



## TÍTULO

# HÁBITOS DE ACTIVIDAD FÍSICA Y COSTES SOCIOECONÓMICOS DE LA OBESIDAD Y SUS PATOLOGÍAS ASOCIADAS

## AUTOR

**Carlos Javier Berral de la Rosa**

Tutor  
Curso  
ISBN

©  
©

**Esta edición electrónica ha sido realizada en 2010**

Raimundo Prieto Mendoza

**I Máster en Actividad Física y Salud**

978-84-7993-193-3

Carlos Javier Berral de la Rosa

Para esta edición, la Universidad Internacional de Andalucía



## Reconocimiento-No comercial-Sin obras derivadas 2.5 España.

### Usted es libre de:

- Copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra.

### Bajo las condiciones siguientes:

- **Reconocimiento.** Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciador (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o apoyan el uso que hace de su obra).
- **No comercial.** No puede utilizar esta obra para fines comerciales.
- **Sin obras derivadas.** No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.
  
- *Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra.*
- *Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor.*
- *Nada en esta licencia menoscaba o restringe los derechos morales del autor.*

## **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

# **HÁBITOS DE ACTIVIDAD FÍSICA Y COSTES SOCIOECONÓMICOS DE LA OBESIDAD Y SUS PATOLOGÍAS ASOCIADAS**

## **RESUMEN**

Se ha llevado a cabo un estudio cuasiexperimental y transversal habiéndose realizado la medida de las variables entre los meses de marzo y abril de 2007, sobre una población urbana de Andalucía con objeto de analizar el coste socioeconómico que suponen el sobrepeso y la obesidad y sus patologías asociadas en comparación con un grupo de normopeso y entre ellos, a la vez que se compara la realización de actividad física y se comprueban las patologías más frecuentes asociadas a estos grupos. La población a estudio la componen 1367 sujetos que corresponden a las edades comprendidas entre 14 y 64 años de los que se ha extraído un muestra aleatoria de 98 sujetos con semejantes porcentajes por sexo y edad. La media del IMC para mujeres ha sido de 25.1 y para los hombre de 28.2. El perímetro de la cintura ha tenido una media de 100.4 para hombres y de 85.7 para mujeres con una desviación típica semejante. Se observa que el grado de actividad física, tanto en mujeres como en varones es escaso, con un alto porcentaje de actividad ligera. En cuanto al grado de obesidad, destaca el alto porcentaje de sobrepeso en los dos sexos, así como de obesidad en los varones y de normopeso en las mujeres. A mayor grado de obesidad hemos detectado menor grado de realización de actividad física para ambos sexos. A mayor grado de obesidad y menor grado de actividad física, encontramos mayores porcentajes de toma de medicación, de enfermedades y de días de baja laboral, lo que implica mayor uso de recursos sociosanitarios y mayor coste global. En conclusión, el perímetro abdominal a nivel de cintura no se debería de tener en cuenta a la hora de valorar el grado de obesidad en las mujeres y sí el índice cintura-cadera, se deberían de revisar los valores de referencia del IMC para las mujeres, la actividad física realizada en grupos de peso elevado es baja y el sobrepeso y obesidad suponen un aumento de recursos sociosanitarios de forma global.

## **PALABRAS CLAVE** (según MeSH de Medline)

Cost of illness, obesity, morbid, motor activity, food habits.

# **INTRODUCCION**

## **ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL PROBLEMA**

La obesidad es la enfermedad metabólica más prevalente en los países desarrollados, existiendo una asociación directa entre el grado de obesidad y la morbi-mortalidad. El coste económico alcanza cifras que suponen del 3% al 8% del coste sanitario total en los países desarrollados.

La International Obesity Task Force (IOTF), la Organización Mundial de la Salud (OMS) y las sociedades científicas, entre ellas la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO) en el Consenso 1996 y en el Consenso 2000, aceptan como criterio para la definición de *obesidad* valores para el *índice de masa corporal* (IMC) (peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la altura en metros) *iguales o superiores a 30* y para el de *sobrepeso de 25 a 29.9*.

Especial importancia tiene la *obesidad infantil* porque muchos niños obesos seguirán siéndolo al convertirse en adultos. En España, en la población menor de 14 años, la obesidad se ha duplicado en la última década, pasando del 8% en niños y del 5% en niñas, al 17% y 12% respectivamente, en el año 2000.

Parece ser que la combinación de ejercicio físico y restricción calórica es más efectiva que cualquiera de ambos por separado, si bien la adición de ejercicio a la dieta incrementa poco la pérdida de peso en las primeras fases, es posiblemente el componente del tratamiento que más promueve el mantenimiento de la reducción de peso en el tiempo.

Desgraciadamente, aunque casi todos los obesos pierden peso de forma relativamente rápida a corto plazo, es raro que esta pérdida se mantenga en el tiempo. La inmensa mayoría van ganando peso lenta pero inexorablemente, hasta recuperar el de la situación previa al tratamiento o en algunos casos, superándolo. Existen potentes factores no bien comprendidos que tienden a inducir la recuperación del peso perdido. De todas formas el *principal problema* no es el peso corporal en sí mismo, sino *la morbilidad asociada a las complicaciones metabólicas* y éstas pueden mejorar sustancialmente, incluso tras una pérdida moderada de peso. Por ello no es preciso ponerse como objetivo alcanzar el peso deseable o normal porque es poco realista a largo plazo. Combinando dieta y ejercicio con tratamientos conductuales pueden conseguirse pérdidas del 5% al 10% del peso durante un período de 4 a 6 meses.

## REVISION BIBLIOGRAFICA

Son escasos los estudios epidemiológicos sobre actividad física y obesidad llevados a cabo en nuestra Comunidad.

La mayoría de este tipo de estudios epidemiológicos y de costes llevados a cabo en España han sido principalmente en Comunidades como Cataluña, País Vasco y Madrid, existiendo poca información en Comunidades como Andalucía, a sabiendas de diferencias en los hábitos de comida, de actividad física, estilos de vida y otros aspectos que pueden repercutir directa o indirectamente en los datos entre Comunidades.

En España se ha publicado el estudio SEEDO 97, completado posteriormente con el SEEDO 2000, en el que se recogen los datos de individuos de 25 a 60 años. Según sus resultados, la prevalencia de obesidad (IMC de 30 ó más) de los españoles es del 14.5% (13.3% en hombres y 15.7% en mujeres). Estos mismos datos muestran que el 39% de los adultos tienen sobrepeso (IMC de 25 a 29.9) con lo que la prevalencia global de sobrepeso más obesidad es de un 53.3%. Además el 2% tiene un IMC de 35 ó más. Los otros países mediterráneos tienen cifras de prevalencia similares a las nuestras, siendo éstas menores en el norte, oeste y centro de Europa y en Japón, y más altas en el este de Europa y Estados Unidos.

Según la mayoría de los estudios, la obesidad se asocia con un aumento de la morbi-mortalidad y especialmente con una comorbilidad para hipertensión arterial, dislipemias, intolerancia a la glucosa, diabetes mellitas tipo 2, hipertrofia cardíaca, hiperuricemia, aumento del fibrinógeno, litiasis biliar, esteatosis hepática, artrosis de rodilla y cáncer de mama, como más destacados entre otros, sin olvidar los problemas psicosociales que también se asocian a la obesidad como son la imagen antiestética, la discriminación y el rechazo social, la dificultad de relación y, en algunos casos, la limitación de la movilidad, de la capacidad de trabajo o de ocio.

En relación con la obesidad infantil algunos estudios recientes como los de Willians et al, comentan que los efectos de la obesidad y el sobrepeso sobre la calidad de vida relacionada con la salud, para una muestra de niños en edad escolar y representativa de la población, fueron significativos.

A pesar de todo y como consecuencia de la concienciación de los países y los ciudadanos en general sobre este grave problema, algunos estudios recientes (Flegal et al, 2005) comentan que el bajo peso y la obesidad se asociaron a excesos de mortalidad en comparación con el peso normal, de manera que es posible que el impacto de la obesidad

sobre la mortalidad haya descendido en las últimas décadas, como consecuencia de mejoras en la salud pública y en la asistencia sanitaria. Estos hallazgos son consistentes con la mejora de la esperanza de vida y el descenso de la mortalidad por cardiopatía isquémica en EEUU.

## **MODELO CONCEPTUAL O TEORICO**

Realmente a la hora de valorar el coste real de esta patología habría que tener en cuenta no sólo el coste del tratamiento de la obesidad propiamente dicha, sino el coste económico que suponen la proporción correspondiente de las enfermedades asociadas a ella. De esta forma, el Estudio Prospectivo Delhi realizado en España en 1999 estima los costes sociales y económicos de la obesidad y sus patologías asociadas en un coste anual global de 6.9% del gasto sanitario total. Por otra parte, la Organización Mundial de la Salud ha establecido como prioridad la Estrategia NAOS (Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad) y la Unión Europea recomienda la promoción de ejercicio físico como un medio de salud rentable social, sanitaria, y económicamente.

Uno de los aspectos más importantes de la realización de actividad física consiste en la mejora de la salud en todas sus vertientes, una de las más importantes es la obesidad, auténtica epidemia del siglo XXI en los países desarrollados.

## **OBJETIVOS**

### Principales

- Analizar el coste socioeconómico que suponen el sobrepeso y la obesidad y sus patologías asociadas en comparación con un grupo de normopeso y entre ellos.
- Comparar la realización de actividad física, tanto programada como cotidiana entre los tres grupos.
- Comprobar las patologías más frecuentes asociadas al sobrepeso y la obesidad en nuestro medio.

### Secundarios

- Analizar la incidencia de baja laboral en los tres grupos.
- Analizar el gasto energético basal y los requerimientos calóricos en estos grupos.
- Analizar el consumo de recursos sanitarios en cada uno de los grupos.

- Relacionar el IMC con la circunferencia abdominal como principales medidas de la estimación del peso, especialmente según sexo.

## HIPÓTESIS

Como principales hipótesis se han analizado las siguientes, si bien es lógico que puedan surgir con posterioridad nuevas hipótesis a lo largo de la preparación y elaboración del proyecto:

- Descriptivas de la mayoría de las variables, cuyo análisis nos acercará a las principales hipótesis de trabajo.
- Asociación de la variable *tipo de enfermedad* en tres grupos (sobrepesos, obesos y normopesos). Hipótesis alternativa: Mayor frecuencia de patologías asociadas a sobrepeso y obesidad.
- Diferencias en la variable *coste socioeconómico* en tres grupos (sobrepesos, obesos y normopesos). Hipótesis alternativa: Mayor coste socio-económico en sobrepeso y obesidad.
- Diferencias en la variable *actividad física* en tres grupos (sobrepesos, obesos y normopesos). Hipótesis alternativa: Menor actividad física en sobrepeso y obesos.
- Diferencias en la variable *tiempo de baja laboral* en tres grupos (sobrepesos, obesos y normopesos). Hipótesis alternativa: Mayor tiempo de baja en los grupos de sobrepeso y obesos.
- Diferencias en la variable *gasto energético basal* en los tres grupos. Hipótesis alternativa: Mayor gasto energético basal en sobrepesos y obesos.
- Grado de correlación entre las variables *IMC* y *perímetro abdominal*.
- Tipo y grado de relación del *peso* con las variables *IMC* y *perímetro abdominal* diferenciando por *sexo*, mediante técnicas de regresión lineal múltiple.

## **METODOLOGIA**

El estudio se ha llevado a cabo sobre un cupo de Atención Primaria perteneciente al Centro de Salud de Puente Genil II (Córdoba), población de unos 30000 habitantes. Si bien el cupo total son unos 1750 sujetos, la población a estudio la componen 1367 sujetos que corresponden a las edades comprendidas entre 14 y 64 años.

El diseño es cuasiexperimental y transversal habiéndose realizado la medida de las variables entre los meses de marzo y abril de 2007, existiendo variables de tipo longitudinal retrospectivo a un 1 año, como la frecuentación a consulta y el cómputo del periodo de baja laboral, y otras a 5 años, como el antecedente de intervenciones quirúrgicas.

Las variables medidas u observadas corresponden a las dependientes tipo y número de enfermedades, grado de actividad física y coste socioeconómico (tiempo de baja laboral, frecuentación a consulta, número de medicamentos, número de enfermedades, número de intervenciones quirúrgicas), mientras que las variables independientes serían sexo, obesidad, sobrepeso, normopeso, edad, peso, talla, perímetro de cintura (a nivel de ombligo), gasto energético basal y requerimiento calórico, si bien hay que tener en cuenta que dependiendo de la hipótesis a contrastar se puede intercambiar el criterio del tipo de variables. En el análisis siempre se tendrá en cuenta las diferencias entre sexos y en algunos casos por edades.

A continuación se exponen las variables analizadas:

*Nº*. Corresponde al número de asignación según el listado del cupo.

*NOMBRE*. Nombre del sujeto.

*NSS*. Número de la Seguridad Social.

*TEL*. Número de teléfono/s.

*E-MAIL*. Dirección de correo electrónico.

*SEXO*. Varón (1) y mujer (2). Dicotómica.

*FNAC*. Fecha de nacimiento.

*FACT*. Fecha actual.

*EDAD*. Edad en años. Cuantitativa.

*PESO*. Peso en kg. Cuantitativa.

*TALLA*. Estatura en cm. Cuantitativa.

