439-8117  
ORCID: 0000-0003-4323-4598  
ORCID: 0000-0002-9872-0078  
ORCID: 0000-0001-6887-4562

(2) Facultad de Odontología. Escuela Universitaria ADEMA-UIB. Islas Baleares. España.

(3) Facultad de Medicina de Castilla la Mancha. Albacete. España.  
Correo electrónico: pjtarra@seccam.jccm.es  
ORCID: 0000-0002-5222-5784

(4) Fundación Instituto de Investigación Sanitaria Islas Baleares (IDSBA). Islas Baleares. España.

(5) Servicio de Salud de las Islas Baleares. España.

(6) Facultad de Medicina de las Islas Baleares. España.

### RESUMEN

**Introducción:** La obesidad considerada globalmente como una pandemia se asocia a diferentes complicaciones especialmente cardiometabólicas. Sin embargo, existen un grupo de personas obesas que no presentan estas alteraciones, son los llamados obesos metabólicamente sanos (OMS). El objetivo de este estudio es conocer la prevalencia de OMS y valorar las variables que afectan a esta prevalencia.

**Metodología:** Se realiza un estudio descriptivo y transversal en 68884 obesos en los que se determina la prevalencia de OMS con tres criterios diferentes. Se determina también como se asocian esta prevalencia de OMS algunas variables sociodemográficas (edad, género, clase social y nivel educativo) y hábitos saludables (ejercicio físico. Dieta mediterránea y tabaco).

**Resultados:** La prevalencia varía según el criterio empleado: no presentar ningún componente de síndrome metabólico (SM), presentar uno o hasta dos componentes de SM, estimándose globalmente en 21,6%, 56,6% y 79,3% respectivamente. Todas las variables analizadas influyen en la prevalencia de OMS, especialmente la edad, la actividad física y la dieta mediterránea.  
**Conclusión:** La prevalencia de OMS varía mucho según del criterio que se aplique. El perfil de persona OMS será una mujer joven, perteneciente a los niveles socioeconómicos más favorables, no fumadora, con alta adherencia a la dieta mediterránea y que realice actividad física regularmente.

**Palabras clave:** obeso metabólicamente sano, dieta mediterránea, actividad física, tabaco, variables sociodemográficas

### ABSTRACT

**Introduction:** Obesity, globally considered a pandemic, is associated with various complications, particularly cardiometabolic ones. However, there is a group of obese individuals who do not exhibit these alterations; they are known as metabolically healthy obese (MHO). The aim of this study is to determine the prevalence of MHO and assess the variables that influence this prevalence.

**Methodology:** A descriptive cross-sectional study was conducted with 68,884 obese individuals to determine the prevalence of MHO using three different criteria. Additionally, the association of MHO prevalence with certain sociodemographic variables (age, gender, social class, and educational level) and healthy habits (physical activity, Mediterranean diet, and smoking) was analyzed.

**Results:** The prevalence varies depending on the criterion used: having no components of metabolic syndrome (MS), having one, or up to two components of MS, Globally estimated at 21.6%, 56.6%, and 79.3%, respectively. All the analyzed variables influence the prevalence of MHO, particularly age, physical activity, and adherence to the Mediterranean diet.  
**Conclusion:** The prevalence of MHO varies significantly depending on the criterion applied. The MHO profile is typically a young woman belonging to more favorable socioeconomic levels, a non-smoker, with high adherence to the Mediterranean diet, and who regularly engages in physical activity.

**Key words:** Metabolically healthy obese, Mediterranean diet, physical activity, smoking, sociodemographic variables

### RESUMO

**Introdução:** A obesidade, globalmente considerada uma pandemia, está associada a várias complicações, particularmente cardiometabólicas. No entanto, existe um grupo de indivíduos obesos que não apresentam essas alterações; são conhecidos como obesos metabolicamente saudáveis (OMS). O objetivo deste estudo é determinar a prevalência de OMS e avaliar as variáveis que influenciam essa prevalência.

**Metodologia:** Foi realizado um estudo descritivo e transversal com 68.884 indivíduos obesos para determinar a prevalência de OMS utilizando três critérios diferentes. Além disso, analisou-se a associação da prevalência de OMS com determinadas variáveis sociodemográficas (idade, gênero, classe social e nível educacional) e hábitos saudáveis (atividade física, dieta mediterrânea e tabagismo).

**Resultados:** A prevalência varia conforme o critério utilizado: não apresentar nenhum componente da síndrome metabólica (SM), apresentar um ou até dois componentes da SM, Estimando-se globalmente em 21,6%, 56,6% e 79,3%, respectivamente. Todas as variáveis analisadas influenciam a prevalência de OMS, particularmente a idade, a atividade física e a adesão à dieta mediterrânea.

**Conclusão:** A prevalência de OMS varia significativamente dependendo do critério aplicado. O perfil de um indivíduo OMS é tipicamente uma mulher jovem, pertencente a níveis socioeconômicos mais favoráveis, não fumante, com alta adesão à dieta mediterrânea e que pratica atividade física regularmente.

**Palavras-chave:** obeso metabolicamente saudável, dieta mediterrânea, atividade física, tabagismo, variáveis sociodemográficas

