

# **I**ngesta moderada de cerveza y masa ósea en mujeres sanas pre, peri y postmenopáusicas

*Enero 2004*

**J. D. Pedrera Zamorano**

**J. M. Lavado García y**

**H. Rico Lenza**

*Departamento de Enfermería,  
Universidad de Extremadura, Cáceres.*

*Departamento de Medicina,  
Universidad de Alcalá, Madrid.*



**13**



Para más información:  
**CENTRO DE INFORMACIÓN CERVEZA Y SALUD**  
Apartado de correos: 61.210  
28080 Madrid

Tfno: 91 383 30 32  
Internet: <http://www.cervezaysalud.com>  
<http://www.cervezaysalud.org>  
e-mail: [info@cervezaysalud.org](mailto:info@cervezaysalud.org)

©2004 Centro de Información Cerveza y Salud


Dirección y Coordinación:  
Centro de Información Cerveza y Salud

Editado por:  
Centro de Información Cerveza y Salud

Madrid 2004

Depósito Legal:


Reservados todos los derechos. Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por procedimientos electrostáticos, electrónicos, magnéticos, informáticos o por cualquier otro medio sin autorización previa por escrito del editor.




---

## **Ingesta moderada de cerveza y masa ósea en mujeres sanas pre, peri y postmenopáusicas**

---







---

# **Ingesta moderada de cerveza y masa ósea en mujeres sanas pre, peri y postmenopáusicas**

---

Este trabajo ha sido realizado por el siguiente grupo de investigación:


**Juan Diego Pedrera Zamorano**

**Jesús María Lavado García**

**\*Horacio Rico Lenza**

*Departamento de Enfermería, Universidad de Extremadura, Cáceres*

*\*Departamento de Medicina, Universidad de Alcalá, Madrid.*





---

**Título abreviado:**

Masa ósea e ingesta de cerveza en mujeres sanas.

**Correspondencia:**

Prof. Dr. Juan Diego Pedrera Zamorano.

U. Investigación Enfermedades Metabólicas Óseas.

E.U. Enfermería y Terapia Ocupacional


Universidad de Extremadura.

10071-Cáceres.

Tel 927-257 450.

FAX 927-257 458.

e-mail: [jpedrera@unex.es](mailto:jpedrera@unex.es)



## SUMARIO

---

<b>1</b>	<b>ANTECEDENTES</b> .....	8
<b>2</b>	<b>SUJETOS Y MÉTODOS</b> .....	11
	2.1. Sujetos .....	11
	2.2. Medidas de ultrasonidos .....	12
	2.3. Estudios estadísticos .....	13
<b>3</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	15
	<b>3.1. Influencia en las mujeres del estado gonadal         y de la ingesta de nutrientes sobre ultrasonido         óseo según consumo o no de cerveza</b> .....	15
	3.1.1. <i>Mujeres premenopáusicas</i> .....	15
	3.1.2. <i>Mujeres perimenopáusicas</i> .....	16
	3.1.3. <i>Mujeres postmenopáusicas</i> .....	16
	<b>3.2. Relación de la ingesta de cerveza sobre         la masa ósea en el grupo total de mujeres</b> .....	17
<b>4</b>	<b>DISCUSIÓN</b> .....	19
<b>5</b>	<b>TABLAS Y FIGURAS</b> .....	23
	• <b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	32

## 1

La osteoporosis es un problema de salud pública mayor principalmente relacionado con la edad, y su mayor prevalencia afecta a la mujer postmenopáusicas. Aunque la media de esperanza de vida en los individuos tiende a aumentar, la edad de menopausia en la mujer ha permanecido esencialmente estática en aproximadamente los 51 años. Así, las mujeres del siglo XXI, tendrán un período de sus vidas postmenopáusicas más largo que la generación anterior. Por otro lado, la tendencia al incremento de las fracturas en nuestro medio parece continuar (1), y a menos que medidas profilácticas sean introducidas, la incidencia de fracturas por osteoporosis continuará en alza. De aquí la importancia de desarrollar estudios, en todas las direcciones, con el fin de aportar medidas que puedan utilizarse con el objetivo de intentar prevenir la enfermedad.

La influencia de los hábitos alimentarios y la ingesta de alcohol sobre la masa ósea, aunque ha sido ampliamente estudiado, también es controvertida en la actualidad (2). En lo que se refiere a la ingesta de alcohol, existen autores como Felson et al. (3) que afirman que la ingesta de al menos 206,99 ml de alcohol a la semana está asociado con una alta densidad ósea en mujeres postmenopáusicas, un efecto, posiblemente relacionado con el aumento de los niveles de estrógenos endógenos por el alcohol. Torgerson et al. (4) han observado que el consumo moderado de alcohol, específicamente cerveza, está asociado con un retraso en la aparición de la menopausia y con un mayor nivel de estrógenos en la mujer. También Feskanich et al. (5) han descrito que mujeres que consumían 75g o más de alcohol por semana tenían una densidad ósea significativamente más elevada en columna lumbar comparado con mujeres no bebedoras, después de ajustar los resultados para la edad, índice de masa corporal, edad de menopausia y uso de estrógenos en la postmenopausia; sugiriendo, los mismos autores que la ingesta de menos de 75g de alcohol a la semana también puede ser beneficioso para el hueso de estas mujeres. Por



otro lado, Hansen et al. (6) han descrito una débil asociación entre la ingesta de alcohol y un incremento en el riesgo de fractura en mujeres postmenopáusicas y Hernández-Ávila et al. (7) han observado que la ingesta de alcohol está asociada independientemente con un riesgo incrementado de fractura de cadera y antebrazo y con una relación dosis-respuesta. Observando el efecto específicamente de la cerveza, Grainge et al. (8) del Nottingham EPIC Study Group, han publicado que las mujeres postmenopáusicas bebedoras de cerveza, tenían una densidad ósea particularmente baja. Hoidrup et al. (9) en su estudio con 13.917 mujeres han observado, que las mujeres que preferían beber cerveza, tenían un riesgo más alto de sufrir fractura de cadera [RR=1.46, 95% intervalo de confianza (95% IC) 1.11-1.91] respecto a las que preferían otro tipo de bebidas alcohólicas; aunque concluyen que la ingesta de alcohol dentro de los límites admitidos en Europa no influirá el riesgo de fractura de cadera.

