

# El índice de conicidad y su aplicación en la determinación somática de la mujer rural española

## *The conicity index and its application in the somatic determination of Spanish rural women*

Prado Martínez C<sup>1</sup>, Perez BM<sup>2</sup>, Aréchiga Viramontes J<sup>3</sup>, Carmenate Moreno M<sup>1</sup>, Marrodán Serrano MD<sup>4</sup> y García García C<sup>5</sup>

1. Unidad de Antropología, Dpto. de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma
2. Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales. Antropología. Universidad Central de Venezuela
3. Instituto de Investigaciones Antropológicas. Universidad Nacional Autónoma de México
4. U.D. de Antropología Física, Facultad de Biología. Universidad Complutense de Madrid
5. Departamento de Ciencias Morfológicas. LAB. Antropología. Facultad de Medicina Universidad de Granada  
consuelo.prado@uam.es

### Resumen

La búsqueda de criterios aplicables y objetivos para la tipificación poblacional y para su aplicación epidemiológica presenta problemas en tanto en cuanto la diversificación de métodos, técnicas y costos. Existen criterios usualmente utilizados que no siempre son los más idóneos para estimar el riesgo de un perfil somático. En el caso concreto de las mujeres los importantes cambios hormonales que acontecen en su edad mediana demandan una atención especial sobre su aplicación como indicadores y la valoración de sus puntos de corte clasificatorios. En efecto la medida de la composición corporal en y tras el periodo de climaterio permite conocer la naturaleza de las variaciones en peso observadas y seguir, además, su evolución. Sin embargo la distribución de esa ganancia grasa queda imprecisa con lo que se hace necesario nuevas valoraciones que permitan conocer su impacto sobre el riesgo mórbido. El índice Cintura/Cadera ha sido utilizado sistemáticamente como indicativo del incremento de riesgo pero este se muestra no definido en algunas poblaciones y grupos étnicos. El objetivo del presente trabajo es pues el de analizar la aplicación del índice de Conicidad como evaluador de la distribución de la adiposidad y si resulta útil en la valoración de riesgo mórbido durante la transición reproductiva de las mujeres. El presente trabajo aporta los primeros datos del índice de Conicidad en las mujeres rurales españolas. Se han analizado 600 mujeres con edades comprendidas entre los 35 y 70 años de las comunidades de Madrid y Andalucía. El estudio siguió la normativa de Helsinki (Consentimiento informado) y la del IBP (metodología de medida antropométrica). Se estudió la normalidad de las variables analizadas antes de proceder al proceso estadístico. Las mujeres se conformaron en dos grupos mayores o iguales a 48 años

y menores de esta edad. La edad de menopausia encontrada fue de 48.57 años en Guadix y de 49.85 en la zona de Mejorada (Velilla de San Antonio). Los valores del índice de Conicidad en las dos sub muestras fueron de 1.238 en el grupo de Granada y de 1.1598 en el madrileño. Se analizan estas valoraciones y tras del cálculo del perfil de riesgo Framingham, su aplicación diagnóstica en los dos grupos de edad establecidos

**Palabras clave:** índice de Conicidad, IMC, perfil de riesgo cardiovascular, mujeres de edad mediana, menopausia, población rural española

## Abstract

The search of applicable and objective criteria for the population classification and for his epidemiological application presents problems while in all that the diversification of methods, technologies and costs. There exist usually used criteria that not always are the most suitable to estimate the risk of a somatic profile. In the concrete case of the women the important hormonal changes that happen in her medium age demand a special attention on her application as indicators and the valuation of her points of cut and classification. In effect the measure of the corporal composition in and after the climacteric period of allows to know the nature of the variations in weight observed and to follow, in addition, her evolution. Nevertheless the distribution of this oily profit remains vague with what makes to itself necessary new valuations that allow toknow his impact on the morbid risk. The index Waist / hip has been used systematically like indicatively of the increase of risk but this one proves to be not defined in some populations and groups of age. The aim of the present work is so then of analyzing the application of Conicity's index as assessor of the distribution of the adiposity and if it turns out to be useful in the valuation of morbid risk during the reproductive transition of the women. The present work contributes the first information of Conicity's index in the rural Spanish women. 600 women have been analyzed by ages included between 35 and 70 years of the communities of Madrid

and Andalusia. The study followed the regulation of Helsinki (informed Assent) and the IBP (International Biological Program methodology) to obtain anthropometric measurement. I study the normality of the variables analyzed before proceeding to the statistical process. The women conformed in two major or equal groups to 48 years and minors of this age. The age of opposing menopause was 48.57 years in Guadix and 49.85 in the zone of Improved (Velilla de San Antonio). The values of Conicity's index in the two sub samples were of 1.238 in the group of Granada and of 1.1598 in the women from Madrid. These valuations are analyzed and besides the calculation of the profile of risk Framingham, his(her,your) diagnostic application in both groups of age established.

**Key Word:** Conicity Index, BMI, cardiovascular risk profile, medium age women, menopause, rural Spanish population.

## Introducción

El estudio NHANES (Harris *et al.*, 1993) puso, en su momento, de manifiesto como el estatus ponderal era un determinante de riesgo para enfermedades cardiovasculares evaluándose este en base al índice de masa corporal (IMC). Posteriores estudios prospectivos identificaron como riesgo mórbido no solo el exceso de peso sino también la composición del mismo (Ferranini, 1995; Zamboni *et al.*, 1997). Despress *et al.*, (1990) ya adelantaron que la morbilidad cardiovascular se incrementaba, no solo en función de la obesidad general sino del porcentaje graso y de la distribución de este componente sobre el peso corporal, lo que denomina grasa centralizada (Higgins *et al.*, 1998). También es conocido como la tasa de enfermedades cardiovasculares varía en los diferentes países, grupos humanos y según el género (WHO, 1989; 1995). Desde el punto de vista de la Antropología Física y teniendo en cuenta los datos existentes se podría aportar un conocimiento de factores predictivos modulados para las diferentes fases del ciclo vital considerando no solo la edad cronológica de