*IMC*. Índice de masa corporal o de Quetelet en  $\text{kg/m}^2$ . Cuantitativa.

*CINTURA*. Perímetro en cm. de la cintura a la altura del ombligo y lateralmente entre reborde costal y pelvis. Cuantitativa.

*CINTU1-3*. Valores de circunferencia de cintura relacionados con aumento de riesgo cardiovascular según la SEEDO. Riesgo aumentado >94 varones (2) y >81 mujeres (2), riesgo muy aumentado >102 varones (3) y >90 mujeres (3), sin riesgo (1).

*AFISICA*. Factor de actividad física medido según el tiempo en horas dedicado de media al día en actividades calificadas de reposo, muy ligera, ligera, moderada e intensa. Cuantitativa.

*AF1-3*. Actividad física dividida en ligera (1), moderada (2) e intensa (3). Se corresponde con valores de la variable AFISICA de 1.5, 1.75 y 2 respectivamente. Ordinal.

*GEB*. Gasto energético basal en kcal/día. Cuantitativa.

*RCALOR*. Requerimiento calórico en kcal/día. Cuantitativa.

*GOBESI*. Valores de grado de obesidad, aunque mejor debería llamarse grado de peso, 1 (IMC<25), 2 (IMC 25-29.9), 3 (IMC 30-39.9), 4 (IMC≥40).

*NMEDI*. Número de medicamentos que toma de forma habitual. Cuantitativa.

*NENFE*. Número de enfermedades que padece y para las que precisa de un seguimiento en consulta, bien por parte del médico o del enfermero. Cuantitativa.

*OBESI*. Ausencia o presencia de obesidad (0, 1), por medio de la valoración del IMC menor o mayor de 30. Dicotómica.

*MENTAL*. Enfermedad mental (0, 1). Dicotómica.

*HTA*. Hipertensión arterial (0, 1). Dicotómica.

*DM*. Diabetes Mellitus (0, 1). Dicotómica.

*ANEMIA*. Anemia u otras enfermedades hematológicas (0, 1). Dicotómica.

*REUMA*. Enfermedades reumáticas o traumatológicas (0, 1). Dicotómica.

*LIPIDOS*. Hiperlipemia aislada o mixta (0, 1). Dicotómica.

*TIROIDES*. Enfermedad tiroidea (0, 1). Dicotómica.

*NEUMO*. Enfermedad neumológica, asma, bronquitis (0, 1). Dicotómica.

*NEURO*. Enfermedad neurológica, migraña, cefaleas (0, 1). Dicotómica.

*OFTAL*. Enfermedad oftalmológica (0, 1). Dicotómica.

*ORL*. Enfermedad otorrinolaringológica (0, 1). Dicotómica.

*DERMA*. Problemas de piel (0, 1). Dicotómica.

*CARDIO*. Enfermedad cardíaca (0, 1). Dicotómica.

*CIRCULA*. Enfermedad vascular periférica, venosa o arterial (0, 1). Dicotómica.

*DIGES*. Enfermedad digestiva (0, 1). Dicotómica.

*GINE*. Enfermedad ginecológica (0, 1). Dicotómica.

*URO*. Enfermedad urológica (0, 1). Dicotómica.

*INTERVQ*. Número de intervenciones quirúrgicas en los 5 últimos años. Cuantitativa.

*FRECONSUL*. Frecuentación a consulta en días durante el último año. Cuantitativa.

*BAJA*. Número de días de baja laboral desde hace un año. Cuantitativa.

*INVALIDEZ*. Afecto de algún grado de invalidez (0, 1). Dicotómica.

*MINUSVALIA*. Afecto de algún grado de minusvalía (0, 1). Dicotómica.

Los instrumentos de medida usados han consistido en la observación, el cuestionario (grado de actividad física), el tiempo en días (baja laboral), peso, tallímetro y cinta métrica de antropometría. El gasto energético basal, los requerimientos calóricos y el factor de actividad física se calcula mediante la aplicación del programa de nutrición *Dial 1.04.2* el cual realiza el cálculo del gasto energético basal sobre varias variables, siendo una de ellas el factor de actividad física el cual se puede calcular en base a tres categorías ya preestablecidas (ligera, moderada e intensa) o en base al tiempo dedicado durante un día a actividades de reposo, muy ligera, ligera, moderada e intensa. El coste socioeconómico se ha calculado teniendo en cuenta el número de medicamentos que toman, la cantidad de enfermedades que padecen, la frecuentación a la consulta por año, los días de baja laboral en el periodo de un año y el número de intervenciones quirúrgicas en los últimos 5 años.

En el análisis de los datos se han usado los paquetes estadísticos *G-Stat 2.0* (Glaxo-Wellcome) y el *SPSS 14.0*. Para la asociación de variables de tipo cualitativo se han llevado a cabo pruebas como Chi cuadrado con sus particularidades de aplicación, para las de tipo cuantitativo la *t* de Student o Análisis de la Varianza en caso de pruebas paramétricas o Mann-Whitney o Kurskal-Wallis para no paramétricas, todo ello para datos independientes. Para la correlación entre variables cuantitativas se ha usado el coeficiente de correlación de Pearson o Spermán (según proceda) y para comprobar la predicción de algunas variables como el peso en base a otras como IMC y perímetro abdominal, se han llevado a cabo estudios de Regresión Lineal Múltiple. En algunas ocasiones en las que se ha estado interesado explicar una variable dicotómica a través de múltiples variables se ha procedido a efectuar una Regresión Logística. La normalidad de las muestras se analiza por la prueba de Kolmogorov-Smirnov y el nivel de significación se establece en una confianza del 95% ( $p < 0.05$ ).

Las dificultades y limitaciones del trabajo estriban en la obtención de datos a partir de una población reducida (un cupo médico de Atención Primaria), en la necesidad de organizar bien la recogida de la muestra (selección de sujetos) debido a los problemas de masificación de las consultas de Atención Primaria, en las posibles dificultades para llevar a cabo de forma totalmente correcta el análisis de costes socio-económicos, en la

posibilidad de falta de datos en las historias clínicas de los pacientes al objeto de analizar algunas variables y en los posibles inconvenientes para la adecuada extrapolación de los datos a nuestra Comunidad.

Se han seguido las normas dictadas por la SEEDO para la realización de estudios epidemiológicos sobre la obesidad y en la redacción del trabajo se han tenido en cuenta los Requisitos de Uniformidad para Publicaciones Biomédicas de 2003 (Normas de Vancouver).

Los diferentes criterios para definir la obesidad se presentan a continuación:

### **Criterios de la OMS para definir la obesidad en grados según el índice de masa corporal (IMC)**

|                  | <b>Valores límites del IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b> |
|------------------|---|
| Normopeso        | 18,5-24,9   |
| Sobrepeso        | 25-29,9   |
| Obesidad grado 1 | 30-34,9   |
| Obesidad grado 2 | 35-39,9   |
| Obesidad grado 3 | ≥ 40  |

### **Criterios de la SEEDO para definir la obesidad en grados según el índice de masa corporal (IMC)**

|                                 | <b>Valores límites del IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b> |
|---------------------------------|---|
| Peso insuficiente               | < 18,5  |
| Normopeso                       | 18,5-24,9   |
| Sobrepeso grado 1               | 25-26,9   |
| Sobrepeso grado 2 (preobesidad) | 27-29,9   |
| Obesidad grado 1                | 30-34,9   |
| Obesidad grado 2                | 35-39,9   |
| Obesidad grado 3 (mórbida)      | 40-49,9   |
| Obesidad grado 4 (extrema)      | ≥ 50  |

## Datos antropométricos para la evaluación de la distribución de la grasa corporal

### Medida Límite superior de la normalidad

|                                   | <b>Varones</b> | <b>Mujeres</b> |
|-----------------------------------|----------------|----------------|
| Índice cintura-cadera             | 1              | 0,90           |
| Circunferencia de la cintura (cm) | 102            | 88             |
| Diámetro sagital (cm)             | 25             | 25             |

La selección de los sujetos se ha realizado en base al IMC, considerando normopesos aquellos con IMC por debajo de 25, sobrepeso entre 25 y 29.9 y obesos aquellos con IMC igual o por encima de 30. Se incluyen tanto hombres como mujeres y se escogen a sujetos con edad comprendida entre 14 y 64 años, con lo que incluimos los subgrupos en los que divide la SEEDO el grupo de edad de adultos.

Si bien en un principio se había pensado escoger el grupo de edad de 35 a 55 años por razones operativas, se ha pensado con posterioridad ampliar el grupo de edad de estudio al objeto de facilitar la toma de la muestra y ampliar la población de estudio y así mejorar y extender la validez externa de los datos de nuestra muestra (extrapolación o inferencia), incluyendo el grupo de adolescentes con las importantes repercusiones futuras que ello conlleva al ser edades donde comienzan a aparecer muchos cuadros patológicos y ser un momento ideal para actuación por medio del ejercicio físico.

El tipo de muestreo se había elegido en un principio como sistemático con una constante de muestreo que dependería del número de sujetos de cada día en consulta, sin embargo, son varios los inconvenientes surgidos para cambiar la técnica de muestreo, siendo el principal que en ese caso se escogerían a pacientes que suelen acudir a consulta con lo que las probabilidades de mayores recursos, costes y patologías aumentarían, encontrándose por tanto sesgado, es por lo que se ha decidido efectuar un muestreo aleatorio simple sobre el listado de cupo disponible, incluyendo sólo los grupos de edad a estudio.

La muestra ha sido elegida de forma aleatoria simple por medio de la aplicación de números aleatorios, una vez dispuesta la lista del cupo por orden alfabético y descartados aquellos usuarios con edades inferiores a 14 años o superiores a 64 años. Al final se ha obtenido una muestra aleatoria de 98 sujetos con distribución semejante por sexo.

## **EXCLUSIONES**

No se han incluido en el estudio los sujetos:

- \*Que no hayan dado su consentimiento.
- \*Con discapacidad grave física o psíquica.
- \*Embarazadas.
- \*Desplazados.
- \*Por debajo de 14 años y por encima de 64 años.

## **CRONOGRAMA**

Durante los meses de septiembre a diciembre de 2006 se ha procedido a la selección de sujetos, valoración de variables y revisión de bibliografía.

Desde enero a abril de 2007 recogida de datos con medición de variables, así como análisis retrospectivo y prospectivo de algunas variables y revisión de bibliografía.

De mayo a junio de 2007 análisis estadístico de las variables, valoración de las posibles pérdidas, redacción del trabajo y conclusiones generales del proyecto de investigación.

De julio a agosto de 2007 revisión de los resultados y ampliación de la discusión y bibliografía.

# RESULTADOS

El estudio ha sido de tipo descriptivo y analítico, pasando a presentar los resultados más importantes y significativos.

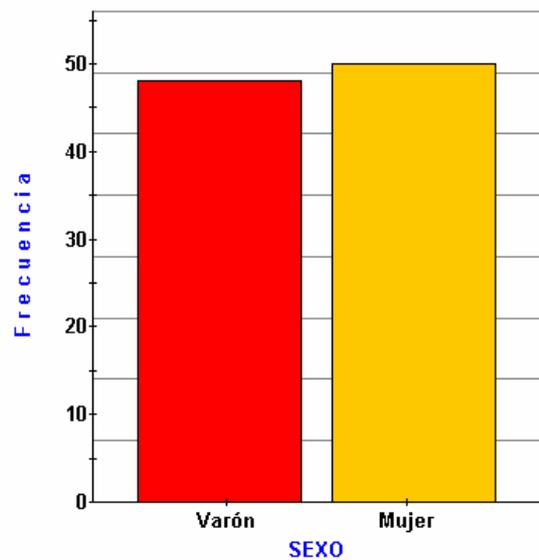
Estudio de algunas variables de tipo descriptivo:

## DISTRIBUCIÓN POR SEXO

Número de Casos: 98

| SEXO  | Frecuencias | Porcentajes |
|-------|-------------|-------------|
| Varón | 48          | 48.98       |
| Mujer | 50          | 51.02       |
| Total | 98          | 100.00      |