Por otro lado, en la mujer después de la menopausia ha sido descrito reiteradamente un déficit de secreción de calcitonina (10-12), que se puso en relación con la enfermedad. Los efectos negativos descritos sobre la densidad ósea que produce la ingesta de alcohol, y específicamente la cerveza (8), parecen ser un significativo factor de riesgo para sufrir fracturas óseas. Sin embargo, el alcohol, a dosis adecuadas, es un estimulante poderoso de la secreción de calcitonina (13), y de hecho la ingesta moderada de alcohol se correlacionó positivamente con la masa ósea en la mujer (14). Es obvio, por tanto, que esta conclusión debe ser reexaminada a tenor de lo descrito en la bibliografía.

La naturaleza contradictoria de estos estudios, puede ser debida a los diferentes hábitos alimentarios y estilos de vida de las poblaciones estudiadas, los cuales incluyen mujeres blancas de muy diferentes latitudes, de las que no se han estudiado la dieta, entre otros factores capaces de producir osteopenia (15-19). Además, podría entrar en contradicción con lo publicado por Rico et al. (20,21), que indica que el alcohol aumenta la calcitonina y fue el primero

en demostrar que la calcitonina reduce la tasa de nuevas fracturas vertebrales, por lo que podemos afirmar que el alcohol puede beneficiar la masa ósea.

En la literatura existente en la actualidad, se consideran varios nutrientes que tienen una gran importancia sobre la masa ósea, y que pueden actuar como favorecedores de la formación de hueso o impedir la pérdida de la misma (21-23). Entre estos, podemos considerar las flavonas, que en la mujer tienen un efecto estrogénico importante (24), y se ha demostrado que inhiben la pérdida de masa ósea postmenopáusicas (25-27), y estimulan la secreción de calcitonina (28). La calcitonina se ha demostrado que inhibe la resorción ósea y estimula la formación (29-31). La cerveza es una bebida alcohólica, aunque de bajo grado, que también tiene flavonas (32-34), por ello, por este doble mecanismo, el ser bebida alcohólica y tener flavonas, tanto a nivel de fitoestrógeno, como de estimulante de la secreción de calcitonina, puede ser útil estimulando la formación ósea y/o inhibiendo la pérdida postmenopáusicas de masa ósea, ambas circunstancias tienen amplios apoyos bibliográficos que demuestran que las flavonas y la calcitonina inhiben la resorción ósea y la calcitonina no sólo inhibe la resorción ósea, sino que también estimula la formación (25-31). Por ello, en este trabajo, es nuestro objetivo valorar si la ingesta de cerveza se relaciona con la masa ósea en mujeres, y si a su vez hay diferencias en la misma dependientes de que consuman o no cerveza, atendiendo también a su estado gonadal (pre, peri y postmenopáusicas), y considerando otros hábitos o formas de vida, que puedan ser o no, colaboradoras como vicios adicionales al consumo de cerveza.

## SUJETOS Y MÉTODOS

### 2.1. SUJETOS

Se estudian un total de 1.099 mujeres con una edad media de  $49.5 \pm 14.6$  años y un IMC entre 19 y 32 kg/m<sup>2</sup>; de ellas 454 eran premenopáusicas con una edad media de  $35.5 \pm 10.2$  años, 94 eran perimenopáusicas, con edad media de  $48.0 \pm 3.5$  años y las 551 restantes eran postmenopáusicas con edad media de  $60.4 \pm 7.5$  años y  $9.7 \pm 7.3$  años desde la menopausia (ADM). En las Tablas 1 y 2 se muestran las características generales y la ingesta de nutrientes respectivamente de los grupos de mujeres según el estado gonadal. Todas se reclutaron voluntariamente de una encuesta poblacional sobre salud, realizada en la provincia de Cáceres (Spain). Todas dieron su conformidad escrita para la realización del estudio.

La historia menstrual del grupo de mujeres premenopáusicas muestra ciclos regularmente (11-13 ciclos/año), las mujeres perimenopáusicas presentan una historia menstrual de ciclos irregulares (6-9 ciclos por año). En las mujeres postmenopáusicas la FSH fue  $>35$  U/L. La ingesta de nutrientes se ha investigado, como en trabajos previos (35-37), mediante una encuesta recordatorio de siete días en la que se cuantificaron midiendo tazas, platos, latas, botellas pequeñas, y cucharas. En las fumadoras, dada la variabilidad en el número de cigarrillos fumados al día, este se clasificó como 0 el no fumar,  $< 5$  cigarrillos al día como 1, de 5 a 10 como 2, de 11 a 20 como 3 y de  $> 20$  como 4. En atención a los grados de alcohol consumidos, calculados según referencias internacionales (38), las mujeres se clasificaron como no bebedoras, bebedoras leves ( $<110$  g/semana), bebedoras medianas (de 110 a 280 g/semana) y severas las de  $> 280$  g/semana.