## INTRODUCCIÓN

El concepto de obesos metabólicamente sanos (OMS) ha emergido en la última década como un fenómeno que desafía el entendimiento tradicional de la obesidad como un estado inherentemente perjudicial para la salud. Se refiere a un subconjunto de individuos obesos que, a pesar de tener un índice de masa corporal (IMC) elevado, no presentan las alteraciones metabólicas típicas que se asocian con la obesidad. El término OMS no tiene una definición universalmente aceptada<sup>(1)</sup>, lo que ha llevado a cierta controversia en cuanto a su identificación y evaluación. Los criterios comúnmente utilizados para clasificar a un individuo como OMS incluyen la ausencia de resistencia a la insulina, niveles normales de presión arterial, lípidos en rango saludable y la falta de marcadores proinflamatorios elevados. Sin embargo, la heterogeneidad en las definiciones empleadas en diferentes estudios complica la comparación directa de resultados y la evaluación de la prevalencia real de esta condición<sup>(2)</sup>. Algunas investigaciones proponen que los individuos OMS presentan un perfil metabólico más favorable debido a una mayor capacidad de almacenamiento subcutáneo de grasa en lugar de grasa visceral, la cual se ha vinculado con un mayor riesgo cardiovascular y metabólico. Además, la adiposidad subcutánea parece menos propensa a inducir inflamación crónica, un factor clave en el desarrollo de la resistencia a la insulina y la aterosclerosis<sup>(3)</sup>. No está claro si los OMS desarrollarán complicaciones similares a las de los obesos metabólicamente no sanos (OMNS). Algunos estudios longitudinales han mostrado que los OMS tienen morbi-mortalidad menor que los OMNS, pero mayor riesgo que los normopesos<sup>(4)</sup>. Una revisión sistemática realizada por Kramer et al.<sup>(5)</sup> sugirió que los OMS presentan un riesgo aumentado de desarrollar enfermedades cardiovasculares a largo plazo en comparación con aquellos sin obesidad. Otros estudios de cohorte han demostrado que el riesgo de pasar de OMS a OMNS aumenta con el tiempo, especialmente si el aumento de peso persiste, lo que indica que la OMS podría ser un estado<sup>(6)</sup>. La predisposición genética juega un papel importante en la regulación de la adiposidad y el metabolismo. Se han identificado variantes genéticas específicas asociadas con la distribución de la grasa corporal y el metabolismo energético que podrían contribuir a la aparición del fenotipo OMS<sup>(7)</sup>. Por ejemplo, variantes en genes como el FTO (fat mass and obesity-associated gene)<sup>(8)</sup> y el PPARγ (peroxisome proliferator-activated receptor gamma)<sup>(9)</sup> se han relacionado tanto con la acumulación de grasa subcutánea como con una mejor sensibilidad a la insulina, lo que podría explicar la capacidad de algunos individuos obesos para mantener un perfil metabólico saludable. Uno de los factores más críticos que diferencian a los OMS de los OMNS es la distribución de la grasa corporal. La obesidad visceral se ha vinculado con un mayor

riesgo de resistencia a la insulina, inflamación sistémica y enfermedad cardiovascular<sup>(10)</sup>. En contraste, los individuos OMS tienden a tener una mayor proporción de grasa subcutánea, lo que podría ejercer un efecto protector al evitar la sobrecarga de grasa en los tejidos viscerales<sup>(11)</sup>. El objetivo de este trabajo es estimar la prevalencia de obesidad metabólicamente sana (OMS) en población española definida con 3 diferentes criterios y analizar las variables sociodemográficas y de estilo de vida que pueden influir en su prevalencia.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo y transversal en 68884 trabajadores españoles (45498 hombres y 23386 mujeres) con obesidad de los sectores primario, secundario y terciario en el periodo comprendido entre enero del año 2019 y junio del año 2020. Los trabajadores fueron seleccionados entre los que acudieron a los reconocimientos médicos laborales obligatorios realizados en las diferentes empresas participantes en el estudio.

Criterios de inclusión:

- Obesidad (IMC  $\geq$  30 kg/m<sup>2</sup>).
- Edad comprendida entre dieciocho y sesenta y nueve años.
- Trabajar en una de las empresas participantes en el estudio.
- Aceptar participar en la investigación.

El flujograma de los participantes en el estudio se presenta en la **Figura 1**.

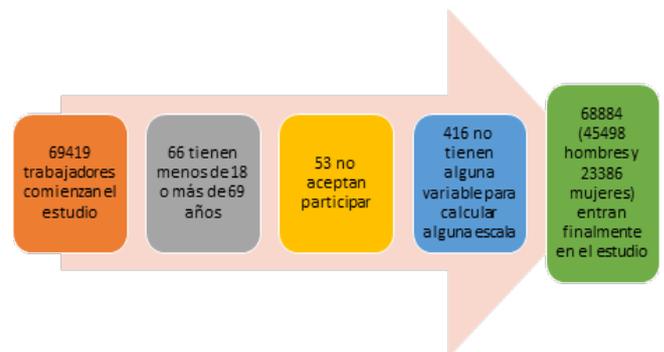


Figura 1. Diagrama de flujo de los participantes en el estudio

## DETERMINACIÓN DE VARIABLES

Después de estandarizar previamente las técnicas de medición, el personal médico y de enfermería del estudio se encargó de realizar las mediciones clínicas, analíticas y antropométricas (circunferencia de cintura, peso y altura).

Para calcular la altura y el peso, se utilizó una báscula modelo SECA 700. Se empleó una cinta métrica del modelo SECA para medir la circunferencia abdominal del sujeto mientras estaba de pie, con las extremidades inferiores juntas, el tronco erguido y el abdomen relajado, la cinta métrica se colocó paralela al suelo en el punto medio entre el punto más alto de la cresta ilíaca y la última costilla flotante.

Con un esfigmomanómetro automático calibrado (OMRON M3), se midió la presión arterial mientras el empleado estaba sentado y después de un intervalo de descanso de al menos 10 minutos. Se realizaron tres mediciones, separadas por

sesenta segundos, y se promediaron.

Tras un ayuno mínimo de 12 horas, se determinaron los diferentes valores analíticos. El colesterol total, la glucemia y los triglicéridos se midieron mediante técnicas enzimáticas automatizadas. Para obtener los niveles de lipoproteínas de alta densidad (HDL), se utilizaron técnicas de precipitación con sulfato de dextrano-MgCl<sub>2</sub>. La fórmula de Friedewald se empleó para calcular indirectamente las lipoproteínas de baja densidad (LDL). Cada uno de estos parámetros analíticos se expresa en mg/dL. Ecuación de Friedewald: LDL es igual a colesterol total - HDL + triglicéridos/5<sup>(12)</sup>.

Se consideró obesidad cuando el índice de masa corporal (IMC) presentaba valores a partir de 30 kg/m<sup>2</sup>.