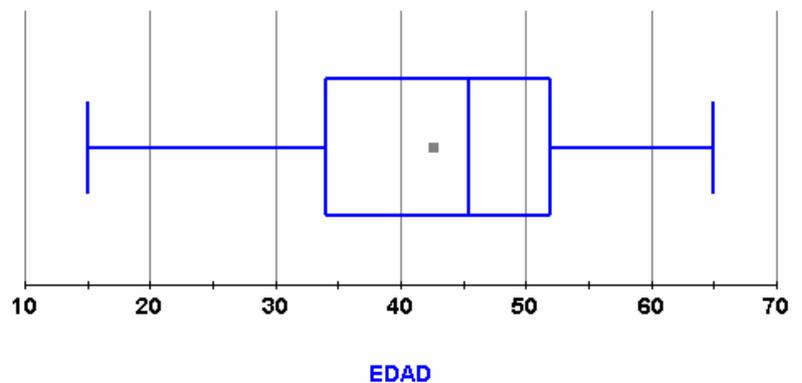
Gráfico de Barras para SEXO



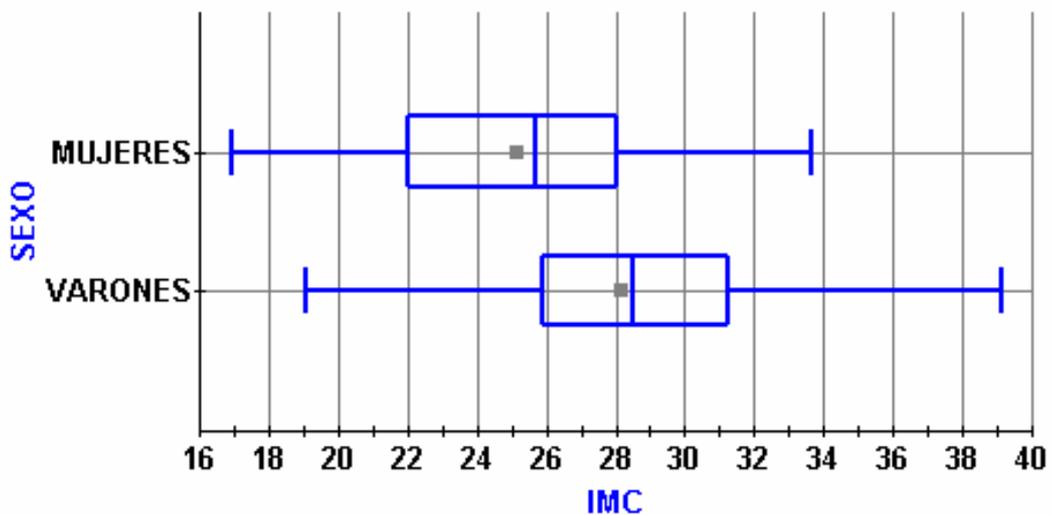
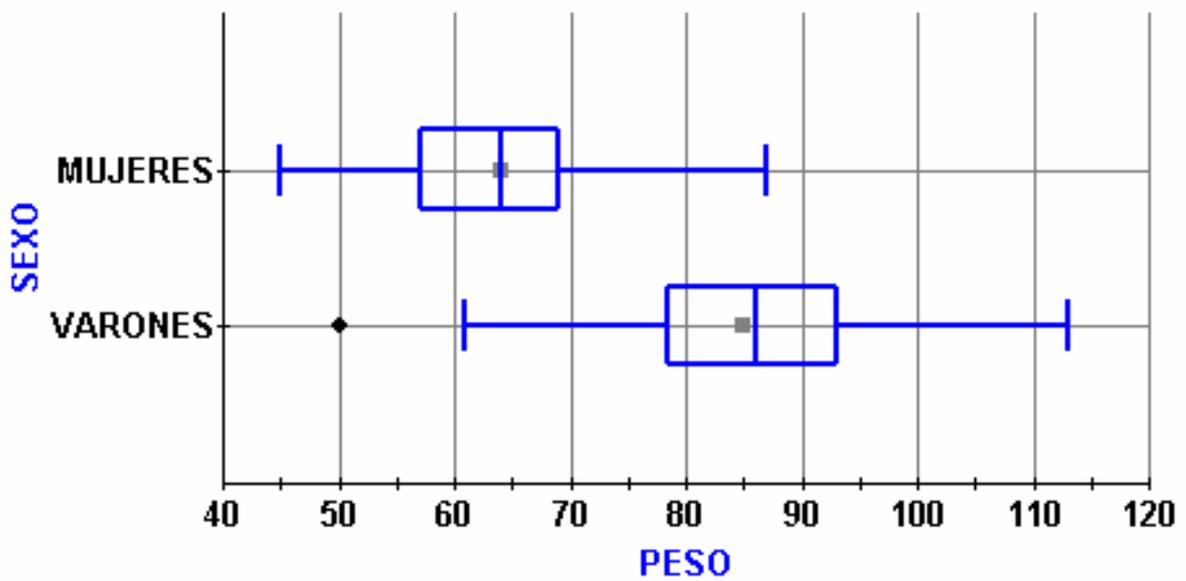
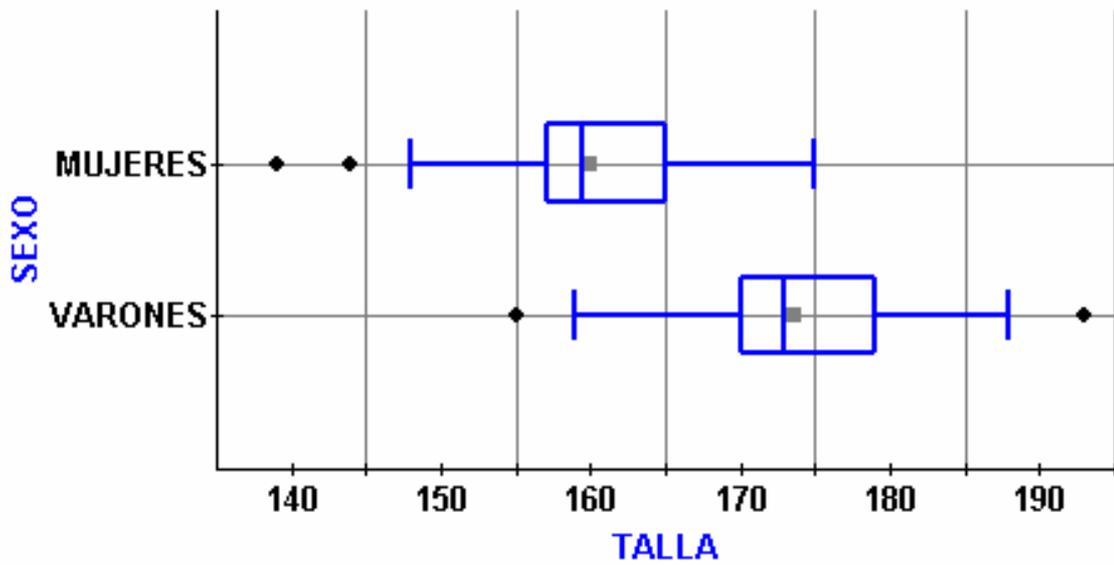
## DISTRIBUCIÓN POR EDAD

| Estadístico               | EDAD     |
|---------------------------|----------|
| N                         | 98       |
| Media                     | 42.5918  |
| Mediana                   | 45.5000  |
| Varianza                  | 200.9039 |
| Desviación Típica         | 14.1741  |
| E.E. de la Media (*)      | 1.4318   |
| Mínimo                    | 15.0000  |
| Máximo                    | 65.0000  |
| Rango                     | 50.0000  |
| Cuartil Inferior          | 34.0000  |
| Cuartil Superior          | 52.0000  |
| Rango Intercuartílico     | 18.0000  |
| Asimetría                 | -0.4597  |
| Asimetría Estandarizada   | -1.8578  |
| Curtosis                  | -0.6221  |
| Curtosis Estandarizada    | -1.2572  |
| Coefficiente de Variación | 33.2788  |

AMBOS SEXOS



A continuación se presentan valores descriptivos de algunas variables de interés distribuidas por sexo



En estas tres gráficas de cajas resulta evidente la diferencia “natural” entre los hombres y las mujeres tanto para el peso, estatura como para el índice de masa corporal.

A continuación vemos como se ha distribuido el grado de obesidad en la muestra, observando que en los hombres predomina el sobrepeso y la obesidad, mientras que en las mujeres predomina el normopeso y el sobrepeso.

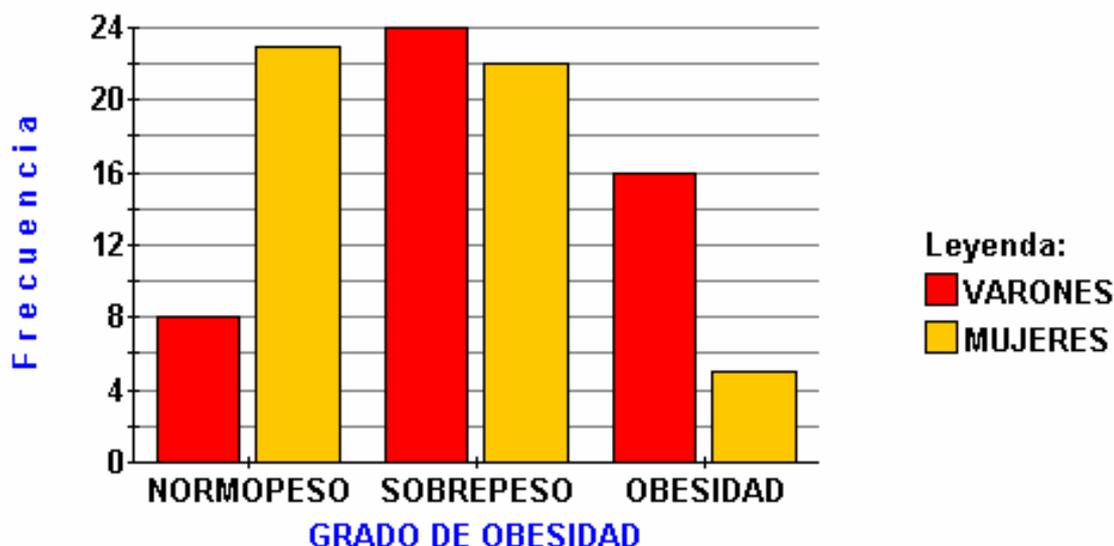


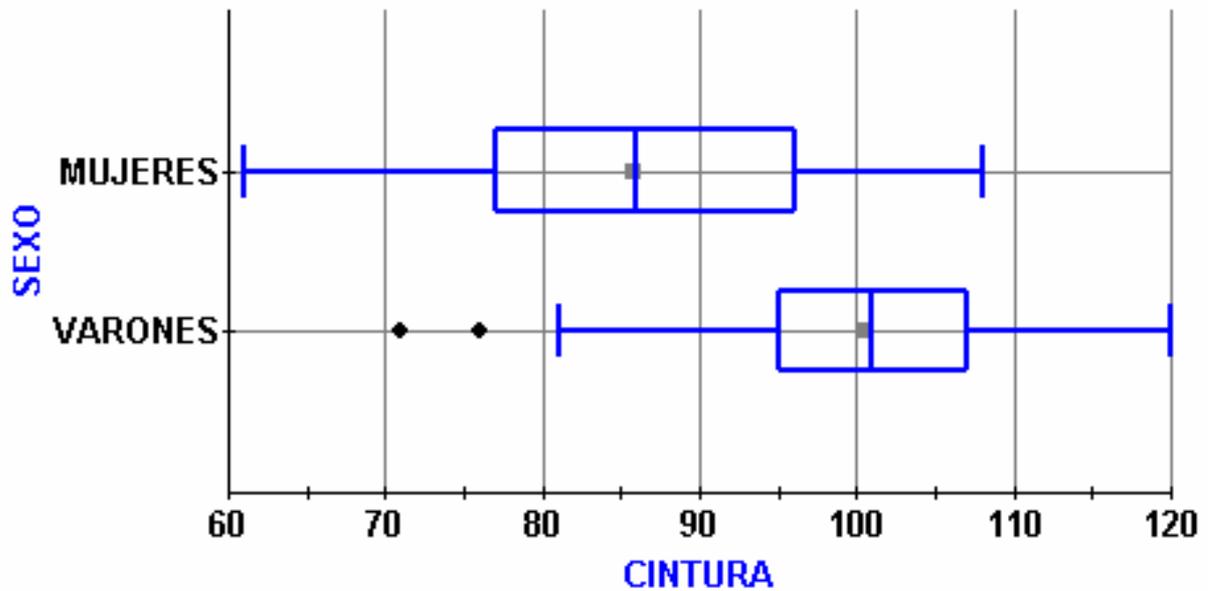
Tabla de Frecuencias de SEXO (filas) por GOBESI (columnas)

Número de Casos: 98

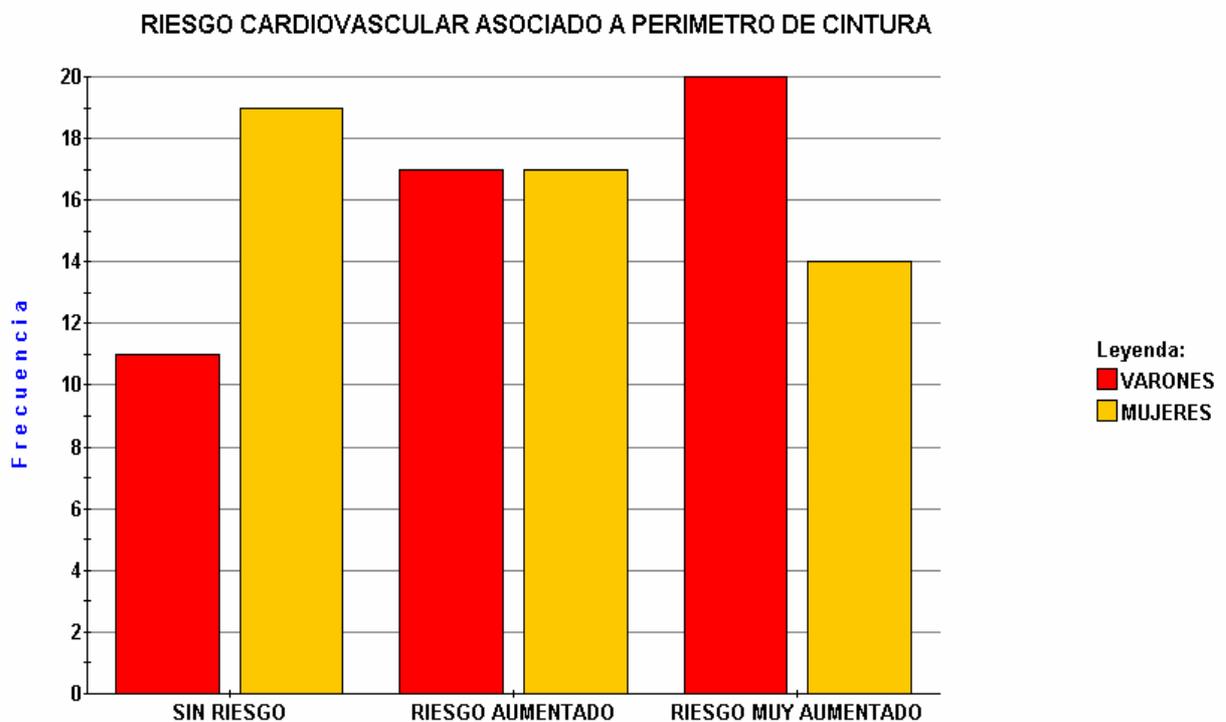
| GOBESI<br>SEXO   | NORMOPESO   | SOBREPESO   | OBESIDAD    | Total<br>Fila |
|------------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| VARONES          | 8<br>16.67  | 24<br>50.00 | 16<br>33.33 | 48<br>48.98   |
| MUJERES          | 23<br>46.00 | 22<br>44.00 | 5<br>10.00  | 50<br>51.02   |
| Total<br>Columna | 31<br>31.63 | 46<br>46.94 | 21<br>21.43 | 98<br>100.00  |