Se consideraba obligatorio descartar padecer o haber padecido alguna enfermedad en relación con el metabolismo cálcico (diabetes mellitus, hipertiroidismo, raquitismo y osteomalacia, enfermedad de Addison y Cushing y/o disfunción

renal o hepática), así como la toma o administración de medicamentos, incluidos anticonceptivos, que afecten también al metabolismo cálcico (vitaminas A y D, corticoides, anticonvulsivantes, hormonas tiroideas, litio, zinc, aluminio, tiazidas y otros diuréticos, tetraciclinas y heparina). Todas llevaban una vida activa, pero no practicaban ningún deporte.

Antes de que las candidatas fueran seleccionadas se les realizó un examen médico completo. La normalidad fue establecida en base a dicho examen y a la determinación de los siguientes parámetros analíticos: glucemia, transaminasas, GGT, creatinina, calcio, fósforo, proteínas totales, bilirrubina, fosfatasa alcalina, fosfatasa ácida tartrato-resistente y estudio de coagulación.

En todas las mujeres la medición de la talla se realizó utilizando un estadiómetro tipo Harpenden con base plana paralela al suelo y el peso utilizando una balanza médica de precisión. Dado que la masa ósea varía según las horas de radiación solar, la media de horas de radiación solar en esta área geográfica de los años 1991 a 2000 fue de 2972.9 horas/año.

## 2.2. MEDIDAS DE ULTRASONIDOS

Como en previos estudios (35-37,39,40), las medidas de ultrasonidos fueron realizadas utilizando el modelo DBM Sonic 1200R (Igea, Carpi, Italia). El instrumento consiste en un calibre electrónico, el cual mide la densidad de la falange. Dos sondas están instaladas en el calibre: una sonda que genera la señal de ultrasonidos (1,25 MHz) y la otra, receptora de la energía ultrasónica una vez que ha atravesado la falange. La vibración del cristal inducida por el ultrasonido en el receptor genera una señal eléctrica mostrada en una pantalla. Teniendo en cuenta el grosor de la falange y el tiempo que tarda el ultrasonido en atravesar la falange, el sistema calcula automáticamente la velocidad de transmisión. Una de las características de este aparato, es que el tiempo utilizado

para calcular la velocidad del ultrasonido es medida cuando la primera señal recibida alcanza la predeterminada amplitud de 2 mV; así la velocidad de ultrasonidos es amplitud-dependiente (Ad-SoS). Comenzamos la investigación al medir la velocidad de transmisión del ultrasonido en el tejido blando del primer espacio interdigital de la mano no dominante. Este valor es utilizado por el aparato automáticamente cuando medimos Ad-SoS en la falange para evitar la interferencia del tejido blando. La Ad-SoS la medimos en la metáfisis distal de la primera falange de los cuatro últimos dedos, situando y resituando el clip hasta obtener la medida más elevada. Calculando el equipo la media de las cuatro medidas. La precisión fue ensayada realizando mediciones a 10 personas, 3 veces al día por dos observadores, repitiendo el ensayo en intervalos no superiores a 21 días. El coeficiente de variación fue de 0,7%. Todas las exploraciones se han realizado a una temperatura ambiente de 22° C.

### 2.3. ESTUDIOS ESTADÍSTICOS

Todos los valores se presentan como media  $\pm$  desviación estándar (DE). La distribución normal de datos se confirmó calculando la asimetría de la distribución de la frecuencia y la "Kurtosis" antes de aplicar las pruebas estándar. Los parámetros estudiados (variables continuas) en cada grupo (variables nominales) se compararon en toda la población y separadamente, de acuerdo con el estado gonadal de las mujeres (pre, peri y posmenopáusicas) y según la ingesta o no de cerveza, usando análisis de varianza (ANOVA) con la prueba post hoc de Bonferroni/Dunn, y el t-test para determinar los efectos de las variables nominales. Siendo necesario un valor de  $p < 0.05$  para tener significación estadística. La correlación se estudió mediante el test de Fisher ( $r$  a  $z$ ) con las variables estudiadas (variables continuas) de todo el grupo de mujeres y también de las mismas separadas según su estado gonadal y de ingesta o no de cerveza. Se utilizaron

correlaciones parciales, ajustadas para la edad, para valorar las relaciones entre las variables continuas. Se utilizaron análisis de regresión simple y stepwise para examinar las relaciones entre las variables continuas. Todos los datos se procesaron en un computador Macintosh usando la aplicación estadística Stat-View 5,01 (SAS Institute, Cary, NC, Estados Unidos).

## RESULTADOS

# 3

### 3.1. INFLUENCIA EN LAS MUJERES DEL ESTADO GONADAL Y DE LA INGESTA DE NUTRIENTES SOBRE EL ULTRASONIDO ÓSEO SEGÚN CONSUMO O NO DE CERVEZA

#### 3.1.1. MUJERES PREMENOPÁUSICAS

En el grupo de mujeres premenopáusicas (Tabla 3), las bebedoras de cerveza tienen mayor edad, beben más vasos de vino, pesan menos y tienen una Ad-SoS mayor que las no bebedoras, no existen diferencias en la edad de menarquía, talla, IMC, consumo de cigarrillos, cafeína y raciones/semana de lácteos. En el grupo total de mujeres premenopáusicas estudiadas existe una muy elevada ingesta de proteínas en relación a las recomendaciones diarias (RDA) para España y la Unión Europea (UE) (Tabla 4). El resto de los nutrientes están dentro del rango normal de las RDA. Las premenopáusicas bebedoras de cerveza, tienen una mayor ingesta de kilocalorías, glúcidos y Ca, y un menor índice Ca/proteínas que las no bebedoras.