los sujetos sino las diferentes situaciones de envejecimiento que a su vez pueden solaparse ó interactuar sobre las manifestaciones patológicas. Entre estas últimas, el denominado síndrome metabólico. Este síndrome, cuyo concepto fue introducido en 1966 por Camus, puede definirse como una enfermedad de naturaleza multifactorial que se manifiesta en parte por una insulinoresistencia, y lo que Kaplan (1998) ha denominado "cuarteto de la muerte": el aumento de triglicéridos, vehiculizados por lipoproteínas de muy baja densidad con la disminución de las lipoproteínas de alta densidad (HDL), la hipertensión arterial y la obesidad. En efecto, las enfermedades crónicas no transmisibles se vinculan de forma significativa con el estado nutricional (Aguilar-Salinas *et al.*, 2003). Por ello, los indicadores antropométricos de adiposidad constituyen una herramienta de gran utilidad para evaluar la presencia de obesidad y su tipología como riesgo para desarrollar dislipemias, diabetes mellitus e hipertensión, además de ser un factor predictivo en sí misma se relaciona con episodios cardiovasculares (Seidell *et al.*, 2001; Silventoinen *et al.*, 2003; WHO, 2007). La facilidad, el bajo costo y el poco tiempo requerido para efectuar estas mediciones hacen de la tamización del riesgo cardiovascular desde la antropometría, un indicativo importante a nivel poblacional. Entre los indicadores antropométricos más utilizados para evaluar el sobrepeso y la obesidad se encuentra el índice de masa corporal (IMC), la circunferencia de cintura (CC) y el índice cintura/cadera (ICC). Por el contrario, el índice de conicidad (ICO) sirve para evaluar la adiposidad indirectamente, refleja la tipología como un doble cono invertido en contraposición a la estructura cilíndrica (WHO, 1995). Este es mucho menos conocido y son escasos los datos que de su variación se poseen en las poblaciones humanas. Todos los anteriores se correlacionan de forma adecuada con la adiposidad corporal. (Ko *et al.*, 1997; Brook *et al.*, 2001; Cheu *et al.*, 2004; Dalton *et al.*, 2003). La detección temprana e identificación de grupos de riesgo es una prioridad importante para reducir las consecuencias de estos problemas de salud

(Olaiz *et al.*, 2003). En términos conceptuales existe un debate importante respecto del uso de estos indicadores en cada país para el diagnóstico de sobrepeso y obesidad y la identificación del riesgo metabólico o cardiovascular. En virtud de las diferencias étnicas, algunos investigadores asumen que los riesgos relacionados con diversos grados de IMC o CC no son los mismos para todas las poblaciones por lo que se han formulado varias propuestas de puntos de corte *ad hoc* de indicadores antropométricos (Berber *et al.*, 2001; Sánchez Castillo *et al.*, 2003). En Estados Unidos suele utilizarse el mismo punto de corte en diversos grupos étnicos y se ha identificado una buena vinculación de estos con el riesgo cardiovascular mediante las grandes encuestas nacionales de salud que son una herramienta que puede contribuir a evaluar los indicadores de tamización con mayor nexo con enfermedades y seleccionar puntos de corte adecuados y más específicos adecuando actuaciones posteriores. Para ello es preciso tener en cuenta no sólo la seriedad y magnitud del problema, sino también la disponibilidad de una respuesta efectiva para aquellos que resulten positivos en riesgos metabólicos y obesidad. La utilidad de los indicadores antropométricos, como posibles medidas para la identificación de riesgo es innegable. El objetivo planteado en el presente trabajo es, una vez conocida la situación somática de las mujeres rurales españolas, el de analizar la posible aplicación y utilidad de los índices indicativos de predisposición mórbida habituales estudiando además la utilidad nuevos índices como el de Conicidad como evaluador de la distribución de la adiposidad y su posible empleo en la valoración de riesgo mórbido en una fase sensible del ciclo vital de las mujeres, la transición de la etapa reproductiva a la no reproductiva.

## Material y métodos

La población estudiada está compuesta por 600 mujeres de las zonas rurales de la Comunidad Autónoma de Madrid (CAM): Navalcarnero (Nv), Velilla de San Antonio (VsA), Torrelaguna/

Algete (T/A) y de la Comunidad Andaluza, provincia de Granada estudiándose las comarcas de : Depresión del Guadix (Gx) y Motril en la Comarca de la Costa (Mt). Los criterios de inclusión en la muestra fueron: residentes en las zonas de estudio con rango de edad (entre 35 y 70 años), que desarrollaran una vida normal y no padecieran incapacidad física y/o funcional. La firma, por parte de cada mujer, de un consentimiento informado para la participación en el estudio siguiendo para ello el protocolo bioético de Helsinki 2000 fue de obligado cumplimiento. Existiendo además el compromiso de recepción de un informe personal confidencial para cada una de las participantes sobre su situación somática, fisiológica y nutricional y con recomendaciones para mejorar ó mantener un buen estatus vital. El contacto civil en cada una de las zonas estudiadas se estableció con los ayuntamientos (concejalías que se consideraban en sus cometidos acciones con las mujeres y su salud). Además se contactó con las asociaciones de mujeres existentes en los municipios y se coordinaron las actuaciones en las Casas de la Cultura, locales de las Asociaciones ó Ayuntamientos con una sesión inicial informativa del estudio su interés y cronograma.

Las determinaciones antropométricas se realizaron siguiendo la normativa del Programa Internacional de Biología (IBP). Se aclara que la circunferencia de la cintura se evaluó como el perímetro de la zona troncal intermedia entre la última costilla y la cresta iliaca en un plano horizontal normalmente coincidente con la menor área. La circunferencia de la cadera se considero el plano de máximo de los músculos glúteos que coincide casi siempre con el nivel de la sínfisis púbica. Para la valoración de la composición corporal se han empleado dos sistemas: Bioimpedancia (Di y Tetrapolar) y pliegues cutáneos (bicipital, tricipital, subescapular y suprailiaco) aplicándose el método y formulas de Durning y Womersley (1974) para la valoración de la densidad y % grasa sobre peso total. Las variables derivadas, índices estudiados son: índice de masa Corporal (IMC):  $\text{Peso (Kg)} / \text{Estatura}^2(\text{m})$ ; índice Cintura / Cadera (ICC): circunferencia