Para considerar OMS se partió de la definición de síndrome metabólico (SM) con los criterios NCEP ATP III National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III<sup>(13)</sup> que incluye:

- Perímetro de cintura (a partir de 88 cm en mujeres y de 102 cm en hombres),
- Triglicéridos a partir de 150 mg/dL o en tratamiento,
- HDL inferior a 50 mg/dL en mujeres o inferior a 40 mg/dL en hombres,
- Glucosa a partir de 100 mg/dL o en tratamiento y
- Cifras de tensión arterial sistólica a partir de 130 mmHg y/o de tensión arterial diastólica a partir de 85 mmHg o bien en tratamiento antihipertensivo.

Para establecer si una persona era OMS se establecieron tres criterios: A si no presentaba ninguno de los factores de SM, B si presentaba 1 factor de SM y C si presentaba hasta dos factores de SM.

El sexo se define como una variable dicotómica hombre y mujer. La edad se calcula restando la fecha de nacimiento de la fecha del reconocimiento médico. El nivel educativo se refiere al grado más alto completado en su totalidad, y se clasifica en tres niveles: estudios primarios, estudios secundarios y estudios universitarios.

La clase social se determina según los criterios de la Sociedad Española de Epidemiología, basada en la Clasificación Nacional de Ocupaciones (CNO-11) del año 2011. Se establecen tres categorías<sup>(14)</sup>:

- Clase social I: Incluye directivos, profesionales con formación universitaria, deportistas y artistas.
- Clase social II: Incluye profesiones intermedias y trabajadores autónomos cualificados.
- Clase social III: Incluye a trabajadores de baja cualificación.

En este estudio, se considera fumadora a cualquier persona que haya consumido alguna forma de tabaco al menos una vez al día en los últimos 30 días, o que haya dejado de fumar hace menos de 12 meses<sup>(15)</sup>.

La adherencia a la dieta mediterránea se mide a través de un cuestionario de 14 preguntas, con puntuaciones de 0 o 1 por cada respuesta. Un puntaje de 9 o más indica una alta adherencia<sup>(16)</sup>.

El nivel de actividad física se evalúa mediante el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ), el cual se autoadministra y cuantifica la actividad realizada en los últimos siete días<sup>(17)</sup>.

## CONSIDERACIONES Y ASPECTOS ÉTICOS

Este estudio ha seguido estrictamente las normas éticas establecidas para la investigación, incluyendo la Declaración de Helsinki de 2013. Se garantizó en todo momento el anonimato y la confidencialidad de los participantes. El Comité de Ética de la Investigación de Baleares (CEI-IB) aprobó el estudio bajo el número de referencia IB 483/20. A todos los participantes se les proporcionó una hoja de consentimiento informado en la que se explicaban las características del estudio. Esta hoja es la que habitualmente recomienda el comité de ética de la investigación de Baleares.

Los datos de los participantes fueron codificados, de modo que solo el investigador principal tenía acceso a la identidad de los mismos. La mayor parte de los investigadores implicados en el estudio cumplió con la Ley Orgánica 3/2018, del 5 de diciembre, sobre protección de datos personales y garantía de los derechos digitales, asegurando que los participantes pudieran, en cualquier momento, ejercer sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición respecto al uso de sus datos.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó la prueba t de Student para analizar los datos cuantitativos, obteniendo medias y desviaciones estándar. En el caso de variables cualitativas, se aplicó la prueba chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) para calcular la prevalencia. Además, se llevó a cabo un análisis de regresión logística multinomial, calculándose las odds ratio con intervalos de confianza del 95%. El análisis estadístico se realizó mediante el programa SPSS versión 28.0, aceptándose como significativo un valor de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

En la **Tabla 1** donde se presentan las características de los participantes en el estudio se aprecia que las variables antropométricas, clínicas y analíticas muestran valores más desfavorables en los varones. El grupo mayoritario es este estudio es el comprendido entre los 30 y 49 años. La mayoría de trabajadores pertenecen a los niveles socioeconómicos más desfavorables (clase social III y nivel de estudios primarios). El nivel de actividad física y de adherencia a la dieta mediterránea es muy bajo. Más del 31% de los hombres y algo más de una de cada cuatro mujeres fuman.

En todos los casos las diferencias observadas entre hombres y mujeres muestran una elevada significación estadística ( $p < 0,001$ ). La prevalencia global de OMS varía según los criterios empleados, siendo de 21,6% si aplicamos los criterios A (ningún factor de SM), 56,2% si aplicamos los criterios B (hasta un factor de SM) y 79,3% si los criterios empleados son

los C (hasta dos factores de SM).

Las prevalencias al aplicar los tres criterios disminuyen a medida que se incrementa la edad. También se aprecia un aumento de las prevalencias cuando se desciende en el estatus socioeconómico o cuando existen hábitos no saludables (fumadores, personas sedentarias y con baja adherencia a la dieta mediterránea). En todos los casos estas prevalencias son superiores en las mujeres. Las diferencias observadas son estadísticamente significativas ( $p < 0.001$ ). Los datos completos pueden consultarse en la **Tabla 2**.

En la **Tabla 3** se muestran los resultados del análisis de regresión logística multinomial, en él se aprecia que todas las variables analizadas influyen en la presencia de OMS. El ser mujer, pertenecer a los grupos de menor edad, a los niveles socioeconómicos más elevados, no fumar, realizar actividad física regularmente y tener una alta adherencia a la dieta mediterránea elevan la probabilidad de ser OMS con cualquiera de los criterios empleados. La edad y la actividad física son las que muestran una mayor influencia al presentar las odds ratio más elevadas. En todos los casos se encuentra significación estadística ( $p < 0.001$ ).