Los porcentajes de cada celda se refieren al total de cada fila

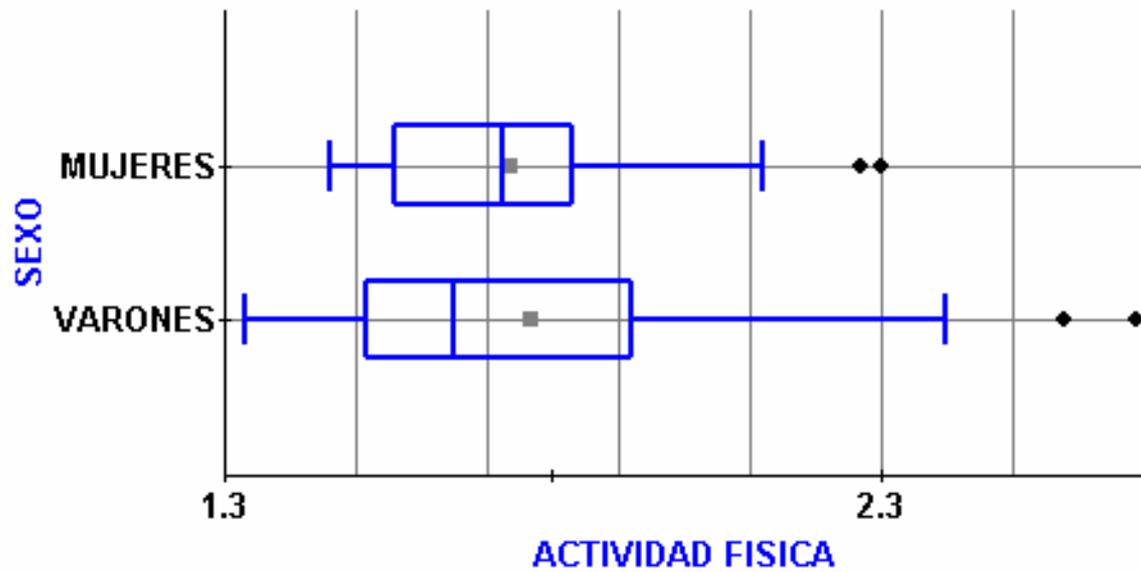
El perímetro de la cintura ha tenido una media de 100.4 para hombres y de 85.7 para mujeres con una desviación típica semejante



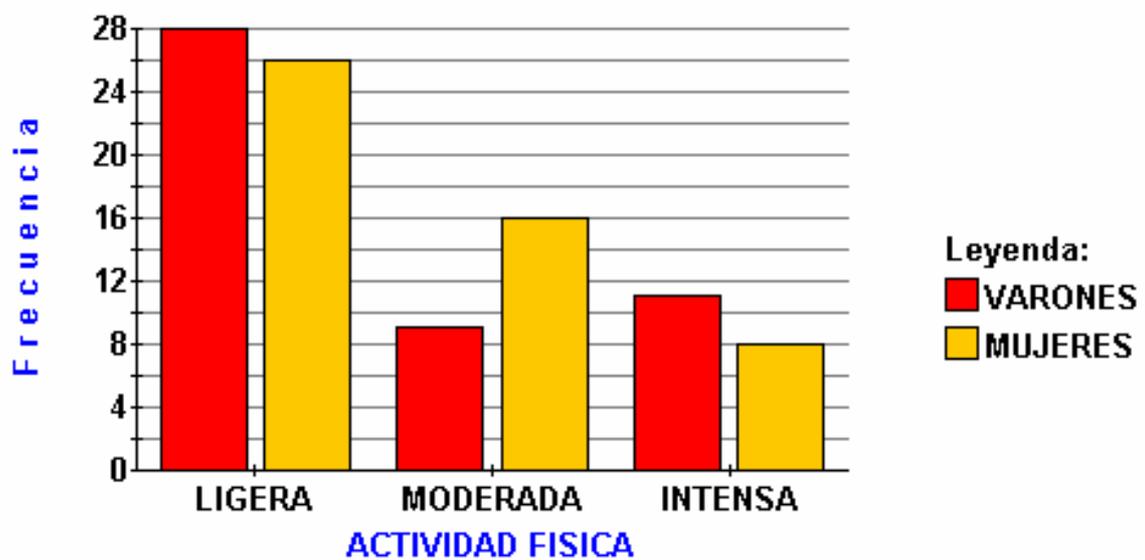
Analizando la variable perímetro de cintura como ordinal según el riesgo cardiovascular hemos observado un incremento para los varones y una disminución progresiva para las mujeres, la explicación a esto la podemos encontrar en que en el varón el tipo de obesidad suele ser abdominal, mientras que en la mujer es a nivel de las caderas, por lo que para valorar correctamente a la mujeres se debería efectuar el índice cintura-cadera en lugar del perímetro de cintura.



El grado de actividad física cotidiana ha sido semejante con una mayor variabilidad en los hombres.



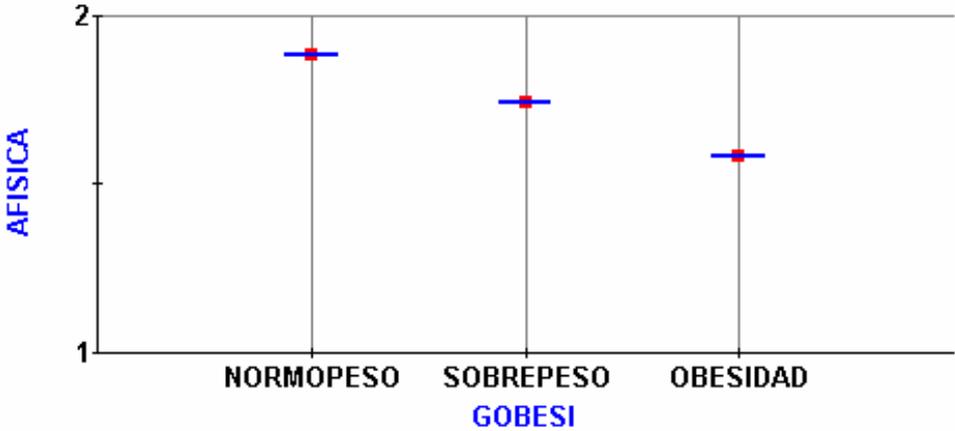
Se observa que predomina la actividad física ligera en ambos grupos.



Y en el siguiente grafico vemos como el grado de actividad física va disminuyendo a medida que aumenta el grado de obesidad, tanto de forma global como por sexos.

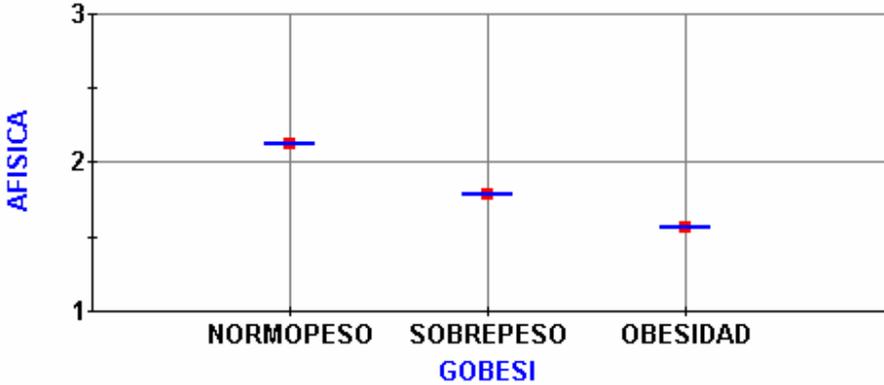
### GRADO DE ACTIVIDAD FISICA

Medias ambos sexos



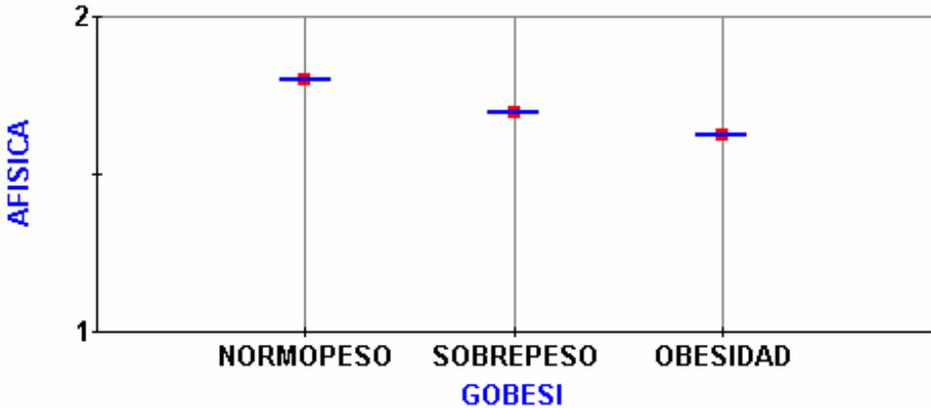
### GRADO ACTIVIDAD FISICA

Medias Varones



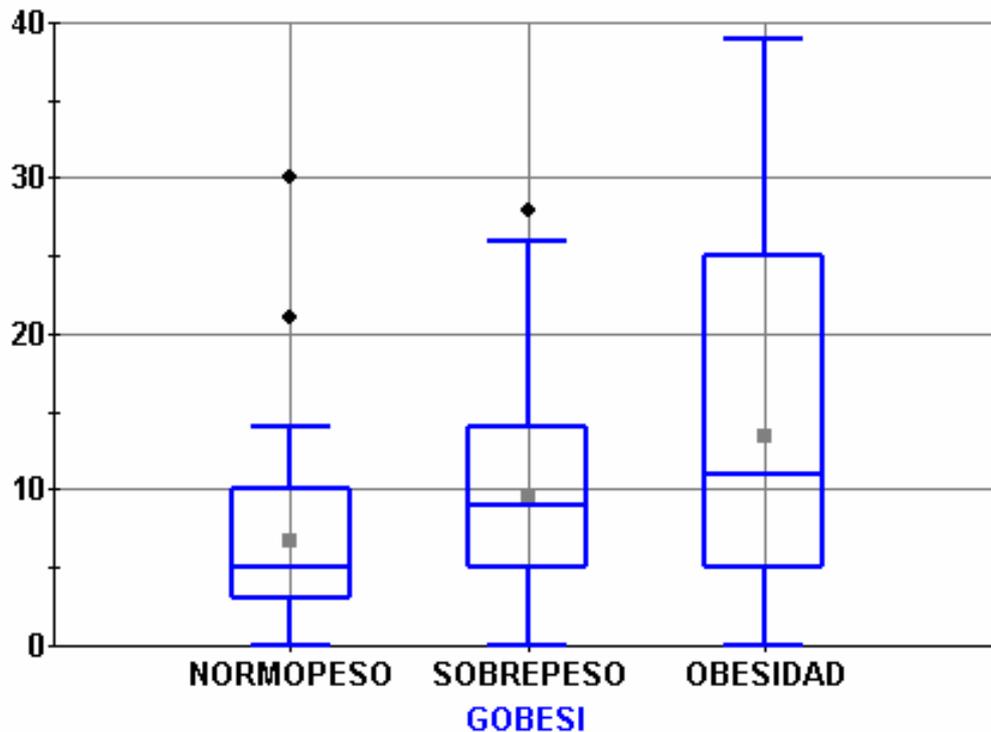
### GRADO ACTIVIDAD FISICA

Medias Mujeres



En el análisis del consumo de recursos sanitarios se ha estudiado la frecuentación a consulta durante un año con los siguientes resultados:

### FRECUENTACION A CONSULTA POR GRADO DE OBESIDAD



Tras efectuar el análisis de ANOVA para un factor observamos que no se cumplen los criterios de aplicación (homocedasticidad y distribución homogénea de residuos) por lo que aplicamos el análisis de Kruskal-Wallis con los siguientes resultados

#### Kruskal-Wallis

Variable Respuesta: FRECONSUL  
 Variable Explicativa: GOBESI  
 Número de Casos: 98

| Grupos    | n  | Suma de Rangos Rm | Rango Medio |
|-----------|----|-------------------|-------------|
| NORMOPESO | 31 | 1180.5000         | 38.0806     |
| SOBREPESO | 46 | 2455.5000         | 53.3804     |
| OBESIDAD  | 21 | 1215.0000         | 57.8571     |

Estadístico de Kruskal-Wallis (sin corrección por empates): 7.6707  
 Estadístico de Kruskal-Wallis (con corrección por empates): 7.7069  
 Grados de Libertad: 2  
 p-valor: 0.0212

Observando que existen diferencias significativas con p-valor de 0.0212, por lo que realizamos a continuación el análisis de comparaciones múltiples para observar entre qué grupos existen las diferencias y detectamos que las diferencias se obtienen entre la obesidad y el normopeso.