de la cintura(CC) (cm) / circunferencia de la cadera(CcA) (cm); índice de Conicidad (ICD):  $\text{Circunferencia de la cintura (m)} / (0,109 \sqrt{\text{peso (Kg)} / \text{estatura (m)}})$ . Las clasificaciones según estos índices corresponden a los indicados por la OMS (1995) tanto para el IMC como para el ICC. En el caso del índice de conicidad los valores oscilan entre 1,0 y 1,73 que supone para el primer valor un cilindro perfecto y de un doble cono en el caso del valor superior. La presión arterial se determinó utilizando un esfigmomanómetro de columna de mercurio y estetoscopio con la mujer en reposo repitiéndose la medición a los 10 minutos en los casos de registros superiores a 140/90 mm Hg. Para las determinaciones bioquímicas, los análisis de Colesterol sérico y Glucosa se efectuaron in situ mediante el sistema Reflotrón de Roche & Boheringuer basado en química seca sobre porta reactivo para la evaluación del colesterol total y de Colorimetría mediante Accutren para la determinación de la Glucosa. En ambos casos se extrajo sangre mediante punción digital sin alteración previa de la muestra por uso de alcohol como desinfectante. La calibración de los aparatos se realizó a diario previo el inicio de la sesión de trabajo optimizándose para la temperatura existente en el lugar de muestreo. Las unidades empleadas tanto para el colesterol como para la glucosa son de mg/ dl. Los sistemas empleados son aceptados y bien valorados para el estudio de poblaciones y en la detección de situaciones fuera de los rangos de normalidad (Brindle *et al.*, 2006). Se consideró la edad de 48 años como punto de corte para la subdivisión de la muestra (Mujeres > 48 años y Mujeres  $\leq$  48 años). Edad asociada en la muestra como de transición climática. El perfil de riesgo cardiovascular para cada mujer del estudio se estableció de acuerdo al Framingham Study (Schaefer *et al.*, 1994). Los datos han sido procesados utilizando el paquete estadístico SPSS 14.0 tanto para descripciones estadísticas de posicionamiento como de dispersión una vez estudiada la normalidad de la distribución. El análisis de regresión múltiple se ha efectuado por el método de pasos sucesivos determinados por el test F. ( $P > 0.05$ ).

## Resultados

En cada una de las zonas rurales objeto de estudio se procedió a calcular la edad de menopausia, ésta hace referencia a la edad media del cese definitivo de las menstruaciones de las mujeres siempre que haya ocurrido de modo natural. No se incluyen las estimas de edad en las cuales la menopausia fue consecuencia de una intervención quirúrgica o trauma accidental. La edad media de menopausia de las mujeres rurales españolas estudiadas en las provincias de Madrid y Granada ha sido de  $49,31 \pm 3,48$  años. Sin embargo hay diferencias entre las dos zonas tratadas. En efecto, en Madrid las tres subpoblaciones reportan edades superiores a los 49 años (Torrelavega/Algete:  $49,30 \pm 3,40$ ; Navalcarnero:  $49,90 \pm 3,17$ ; Velilla de San Antonio:  $49,85 \pm 3,88$ ). En las poblaciones rurales de la provincia de Granada el periodo fértil femenino termina casi 12 meses antes (Guadix:  $48,57 \pm 3,09$  y Motril:  $48,94 \pm 2,54$ ). La duración del periodo fértil es superior a los 34 años oscilando entre los valores extremos de 34,7 de Navalcarnero y de los 36,82 de Velilla. A partir de estos importantes datos del ciclo vital se han estudiado los rasgos somáticos y su variación en esta situación de cambio. Para ello se consideraron dos grupos en cada una de las poblaciones mayores de 48 años y menores ó iguales a esta edad.

Los valores somáticos analizados en los dos grupos de edad preestablecidos indican un cambio importante en la transición de la etapa reproductiva a la no reproductiva en la mujer. La variación de estatura observada puede reflejar adicionalmente el cambio secular existente durante el pasado siglo en las poblaciones españolas. En efecto existen más de 4 cm de diferencia entre las mujeres mayores de 48 años y menores ó iguales a dicha edad para el total de la muestra siendo las zonas de la Costa de Granada y la comarca de Navalcarnero donde más drástica ha sido la variación (7 cm). En ambos lugares comparten un cambio drástico, pasando a ser núcleo turístico el primero y municipio de servicios, más que agrícola, el segundo. En todas las zonas estudiadas las mujeres mayores son ponderalmente más pesadas salvo en la Depresión del Guadix y Navalcarnero, que condiciona una variación en el IMC. En general

se ha observado un aumento de los perímetros de cintura y cadera en todas las comarcas. Para el total de las mujeres es de 5,1 cm en la circunferencia de la cintura y de 5,3 cm en perímetro de cadera. Pese a lo mencionado anteriormente es reseñable que mientras en las mujeres de la CAM disminuye la diferencia entre ambos perímetros con la edad no ocurre así en los grupos estudiados en la provincia de Granada donde las diferencias entre ambos son más acentuadas en las mayores, esta consideración es importante ya que la relación cintura/cadera es un referente indicativo de predisposición mórbida. También la composición corporal varía en esta fase de transición vital. Así, independientemente del método empleado (Bioimpedancia ó pliegues cutáneos), el porcentaje graso es más alto en las mujeres con edades superiores a los 48 años en todas las zonas estudiadas salvo en Velilla donde no hay variación significativa. Además de la generalidad anterior se mencionan dos aspectos interesantes. El primero hace referencia al método de estima, cuando se emplea bioimpedancia las diferencias entre los valores de porcentaje graso obtenido para las mujeres mayores y menores de 48 años que son elevadas y estadísticamente significativas. Debe considerarse que esta técnica también refleja el contenido hídrico tisular y se apunta el descenso de este en la menopausia y tras la misma, por lo que el % graso de las mujeres de los grupos de más edad puede estar magnificado. La evaluación de composición corporal mediante el empleo antropométrico de pliegues grasos muestra menores variaciones entre los dos subgrupos de edad y unos valores ligeramente inferiores a los obtenidos de porcentaje graso por bioimpedancia. Un segundo aspecto reseñable es el de la ponderación de los porcentajes grasos sobre el peso corporal total. Todas las subpoblaciones se sitúan por encima de los valores de normalidad de componente graso en mujeres adultas (entre el 20 y 30 % de grasa sobre peso corporal), situándolas en el valor límite de obesidad (31-33%) en el caso de los grupos de mujeres más jóvenes de Torrelavega/Algete y de Velilla. El resto con valores de % graso estos son superiores al 33% indicando una situación de obesidad por elevado acumulo graso. (Tabla 1).