Tabla 1. Características de la muestra

	Hombres n=45498 Media (dt)	Mujeres n=23.386 Media (dt)	p
Edad (años)	42,9 (10,0)	42,0 (10,4)	<0.001
Altura (cm)	173,2 (7,1)	160,0 (6,7)	<0.001
Peso (kg)	99,7 (12,4)	87,5 (12,3)	<0.001
Perímetro cintura (cm)	96,7 (8,9)	83,3 (8,8)	<0.001
Perímetro cadera (cm)	108,6 (7,9)	109,5 (9,3)	<0.001
TA sistólica (mmHg)	131,8 (16,2)	124,0 (15,9)	<0.001
TA diastólica (mmHg)	81,0 (10,7)	76,9 (11,0)	<0.001
Colesterol total (mg/dL)	204,1 (38,8)	200,3 (37,4)	<0.001
HDL-colesterol (mg/dL)	48,3 (7,0)	51,2 (7,1)	<0.001
LDL-colesterol (mg/dL)	124,5 (37,5)	127,1 (37,0)	<0.001
Triglicéridos (mg/dL)	158,6 (108,4)	110,5 (55,8)	<0.001
Glucosa (mg/dL)	92,3 (14,0)	89,0 (13,4)	<0.001
	%	%	p-value
< 30 años	10,0	13,5	<0.001
30-39 años	28,3	28,2	
40-49 años	34,5	32,3	
50-59 años	22,6	21,9	
60-69 años	4,6	4,3	
Estudios primarios	63,7	64,9	<0.001
Estudios secundarios	32,3	30,6	
Universidad	4,0	4,5	
Clase social I	4,6	4,2	<0.001
Clase social II	15,7	21,4	
Clase social III	79,7	74,4	
No actividad física	96,5	95,3	<0.001
Si actividad física	3,5	4,7	
No dieta mediterránea	91,8	85,1	<0.001
Si dieta mediterránea	8,2	14,9	
No fumadores	68,3	74,0	<0.001
Fumadores	31,7	26,0	

TA Tensión arterial. HDL Lipoproteínas de alta densidad. LDL Lipoproteínas de baja densidad

Fuente: elaboración propia

Tabla 2. Prevalencia de obesos metabólicamente sanos aplicando los tres criterios según variables sociodemográficas y hábitos saludables por género

	n	Hombres						Mujeres						
		OMS (A)	%	p	OMS (B)	%	p	OMS (A)	%	p	OMS (B)	%	p	
< 30 años	4566	31,7	<0.001	69,2	<0.001	85,5	<0.001	31,46	47,6	<0.001	85,1	<0.001	94,1	<0.001
30-39 años	12848	24,7		59,0		79,1		6592	32,3		68,0		88,5	
40-49 años	15708	15,8		49,2		73,0		7544	21,5		59,0		84,8	
50-59 años	10288	13,9		47,3		68,5		5104	15,8		51,4		79,3	
60-69 años	2088	11,1		44,4		65,1		1000	8,8		41,6		73,6	
Estudios primarios	28966	18,6	<0.001	48,8	<0.001	75,9	<0.001	15178	23,8	<0.001	60,1	<0.001	85,5	<0.001
Estudios secundarios	14708	19,7		53,7		76,3		7152	30,3		64,2		86,2	
Universidad	1824	26,3		58,4		80,3		1056	34,8		69,7		86,9	
Clase social I	2096	23,7	<0.001	59,5	<0.001	81,3	<0.001	984	33,3	<0.001	68,3	<0.001	84,6	<0.001
Clase social II	7140	19,8		52,6		75,7		5000	27,0		60,0		82,2	
Clase social III	36262	18,9		49,1		74,0		17402	25,7		51,9		80,4	
No actividad física	45282	18,9	<0.001	52,3	<0.001	76,2	<0.001	17008	26,3	<0.001	61,9	<0.001	85,5	<0.001
Si actividad física	216	50,0		71,8		89,8		232	51,7		79,0		81,1	
No dieta mediterránea	45290	19,3	<0.001	53,3	<0.001	75,1	<0.001	23162	26,3	<0.001	61,8	<0.001	85,5	<0.001
Si dieta mediterránea	208	47,3		60,7		80,7		224	48,8		30,3		82,1	
No fumadores	31058	20,5	<0.001	56,4	<0.001	80,1	<0.001	17306	25,1	<0.001	60,9	<0.001	85,8	<0.001
Fumadores	14440	16,7		46,7		67,8		6080	29,6		54,2		80,2	
Total	45498	19,3		53,3		76,2		23386	26,3		61,8		85,4	

Fuente: elaboración propia

Tabla 3. Regresión logística multinomial

	OMS (A) OR (IC 95%)	OMS (B) OR (IC 95%)	OMS (C) OR (IC 95%)
Hombres	1	1	1
Mujeres	1,45 (1,39-1,50)	1,38 (1,34-1,43)	1,77 (1,70-1,85)
60-69 años	1	1	1
50-59 años	1,51 (1,33-1,71)	1,27 (1,17-1,37)	1,10 (1,08-1,12)
40-49 años	1,91 (1,69-2,16)	1,51 (1,40-1,63)	1,25 (1,15-1,36)
30-39 años	3,37 (2,99-3,80)	2,26 (2,09-2,44)	1,79 (1,64-1,96)
< 30 años	5,46 (4,82-6,19)	3,76 (3,44-4,11)	3,13 (2,80-3,49)
Estudios primarios	1	1	1
Estudios secundarios	1,23 (1,17-1,30)	1,10 (1,05-1,15)	1,07 (1,03-1,11)
Universidad	2,70 (2,17-3,37)	1,45 (1,33-1,58)	1,50 (1,33-1,67)
Clase social III	1	1	1
Clase social II	1,15 (1,10-1,21)	1,18 (1,13-1,24)	1,20 (1,14-1,26)
Clase social I	1,45 (1,32-1,58)	1,75 (1,61-1,89)	1,49 (1,36-1,62)
No actividad física	1	1	1
Si actividad física	4,74 (4,30-5,18)	3,85 (3,55-4,15)	4,12 (3,80-4,44)
No dieta mediterránea	1	1	1
Si dieta mediterránea	2,85 (2,60-3,10)	2,21 (2,03-2,39)	2,82 (2,40-3,24)
Fumadores	1	1	1
No fumadores	1,19 (1,14-1,24)	1,37 (1,33-1,42)	1,82 (1,75-1,89)

OMS Obesos metabólicamente sanos. OR Odds ratio IC Intervalo de confianza.