**Kruskal-Wallis, Comparaciones Múltiples**

**Variable Respuesta:** FRECONSUL  
**Variable Explicativa:** GOBESI  
**Número de Casos:** 98

**Método: Dunn al 95.0%**

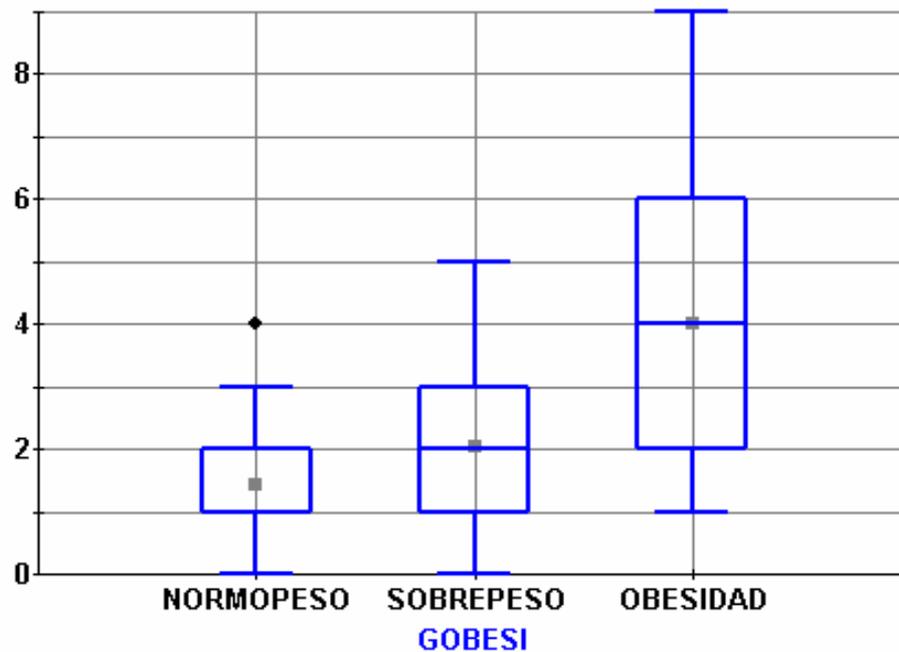
| FRECONSUL | N  | Rango Medio | Grupos Homogéneos |
|-----------|----|-------------|-------------------|
| NORMOPESO | 31 | 38.0806     | X                 |
| SOBREPESO | 46 | 53.3804     | XX                |
| OBESIDAD  | 21 | 57.8571     | X                 |

| Contraste              | Diferencia | +/- Límite |
|------------------------|------------|------------|
| OBESIDAD VS NORMOPESO  | *-19.7765  | *19.1933   |
| SOBREPESO VS NORMOPESO | -15.2998   | 15.7806    |
| SOBREPESO VS OBESIDAD  | 4.4767     | 17.8850    |

**\* Diferencia estadísticamente significativa.**

En el caso del número de enfermedades que se padecen y para las que precisa un seguimiento en consulta, lo cual nos explica también el consumo de recursos sanitarios y el coste económico tenemos:

## Nº DE ENFERMEDADES POR GRADO DE OBESIDAD



### Kruskal-Wallis

Variable Respuesta: **NENFE**  
 Variable Explicativa: **GOBESI**  
 Número de Casos: **98**

| Grupos    | n  | Suma de Rangos Rm | Rango Medio |
|-----------|----|-------------------|-------------|
| NORMOPESO | 31 | 1108.5000         | 35.7581     |
| SOBREPESO | 46 | 2227.0000         | 48.4130     |
| OBESIDAD  | 21 | 1515.5000         | 72.1667     |

Estadístico de Kruskal-Wallis (sin corrección por empates): **20.6527**  
 Estadístico de Kruskal-Wallis (con corrección por empates): **21.6731**  
 Grados de Libertad: **2**  
 p-valor: **0.0002E-1**

## Kruskal-Wallis, Comparaciones Múltiples

Variable Respuesta: **NENFE**  
Variable Explicativa: **GOBESI**  
Número de Casos: **98**

Método: Dunn al 95.0%

| NENFE     | N  | Rango Medio | Grupos Homogéneos |
|-----------|----|-------------|-------------------|
| NORMOPESO | 31 | 35.7581     | X                 |
| SOBREPESO | 46 | 48.4130     | X                 |
| OBESIDAD  | 21 | 72.1667     | X                 |

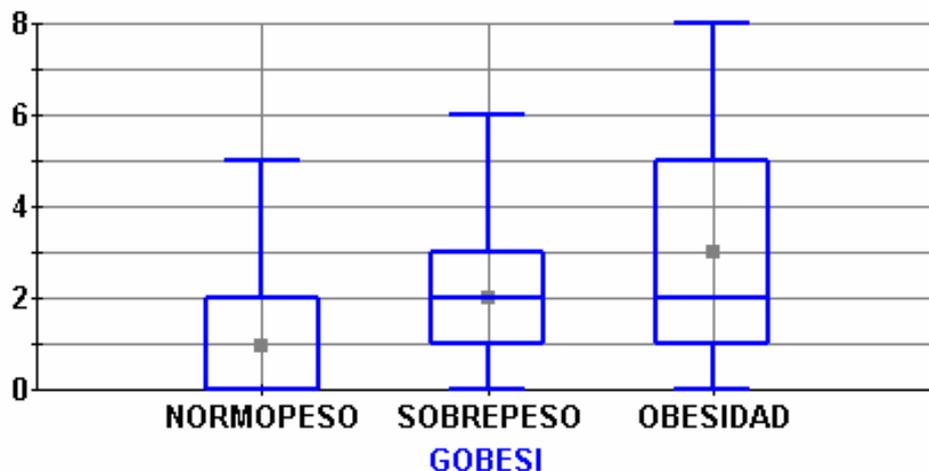
| Contraste              | Diferencia | +/- Límite |
|------------------------|------------|------------|
| OBESIDAD VS NORMOPESO  | *-36.4086  | *18.7802   |
| SOBREPESO VS NORMOPESO | -12.6550   | 15.4410    |
| SOBREPESO VS OBESIDAD  | *23.7536   | *17.5000   |

\* Diferencia estadísticamente significativa.

Las diferencias obtenidas son entre la obesidad y los otros dos grupos lo que nos da a entender la morbilidad asociada a la obesidad.

Efectuamos los mismos pasos para el número de medicamentos tomados de forma crónica o habitual, como parte del coste económico

### Nº DE MEDICAMENTOS POR GRADO DE OBESIDAD



## Kruskal-Wallis

Variable Respuesta: NMEDI  
Variable Explicativa: GOBESI  
Número de Casos: 98

---

---

| Grupos    | n  | Suma de Rangos Rn | Rango Medio |
|-----------|----|-------------------|-------------|
| NORMOPESO | 31 | 1088.5000         | 35.1129     |
| SOBREPESO | 46 | 2479.0000         | 53.8913     |
| OBESIDAD  | 21 | 1283.5000         | 61.1190     |

---

---

Estadístico de Kruskal-Wallis (sin corrección por empates): 12.5402  
Estadístico de Kruskal-Wallis (con corrección por empates): 13.2883  
Grados de Libertad: 2  
p-valor: 0.0013

## Kruskal-Wallis, Comparaciones Múltiples

---

---

Variable Respuesta: NMEDI  
Variable Explicativa: GOBESI  
Número de Casos: 98

Método: Dunn al 95.0%

---

---

| NMEDI     | N  | Rango Medio | Grupos Homogéneos |
|-----------|----|-------------|-------------------|
| NORMOPESO | 31 | 35.1129     | X                 |
| SOBREPESO | 46 | 53.8913     | X                 |
| OBESIDAD  | 21 | 61.1190     | X                 |

---

---

---

---

| Contraste              | Diferencia | +/- Límite |
|------------------------|------------|------------|
| OBESIDAD VS NORMOPESO  | *-26.0061  | *18.6891   |
| SOBREPESO VS NORMOPESO | *-18.7784  | *15.3661   |
| SOBREPESO VS OBESIDAD  | 7.2277     | 17.4151    |

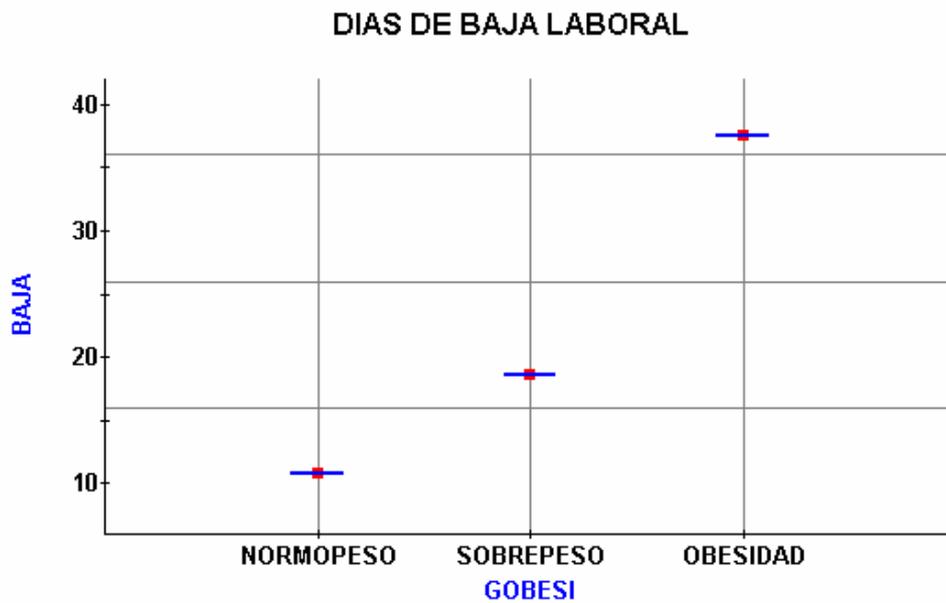
---

---

\* Diferencia estadísticamente significativa.

Detectamos diferencias significativas entre el normopeso y los otros dos grupos de sobrepeso y obesidad, lo que nos da a entender el aumento de recursos y de coste farmacéutico que suponen el sobrepeso y la obesidad.

Finalmente, en este apartado de análisis de consumo de recursos, analizamos la variable baja laboral por el grado de peso:



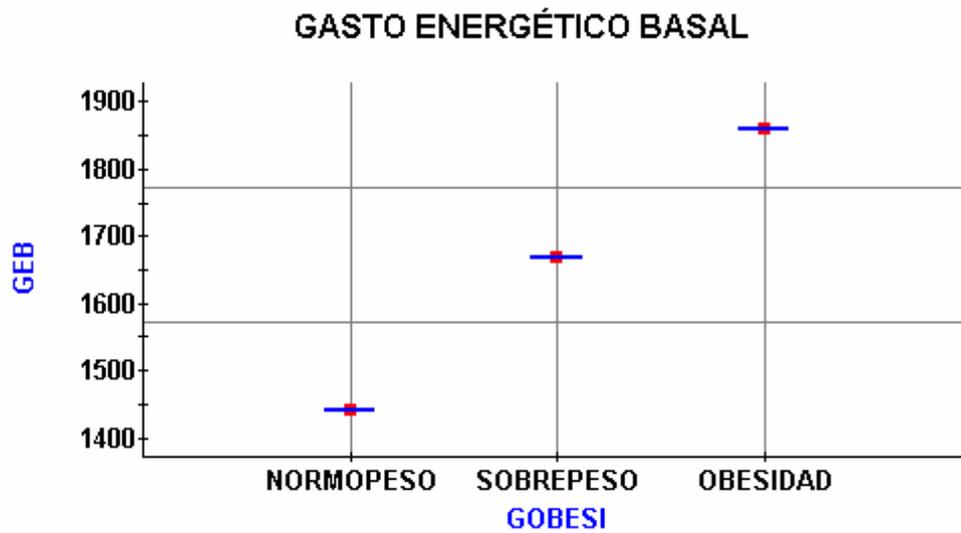
Observando como a medida que aumenta el grado de obesidad, aumentan los días de baja laboral.