	Tor/Alg		Navalcar.		Velilla		Guadix		Motril		TOTAL	
	≤48	>48	≤48	>48	≤48	>48	≤48	>48	≤48	>48	≤48	>48
<b>Estatura</b>	157,9 ±4,5	155 ±5,1	158 ±6,1	151,1 ±6,2	160,9 ±5,1	156,2 ±4,7	154,7 ±4,2	154,4 ±4,7	162,8 ±7,1	155,7 ±6,5	158,6 ±5,4	154,4 ±6,4
<b>Peso</b>	67,2 ±11,8	68 ±13	72,8 ±15	68,4 ±12,3	66,4 ±8,6	70 ±10	74,6 ±12,9	68,8 ±9,7	60,1 ±9,8	65,5 ±11	68,2 ±10,3	68,1 ±11,1
<b>C.Cintura</b>	83,4 ±11,5	95,3 ±10	90,5 ±14	93,1 ±13,2	79,6 ±8,1	86,7 ±10	91,9 ±14,5	89,6 ±8,8	79,3 ±6,5	90,5 ±9,9	84,9 ±9,8	91 ±10,2
<b>C.Cadera</b>	102,5 ±9,9	106,1 ±19,9	107 ±11,8	107,9 ±12,5	100,3 ±8,1	106 ±8,9	104,4 ±9,9	106 ±8,8	95,3 ±4,9	110 ±10,5	101,9 ±9,8	107,2 ±11,2
<b>%GP</b>	32,9 ±4,8	39 ±5,0	36,5 ±5,3	40,4 ±7,0	34,5 ±5,5	34,8 ±6,1	40,8 ±7,5	42,5 ±8,8	37,2 ±5,3	39,5 ±6,6	36,3 ±5,6	39 ±6,7
<b>%GB</b>	31,9 ±4,5	40,6 ±4,8	35,9 ±7,5	41,5 ±6,1	31,44 ±5,9	39,6 ±5,7	38,8 ±5,0	40,8 ±4,1	38,8 ±5,0	40,2 ±6,2	35,4 ±5,8	40,5 ±5,4

**Tabla 1.** Estatura, Peso, Circunferencias Cintura y Cadera y Porcentajes de grasa sobre peso total evaluados por pliegues cutáneos (Bicipital, Tricipital, Subescapular y Suprailiaco) y por Bioimpedancia, en mujeres mayores de 48 años y menores ó iguales a 48 años en las zonas rurales de la CAM (Torrelavega/Algete; Navalcarnero; Velilla de San Antonio) y provincia de Granada (Guadix;Motril).

	Tor/Alg		Navalcar.		Velilla		Guadix		Motril		TOTAL	
	≤48	>48	≤48	>48	≤48	>48	≤48	>48	≤48	>48	≤48	>48
<b>IMC</b>	27 ±5,2	28,3 ±5,7	29,3 ±6,6	29,9 ±5,2	25,6 ±3,5	28,7 ±4,6	31,4 ±6,8	28,8 ±3,9	22,65 ±5,6	27,02 ±5,2	27,18 ±5,5	28,54 ±4,9
<b>ICCa</b>	0,81 ±0,05	0,87 ±0,08	0,84 ±0,07	0,86 ±0,07	0,79 ±0,05	0,81 ±0,07	0,88 ±0,1	0,85 ±0,4	0,82 ±0,2	0,82 ±0,5	0,82 ±0,09	0,84 ±0,08
<b>ICO</b>	1,17 ±0,07	1,32 ±0,09	1,21 ±0,08	1,24 ±0,10	1,13 ±0,06	1,19 ±0,09	1,21 ±0,07	1,23 ±0,09	1,19 ±0,06	1,28 ±0,07	1,19 ±0,06	1,25 ±0,08

**Tabla 2.** Índice de masa corporal (IMC), índice cintura/cadera (ICCa) e índice de conicidad (ICO) en mujeres mayores de 48 años y menores ó iguales a 48 años en las zonas rurales de la CAM (Torrelavega/Algete; Navalcarnero; Velilla de San Antonio) y provincia de Granada (Guadix;Motril).

Los índices de Masa Corporal indican para todas las zonas estudiadas una situación de sobrepeso general en las mujeres con edades superiores a los 48 años y salvo en Motril y Velilla de San Antonio (normopeso), también en las mujeres más jóvenes. Se señala la situación en el límite de la categoría de obesidad en la zona rural de Navalcarnero en las mayores y en la zona de la Depresión del Guadix entre las mujeres menores

de 48 años. Lapidus *et al.* (1984), indican la consideración de riesgo que junto con el elevado componente graso sobre el peso indican la necesidad de actuación en pro de una mejora en la idoneidad morfológica. Por su parte el índice Cintura/Cadera emplaza a las mujeres más jóvenes de las zonas rurales de estudio en la categoría de riesgo moderado situación que cambia en el climatario y menopausia. En efecto en el grupo de más de

48 años los valores del índice referido aumentan y ubican a las mujeres en la categoría de riesgo alto (0,82-0,88). En las zonas de la provincia de Granada el índice es igual ó superior a 0,82 en las franjas de edad consideradas. El índice de conicidad, que se evalúa por primera vez en mujeres rurales españolas en estas edades, oscila entre 1,13 encontrado en las mujeres más jóvenes de Velilla de San Antonio y 1,32 de las mujeres de más de 48 años de Torrelaguna/Algete. Este índice se ha mostrado útil en la definición somática de las mujeres en esta fase de cambio. En todas las subpoblaciones analizadas sin excepción, los valores de conicidad han sido más elevados en los grupos de más edad indicando una tendencia a alejar de la forma cilíndrica a las mujeres climatéricas y postclimatéricas. Para el total de la muestra las antes referidas tienen un ICO de 1,25 que estaría indicando que en este grupo de edad la circunferencia de la cintura es 1,25 veces mayor que la generada por un cilindro perfecto con iguales valores promedios de peso y talla. Para las edades inferiores el valor medio del índice tan solo es 1,18 veces más elevado, siendo las diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ).