Fuente: elaboración propia

## DISCUSIÓN

El hallazgo de que una proporción significativa de individuos obesos no presenta alteraciones metabólicas ha suscitado interés. Sin embargo, la prevalencia de OMS varía considerablemente entre los diferentes estudios, principalmente debido a la falta de consenso sobre los criterios diagnósticos. Es interesante destacar cómo las diferencias metodológicas pueden influir en las prevalencias reportadas y las asociaciones encontradas.

En nuestro trabajo, la prevalencia de OMS oscila en hombres entre el 19,3%, si consideramos la no presencia de factores de SM, y el 76,2% si se aceptan hasta dos factores de SM. En las mujeres estos porcentajes se elevan al 26,3% y 85,4% respectivamente.

Repasaremos diferentes estudios que, empleando distintos criterios y habiéndose realizado en poblaciones distintas

muestran prevalencias muy dispares de OMS que van desde el 2,2% hasta el 84%.

Por la parte baja, un estudio realizado en 2270 adultos españoles consideró OMS a aquellos que presentaban hasta un criterio de SM observando una prevalencia muy baja que se estimó en el 2,2%<sup>(18)</sup>. Una prevalencia algo superior, del 7,27%<sup>(19)</sup>, se obtuvo al considerar a población general de todo el mundo a partir de 18 años, aunque se apreciaron diferencias según las regiones estudiadas, de manera que la población americana mostraba una prevalencia de OMS superior a la europea. Un estudio realizado en China en 4757 personas mayores de 35 años aplicando criterios NCEP ATP II de SM observó que un 10,3% de las personas eran OMS<sup>(20)</sup>. Una cifra algo mayor (15%) se obtuvo en dos estudios diferentes, uno realizado a partir de datos de la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición (NHANES) del 2017-18 que incluyó a 20430 personas<sup>(21)</sup> y otro en 986 personas residentes en Irán en los que se aplicaron los criterios NCEP ATP III<sup>(22)</sup>. Datos del estudio familiar IRAS en población hispana de Estados Unidos que incluyó a 1054 personas obesas encontró que sólo el 19% de ellas se podían considerar OMS<sup>(23)</sup>.

El segundo bloque de estudios muestran una prevalencia de OMS más elevada, así la cifra llega al 30,8% en la población kuwaití de 18 a 60 años<sup>(24)</sup> y se eleva un poco más, hasta el 31,7%, en un estudio realizado en población española en el año 2016<sup>(25)</sup>. Valores algo superiores pero sin llegar al 50% los encontramos en cuatro estudios. El primero de ellos realizado en 13525 adultos chinos entre 2009 y 2010 y aplicando los criterios NCEP ATP II también observó que un 38,5% de ellos se podían considerar OMS<sup>(26)</sup>. El segundo estudio, con una prevalencia algo mayor, 41,5%, se llevó a cabo en 21121 personas de la Federación rusa<sup>(27)</sup>. Los dos últimos estudios de este bloque muestran prevalencias algo superiores al 49%, uno de ellos concretamente del 49,2% en 457 obesos de Baleares en España<sup>(28)</sup> y otro del 49,4% aunque este realizado en población adolescente de Sudamérica<sup>(29)</sup>.

Dos investigaciones han encontrado prevalencias altas que superan el 50%, una de ellas llega al 55,5% en población laboral española<sup>(30)</sup> y la otra supera el 74% en los hombres y el 87% en mujeres pero habiéndose realizado en población adolescente<sup>(31)</sup>.

Un estudio de Stefan et al encontró que la prevalencia de OMS es variable y que esto puede deberse no solo a los diferentes criterios utilizados para definir la obesidad metabólicamente sana, sino también a las características sociodemográficas y de estilo de vida de las poblaciones estudiadas<sup>(32)</sup>. Esta variabilidad sugiere la necesidad de unificar criterios diagnósticos para evaluar la prevalencia de OMS de manera más precisa y poder comparar los resultados entre poblaciones y regiones.

La edad y el género influyen en nuestro estudio en la prevalencia de OMS de manera que es más prevalente en las mujeres y cuanto menor es la edad de las personas. En general, los estudios han mostrado que los adultos jóvenes obesos

tienen una mayor probabilidad de ser metabólicamente sanos en comparación con los adultos mayores<sup>(33)</sup>. Este hallazgo podría estar relacionado con la progresión de la resistencia a la insulina<sup>(34)</sup>, la acumulación de grasa visceral y la pérdida de masa muscular que ocurre con la edad<sup>(35)</sup>. Un estudio realizado por Hamer et al.<sup>(36)</sup> mostró que la prevalencia de OMS disminuye de manera significativa a medida que los individuos envejecen, lo que sugiere que la obesidad metabólicamente sana podría ser un estado transitorio para muchos individuos. En cuanto al género, las mujeres obesas en nuestro trabajo tienen una mayor prevalencia de OMS en comparación con los hombres. Las diferencias hormonales, especialmente los niveles más altos de estrógeno en las mujeres premenopáusicas, parecen jugar un papel protector al reducir la acumulación de grasa visceral y mejorar la sensibilidad a la insulina. Sin embargo, la prevalencia de OMS en mujeres tiende a disminuir después de la menopausia debido a este descenso estrogénico y a los cambios en la distribución de la grasa corporal asociados con el envejecimiento<sup>(37)</sup>.

Nosotros hemos encontrado que el mayor nivel socioeconómico se asocia a una mayor prevalencia de OMS. Un estudio mexicano que incluyó a 5541 sujetos observó que uno de los factores que disminuían la posibilidad de pasar de OMS a no sano era el nivel socioeconómico elevado<sup>(38)</sup>. Sin embargo otras investigaciones van en sentido contrario como una realizada en Irán<sup>(39)</sup>.

Nuestra investigación muestra que la calidad de la dieta es un factor determinante en el desarrollo y mantenimiento del estado metabólicamente sano en personas obesas y podría desempeñar un papel importante en la prevención de complicaciones metabólicas a largo plazo. Los patrones dietéticos ricos en frutas, verduras, grasas insaturadas y fibra se han asociado con una mejor sensibilidad a la insulina, menores niveles de inflamación y un perfil lipídico más favorable<sup>(40)</sup>. La dieta mediterránea, en particular, ha sido objeto de varios estudios que han demostrado sus efectos protectores sobre la salud metabólica, incluso en individuos obesos<sup>(41, 42)</sup>.