Las medias del gasto energético basal y el requerimiento calórico han tenido los siguientes resultados:

|                               | <i>Varones</i> | <i>Mujeres</i> | <i>Ambos sexos</i> |
|-------------------------------|----------------|----------------|--------------------|
| <b>Gasto Energético Basal</b> | 1881           | 1403           | 1637               |
| <b>Requerimiento calórico</b> | 3316           | 2418           | 2858               |

Al comparar el gasto energético basal por grado de peso vemos las claras diferencias entre los tres grupos, resultando lógico que al aumentar éste, disminuyen la cantidad de

calorías a ingresar hasta llegar al requerimiento calórico. Han existido diferencias significativas entre los tres grupos.



**Anova Un Factor**

---

Variable Respuesta: **GEB**  
 Variable Explicativa: **GOBESI**  
 Número de Casos: **98**

**Tabla de Medias**

| GOBESI       | N         | Media            |
|--------------|-----------|------------------|
| NORMOPESO    | 31        | 1441.6452        |
| SOBREPESO    | 46        | 1668.4348        |
| OBESIDAD     | 21        | 1857.7619        |
| <b>Total</b> | <b>98</b> | <b>1637.2653</b> |

### Anova Un Factor

Variable Respuesta: GEB  
Variable Explicativa: GOBESI  
Número de Casos: 98

|               | Suma de Cuadrados | G.L. | Cuadrado Medio | F-valor | p-valor   |
|---------------|-------------------|------|----------------|---------|-----------|
| Entre Grupos  | 2251968.8914      | 2    | 1125984.4457   | 17.6313 | 0.0003E-3 |
| Dentro Grupos | 6066950.2106      | 95   | 63862.6338     |         |           |
| Total (corr.) | 8318919.1020      | 97   |                |         |           |

### Anova Un Factor, Comparaciones Múltiples

Variable Respuesta: GEB  
Variable Explicativa: GOBESI  
Número de Casos: 98

Método: LSD al 95.00%

| GOBESI    | N  | Media     | Grupos Homogéneos |
|-----------|----|-----------|-------------------|
| NORMOPESO | 31 | 1441.6452 | X                 |
| SOBREPESO | 46 | 1668.4348 | X                 |
| OBESIDAD  | 21 | 1857.7619 | X                 |

| Contraste              | Diferencia | +/- Límite |
|------------------------|------------|------------|
| NORMOPESO VS SOBREPESO | *-226.7896 | *116.5801  |
| NORMOPESO VS OBESIDAD  | *-416.1167 | *141.7914  |
| SOBREPESO VS OBESIDAD  | *-189.3271 | *132.1258  |

\* Diferencia estadísticamente significativa.

Al analizar el requerimiento calórico observamos que no existen diferencias significativas entre los grupos, lo cual da más importancia al dato del gasto energético basal como valor importante en el control del peso.

### Anova Un Factor

---

---

Variable Respuesta:                   RCALOR  
Variable Explicativa:                GOBESI  
Número de Casos:                    98

### Tabla de Medias

---

---

| GOBESI    | N  | Media     |
|-----------|----|-----------|
| NORMOPESO | 31 | 2737.3548 |
| SOBREPESO | 46 | 2910.6957 |
| OBESIDAD  | 21 | 2921.5238 |

---

---

|              |           |                  |
|--------------|-----------|------------------|
| <b>Total</b> | <b>98</b> | <b>2858.1837</b> |
|--------------|-----------|------------------|

### Anova Un Factor

---

---

Variable Respuesta:                   RCALOR  
Variable Explicativa:                GOBESI  
Número de Casos:                    98

---

---

|               | Suma de Cuadrados | G.L. | Cuadrado Medio | F-valor | p-valor |
|---------------|-------------------|------|----------------|---------|---------|
| Entre Grupos  | 663684.6199       | 2    | 331842.3099    | 0.6758  | 0.5112  |
| Dentro Grupos | 4.6651E7          | 95   | 491070.8429    |         |         |

---

---

|                      |                 |           |  |  |  |
|----------------------|-----------------|-----------|--|--|--|
| <b>Total (corr.)</b> | <b>4.7315E7</b> | <b>97</b> |  |  |  |
|----------------------|-----------------|-----------|--|--|--|

---

---

Otra relación que hemos querido calcular ha sido la estimación o predicción del peso por parte de las variables índice de masa corporal y perímetro de cintura o circunferencia abdominal, pero diferenciando por sexo, habiendo realizado un análisis de regresión lineal múltiple con los siguientes resultados:

### Regresión Múltiple. Correlaciones

---

---

**Variable Respuesta:** PESO  
**Variable(s) Explicativa(s):** IMC, CINTURA  
**Número de Casos:** 98

**r de Pearson**  
**(Significación)**

|                | <b>PESO</b>                      | <b>IMC</b>                       | <b>CINTURA</b>                   |
|----------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| <b>PESO</b>    | <b>1.0000</b>                    | <b>0.7945</b><br><b>(0.0001)</b> | <b>0.8525</b><br><b>(0.0001)</b> |
| <b>IMC</b>     | <b>0.7945</b><br><b>(0.0001)</b> | <b>1.0000</b>                    | <b>0.8852</b><br><b>(0.0001)</b> |
| <b>CINTURA</b> | <b>0.8525</b><br><b>(0.0001)</b> | <b>0.8852</b><br><b>(0.0001)</b> | <b>1.0000</b>                    |

En esta matriz de correlaciones para ambos sexos observamos que las dos variables mantienen un coeficiente de correlación alto y significativo, siendo algo superior el del perímetro de la cintura.

La significación del modelo la vemos a continuación:

## Regresión Lineal Múltiple. Modelo

Variable Respuesta: PESO  
Variable(s) Explicativa(s): IMC, CINTURA  
Número de Casos: 98

|           | Coef.    | E.E.   | t-valor | p-valor   |
|-----------|----------|--------|---------|-----------|
| CONSTANTE | -18.5210 | 5.8548 | -3.1634 | 0.0021    |
| IMC       | 0.6507   | 0.4018 | 1.6197  | 0.1086    |
| CINTURA   | 0.8120   | 0.1339 | 6.0648  | 0.0003E-4 |

### Anova

| Variabilidad  | Suma de Cuadrados | G.L. | Cuadrado Medio | F-valor  | p-valor    |
|---------------|-------------------|------|----------------|----------|------------|
| Modelo        | 17433.3314        | 2    | 8716.6657      | 131.1651 | 0.0005E-24 |
| Residual      | 6313.2910         | 95   | 66.4557        |          |            |
| Total (corr.) | 23746.6224        | 97   |                |          |            |

r cuadrado (coeficiente de determinación) 73.4139 %  
r cuadrado (ajustado) 72.8542 %  
Desviación Típica de los Residuos 8.1520  
Coeficiente de variación 10.9784 %  
Error Absoluto Medio 5.9932  
Durbin-Watson 1.7310

El modelo es significativo pero sólo para la variable cintura, de manera que realizando la opción de la regresión de selección de variables hacia delante sólo entra la cintura con un coeficiente de determinación semejante a cuando incluimos las dos variables. Conclusión, no merece la pena incluir o medir el IMC en la ecuación de regresión. Lo vemos a continuación:

## Regresión Lineal Múltiple. Modelo

Variable Respuesta: PESO  
Variable(s) Explicativa(s): IMC, CINTURA  
Número de Casos: 98

---

|           | Coef.    | E.E.   | t-valor | p-valor    |
|-----------|----------|--------|---------|------------|
| CONSTANTE | -19.0251 | 5.8958 | -3.2269 | 0.0017     |
| CINTURA   | 1.0039   | 0.0628 | 15.9809 | 0.0008E-25 |

---

### Anova

---

| Variabilidad  | Suma de Cuadrados | G.L. | Cuadrado Medio | F-valor  | p-valor    |
|---------------|-------------------|------|----------------|----------|------------|
| Modelo        | 17258.9944        | 1    | 17258.9944     | 255.3882 | 0.0008E-25 |
| Residual      | 6487.6280         | 96   | 67.5795        |          |            |
| Total (corr.) | 23746.6224        | 97   |                |          |            |

---

r cuadrado (coeficiente de determinación) 72.6798 %  
r cuadrado (ajustado) 72.3952 %  
Desviación Típica de los Residuos 8.2207  
Coeficiente de variación 11.0709 %  
Error Absoluto Medio 6.1136  
Durbin-Watson 1.8562

### Regresión paso a paso

---

Método: Selección hacia adelante

P-para-entrar: 0.1000

P-para-salir: 0.1000

#### Paso 1

---

Se añade la variable CINTURA con una p-para-entrar= 0.0008E-25

Hay 1 variable(s) en el modelo. 96 G.L. para residual.

R-cuadrado = 72.6798% R-cuadrado ajustado = 72.3952% ECM = 67.5795

Pero cuando analizamos por sexo encontramos los siguientes datos.

PARA VARONES:

Regresión Lineal Múltiple. Modelo

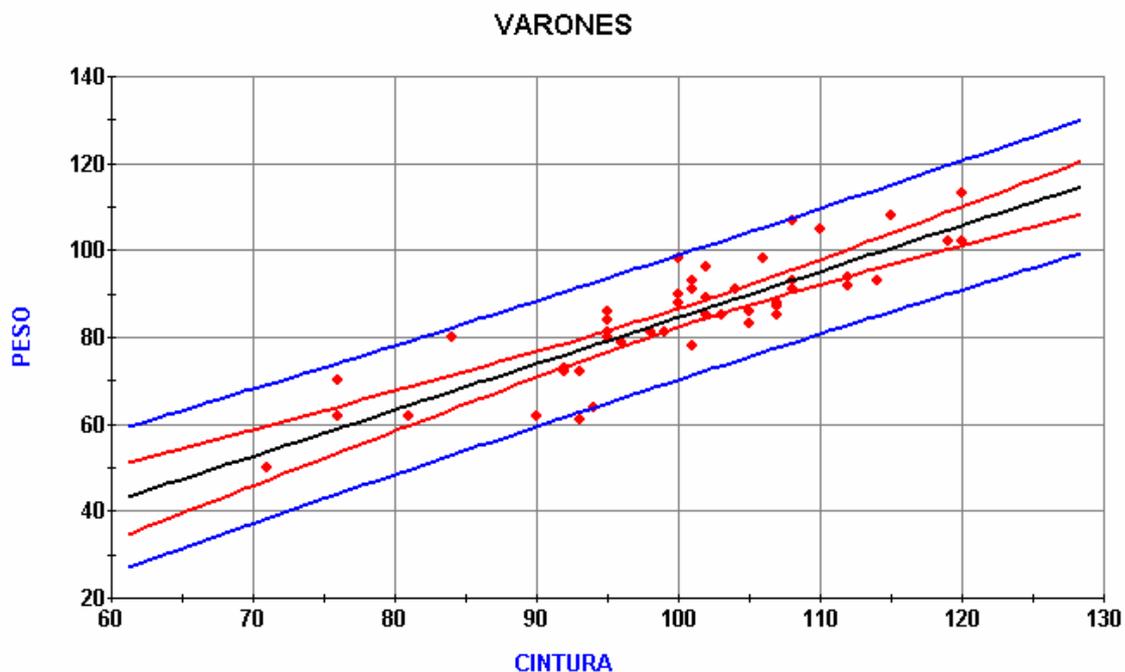
Variable Respuesta: PESO  
 Variable(s) Explicativa(s): IMC, CINTURA  
 Número de Casos: 48

|           | Coef.    | E.E.    | t-valor | p-valor |
|-----------|----------|---------|---------|---------|
| CONSTANTE | -15.7377 | 10.0178 | -1.5710 | 0.1232  |
| IMC       | 0.8945   | 0.5304  | 1.6863  | 0.0987  |
| CINTURA   | 0.7522   | 0.2063  | 3.6453  | 0.0007  |

Anova

| Variabilidad  | Suma de Cuadrados | G.L. | Cuadrado Medio | F-valor | p-valor    |
|---------------|-------------------|------|----------------|---------|------------|
| Modelo        | 6392.0649         | 2    | 3196.0324      | 67.0204 | 0.0003E-10 |
| Residual      | 2145.9351         | 45   | 47.6874        |         |            |
| Total (corr.) | 8538.0000         | 47   |                |         |            |

r cuadrado (coeficiente de determinación) 74.8661 %  
 r cuadrado (ajustado) 73.7490 %  
 Desviación Típica de los Residuos 6.9056  
 Coeficiente de variación 8.1242 %  
 Error Absoluto Medio 5.4553  
 Durbin-Watson 2.0952



La cintura es la variable que mejor explica el peso de los hombres.

PARA MUJERES:

---

**Regresión Lineal Múltiple. Modelo**

---

Variable Respuesta: PESO  
 Variable(s) Explicativa(s): IMC, CINTURA  
 Número de Casos: 50

---

|           | Coef.   | E.E.   | t-valor | p-valor   |
|-----------|---------|--------|---------|-----------|
| CONSTANTE | 17.6695 | 6.0665 | 2.9126  | 0.0055    |
| IMC       | 1.9462  | 0.4058 | 4.7960  | 0.0002E-1 |
| CINTURA   | -0.0307 | 0.1472 | -0.2087 | 0.8356    |

---

**Anova**

---

| Variabilidad  | Suma de Cuadrados | G.L. | Cuadrado Medio | F-valor | p-valor   |
|---------------|-------------------|------|----------------|---------|-----------|
| Modelo        | 2918.2457         | 2    | 1459.1229      | 48.0050 | 0.0004E-8 |
| Residual      | 1428.5743         | 47   | 30.3952        |         |           |
| Total (corr.) | 4346.8200         | 49   |                |         |           |

---

r cuadrado (coeficiente de determinación) 67.1352 %  
 r cuadrado (ajustado) 65.7367 %  
 Desviación Típica de los Residuos 5.5132  
 Coeficiente de variación 8.6224 %  
 Error Absoluto Medio 4.0484  
 Durbin-Watson 2.1841

Es el IMC el que mejor explica el peso de las mujeres, no así el perímetro de cintura.