Puesto que en la mayor parte de las sociedades de los países desarrollados la morbi-mortalidad está marcada por síndrome metabólico y/o a la disfunción cardiovascular se ha procedido a evaluar la situación de riesgo de padecerlas en las mujeres rurales españolas. A partir de los datos del estudio Framingham (Schaefer *et al.*, 1994)

se han establecido diferentes ecuaciones que permiten conocer el riesgo relativo de un individuo a padecer alguna de estas graves patologías, además, a partir de los datos individuales, evaluar el riesgo global en una determinada población. Evidentemente es una aproximación que permite jerarquizar individuos y/o poblaciones. En las Tablas 2 y 3 se han sintetizado los baremos en los cuales se fundamenta la valoración del riesgo. En todas las zonas evaluadas se ha calculado el correspondiente porcentaje de riesgo a partir de los datos individuales y muestra un hecho común reseñable: la edad es un factor taxativo en el incremento del riesgo mórbido. En efecto, hay diferencias altamente significativas sobre la valoración Framingham al considerar las mujeres menores de 48 años y las mayores de esta edad. Edad que se había relacionado con la pre y post menopausia. En las mujeres analizadas en la Comunidad Autónoma de Madrid se han constatado variaciones respecto de este perfil de riesgo que se sintetizan en la Tabla 3. La media más elevada del índice de riesgo se da entre las mujeres mayores de 48 años de la zona de Navacarnero en las que además un 85% tienen un riesgo superior al 4%, también se observan los porcentajes de riesgo más altos entre las mujeres menores de 48 años, no obstante en ellas no llega al 5% el número de individuos con porcentajes mayores al 4%. El cambio más drástico, en la valoración de riesgo Framingham por edad, se ha registrado en Velilla de San Antonio en donde las mujeres más mayores tienen una dife-

	Tor/Alg		Navalcar.		Velilla		Guadix		Motril		TOTAL	
	≤48	>48	≤48	>48	≤48	>48	≤48	>48	≤48	>48	≤48	>48
Media ±sd	2,19 ±5,31	7,91 ±1,81	3,64 ±4,11	10,07 ±4,50	1,86 ±1,04	9,36 ±2,93	4,1 ±2,06	9,32 ±3,78	3,34 ±2,20	9,25 ±3,94	3,03 ±2,91	9,19 ±3,06
Máximo	6	18	15	24	4,7	15	8,5	14	12	15	15	24
Mínimo	0,2	0,5	1	3	0,5	3,7	0,5	0,5	0,6	0,6	0,2	0,5
% con r ≥ 4%	4,3	39	4,6	85	3,5	95	33,3	91,6	25	84,8	14,2	79

**Tabla 3.** Valoración del perfil de riesgo cardiovascular según Framingham (media ± sd ; valor máximo y mínimo registrado) . Porcentaje de mujeres con riesgo superior al 4 % , según grupos de edad y las diferentes zonas rurales de Madrid y Granada.

Correlaciones de Pearson - Mujeres ≤ 48 años						
Variables	I. Conicidad	C. Cintura	% Graso	I. Masa Corporal	I.Cintura/Cadera	R. Framingham
I. Conicidad	1	0,806**	0,399**	0,382*	0,609**	0,272
C. Cintura	0,806**	1	0,648**	0,838**	0,570**	0,249
% Graso	0,399**	0,648**	1	0,675**	0,236	0,202
I. Masa Corporal	0,382*	0,838**	0,675**	1	0,318*	0,19
I. Cintura/Cadera	0,609**	0,570**	0,236	0,318*	1	0,347*
R. Framingham	0,272	0,347*	0,202	0,19	0,277	1

**Tabla 4.** Coeficientes de Correlación de Pearson entre las variables predictoras de riesgo cardiovascular y el valor del Framingham en las mujeres con edades menores ó iguales a 48 años. \*significación a nivel 0,05 \*\*significación a nivel 0,001.

rencia superior a siete puntos respecto de las más jóvenes, entre las que solo el 3,5% tiene un riesgo superior al 4%. La zona con menor variación de riesgo respecto de la fase del ciclo vital es la de Torrelaguna/Algete en donde se dan los valores inferiores del Framingham para mujeres con edades superiores a 48 años para el total de las zonas peninsulares estudiadas. Cuando se analizó el perfil de riesgo cardiovascular en las mujeres residentes de las comarcas de la provincia de Granada, se pudieron apreciar diferencias del riesgo mórbido en relación a la edad, siendo muy similares los valores promedio de las dos comarcas estudiadas (Guadix y Motril). La puntuación Framingham se triplica en las mujeres de más de 48 años en relación con las mujeres más jóvenes. Comparando con las mujeres estudiadas en la CAM, las mayores diferencias radican en que existe un más elevado porcentaje de mujeres jóvenes con riesgo cardiovascular superior al 4%, siendo significativa la diferencia entre las poblaciones de las comunidades autónomas estudiadas. En suma queda claramente marcado un cambio de predisposición patológica en torno a la edad de menopausia, etapa en la que sería necesaria la información, intervención y prevención para este tipo de patologías de indudable gravedad y que son una de las primeras causas de morbi-mortalidad en los países de nuestro entorno. En el presente trabajo,

para analizar e intentar determinar la asociación entre el valor de riesgo Framingham y los rasgos somáticos, composición y proporcionalidad de los mismos, se ha realizado un análisis de las correlaciones de Pearson. Se han considerado los dos grupos de edad establecidos ya que a partir de ellos se habían ratificado diferencias significativas en cuanto al porcentaje de riesgo. En las Tablas 4 y 5 se resumen los valores de r encontrados en las mujeres menores ó iguales a 48 años y las mayores de esta edad. En ambos casos se han considerado dos niveles de significación al 0,05 (\*) y 0,001(\*\*). Los índices sometidos a estudio: IMC, índice Cintura / Cadera, Circunferencia de la Cintura, muestran altos coeficientes de correlación con significación de 0,001 tanto para mujeres mayores de 48 años como en más jóvenes. La composición corporal, evaluada considerando el % de grasa, se muestra independiente de la distribución de la misma (índice Cintura/Cadera). Lo antes comentado solo ocurre en las mujeres más jóvenes diferenciado nuevamente la etapa post climatérica en la cual la cantidad de grasa sí está correlacionada ( $r = 0,555$ ,  $p = 0,001$ ). Se muestra así la tendencia patógena de redistribución de acúmulo grasa que se da en las mujeres durante esta transición del ciclo vital. Otro de los objetivos propuestos era conocer el comportamiento de índices menos usuales como el índice de Conicidad.