Mediante estudios de correlación (test de Fisher  $r$  a  $z$ ), en el grupo de mujeres premenopáusicas que ingieren cerveza (Tabla 5), el Ad-SoS se relaciona significativa y negativamente con la edad ( $p=0.0003$ , 95% IC  $-0.363$  a  $-0.112$ ], peso ( $p=0.0003$ , 95% IC  $-0.365$  a  $-0.114$ ), e IMC ( $p<0.0001$ , 95% IC  $-0.477$  a  $-0.246$ ) y positivamente con la talla ( $p=0.0006$ , 95% IC  $0.101$  a  $0.353$ ), índice calcio/proteínas ( $p=0.0431$ , 95% IC  $0.004$  a  $0.265$ ) e ingesta de glúcidos ( $p=0.0144$ , 95% IC  $0.025$  a  $0.284$ ). En el grupo de mujeres que no ingieren cerveza, el Ad-SoS se relaciona negativamente con el peso ( $p<0.0001$ , 95% IC  $-0.530$  a  $-0.321$ ) e IMC ( $p<0.0001$ , 95% IC  $-0.498$  a  $-0.281$ ) (Tabla 6).

### 3.1.2. MUJERES PERIMENOPAÚSICAS

En el grupo de mujeres perimenopáusicas, no existen diferencias significativas entre bebedoras y no bebedoras ni en las características generales ni en la ingesta de nutrientes, salvo, como es lógico en la ingesta de botellas de cerveza y la de alcohol procedente de la misma (Tablas 7 y 8). También existe una ingesta elevada de proteínas en relación con las RDA para España y la UE en ambos grupos de mujeres perimenopáusicas.

En el análisis de correlación ( $r$  a  $z$ ), el grupo de mujeres perimenopáusicas que ingieren cerveza, el Ad-SoS se relaciona negativamente con la edad ( $p=0.0021$ , 95% IC  $-0.651$  a  $-0.170$ ) e IMC ( $p=0.0098$ , 95% IC  $-0.605$  a  $0.096$ ). En el grupo de mujeres perimenopáusicas que no ingieren cerveza el Ad-SoS se relaciona negativamente con el peso ( $p=0.0079$ , 95% IC  $-0.607$  a  $-0.106$ ) e IMC ( $p=0.0010$ , 95% IC  $-0.665$  a  $-0.201$ ).

### 3.1.3. MUJERES POSTMENOPAÚSICAS.

En el grupo de mujeres postmenopáusicas (Tabla 9), las bebedoras de cerveza tienen menor edad y menos ADM ( $p<0.0001$  en ambas), más bajo IMC ( $p=0.0008$ ), mayor talla ( $p=0.0002$ ), beben más vasos de vino, consumen más lácteos semanalmente y tienen una mayor Ad-SoS que las no bebedoras ( $p<0.05$  en todas). La ingesta de proteínas, al igual que en los grupos de mujeres pre y perimenopáusicas, superan ampliamente las RDA, estando la ingesta del resto de los nutrientes dentro del rango normal de las RDA en la UE. Las mujeres postmenopáusicas bebedoras de cerveza, ingieren más kilocalorías, proteínas, grasas, glúcidos, Ca, F y Mg que las no bebedoras (Tabla 10).

En el análisis de correlación, el grupo de mujeres postmenopáusicas que ingieren cerveza (Tabla 11), el Ad-SoS se relaciona negativamente con la edad



( $p < 0.0001$ , 95% IC -0.440 a -0.179), ADM ( $p = 0.0006$ , 95% IC -0.381 a -0.109) e IMC ( $p = 0.01$ , 95% IC -0.327 a -0.046). En las mujeres posmenopáusicas que no ingieren cerveza, el Ad-SoS se relaciona negativamente con la edad ( $p < 0.0001$ , 95% IC -0.562 a -0.405), edad de menarquia ( $p = 0.0366$ , 95% IC -0.223 a -0.007), ADM ( $p < 0.0001$ , 95% IC -0.515 a -0.347) e IMC ( $p < 0.0001$ , 95% IC -0.322 a -0.127) y positivamente con la talla ( $p = 0.0114$ , 95% IC 0.030 a 0.232) (Tabla 12).

### 3.2. RELACIÓN DE LA INGESTA DE CERVEZA SOBRE LA MASA ÓSEA EN EL GRUPO TOTAL DE MUJERES.

En las tablas 13 y 14 se muestran respectivamente las características clínicas y la ingesta de nutrientes de las mujeres estudiadas en su conjunto y según tomen o no cerveza. De ellas, 447 (40,7%) bebían cerveza habitualmente y 131 (11,9%) bebían vino también de forma habitual, y de las bebedoras de cerveza un 27% no bebían vino ( $p < 0.0001$  de acuerdo al test exacto de Fisher). No se consideró la ingesta de licores dado que no era habitual y sólo la hacían esporádicamente. Una gran mayoría de las mujeres no fumaban (857 ó 78%) y de ellas sólo el 28% eran bebedoras de cerveza ( $p = 0.0004$  de acuerdo al test exacto de Fisher).