Por lo tanto, el perímetro abdominal a nivel de cintura no se debe tener en cuenta a la hora de valorar el grado de obesidad en las mujeres.

Los porcentajes obtenidos para los distintos tipos de enfermedades analizadas han sido:

|                           | <b>VARONES</b> | <b>MUJERES</b> | <b>AMBOS SEXOS</b> |
|---------------------------|----------------|----------------|--------------------|
| <b>Enf. Mental</b>        | 4.17           | 12             | <b>8.16</b>        |
| <b>HTA</b>                | 33.33          | 16             | <b>24.49</b>       |
| <b>Diabetes Mellitus</b>  | 6.25           | 4              | <b>5.10</b>        |
| <b>Anemia</b>             | 0              | 80             | <b>10.20</b>       |
| <b>Enf. Reumática</b>     | 37.5           | 36             | <b>36.73</b>       |
| <b>Dislipemia</b>         | 20.83          | 16             | <b>18.37</b>       |
| <b>Enf. Tiroides</b>      | 0              | 6              | <b>3.06</b>        |
| <b>Enf. Pulmonar</b>      | 16.67          | 16             | <b>16.33</b>       |
| <b>Enf. Neurológica</b>   | 10.42          | 18             | <b>14.29</b>       |
| <b>Enf. Oftalmológica</b> | 8.33           | 6              | <b>7.14</b>        |
| <b>ORL</b>                | 10.42          | 16             | <b>13.27</b>       |
| <b>Enf. Dermatológica</b> | 4.17           | 0              | <b>2.04</b>        |
| <b>Enf. Cardiológico</b>  | 8.33           | 8              | <b>8.16</b>        |
| <b>Enf. Circulatoria</b>  | 10.42          | 8              | <b>9.18</b>        |
| <b>Enf. Digestivo</b>     | 18.75          | 16             | <b>17.35</b>       |
| <b>Enf. Ginecológica</b>  | 0              | 14             | <b>7.14</b>        |
| <b>Enf. Urológica</b>     | 6.25           | 2              | <b>4.08</b>        |
| <b>TOTAL</b>              | <b>100</b>     | <b>100</b>     | <b>100</b>         |

Destacar la alta prevalencia de hipertensión arterial (HTA) a pesar de no estar incluido el grupo de edad por encima de 65 años. Las enfermedades reumáticas o musculares prevalecen con semejante frecuencia en varones y mujeres y que la anemia y enfermedades tiroides inciden especialmente en mujeres.

En cuanto a la asociación de entre la obesidad y estas enfermedades, las prevalencias de las distintas enfermedades no son notorias, por lo que resulta difícil asociarlas al grado de obesidad. No obstante, en algunos casos como el que se presenta a continuación sobre Hipertensión Arterial, observamos como a medida que aumenta el grado de obesidad se van igualando los porcentajes de pacientes sin HTA (0) y con HTA (1).

**Tabla de Frecuencias de GOBESI (filas) por HTA (columnas)**

**Número de Casos: 98**

| HTA       | 0           | 1           | Total        |
|-----------|-------------|-------------|--------------|
| GOBESI    |             |             | Fila         |
| NORMOPESO | 29<br>93.55 | 2<br>6.45   | 31<br>31.63  |
| SOBREPESO | 35<br>76.09 | 11<br>23.91 | 46<br>46.94  |
| OBESIDAD  | 10<br>47.62 | 11<br>52.38 | 21<br>21.43  |
| Total     | 74<br>75.51 | 24<br>24.49 | 98<br>100.00 |
| Columna   |             |             |              |

Los porcentajes de cada celda se refieren al total de cada fila

**Chi-Cuadrado de GOBESI (filas) por HTA (columnas)**

**Tamaño Muestral: 98**  
**Estadístico de contraste Chi-Cuadrado: 14.2969**  
**G.L.: 2**  
**p-valor: 0.0008**  
**N° de celdas con frecuencias absolutas esperadas < 5: 0 de 6, un 0.0000%**  
**N° de celdas con frecuencias absolutas esperadas < 1: 0 de 6, un 0.0000%**

Cuestión ésta que se ve más evidente cuando comparamos la HTA por existencia (1) o no (0) de obesidad, y no por grado de obesidad:

**Tabla de Frecuencias de OBESI (filas) por HTA (columnas)****Número de Casos: 98**

| <b>HTA</b>     | <b> </b> | <b>0</b>     | <b> </b> | <b>1</b>     | <b> </b> | <b>Total</b>  |
|----------------|----------|--------------|----------|--------------|----------|---------------|
| <b>OBESI</b>   | <b> </b> |              | <b> </b> |              | <b> </b> | <b>Fila</b>   |
|                |          | <b>65</b>    |          | <b>13</b>    |          | <b>78</b>     |
| <b>0</b>       |          | <b>83.33</b> |          | <b>16.67</b> |          | <b>79.59</b>  |
|                |          | <b>9</b>     |          | <b>11</b>    |          | <b>20</b>     |
| <b>1</b>       |          | <b>45.00</b> |          | <b>55.00</b> |          | <b>20.41</b>  |
| <b>Total</b>   |          | <b>74</b>    |          | <b>24</b>    |          | <b>98</b>     |
| <b>Columna</b> |          | <b>75.51</b> |          | <b>24.49</b> |          | <b>100.00</b> |

**Los porcentajes de cada celda se refieren al total de cada fila**

Con diferencias significativas según la prueba exacta de Fisher, dado que el número de celdas esperadas con valores menores de 5 es superior al 20%, por lo que no se debe aplicar la CHI cuadrado.

**Fisher de OBESI (filas) por HTA (columnas)**

|  |               |
|--|---------------|
| <b>Tamaño Muestral:</b>                | <b>98</b>     |
| <b>p-valor (unilateral-izquierda):</b> | <b>0.9999</b> |
| <b>p-valor (unilateral-derecha):</b>   | <b>0.0009</b> |
| <b>p-valor (bilateral):</b>            | <b>0.0009</b> |

## **DISCUSIÓN**

El estudio SEEDO 1997 y 2000 publicado en España recoge datos de individuos de 25 a 60 años con una prevalencia de obesidad (IMC de 30 ó más) del 14.5% (13.3% en hombres y 15.7% en mujeres). Estos mismos datos muestran que el 39% de los adultos tienen sobrepeso (IMC de 25 a 29.9) con lo que la prevalencia global de sobrepeso más obesidad es de un 53.3%. Además el 2% tiene un IMC de 35 ó más. Los otros países mediterráneos tienen cifras de prevalencia similares a las nuestras, siendo éstas menores en el norte, oeste y centro de Europa y en Japón, y más altas en el este de Europa y Estados Unidos.

En nuestro estudio hemos obtenido una prevalencia de obesidad del 33.3% para los varones y del 10% para las mujeres, lo cual difiere bastante de los datos aportados por la SEEDO ya no sólo en los porcentajes sino en la distribución por sexo, por lo que es posible habuela que plantear estos datos por zonas o Comunidades, mientras que los datos de sobrepeso estaban más igualados y el porcentaje de individuos con IMC por encima de 35 era del 2%, lo cual sí se asemeja a los datos de la SEEDO. De forma global para ambos sexos el sobrepeso ha supuesto el 46.9%, que unido al 21,4% de la obesidad tenemos una prevalencia de peso por encima de lo normal del 68.3%, valores mayores que los aportados por la SEEDO y que aumentan aún más en los varones.

Los tres parámetros que se suelen usar para la evaluación de la obesidad son el IMC, el perímetro de la cintura y la definición del nivel de riesgo del paciente. De forma general, se puede decir que el IMC y el perímetro de cintura permiten definir la categoría de riesgo relativo, de hecho el perímetro abdominal es considerado por muchos como un importante factor de riesgo cardiovascular.

Los resultados del primer estudio internacional de gran envergadura que evalúa la prevalencia de la obesidad abdominal en más de 170.000 pacientes, confirman que un perímetro de cintura elevado está asociado con la enfermedad cardiovascular, independientemente del índice de masa corporal (IMC) y de la edad. El estudio, titulado 'International Day for the Evaluation of Abdominal Obesity' (IDEA o Día Internacional para la Evaluación de la Obesidad Abdominal), realizado en una muestra aleatoria de más de 6.000 médicos de Atención Primaria seleccionados en 63 países, muestra la gran prevalencia de la obesidad abdominal en el mundo en las personas que acuden a una consulta de Atención Primaria.

Los resultados del estudio IDEA, presentados 55ª Jornadas Científicas Anuales del American College of Cardiology celebradas en Atlanta en 2006, muestran que el perímetro de la cintura y el IMC son factores determinantes de la enfermedad cardiovascular. Sin embargo, el estudio demuestra también que la relación entre el perímetro de la cintura y el aumento de la prevalencia de la enfermedad cardiovascular es independiente a la relación existente entre el IMC y la enfermedad cardiovascular, sea cual sea la edad o la zona geográfica.

*“El estudio IDEA confirma la importancia de la medición del perímetro de la cintura, así como de las mediciones actualmente utilizadas, como el IMC, la presión arterial y el nivel de glucosa y de lípidos en sangre, para identificar entre los pacientes que acuden a las consultas de Atención Primaria a los que presentan un mayor riesgo cardiometabólico”.*

La edad y el perímetro de la cintura son importantes factores de riesgo de enfermedad cardiovascular. La probabilidad de tener una enfermedad cardiovascular se triplica cada 16 años en el adulto, mientras que cada aumento del perímetro de la cintura de 14 cm en los hombres y de 14,9 cm en las mujeres, aumenta dicho riesgo de un 21% a un 40%. La prevalencia mundial de la enfermedad cardiovascular confirmada en los hombres que acuden a las consultas de Atención Primaria se establece en el 16% y varía entre un 10% en Latinoamérica y un 26% en Europa del Este. Por su parte, la prevalencia mundial de la enfermedad cardiovascular confirmada en las mujeres se establece en un 12,5% y fluctúa entre el 7%, en América del Norte y el 23%, en Europa del Este.

Estos datos nos deben hacer pensar en la necesidad del estudio de la cintura abdominal como factor de riesgo global e independiente. Nuestros datos hablan de un perímetro de la cintura de 100.4 para hombres y de 85.7 para mujeres con una desviación típica semejante, de manera que considerando los niveles que hemos comentado en el apartado de metodología, un 77% de varones estarían en riesgo (35.4% riesgo aumentado y 41.6% riesgo muy aumentado), mientras que en la mujeres tenemos un 62% (34% riesgo aumentado y 28% riesgo muy aumentado). Todo ello nos habla de la importancia del adecuado control de este parámetro.

Respecto al perímetro de cintura resulta curioso como los valores de las medias para mujeres (85.7 cm) y los varones (100.4 cm), se sitúan ambos unos 2 cm por debajo de los antiguos valores de referencia (88 y 102 respectivamente), y unos 6 cm por encima de los actualmente establecidos por la Sociedad Internacional de Diabetes en el 2005 de 80 cm y 94 cm respectivamente, por lo que podríamos pensar que estos valores de referencia son bastante aceptables para nuestra población.

Analizando el perímetro de cintura como variable ordinal según el riesgo cardiovascular hemos observado un incremento progresivo para los varones y una disminución progresiva para las mujeres, la explicación a esto la podríamos encontrar en el tipo de obesidad abdominal del varón, mientras que en la mujer es a nivel de las caderas, por lo que para valorar correctamente a la mujeres se debería efectuar el índice cintura-cadera en lugar del perímetro de cintura.

El grado de actividad física es otro condicionante más del peso del individuo. De forma general y según la división ordinal que hemos realizado, se ha observado un mayor porcentaje para ambos sexos en actividad ligera, mientras que para la mujeres ha continuado la disminución progresiva del grado de actividad, para los hombres hemos detectado un mayor porcentaje de actividad intensa que moderada, pero sin diferencias significativas.

Los costes socioeconómicos de la obesidad pueden ser directos e indirectos y aunque en nuestro estudio no hemos podido realizarlos de forma pormenorizada, sí que hemos incluido variables para su análisis como la cantidad de medicación que toma cada paciente de forma habitual, la frecuentación a consulta, los días de baja laboral y el número de enfermedades que se padecen de forma crónica o habitual junto a las recientes intervenciones quirúrgicas. Prácticamente en todos los casos hemos obtenidos mayores valores en caso de sobrepeso y obesidad, indicándonos el mayor coste que estos suponen.

Según un estudio incluido en el libro blanco “Costes sociales y económicos de la obesidad y sus patologías asociadas”, los costes de la obesidad corresponden, en más del 35 por ciento, a las enfermedades con la que está relacionada. Este estudio desarrollado mediante metodología Delphi, contó con la participación de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO), y es el mayor estudio, llevado a cabo en España, en el que se han evaluado los costes directos e indirectos de la obesidad y las patologías con las que está asociada.