Correlaciones de Pearson - Mujeres ≤ 48 años						
Variables	I. Conicidad	C. Cintura	% Graso	I. Masa Corporal	I.Cintura/Cadera	R. Framingham
I. Conicidad	1	0,859**	0,586**	0,564**	0,904**	0,394*
C. Cintura	0,859**	1	0,816**	0,896**	0,766**	0,397*
% Graso	0,586**	0,816**	1	0,827**	0,555**	0,006
I. Masa Corporal	0,564*	0,896**	0,827**	1	0,514**	0,329
I. Cintura/Cadera	0,904**	0,766**	0,555**	0,514**	1	0,288
R. Framingham	0,394*	0,397*	0,006	0,329	0,288	1

**Tabla 5.** Coeficientes de Correlación de Pearson entre las variables predictoras de riesgo cardiovascular y el valor del Framingham en las mujeres mayores 48 años. \*significación a nivel 0,05 \*\*significación a nivel 0,001.

Variables	Valor máximo	Valor Mínimo	Media ± sd
I. Conicidad	1,32	1,08	1,19 ± 0,006
C. Cintura	105	67,5	87,37 ± 10,6
% Graso por pliegues	47,44	27,8	38,66 ± 4,5
I. Masa Corporal	38,49	19,8	29,0 ± 4,6
I. Cintura/Cadera	0,95	0,69	0,82 ± 0,06
R. Framingham	15	5	9,3 ± 2,9

**Tabla 6.** Media y desviación, valores máximos, mínimos de los índices de estima de forma y composición corporal en todas las mujeres con una puntuación de Framingham ≥ 5.

El presente estudio pone de manifiesto la buena sincronía de éste con otros índices para ambos grupos de edad. En efecto los valores de  $r$  son estadísticamente significativos ( $p = 0,001$ ) salvo en el caso de índice de masa corporal con el cual los valores de  $r$  presentan una significación del 0,05. La pregunta siguiente a plantearse es la de conocer su utilidad en la determinación de predisposición mórbida. Los resultados del estudio parecen indicar que no todos son igualmente útiles. En efecto, tan solo la circunferencia de la cintura muestra correlación a nivel estadísticamente significativo ( $p = 0,05$ ) con el perfil de riesgo cardiovascular (Framingham) tanto en mujeres mayores de 48 años como iguales ó menores de esta edad, lo que ratifica la importancia de esta variable antropométrica encontrada ya en otros investigaciones.

En este estudio, se reporta también que para la etapa post menopáusica, el índice de conicidad es especialmente útil. El mencionado índice es el único de los estudiados aquí que correlaciona positivamente con el puntaje de riesgo cardiovascular. Se indica pues su utilidad para la determinación de población con mayor riesgo cardiovascular especialmente en mujeres menopáusicas y post menopáusicas

Los valores medios de los índices tratados para las mujeres con un valor de puntuación Framingham igual ó superior al 5% se han resumido en la Tabla 6. El índice de conicidad en esta sub muestra es de 1,19 inferior al valor medio encontrado para la muestra total de las mujeres mayores de 48 años ( $1,25 \pm 0,09$ ). Este valor encontrado podría ser un nuevo indicativo de corte para

	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típico estimación
>48 (Incl. Menopausia) A				
Modelo 1	0,440 a	0,193	0,162	2,685
Modelo 2	0,597 b	0,357	0,305	2,445
Modelo 3	0,714 c	0,51	0,448	2,179
>48 (no incl. Menopausia) B				
Modelo 1	0,394 d	0,155	0,127	2,744

**Tabla 7.** Resumen de los modelos A (incluyendo el tipo de menopausia) y B (sin incluir tipo de menopausia) de regresión considerando como variable dependiente el Perfil de riesgo cardiovascular en mujeres mayores de 48 años. a-variables predictoras: (constante), índice de masa corporal (A) b- variables predictoras: (constante), índice de masa corporal, % grasa por pliegues (A) c-variables predictoras: (constante), índice de masa corporal, % grasa por pliegues, índice de conicidad (A) d-variables predictoras: (constante), índice de conicidad (B).

ponderar el riesgo que en todo caso debería analizarse más en profundidad ante la posibilidad de variación en otras poblaciones tipológicamente diferentes.

Para profundizar sobre las posibilidades predictivas de los índices en el perfil de riesgo ligado a los cambios hormonales de descenso estrogénico en las mujeres con edades superiores a 48 años, se ha realizado un análisis de regresión destinado a formular una ecuación predictiva del Riesgo Cardiovascular. En la Tabla 7 se muestran los resultados resumen del modelo obtenidos en el estudio de regresión lineal en el que se ha considerado como variable dependiente el perfil de riesgo cardiovascular Framingham. Las variables independientes han sido los índices: de masa corporal, cintura/cadera, de conicidad, circunferencia de la cintura y porcentaje grasa sobre peso total. Se han efectuado dos supuestos de aproximación 1-incluyendo también como variable independiente el tipo de menopausia (A) y 2-sin incluir a esta en el análisis (B). En la situación A se proponen tres posibles modelos estadísticamente válidos que de modo creciente incrementan R y disminuyen el error típico de la estimación. En efecto el primer modelo incluye sólo el IMC, el segundo el IMC junto al % grasa estimado por pliegues cutáneos mientras que el tercer modelo propone tres variables, las dos antes referidas y el índice de conicidad. En este

último caso R muestra un valor de 0,714. El tipo de menopausia no parece tener en si carácter predictivo. En el supuesto B, es decir al excluir el tipo de menopausia, se propone tan solo un modelo en el cual el perfil de riesgo cardiovascular puede ser evaluado a partir del índice de conicidad.

En la Tabla 8 se resumen los coeficientes no estandarizados y tipificados ( $\beta$ ), t y su significación estadística en los 3 modelos del supuesto A y en el único modelo propuesto en la situación B.