Las bebedoras de cerveza tienen un menor IMC ( $p < 0.005$ , 95% IC -1.31 a -0.53), dependiente de una significativamente positiva mayor talla ( $p < 0.0001$ , 95% IC 0.1 a 0.2), beben más vasos de vino, fuman un mayor número de cigarrillos al día, tienen un Ad-SoS más alto, ingieren más kilocalorías, glúcidos, y grasas ( $p < 0.0001$  en todas). Por estudios de correlación el Ad-SoS tiene una relación negativa con la edad ( $r = -0.65$ ,  $p < 0.0001$ , 95% IC -0.68 a -0.61) y positiva con la ingesta de cerveza ( $r = 0.157$ ,  $p < 0.0001$ , 95% IC 0.099 a 0.215) (Figura 1), manteniéndose positiva la relación tanto en mujeres premenopáusicas ( $r = 0.120$ ,  $p = 0.0013$ , 95% IC 0.029 a 0.210) (Figura 2) como en mujeres postmenopáusicas ( $r = 0.090$ ,  $p = 0.0357$ , 95% IC 0.006 a 0.172) (Figura 3). Con la edad disminuye la

ingesta de cerveza ( $r = -0.14$ ,  $p < 0.0001$ , 95% IC  $-0.19$  a  $-0.08$ ). Cuando la correlación se corrige al peso (correlación parcial), los datos prácticamente no varían.

De acuerdo a ANOVA, hay diferencias significativas, según la ingesta en gramos de alcohol derivados de la cerveza, siendo el Ad-SoS m/s de  $2045 \pm 82$  en las que no ingieren cerveza, de  $2073 \pm 74$  m/s en las que tienen una ingesta baja de gramos de alcohol/día ( $p < 0.0001$  vs no bebedoras de cerveza), de  $2071 \pm 70$  m/s en las que tienen una ingesta moderada de gramos de alcohol/día ( $p < 0.0001$  vs no bebedoras de cerveza), y de  $2041 \pm 54$  m/s en las que tienen una ingesta alta de gramos de alcohol/día ( $p = ns$  vs no bebedoras de cerveza). No se observan diferencias cuando, con las mismas condiciones, se valora el Ad-SoS en atención a la ingesta o no de vino y según los gramos de alcohol/semana. Tampoco hay diferencias según sean fumadoras o no ( $2056 \pm 74$  vs  $2063 \pm 83$  m/s, respectivamente,  $p > 0.05$ , 95% IC  $-3.5$  to  $17.8$ )

Mediante regresión stepwise y tomado el Ad-SoS como variable dependiente y la edad, IMC, ingesta de cerveza, de vino, número de cigarrillos/día, ingestas de calcio, fósforo, índice calcio/fósforo, magnesio, proteínas, índice calcio/proteínas, grasas, glúcidos, kilocalorías y vitamina D como variables independientes, sólo son significativas y negativas la edad ( $\beta = -2.824$ ;  $F=315.71$ ) e IMC ( $\beta = -3.271$ ;  $F=50.66$ ) y significativa y positiva la ingesta de cerveza ( $\beta = 1.629$ ;  $F=4.92$ ) ( $p < 0.0001$  en todas).

## DISCUSIÓN

# 4

Las medidas de la velocidad del ultrasonido óseo de falanges es un método para medir los cambios que se producen en el hueso con la edad, y tienen una precisión que hace posible descubrir los cambios en la masa ósea que se producen en la mujer dependiendo de su estado gonadal (39-41). Muchos trabajos recientes indican que el ultrasonido óseo cuantitativo (QUS) puede ser una tecnología más conveniente para evaluar el riesgo de fractura en grandes poblaciones que las técnicas convencionales como la densitometría ósea mediante absorciometría de doble fotón (DXA) (42-46). El principio básico de las medidas del ultrasonido del esqueleto es que la velocidad a la que el ultrasonido se propaga en el hueso está determinada por la densidad de masa, y por el "módulo elástico" del hueso (calidad inherente al material). Experimentos indirectos "in vitro" han demostrado que el QUS también pueden proporcionar información sobre la arquitectura (47,48).

Varios estudios han demostrado que las medidas de QUS de rótula, tibia o falanges pueden identificar a pacientes con riesgo de sufrir fracturas vertebrales con la misma efectividad que el DXA de columna vertebral, cadera o antebrazo. Estos estudios han encontrado que la sensibilidad diagnóstica del QUS es igual o mayor que el DXA de columna vertebral y cadera. Un estudio longitudinal ha mostrado que la radiogrametría metacarpiana puede predecir la cadera fracturada (49), y un ensayo transversal ha demostrado que el DXA de falanges diferencia entre mujeres postmenopáusicas sanas y otras afectas de osteoporosis (50). En otro, se observó que la absorciometría radiográfica de las falanges en mujeres ancianas tiene la más alta desviación del pico máximo de masa ósea del adulto, comparado con otras técnicas como el DXA de columna, tomografía computerizada periférica de columna (QCT), DXA de cuello femoral y DXA de antebrazo (51), y una sensibilidad diagnóstica superponible al DXA (52). Se considera que la falange es de interés especial, ya que parece ser muy sensible a la resorción ósea temprana (47). En este sentido las medidas de ultrasonido en falanges, tanto por la metodología del ultrasonido, como por la localización de la medida en las falanges, parecen ser

idóneas para la evaluación de la masa ósea, tanto en circunstancias normales como patológicas, y de hecho han sido utilizadas con este fin por muchos autores (40,41,53,54).

Con el QUS observamos que hay una correlación significativa y negativa entre el Ad-SoS y la edad en el conjunto de las mujeres y también cuando se separan en premenopáusicas y postmenopáusicas. La disminución significativa de la Ad-SoS que se observa con la edad en mujeres premenopáusicas que ingieren cerveza están de acuerdo con los resultados publicados en mujeres en este estado gonadal por Pluskiewicz y Drozdowska (53), y con un estudio anterior nuestro (40), y en controversia con los de Ventura et al (41), y los de Duboeuf et al. (55), los que también, y referido a mujeres según su estado gonadal, señalan que por análisis separado de mujeres pre, peri y postmenopáusicas, la Ad-SoS permanece sin cambios antes de la menopausia, hecho este que coincide con nuestros resultados en el grupo de mujeres premenopáusicas que no ingieren cerveza. Estas diferencias no están en relación con el tamaño de la muestra, que es superponible en el estudio de Ventura et al. (41) y en el nuestro. Tampoco parece que dependan del peso del individuo o de su IMC kg/m<sup>2</sup>, del que tanto Ventura et al. (41), como nosotros aquí y anteriormente, observamos que presenta una correlación inversa significativa con el Ad-SoS.