En cuanto a la distribución de costes en directos e indirectos, es importante señalar que las dos terceras partes de los costes de la obesidad son indirectos. Estos costes están constituidos por todos aquellos que tienen lugar a causa de las bajas e incapacidades laborales así como la mortalidad prematura, entre otros. La obesidad en sí misma y muchas de las patologías asociadas tienen un importante componente incapacitante, cuyo coste debe ser evaluado convenientemente. Según se estima en el libro blanco, la obesidad podría ser responsable de más del 6,9% del gasto sanitario total en España. A

nivel internacional, las cifras varían entre el 2 y el 8%, pudiendo llegar a alcanzar, según estimaciones de un estudio del Banco Mundial, más del 12% del gasto sanitario total en el caso de EE.UU. donde la obesidad tiene una elevada prevalencia. Otro estudio desarrollado por *The Lewin Group* y avalado por la *American Obesity Association*, especifica que los costes directos de la obesidad en los Estados Unidos, durante el año 1999 ascendieron a más de 100.000 millones de dólares, aproximándose a la tercera parte de los costes asociados a las enfermedades con las que tiene relación de comorbilidad. Según este estudio, es destacable que la obesidad sea la responsable del 43 por ciento del gasto atribuible a la diabetes tipo II, lo que supone más de 20.000 millones de dólares; más del 32 por ciento de los costes imputados a la artritis, con más de 7.400 millones de US\$; o más del 30 por ciento de los costes atribuidos a las afecciones cardíacas como se muestra en la siguiente tabla.

## RELACIÓN ENTRE EL IMC Y EL RIESGO DE PADECER LAS ENFERMEDADES ASOCIADAS CON LA OBESIDAD

| Enfermedades asociadas | INDICE DE MASA CORPORAL |       |       |      |
|------------------------|-------------------------|-------|-------|------|
|                        | < 25                    | 25-30 | 30-35 | > 35 |
| Artritis               | 1,00                    | 1,56  | 1,87  | 2,39 |
| Enfermedad cardíaca    | 1,00                    | 1,39  | 1,86  | 1,67 |
| Diabetes tipo II       | 1,00                    | 2,42  | 3,35  | 6,16 |
| Cálculos biliares      | 1,00                    | 1,97  | 3,30  | 5,48 |
| Hipertensión           | 1,00                    | 1,92  | 2,82  | 3,77 |
| Infarto de miocardio   | 1,00                    | 1,53  | 1,59  | 1,75 |

**Fuente:** Centers for Disease Control. Third National Health and Nutrition Examination Survey. Analysis by The Lewin Group, 1999

Oster et al. llevaron a cabo un estudio en el que evaluaron la relación entre el IMC y el riesgo y costes de cinco enfermedades asociadas con la obesidad: hipertensión, hipercolesterolemia, diabetes, enfermedad cardiovascular e infarto cerebral. Los resultados mostraron que con una disminución del IMC, no sólo se producía una reducción del riesgo de desarrollar esas patologías sino que además se incrementaba la esperanza de vida en 2-7 meses y se reducía el coste y la duración de tratamiento esperada para esas patologías.

Otros autores como Daviglius et al, han estudiado el incremento del consumo futuro de los recursos de la obesidad en personas jóvenes, con la conclusión de que el sobrepeso y la obesidad en adultos jóvenes y de mediana edad tienen consecuencias adversas sobre el consumo de servicios sanitarios y su coste a largo plazo.

Según nuestro estudio en sujetos por debajo de 30 años la prevalencia de sobrepeso y obesidad supone el 21%, porcentaje nada despreciable y que habría que tener en cuenta para las décadas venideras.

Actualmente el criterio predominante es que con una disminución moderada del peso corporal (5%-10%) se puede conseguir una mejoría en las comorbilidades asociadas e incluso podría disminuir el riesgo de desarrollarlas lo que afectaría de manera evidente a la calidad de vida del individuo. Según datos de la IOTF (*Internacional Obesity Task Force*), un estudio realizado en EE.UU. durante 12 años encaminado a evaluar los efectos de una inducción de pérdida de peso de 0,5-9 Kg en mujeres con sobrepeso que presentaban patología asociada, mostró una caída del 20% de la mortalidad total, una reducción del 40%-50% de la mortalidad debida a cáncer asociado con la obesidad y de un 30%-40% de la mortalidad asociada con diabetes.

## **CONCLUSIONES**

La media del IMC para mujeres ha sido de 25.1 y para los hombre de 28.2, sin diferencias en las desviaciones típicas, sin embargo, los datos en cuanto a medicación, enfermedades y frecuentación son semejantes. Esto nos debería hacer pensar si el nivel del IMC propuesto por la OMS de 25, podría ser conveniente diferenciarlo entre hombres y mujeres, y es posible que sea más real el establecer el límite para las mujeres en 25 y de 27 para los varones, tal y como algunos autores ya han propuesto.

El perímetro de la cintura ha tenido una media de 100.4 para hombres y de 85.7 para mujeres con una desviación típica semejante. Se propone una fórmula de regresión para el cálculo del perímetro de cintura a partir del IMC, así como para el cálculo del IMC por medio del perímetro de cintura.

El perímetro abdominal a nivel de cintura no se debe tener en cuenta a la hora de valorar el grado de obesidad en las mujeres y sí el índice cintura-cadera.

Observamos que el grado de actividad física, tanto en mujeres como en varones es escaso, con un alto porcentaje de actividad ligera. En cuanto al grado de obesidad, destaca el alto porcentaje de sobrepeso en los dos sexos, así como de obesidad en los varones y de normopeso en las mujeres.

El grado de actividad física de forma global por sexo ha deparado una mayor variabilidad con una mediana algo menor para los varones, pero sin detectarse diferencias significativas.

A mayor grado de obesidad hemos detectado menor grado de realización de actividad física para ambos sexos.

A mayor grado de obesidad y menor grado de actividad física, encontramos mayores porcentajes de toma de medicación, de enfermedades y de días de baja laboral, lo que implica mayor uso de recursos sociosanitarios y mayor coste global.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Acosta AM, Escalona M. Estudio del gasto energético basal mediante calorimetría indirecta y fórmulas tradicionales, en una población de adultos obesos. *Rev Chil Tecnol Méd.* 2004; 24: 1105-1110.

Agencia Española de Seguridad Alimentaria. Estrategia NAOS: estrategia para la nutrición, actividad física y prevención de la obesidad. Ministerio de Sanidad y Consumo: Agencia española de Seguridad Alimentaria, Madrid, 2005.

Aranceta J, Pérez Rodrigo C, Serra Majem LI, Ribas L, Quiles Izquierdo J, Vioque J et al Prevalencia de la obesidad en España: estudio SEEDO'97 *Med Clin (Barc).* 1998; 111: 441-445.

Aranceta Bartrina J, Pérez Rodrigo C. Epidemiología de la obesidad. En: Moreno Esteban B, Monereo Mejías S, Alvarez Hernández J, editores. *Obesidad. La epidemia del siglo XXI.* Madrid: Díaz de Santos, 2000; 124-148.

Aranceta Bartrina J, Serra Majem L, Foz Sala M, Moreno Esteban B. Prevalencia de obesidad en España. *Med Clin (Barc).* 2005; 125: 460-6.

Arrigabalaga JJ, Calañas Continente A, Vidal J, Masmiquel L, Díaz Fernández MJ, García Luna PP, *et al.* Guía de práctica clínica para el manejo del sobrepeso y la obesidad en personas adultas. *Endocrinol Nutr.* 2003; 50 (supl 4): 1-39.

Ballor DL, Keesey RE A meta-analysis of the factors affecting exercise-induced changes in body mass, fat mass and fat-free mass in males and females. *Int J Obes.* 1991; 15: 717-726.

Bellido D. El paciente con exceso de peso: guía práctica de actuación en Atención Primaria. *Rev Esp Obes.* 2006;4(1):33-44.

Blackburn G. Effect of degree of weight loss on health benefits. *Obes Res* 1995; 3: suppl 2: 211s-216s.

Calvo Mosquera G, Rodríguez Bustabad MT. La obesidad como factor de riesgo. Circunstancias asociadas a una mayor prevalencia. *Med Integr.* 1999; 33: 234-240.

Colditz, G.A., Mariani, A. The cost of obesity and sedentarism in the United States. [Book Analytic] In *Physical activity and obesity*, Champaign, Ill., Human Kinetics, c2000, p.55-65.

Daviglus ML, Liu K, Yan LL, Pirzada A, Manheim L, Manning W, et al. Relation of body mass index in young adulthood and middle age to Medicare expenditures in older age. *JAMA.* 2004;292:2743-9.

Dietz W. Prevalence of obesity in children. En: Bray G, Bouchard C, James WPT, editores. *Handbook of obesity*. Nueva York: Marcek Dekker, 1998; 93-102.

Estudio prospectivo Delphi, Libro Blanco. Costes sociales y económicos de la obesidad y sus patologías asociadas (Hipertensión, Hiperlipidemias y Diabetes). Madrid: Gabinete de estudios Bernard Krief. 1999.

FAO/OMS/UNU. Necesidades de Energía y de Proteínas. Informe de una Reunión Consultiva Conjunta de Expertos FAO/OMS/UNU. OMS, Ginebra, 1985.

Flegal KM, Graubard BJ, Williamson DF, Gail MH. Excess deaths associated with underweight, overweight and obesity. *JAMA.* 2005; 293:1861-7.

Foz M, Barbany M, Remesar X, Carrillo M, Aranceta J, García Luna PP, et al. Consenso SEEDO'2000 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Med Clin (Barc).* 2000; 115: 587-597.

Galicia Martín I, Simal Antón A. Tratamiento farmacológico de la obesidad. *Inf Ter Sist Nac Salud.* 2002; 26(5): 117-127.

González B. La obesidad como problema de salud y como negocio. *Gest Clin Sanit.* 2006;7(3):93-87.

Gusi Fuertes N, Prieto Prieto J, Madruga Vicente M. Actividad física y deportiva para la salud. Documento de apoyo a las actividades de Educación para la Salud 3. Consejería de Sanidad y Consumo, Junta de Extremadura. Mérida, mayo 2006.

Gutiérrez-Fisac JL, Regidor E, Rodríguez C. Prevalencia de obesidad en España. *Med Clin (Barc)*. 1994; 102: 10-13.

Gutiérrez-Fisac JL, López E, Banegas JR, Graciano A, Rodríguez-Artalejo F. Prevalence of overweight and obesity in elderly people in Spain. *Obes Res*. 2004; 12: 710-715.

Harris JA, Benedict FG. A Biometric Study of the Basal Metabolism in Man. Washington, DC: Carnegie Institution of Washington; 1919. Publication N°. 279.

International Union for Health Promotion and Education. The evidence of health promotion effectiveness. Shaping Public health in a New Europe. ECSC-EC-EAEC. Bruselas-Luxemburgo, 1999.

IOTF (International Obesity Task Force). About besity.(Consultado 04/09/2002). Disponible en: [www.obesity.chair.ulaval.ca/IOTF.htm](http://www.obesity.chair.ulaval.ca/IOTF.htm).

Jakicic JM, Winters C, Lang W, Wing RR. Effects of intermittent exercise and use of home exercise equipment on adherence, weight loss, and fitness in overweight women. A randomized trial. *JAMA*. 1999; 282: 1554-1560.

Kluthe R, Schubert A. Obesity in Europe. *Ann Intern Med*. 1985; 103: 1037-1042.

Kopelman PG. Obesity as a medical problem. *Nature*. 2000; 404: 635-643.

McCarthy M. The economics of obesity. *Lancet*. 2004; 364:2169-2170.

Mokdad AH, Serdula MK, Dietz WH, Bowman BA, Marks JS, Koplan JP The spread of the obesity epidemic in the United States, 1991-1998. *JAMA*. 1999: 1519-1522.

OMS. Obesity and Overweight. Geneve: OMS; 2005.

Oster G, Thompson D, Edelsberg J, Bird AP, Colditz GA. Lifetime Health and Economic Benefits of Weight Loss Among Obese Persons. *Am J Public Health*. 1999;89:1536-1542.

Sánchez Delgado, Juan C. *Definición y Clasificación de Actividad Física y Salud*. PubliCE Standard. 18/09/2006. Pid: 704.

Seidell JC Obesity in Europe: scaling an epidemic. *Int J Obes*. 1995; 19 (Supl 3): 1-4.

Skender MI. Comparison of a 2-year weight loss trends in behavioral treatments of obesity: diet, exercise, and combination interventions. *J Am Diet Assoc*. 1996; 96: 342-346.

Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO). Consenso español 1995 para la evaluación de la obesidad y para la realización de estudios epidemiológicos. *Med Clin (Barc)*. 1996; 107: 782-787.

The true cost of obesity. [Article] *IDEA health & fitness source* (San Diego, Calif.) 22(4), Apr 2004, 11.

Vázquez Sánchez R, López Alemany JM. Los costes de la obesidad. *Rev Esp Econ Salud*. 2002 Sept-Oct;1(3):40-42.

Wadden TA, Foster GD. Behavioral treatment of obesity. *Med Clin North Am*. 2000; 84: 441-461.

WHO. Obesity. Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. Ginebra: WHO, 1998.

Williams J, Wake M, Hesketh K, Maher E, Waters E. Health-Related Quality of Life of Overweight and Obese Children. *JAMA*, 2005; 293:70-6.

Wolf AM, Colditz GA Current estimates of the economic costs of obesity in the United States. *Obes Res*. 1998; 6: 97-106.