Por último y buscando reducir la variabilidad observada en cuanto a la caracterización morfológica de la muestra y conocer además la contribución de las diferentes variables antropométricas implicadas en la misma, se ha realizado un análisis factorial en componentes principales (CCPP). En el presente estudio se han obtenido cuatro componentes a partir de los cuales se logra explicar el 82,84 % de la variabilidad de las mujeres rurales en la etapa post menopáusica. Esta etapa del ciclo vital, como se observó anteriormente, está marcada por un riesgo mórbido triplicado. Los resultados de este análisis (Tabla 9) muestran como el primer componente (50% de la variabilidad muestral), está claramente definido como un factor "ponderal". En él la contribución grasa el rasgo preferente (contribución de 0,957). Todas las variables salvo la estatura muestran contribuciones positivas al mismo. Los

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coef. tipificados	t	Sig.
	B	Error típico	$\beta$		
1:00 AM					
(constante)	0,359	3,674	0,44	0,098	0,923
Índice masa corporal	0,315	0,126		2,497	0,019
2:00 AM					
(constante)	8,718	4,712		1,85	0,076
Índice masa corporal	0,661	0,179	0,924	3,691	0,001
% grasa por pliegues	-0,474	0,188	-0,631	-2,519	0,019
3:00 AM					
(constante)	-4,556	6,415		-0,71	0,484
Índice masa corporal	0,577	0,163	0,807	3,551	0,002
% grasa por pliegues	-0,676	0,183	-0,899	-3,69	0,001
Índice de conicidad	19,898	7,271		2,737	0,011
1 B					
(constante)	-8,37	7,574		-1,105	0,278
Índice de conicidad	14,933	6,365	0,394	2,346	0,026

**Tabla 8.** Coeficientes de los modelos A (incluyendo el tipo de menopausia) y B (sin incluir tipo de menopausia) de regresión considerando como variable dependiente el Perfil de riesgo cardiovascular en mujeres mayores de 48 años. a-variables predictoras: (constante), índice de masa corporal (A) b-variables predictoras: (constante), índice de masa corporal, % grasa por pliegues (A) c-variables predictoras: (constante), índice de masa corporal, % grasa por pliegues, índice de conicidad (A) d-variables predictoras: (constante), índice de conicidad (B).

diámetros, sobre todo el biacromial, con contribuciones inferiores al 0,2 independizan, en cierta medida del componente ponderal y de composición corporal. Interesante el referir que los índices de Masa Corporal, Conicidad, Cintura Cadera son buenos indicativos del componente ponderal y están asociados al índice de riesgo Framingham. En efecto, todos estos índices muestran contribuciones, en el orden referido, importantes al primer factor de síntesis hallado. Un segundo componente, que asume el 12,75 % de la variabilidad, se podría denominar componente de "Tamaño" por la contribución destacada de la estatura y en menor medida de las dimensiones trasversas. Reseñable la oposición del % grasa, índice cintura/cadera, de conicidad y también del índice Framingham a las variables de tamaño mencionadas. En resumen se podría indicar que los valores superiores de los índices antes referidos se asocian a un mayor riesgo mórbido y que éste está aparentemente opuesto al tamaño cor-

poral longitudinal y transversal. El tercer componente puede ser denominado de "Distribución", (11,71% de la variabilidad) puede asimilarse a donde y cómo se sitúan los principales depósitos grasos. En la actual investigación son los pliegues tricipital y suprailiaco los referentes con mayores contribuciones al componente hallado, la oposición a estos acúmulos grasos se identifica con la amplitud de las zonas de depósito para los mismos, los diámetros biliocrestal y biacromial. El cuarto componente (8,52 % de la variabilidad) interesa comentarlo pues queda definido por el índice de conicidad y por el índice cintura/cadera, ambos asociados en este espacio al perfil de riesgo Framingham. Esta cuarta nueva variable, indica la importancia del índice de conicidad en relación a la estima del perfil mórbido de la mujer de edad mediana (Se menciona que ninguno de los dos forma parte de la ecuación de predicción del perfil de riesgo cardiovascular ya establecida y utilizada con anterioridad).

Variables	Componente			
	1	2	3	4
Kg. de Grasa	0,957	-0,128	0,046	-0,138
IMC	0,95	-0,056	0,035	-0,16
Circunferencia Cintura	0,945	-0,079	0,199	0,215
Peso	0,903	0,29	0,115	-0,043
Circunferencia Cadera	0,849	0,171	0,159	-0,352
% Graso	0,832	-0,405	-0,023	-0,208
Pliegue subescapular	0,823	0,15	-0,153	0,172
Circunferencia del Brazo	0,804	0,288	-0,235	-0,231
Pliegue Bicipital	0,731	0,394	-0,311	0,137
Índice de Conicidad	0,67	-0,273	0,29	0,538
Estatura	-0,29	0,718	0,174	0,305
Perfil de riesgo Framingham	0,401	-0,634	0,392	-0,232
Diámetro Biliocrestal	0,27	0,325	0,66	-0,33
Diámetro Biacromial	0,146	0,596	0,636	0,106
Pliegue tricpital	0,625	0,153	-0,626	-0,004
Pliegue suprailiaco	0,439	0,183	-0,462	0,071
Índice Cintura-Cadera	0,553	-0,306	0,143	0,725
% Varianza explicada (total 82,841)	49,854	12,754	11,711	8,523

**Tabla 9.** Resultados del Análisis Factorial en Componentes Principales. Contribuciones a los cuatro factores de extracción y Varianza total explicada por el modelo y cada uno de los componentes en mujeres mayores de 48 años.

## Discusión y conclusiones

Los datos sobre la duración de la fase reproductora femenina constituyen sin duda un buen reflejo de la focalización sesgada y poco objetiva que se da a este rol dentro del ciclo vital de las mujeres. Cuando se tiene en cuenta la duración de la vida media de las españolas, en la actualidad superior a los 82 años (INE, 2004), se observa que algo más de la mitad de la vida de las mujeres (46 años) transcurren en fase no reproductiva, es decir el 56% de su vida acontece en etapa pre puberal o post climatérica. Las mujeres de edad mediana, puesto que debe hablarse de edad mediana en los estudios del periodo peri menopáusico, ha sido menos analizado y tratada bajo la óptica del estudio de poblaciones que desde la óptica clínica.