Podría justificarse esta disparidad en el grupo de mujeres premenopáusicas y postmenopáusicas desde la perspectiva de la nutrición, y varios factores podrían estar implicados. Estos incluyen, una baja ingesta de calcio, baja o elevada ingesta de fósforo, proteínas, cafeína o alcohol, entre otros (56); o como ha sugerido Heaney (57) que puede que el efecto de la ingesta de proteínas sobre la masa ósea depende de la relación entre las ingestas de calcio y proteínas. Dada la elevada ingesta de proteínas en nuestra área geográfica en mujeres normales (35), los incorrectos índices calcio/proteína (<20 mg/g) y calcio/fósforo (<1 mg/mg) podrían justificar esta diferencia en mujeres premenopáusicas. Así, en nuestro estudio ob-

servamos una relación significativa y positiva en mujeres premenopáusicas bebedoras de cerveza entre la Ad-SoS y el índice calcio/proteínas, aunque no existen diferencias significativas entre bebedoras y no bebedoras respecto a este índice. Es obvio que esta circunstancia se debe estudiar y analizar más profundamente, para considerar "a posteriori" en los estudios que se hagan con Ad-SoS.

Respecto a la relación entre el Ad-SoS e IMC, para el que nosotros (54,40) y otros (58), observamos una correlación inversa, hecho que hemos tenido ocasión de comprobar que es dependiente del tejido graso (59,60) y es obvio que a más IMC, más masa grasa y por ello se justifica una relación inversa entre Ad-SoS e IMC.

Nuestro datos de Ad-SoS en este estudio muestran diferencias significativas en el Ad-SoS en el conjunto total de mujeres estudiadas ( $p < 0.0001$ ) y entre las mujeres pre y postmenopáusicas según ingieran o no cerveza ( $p = 0.004$  y  $p = 0.0222$ , respectivamente), lo que indica para este sitio una reducción en la densidad del hueso en el grupo de mujeres no bebedoras comparado con el grupo de bebedoras, y que la ingesta derivada del alcohol de la cerveza y/o del vino, valorada en gramos/alcohol/semana, sólo e independiente del consumo ingerido de alcohol, induce cambios positivos en la masa ósea en las bebedoras de la cerveza, lo cual viene a señalar que otros constituyentes de la cerveza son los que deben influenciar en la masa ósea determinada como QUS.

Con la edad disminuye el Ad-SoS y la ingesta de cerveza, y la ingesta de cerveza se correlaciona positivamente con el Ad-SoS, lo que es sugerente, una vez más, del influyente efecto de la cerveza sobre el Ad-SoS, independiente de la edad. De hecho se demostró que las flores hembras de la planta del lúpulo se han usado mucho tiempo como un preservativo y un agente saborizante en la cerveza. En la actualidad están siendo incluidos en algunas preparaciones herbales en la mujer para el "incremento de las mamas" dado su efecto estrogénico (61), señalando los autores que sus resultados indican que las propiedades endocrinas del lúpulo y los productos del lúpulo que son usadas como preservativo y agente de

sabor en la cerveza, son debidas a la muy elevada actividad estrogénica; y la preocupación debe expresarse sobre el uso sin restricción de lúpulo en las preparaciones herbales para las mujeres.

Por otro lado está ampliamente documentada la existencia de potentes fitoestrógenos en la cerveza (34). Hace ya una década que dos sustancias estrogénicas de origen en plantas han sido identificadas en la cerveza usando espectrofotometría mediante cromatografía de masas. Estos fitoestrógenos, daidzeína y genisteína, previamente han mostrado ser biológicamente activos en animales. Confirmada la presencia de fitoestrógenos biológicamente activos en la cerveza, sugiere que puede haber efectos clínicamente significativos relacionados con la exposición sostenida a fitoestrógenos contenidos en las bebidas alcohólicas (62).

Para ambos fitoestrógenos, daidzeína y genisteína, se ha señalado un efecto protector sobre el hueso (63,64), que se ha indicado es independiente del efecto estrogénico (65). Para el vino se ha observado que a dosis bajas, y de forma aguda, puede tener un efecto estrogénico (66), pero en su influencia sobre el hueso, exceptuando que puede estimular la síntesis de estrógenos (66), y por su contenido alcohólico, la de calcitonina (13), no se han señalado otras vías. Esto puede justificar la diferencia en nuestros resultados sobre la masa ósea, positivos con la ingesta de cerveza y no significativos con la de vino. En conclusión, la ingesta de cerveza, aparte de su contenido alcohólico, favorece una mayor masa ósea en mujeres independientemente de su estado gonadal.