Por el contrario, el consumo elevado de alimentos ultraprocesados, ricos en azúcares refinados y grasas trans, se ha relacionado con un mayor riesgo de resistencia a la insulina, inflamación crónica y dislipidemia, lo que podría contribuir a la progresión de un estado metabólicamente sano a uno no saludable<sup>(43)</sup>.

Nuestros datos muestran que la actividad física es otro factor determinante en la prevalencia de OMS. Varios estudios han demostrado que los individuos obesos que realizan ejercicio regularmente tienden a tener un perfil metabólico más saludable, independientemente de su peso corporal. El ejercicio mejora la sensibilidad a la insulina, reduce los niveles de inflamación y mejora la distribución de la grasa corporal, favoreciendo una menor acumulación de grasa visceral<sup>(44)</sup>. Esto sugiere que el estilo de vida activo podría ser un factor clave para mantener un estado metabólico saludable, incluso

en presencia de obesidad.

Un estudio longitudinal realizado por Bell et al.<sup>(45)</sup> encontró que los individuos obesos que mantenían niveles altos de actividad física durante un período de seguimiento de 10 años tenían menos probabilidades de transitar hacia un estado metabólicamente no saludable, en comparación con aquellos que llevaban una vida más sedentaria. Estos hallazgos subrayan la importancia de la actividad física no solo en la mejora del perfil metabólico actual, sino también en la prevención de futuras complicaciones.

El impacto que puede tener el conocimiento de los OMS en la práctica clínica es significativo ya que la disparidad de criterios diagnósticos (de cero hasta dos factores de SM) puede hacernos pensar que personas obesas con hasta dos componentes de SM, que serían consideradas como metabólicamente sanas, precisan el mismo seguimiento que aquellas sin ningún componente de SM. Por ello cabe preguntarse si los OMS con 1 o 2 componentes de SM no deberían considerarse como obesos no metabólicamente sanos, o al menos como obesos de riesgo intermedio que justifique un seguimiento específico. La clasificación correcta de los OMS incluyendo únicamente a los que no presentan ningún componente de SM es importante ya que permite identificar a las grupos de más riesgo sobre los que se deberían priorizar estrategias tanto preventivas como terapéuticas. Además hay que recordar que los OMS sin ningún componente de SM no están exentos de riesgo de manera definitiva sino que con el paso del tiempo es probable que añadan alguno de los componentes de SM.

## CONCLUSIONES

En nuestro estudio todas las variables sociodemográficas (edad, sexo y estatus socioeconómico) y todos los hábitos de salud (tabaquismo, ejercicio físico y dieta mediterránea) influyen en la prevalencia de OMS, aunque los que muestran mayor influencia son la edad y el nivel de ejercicio físico. La obesidad metabólicamente sana representa un fenómeno complejo que desafía las percepciones tradicionales sobre la relación entre la obesidad y el riesgo de enfermedades metabólicas y cardiovasculares. Aunque algunos individuos obesos logran mantener un perfil metabólicamente saludable, el riesgo de complicaciones a largo plazo sigue siendo elevado en comparación con los individuos de peso normal con un perfil metabólico saludable. Además, la obesidad metabólicamente sana parece ser un estado transitorio para muchos individuos, lo que sugiere la importancia de intervenciones preventivas, como la promoción de la actividad física y una dieta saludable. La prevalencia de OMS varía según la población, el género, la edad y el estilo de vida, y está influenciada también por factores genéticos y ambientales. Aunque los OMS pueden tener un menor riesgo de enfermedades metabólicas a corto plazo, su monitoreo a largo plazo es esencial para prevenir la progresión hacia un estado metabólicamente no saludable y para reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares

y otras afecciones crónicas relacionadas con la obesidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Blüher M. Are metabolically healthy obese individuals really healthy? *Eur J Endocrinol.* 2014;171(6).
2. Iacobini C, Pugliese G, Blasetti Fantauzzi C, Federici M, Menini S. Metabolically healthy versus metabolically unhealthy obesity. *Metabolism.* 2019 Mar;92:51-60. doi: 10.1016/j.metabol.2018.11.009.
3. Stefan N, Häring HU, Schulze MB. Metabolically healthy obesity: epidemiology, mechanisms, and clinical implications. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2018;6(6):548-558.
4. Eckel N, Li Y, Kuxhaus O, et al. Transition from metabolic healthy to unhealthy phenotypes and association with cardiovascular disease risk across BMI categories in 90257 women (the Nurses' Health Study): 30 year follow-up. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2018;6(9):714-724.
5. Kramer CK, Zinman B, Retnakaran R. Are metabolically healthy overweight and obesity benign conditions? A systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med.* 2013;159(11):758-769.
6. Bell JA, Hamer M, Batty GD, et al. Metabolically healthy obesity: what is the role of sedentary behaviour?. *Prev Med.* 2014;62:35-37.
7. Gaye A, Doumatey AP, Davis SK, Rotimi CN, Gibbons GH. Whole-genome transcriptomic insights into protective molecular mechanisms in metabolically healthy obese African Americans. *NPJ Genom Med.* 2018 Jan 29;3:4. doi: 10.1038/s41525-018-0043-x
8. Song Y, Wade H, Zhang B, Xu W, Wu R, Li S, et al. Polymorphisms of Fat Mass and Obesity-Associated Gene in the Pathogenesis of Child and Adolescent Metabolic Syndrome. *Nutrients.* 2023 Jun 6;15(12):2643. doi: 10.3390/nu15122643
9. Wu H, Li X, Shen C. Peroxisome proliferator-activated receptor gamma in white and brown adipocyte regulation and differentiation. *Physiol Res.* 2020 Nov 16;69(5):759-773. doi: 10.33549/physiolres.934411.
10. Hwang YC, Hayashi T, Fujimoto WY, Kahn SE, Leonetti DL, McNeely MJ, et al. Visceral abdominal fat accumulation predicts the conversion of metabolically healthy obese subjects to an unhealthy phenotype. *Int J Obes (Lond).* 2015 Sep;39(9):1365-70. doi: 10.1038/ijo.2015.75.
11. Kavanagh K, Davis AT, Peters DE, LeGrand AC, Bharadwaj MS, Molina AJ. Regulators of mitochondrial quality control differ in subcutaneous fat of metabolically healthy and unhealthy obese monkeys. *Obesity (Silver Spring).* 2017 Apr;25(4):689-696. doi: 10.1002/oby.21762.
12. Rosales-Rimache J, Apaza-Condori J, Rabanal-Sanchez J, Jari L, Soncco-Lulluy F. Comparison of the Friedewald and Vujovic methods with the calculated LDL concentration in a biochemical auto-analyzer. *Medwave.* 2024 May 6;24(4):e2775. doi: 10.5867/medwave.2024.04.2775.
13. Martínez Jover A, López-González AA, Tomás Gil P, Coll Villalonga JL, Martí Llitesas P, Ramírez Manent JI. Association between different cardiometabolic risk scales and metabolic syndrome scales in 418,343 Spanish workers. *Medicina Balear* 2023; 38(5):16-21 doi: 10.3306/AJHS.2023.38.05.16
14. Ramírez-Manent JI, Tomás-Gil P, Coll Villalonga JL, Martí-Llitesas P, López-González AA, Paublíni H. *Academic Journal of Health Sciences* 2023;38(6):66-73 doi: 10.3306/AJHS.2023.38.06.66
15. Montero Muñoz N, López-González AA, Tomás-Gil P, Martínez Jover A, Paublíni H, Ramírez Manent JI. Relationship between sociodemographic variables and tobacco consumption with vascular age values using the Framingham model in 336,450 Spanish workers. *Medicina Balear* 2023;38(5):61-6 doi: 10.3306/AJHS.2023.38.05.61
16. Martínez-Almoyna Rifá E, Tomás-Gil P, Coll Villalonga JL, Ramírez-Manent JI, Riera Routon K, López-González AA. Variables that influence the values of 7 scales that determine the risk of nonalcoholic fatty liver disease and liver fibrosis in 219,477 Spanish workers. *Academic Journal of Health Sciences* 2023;38(3): 16-23 doi: 10.3306/AJHS.2023.38.03.16