Esto plantea inquietudes, retos. Ante una demanda de salud se hace imprescindible el conocer los estados de normalidad y los riesgos específicos a los que hay que atender. Cualquier acción debe pasar por hacer partícipes a las mujeres sobre su realidad vital y, en base a concienciación, potenciar la visión y conocimiento de esta fase del ciclo vital sin estereotipos impuestos o presiones sociales externas. Desde el punto de vista antropológico, la variación morfológica en paralelo a la transición hormonal, acentúan estados somáticos no deseables (Goodman *et al.*, 2004). Es inquietante comprobar que las mujeres rurales españolas, que presentan envergaduras medias con estatus de sobrepeso manifiesto (Sanchez-Castillo *et al.*, 2003), durante esta transición climatérica evolucionen según los

puntos de corte establecidos, a Obesidad I (OMS, 1998). La cuestión que se plantea y por lo que se argumenta la continuación de estudios similares, es si realmente ese exceso ponderal en la edad mediana puede ser desencadenante de un mayor riesgo mórbido condicionando la manifestación del denominado síndrome metabólico y otras patologías cardiovasculares. En este estudio el IMC, que algunos autores proponen como más indicativo que el del perímetro de la cintura en las etapas de cambio somático importante (Tapia *et al.*, 2007), no ofrece información sobre la composición corporal. Lo anterior puede predisponer a interpretaciones parciales de los excesos ponderales. Como se conoce algunas poblaciones, grupos ó etapas vitales son más susceptibles a la acumulación de grasa visceral y troncal (WHO, 2004) lo que complica el establecer criterios únicos. Incluso se apunta que los artículos numerosos que se han publicado en estos últimos años sobre las estimas a nivel mundial del denominado síndrome metabólico deben ser interpretados con cierto cuidado y precaución y revisados en situaciones concretas.

## Bibliografía

- AGUILAR-SALINAS CA, MONROY OV, GOMEZ-PEREZ FJ, GONZALEZ-CHÁVEZ A, LARA-ESQUEDA A, MOLINA V, RULL-RODRIGO JA y TAPIA R (2003) Characteristics of patients with type 2 diabetes in Mexico: results from a large population-based nationwide survey. *Diabetes Care*. 26 (7): 2021-2026.
- BERBER A, GOMEZ-SANTOS R, FANGHÄNEL G y SANCHEZ-REYES L (2001) Anthropometric indexes in the prediction of type 2 diabetes mellitus, hypertension and dislipidaemia in a Mexican population. *Int J Obes*. 25: 1794- 1799.
- BISSONNETTE F, SUZANNE LC, FUGÈRE P y BÉRUBÉ S (1997) Metabolic effect of two hormonal preparations in postmenopausal women. *Maturitas*. 27:275-84.
- BROOK R, BARD R, RUBENFIRE M, RIDKER P y RAJAGOPALAN S (2001) Usefulness of visceral obesity (waist/hip ratio) in predicting vascular endothelial function in healthy overweight adults. *Am J Cardiol*. 88: 1264-1269.
- CHIEN L, LIOU Y y CHEN J (2004) Association between indices of obesity and fasting hyperglycemia in Taiwan. *Int J Obes*. 28: 690-696.
- DALTON M, CAMERON A, ZIMMET P, SHAW JE, JOLLEY D, DUNSTAN DW y WELBORN TA (2003) Waist circumference, waist-hip ratio and body mass index and their correlation with cardiovascular disease risk factors in Australian adults. *J Intern Med*. 254: 555-563.
- DURNING JV y WOMERSLEY J (1974) Body fat assessment from total body density and estimation from skinfold thickness. Measurement of 481 men and women aged 16 to 72 years. *Brit.J.Nutr*. 32: 77-97.
- GOODMAN E, DANIELS S, MORRISON J, HUANG B y DOLAN UM (2004) Contrasting prevalence of and demographic disparities in the World Health Organization and National Cholesterol Education Program Adult Treatment. *J.Pediatr*. 145: 445-451.
- KO G, CHAN J, WOO J, LAU E, YEUNG VTF, CHOW CC, WAI HPS, LI JKY, SO WY y COCKRAM CS (1997) Simple anthropometric indexes and cardiovascular risk factors in Chinese. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 21 (11): 995-1001.
- LAPIDUS L, BENGTTSSON C y LARSSON S (1984) Distribution of adipose tissue and risk of cardiovascular disease and death: a 12 year follow-up of participants in the population study of women in Gothenburg, Sweden. *Br.Med.J*. 289: 1257-1268.
- OLAIZ G, ROJAS R, BARQUERA S, SHAMAH T, AGUILAR C, CRAVIOTO P, LÓPEZ MP, HERNÁNDEZ M, TAPIA R y SEPÚLVEDA J (2003). La salud de los adultos. En: *Encuesta Nacional de Salud 2000*. Cuernavaca. Tomo II.
- SANCHEZ-CASTILLO C, VELAZQUEZ-MONROY O, BERBER A, LARA-ESQUEDA A, TAPIA R y JAMES W (2003) Anthropometric cutoff points for predicting chronic diseases in the Mexican National Health Survey, 2000. *Obesity Res*. 11 (3): 442-451.
- SCHAEFER EJ, LAMON-FAVA S, COHN SD, SCHAEFER MM, ORDOVAS JM, CASTELLI WP y WILSON PW (1994) Effects of age, gender and menopausal status on plasma low density lipoprotein cholesterol and apolipoprotein B levels in the Framingham Offspring Study. *J Lipid Res*. 35: 779-792.
- SEIDELL J, KAHN H, WILLIAMSON D, LISSNER L y VALDEZ R (2001) Report from a Centers for Disease Control and Prevention workshop on use of adult anthropometry for public health and primary health care. *Am J Clin Nutr*. 73: 123-126.
- SILVÉNTOINEN K, JOUSILAHTI P, VARTIAINEN E y TOUMILEHTO J (2003) Appropriateness of anthropometric obesity indicators in assessment of coronary heart disease risk among Finnish men and women. *Scand J Public Health*. 31 (4): 283-290.

TAPIA I, LÓPEZ-SIGUERO JP y JURADO A (2007) Prevalencia del síndrome metabólico y sus componentes en niños y adolescentes con obesidad. *An. Pediatr.* 67 (4): 352-361.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (1995) Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Ed. World Health Organization. Ginebra.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (2004) Expert Consultation. Appropriate body-mass index for Asian populations and implications for policy and intervention strategies. *WHO*. 363: 157-163.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (2007) Global Cardiovascular InfoBase. <http://www.cvdinfobase.ca/gcvi/>