## TABLAS Y FIGURAS

**Tabla 1.** Características generales del grupo de mujeres estudiadas según estado gonadal.

	Premenopáusicas	Perimenopáusicas	Posmenopáusicas
<b>n</b>	454	94	551
<b>Edad (años)</b>	35.5 ± 10.2	47.9 ± 3.5	60.4 ± 7.5
<b>Edad Menarquía (años)</b>	12.5 ± 1.4	12.8 ± 1.6	12.8 ± 1.5
<b>ADM (años)</b>			9.7 ± 7.3
<b>Peso (kg)</b>	61.7 ± 9.9	65.1 ± 9.7	69.3 ± 11.6
<b>Talla (m)</b>	1.61 ± 0.07	1.57 ± 0.06	1.56 ± 0.06
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	26.32 ± 3.86	25.87 ± 3.67	28.51 ± 4.85
<b>Ad-SoS (m/s)</b>	2114.18 ± 48.61	2093.75 ± 52.27	2009.24 ± 70.08
<b>Lacteos, raciones/semana</b>	13.96 ± 5.51	14.36 ± 5.13	14.71 ± 5.96
<b>Cafeína (mg/día)</b>	122.07 ± 89.56	112.98 ± 83.72	101.61 ± 81.94
<b>Cigarrillos/día</b>	0.99 ± 1.32	0.48 ± 1.11	0.19 ± 0.68

ADM, años desde la menopausia; IMC, índice de masa corporal; Ad-SoS, velocidad de ultrasonidos amplitud-dependiente.

**Tabla 2.** Ingesta de nutrientes del grupo de mujeres estudiadas según estado gonadal.

	Premenopáusicas	Perimenopáusicas	Posmenopáusicas
<b>Kcal (día)</b>	2313.00 ± 658.57	2225.68 ± 631.82	2264.72 ± 733.67
<b>Proteínas (g/día)</b>	90.71 ± 33.32	97.38 ± 33.26	102.47 ± 42.69
<b>Grasas (g/día)</b>	89.97 ± 35.04	83.26 ± 29.64	84.19 ± 33.85
<b>Glúcidos (g/día)</b>	288.28 ± 104.10	272.30 ± 107.20	274.49 ± 106.22
<b>Vitamina D (UI/día)</b>	337.52 ± 489.50	395.55 ± 553.03	383.33 ± 950.32
<b>Ca (mg/día)</b>	1128.98 ± 565.02	1090.53 ± 410.71	1154.83 ± 582.05
<b>Ca/Pr</b>	12.86 ± 5.46	11.62 ± 3.89	11.56 ± 4.09
<b>P (mg/día)</b>	1453.14 ± 590.46	1468.09 ± 475.00	1551.31 ± 686.96
<b>Ca/P</b>	0.76 ± 0.16	0.74 ± 0.15	0.74 ± 0.15
<b>Cu (mg/día)</b>	1.41 ± 2.20	1.46 ± 1.67	3.46 ± 38.06
<b>F (Fg/día)</b>	705.32 ± 364.81	849.12 ± 365.02	929.76 ± 457.53
<b>Mg (mg/día)</b>	287.65 ± 180.59	278.78 ± 121.36	332.94 ± 202.39
<b>Zn (mg/día)</b>	10.21 ± 3.96	11.31 ± 3.90	13.61 ± 48.66

**Tabla 3.** Características generales del grupo de mujeres premenopáusicas según ingesta o no de cerveza.

	Cerveza (n=218)	No Cerveza (n=236)	p
Edad (años)	37.06 ± 9.36	34.10 ± 10.79	0.002
Edad de menarquía (años)	12.44 ± 1.32	12.51 ± 1.38	ns
Talla (m)	1.608 ± 0.07	1.617 ± 0.06	ns
Peso (kg)	60.75 ± 9.06	62.61 ± 10.53	0.046
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	23.52 ± 3.53	24.00 ± 4.13	ns
Cerveza botellas/semana (n)	4.17 ± 4.02	0.00 ± 0.00	<0.0001
Alcohol-cerveza/semana (g)	53.88 ± 51.44	0.00 ± 0.00	<0.0001
Vino vasos/semana (n)	0.96 ± 1.98	0.48 ± 2.00	0.0117
Vino alcohol/semana (g)	8.67 ± 18.78	4.39 ± 18.22	0.0117
Cigarrillos/día	1.09 ± 1.35	0.93 ± 1.30	ns
Cafeína (mg/día)	127.8 ± 79.0	115.6 ± 97.5	ns
Lacteos raciones/semana (n)	14.0 ± 5.8	13.9 ± 5.0	ns
Ad-SoS (m/s)	2120 ± 48	2107 ± 47	0.004

IMC, índice de masa corporal; Ad-SoS, velocidad de ultrasonidos amplitud-dependiente.

Los valores son expresados como la media ± DE.

Comparado con no bebedoras: p según t-test.

**Tabla 4.** Ingesta de nutrientes en el grupo de mujeres premenopáusicas según ingesta o no de cerveza.

	Cerveza (n=218)	No Cerveza (n=236)	p	RDA en UE y España
kcal (día)	2424 ± 649	2210 ± 651	0.0005	2100
Proteínas (g/d)	93.3 ± 36.7	88.3 ± 29.7	ns	47
Grasas (g/d)	93.1 ± 36.3	87.1 ± 33.6	ns	90
Glúcidos (g/d)	302 ± 96	275 ± 108	0.0049	330
Vitamina D (UI/d)	355 ± 416	327 ± 423	ns	200*
Ca (mg/d)	1101 ± 512	1154 ± 609	ns	800
Ca/Proteínas (mg/g)	12.0 ± 4.6	13.3 ± 11.8	0.0164	>20 <sup>1</sup>
P (mg/d)	1452 ± 567	1453 ± 612	ns	800
Ca/P (mg/mg)	0.75 ± 0.16	0.77 ± 0.17	ns	>1
Cu (mg/d)	1.63 ± 2.52	1.22 ± 1.84	0.0457	2
F (Fg/d)	675 ± 367	675 ± 366	ns	1500-3000
Mg (mg/d)	293 ± 189	282 ± 172	ns	350
Zn (mg/d)	10.5 ± 4.1	10.0 ± 3.8	ns	15

RDA=Recomendaciones diarias.