17. Vicente-Herrero MT, Ramírez-Iñiguez de la Torre MV, López González AA. Estimación del nivel de riesgo cardiometabólico en trabajadores con sobrepeso/obesidad durante la pandemia Covid-19. Estilo de vida y variables sociodemográficas. *Medicina Balear* 2022;37(3):134-41. doi: 10.3306/AJHS.2022.37.03.134
18. Gomez-Huelgas R, Narankiewicz D, Villalobos A, Wärnberg J, Mancera-Romero J, Cuesta AL, et al. Prevalence of metabolically discordant phenotypes in a mediterranean population-The IMAP study. *Endocr Pract*. 2013 Sep-Oct;19(5):758-68. doi: 10.4158/EP12355.OR.
19. Wang B, Zhuang R, Luo X, Yin L, Pang C, Feng T, et al. Prevalence of Metabolically Healthy Obese and Metabolically Obese but Normal Weight in Adults Worldwide: A Meta-Analysis. *Horm Metab Res*. 2015 Oct;47(11):839-45. doi: 10.1055/s-0035-1559767.
20. Liu C, Wang C, Guan S, Liu H, Wu X, Zhang Z, et al. The Prevalence of Metabolically Healthy and Unhealthy Obesity according to Different Criteria. *Obes Facts*. 2019;12(1):78-90. doi: 10.1159/000495852.
21. Wang JS, Xia PF, Ma MN, Li Y, Geng TT, Zhang YB, et al. Trends in the Prevalence of Metabolically Healthy Obesity Among US Adults, 1999-2018. *JAMA Netw Open*. 2023 Mar 1;6(3):e232145. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2023.2145.
22. Hajian-Tilaki K, Heidari B. Metabolically healthy obese and unhealthy normal weight in Iranian adult population: Prevalence and the associated factors. *Diabetes Metab Syndr*. 2018 Apr-Jun;12(2):129-134. doi: 10.1016/j.dsx.2017.11.005.
23. Samaropoulos XF, Hairston KG, Anderson A, Haffner SM, Lorenzo C, Montez M, et al. A metabolically healthy obese phenotype in hispanic participants in the IRAS family study. *Obesity (Silver Spring)*. 2013 Nov;21(11):2303-9. doi: 10.1002/oby.20326.
24. Oguoma VM, Abu-Farha M, Coffee NT, Alsharrah S, Al-Refaei FH, Abubaker J, et al. Metabolically Healthy and Unhealthy Obese Phenotypes among Arabs and South Asians: Prevalence and Relationship with Cardiometabolic Indicators. *Nutrients*. 2022 Feb 22;14(5):915. doi: 10.3390/nu14050915.
25. Marrodán Serrano MD, Martínez-Álvarez JR, Sánchez-Álvarez M, López-Ejeda N, Alférez García I, Villarino Marín A. Prevalence of the Metabolically Healthy Phenotype in Overweight and Obese Spanish Adults. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2016 Feb;69(2):216-7. doi: 10.1016/j.rec.2015.09.021.
26. Wang WQ, Wei B, Song YP, Guo H, Zhang XH, Wang XP, et al. Metabolically healthy obesity and unhealthy normal weight rural adults in Xinjiang: prevalence and the associated factors. *BMC Public Health*. 2021 Oct 26;21(1):1940. doi: 10.1186/s12889-021-11996-y.
27. Rotar O, Boyarinova M, Orlov A, Solntsev V, Zhernakova Y, Shalnova S, et al. Metabolically healthy obese and metabolically unhealthy non-obese phenotypes in a Russian population. *Eur J Epidemiol*. 2017 Mar;32(3):251-254. doi: 10.1007/s10654-016-0221-z.
28. Blanco Anesto J, Bibiloni MDM, Tur Marí JA. Prevalencia de salud metabólica en pacientes con obesidad en Mallorca. *Nutr Hosp*. 2019 Oct 17;36(5):1087-1094. Spanish. doi: 10.20960/nh.02598.
29. Remor JM, Lopes WA, Locateli JC, Oliveira RP, Simões CF, Barrero CAL, et al. Prevalence of metabolically healthy obese phenotype and associated factors in South American overweight adolescents: A cross-sectional study. *Nutrition*. 2019 Apr;60:19-24. doi: 10.1016/j.nut.2018.08.017.
30. Goday A, Calvo E, Vázquez LA, Caveda E, Margallo T, Catalina-Romero C, et al. Prevalence and clinical characteristics of metabolically healthy obese individuals and other obese/non-obese metabolic phenotypes in a working population: results from the Icaria study. *BMC Public Health*. 2016 Apr 1;16:248. doi: 10.1186/s12889-016-2921-4.
31. Cadenas-Sanchez C, Ruiz JR, Labayen I, Huybrechts I, Manios Y, González-Gross M, et al. Prevalence of Metabolically Healthy but Overweight/Obese Phenotype and Its Association With Sedentary Time, Physical Activity, and Fitness. *J Adolesc Health*. 2017 Jul;61(1):107-114. doi: 10.1016/j.jadohealth.2017.01.018.
32. Stefan N, Häring HU, Hu FB, Schulze MB. Metabolically healthy obesity: epidemiology, mechanisms, and clinical implications. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2013 Oct;1(2):152-62. doi: 10.1016/S2213-8587(13)70062-7.
33. Mathis BJ, Tanaka K, Hiramatsu Y. Factors of Obesity and Metabolically Healthy Obesity in Asia. *Medicina (Kaunas)*. 2022 Sep 13;58(9):1271. doi: 10.3390/medicina58091271.
34. Jura M, Kozak LP. Obesity and related consequences to ageing. *Age (Dordr)*. 2016 Feb;38(1):23. doi: 10.1007/s11357-016-9884-3.
35. Li CW, Yu K, Shyh-Chang N, Jiang Z, Liu T, Ma S, et al. Pathogenesis of sarcopenia and the relationship with fat mass: descriptive review. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2022 Apr;13(2):781-794. doi: 10.1002/jcsm.12901.
36. Hamer M, Bell JA, Sabia S, Batty GD, Kivimäki M. Stability of metabolically healthy obesity over 8 years: the English Longitudinal Study of Ageing. *Eur J Endocrinol*. 2015 Nov;173(5):703-8. doi: 10.1530/EJE-15-0449.
37. Steiner BM, Berry DC. The Regulation of Adipose Tissue Health by Estrogens. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2022 May 26;13:889923. doi: 10.3389/fendo.2022.889923.
38. Elías-López D, Vargas-Vázquez A, Mehta R, Cruz Bautista I, Del Razo Olvera F, Gómez-Velasco D, et al. Natural course of metabolically healthy phenotype and risk of developing Cardiometabolic diseases: a three years follow-up study. *BMC Endocr Disord*. 2021 Apr 28;21(1):85. doi: 10.1186/s12902-021-00754-1.
39. Taherifard E, Taherifard E, Jeddi M, Ahmadkhani A, Kelishadi R, Poustchi H, et al. Prevalence of metabolically healthy obesity and healthy overweight and the associated factors in southern Iran: A population-based cross-sectional study. *Health Sci Rep*. 2024 Feb 15;7(2):e1909. doi: 10.1002/hsr2.
40. Roohafza H, Feizi A, Tirani SA, Golpour-Hamedani S, Nasab SJ, Sarrafzadegan N. The Relationship between Dietary Patterns and Metabolic Phenotypes: A Cross-Sectional Study in a Representative Sample of Iranian Industrial Employees. *Metab Syndr Relat Disord*. 2024 Jun;22(5):346-355. doi: 10.1089/met.2023.0030.
41. Arenaza L, Huybrechts I, Ortega FB, Ruiz JR, De Henauw S, Manios Y, et al. Adherence to the Mediterranean diet in metabolically healthy and unhealthy overweight and obese European adolescents: the HELENA study. *Eur J Nutr*. 2019 Oct;58(7):2615-2623. doi: 10.1007/s00394-018-1809-8.
42. Barrea L, Muscogiuri G, Pugliese G, de Alteriis G, Colao A, Savastano S. Metabolically Healthy Obesity (MHO) vs. Metabolically Unhealthy Obesity (MUO) Phenotypes in PCOS: Association with Endocrine-Metabolic Profile, Adherence to the Mediterranean Diet, and Body Composition. *Nutrients*. 2021 Nov 2;13(11):3925. doi: 10.3390/nu13113925.
43. Mirmiran P, Moslehi N, Golzarand M, Azizi F. Ultra-processed foods consumption and the risk of metabolically unhealthy phenotype in normal-weight and overweight/obese adults: a prospective investigation. *Int J Food Sci Nutr*. 2023;74(4):522-531. doi: 10.1080/09637486.2023.2222935.
44. Murlasits Z, Kupai K, Kneffel Z. Role of physical activity and cardiorespiratory fitness in metabolically healthy obesity: a narrative review. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2022 Dec 5;8(4):e001458. doi: 10.1136/bmjsem-2022-001458.
45. Bell JA, Hamer M, van Hees VT, Singh-Manoux A, Kivimäki M, Sabia S. Healthy obesity and objective physical activity. *Am J Clin Nutr*. 2015 Aug;102(2):268-75. doi: 10.3945/ajcn.115.110924.

**Conflicto de interés:** Ninguno.

**Financiación:** Ninguna.

**Nota del editor:** El editor responsable por la publicación de este trabajo es Laura Llambí.

**Nota de contribución autor:** Miguel García Samuelsson. Conceptualización, investigación, escritura manuscrito original. Pedro Juan Tárraga López. Validación, análisis estadístico. Ángel Arturo López González. Metodología. Revisión del manuscrito. Hernán Paublíni Recogida y curación de datos. Emilio Martínez-Almoyna Rifá. Metodología, escritura manuscrito original. José Ignacio Ramírez Manent. Conceptualización, Revisión del manuscrito.

**Nota de disponibilidad de datos:** El conjunto de datos que apoya los resultados de este estudio no se encuentran disponibles.