Los valores son expresados como la media ± DE.

Comparado con no bebedoras: p según t-test.

El contenido de F en el agua de bebida no ha sido tenido en consideración

<sup>1</sup>Según Heaney (57)

\*400 UI en España.

UE: Unión Europea.



**Tabla 5.** Matriz de correlación (*r* a *z*) del grupo de mujeres premenopáusicas bebedoras de cerveza.

	Ad-SoS	Edad	Peso	Talla	IMC	Calc./Prot.	Glúcidos
Ad-SoS	1	-0,242 p=0,0003	-0,243 p=0,0003	0,231 p=0,0006	-0,367 p<0,0001	0,137 p=0,0431	0,158 p=0,0199
Edad	-0,242 p=0,0003	1	0,196 p=0,0037	-0,341 p<0,0001	0,384 p<0,0001	-0,251 p=0,0002	0,009 p=ns
Peso	-0,243 p=0,0003	0,196 p=0,0037	1	0,264 p<0,0001	0,850 p<0,0001	0,083 p=ns	-0,095 p=ns
Talla	0,231 p=0,0006	-0,341 p<0,0001	0,264 p<0,0001	1	-0,278 p<0,0001	0,130 p=ns	0,117 p=ns
IMC	-0,367 p<0,0001	0,384 p<0,0001	0,850 p<0,0001	-0,278 p<0,0001	1	0,006 p=ns	-0,160 p=0,184
Ca/Proteínas	0,137 p=0,0431	-0,251 p=0,0002	0,083 p=ns	0,130 p=ns	0,006 p=ns	1	0,088 p=ns
Glúcidos	0,158 p=0,0199	0,009 p=ns	-0,095 p=ns	0,117 p=ns	-0,160 p=0,184	0,088 p=ns	1

IMC, índice de masa corporal; Ad-SoS, velocidad de ultrasonidos amplitud-dependiente.  
p de acuerdo al test de Fisher *r* a *z*.

**Tabla 6.** Matriz de correlación (*r* a *z*) del grupo de mujeres premenopáusicas no bebedoras de cerveza.

	Ad-SoS	Edad	Peso	Talla	IMC	Calc./Prot.	Glúcidos
Ad-SoS	1	-0,058 p=ns	-0,431 p<0,0001	-0,037 p=ns	-0,395 p<0,0001	p=ns	0,076 p=ns
Edad	-0,058 p=ns	1	0,368 p<0,0001	-0,376 p<0,0001	0,530 p<0,0001	-0,164 p=0,0117	0,160 p=0,124
Peso	-0,431 p<0,0001	0,368 p<0,0001	1	0,190 p=0,0035	0,886 p<0,0001	-0,093 p=ns	-0,008 p=ns
Talla	-0,037 p=ns	-0,376 p<0,0001	0,190 p=0,0035	1	-0,281 p<0,0001	0,164 p=0,0119	-0,117 p=ns
IMC	-0,395 p<0,0001	0,530 p<0,0001	0,886 p<0,0001	-0,281 p<0,0001	1	-0,169 p=0,0094	0,040 p=ns
Calcio/Proteínas	p=ns	-0,164 p=0,0117	-0,093 p=ns	0,164 p=0,0119	-0,169 p=0,0094	1	-0,068 p=ns
Glúcidos	0,076 p=ns	0,160 p=0,124	-0,008 p=ns	-0,117 p=ns	0,040 p=ns	-0,068 p=ns	1

IMC, índice de masa corporal; Ad-SoS, velocidad de ultrasonidos amplitud-dependiente.  
p de acuerdo al test de Fisher *r* a *z*.

**Tabla 7.** Características generales del grupo de mujeres perimenopáusicas según ingesta o no de cerveza.

	Cerveza (n=45)	No Cerveza (n=49)	p
Edad (años)	48.49 ± 3.25	47.53 ± 3.74	ns
Edad de menarquía (años)	13.08 ± 1.40	12.56 ± 1.75	ns
Talla (m)	1.588 ± 0.06	1.585 ± 0.07	ns
Peso (kg)	64.99 ± 9.57	64.99 ± 9.57	ns
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	25.79 ± 3.65	25.96 ± 3.73	ns
Cerveza botellas/semana (n)	2.82 ± 2.16	0.00 ± 0.00	<0.0001
Alcohol-cerveza/semana (g)	37.56 ± 22.89	0.00 ± 0.00	0.0001
Vino vasos/semana (n)	1.11 ± 2.16	0.96 ± 3.55	ns
Vino alcohol/semana (g)	10.00 ± 19.80	8.63 ± 21.92	ns
Cigarrillos/día	0.71 ± 1.27	0.30 ± 0.95	ns
Cafeína (mg/día)	106.6 ± 73.2	119.0 ± 92.4	ns
Lácteos raciones/semana (n)	15.5 ± 4.8	13.5 ± 5.3	ns
Ad-SoS (m/s)	2085 ± 60	2101 ± 53	ns

IMC, índice de masa corporal; Ad-SoS, velocidad de ultrasonidos amplitud-dependiente.

Los valores son expresados como la media ± DE.

Comparado con no bebedoras: p según t-test.

**Tabla 8.** Ingesta de nutrientes en el grupo de mujeres perimenopáusicas según ingesta o no de cerveza.

	Cerveza (n=45)	No Cerveza n=49)	p	RDA en UE y España
kcal (día)	2187 ± 636	2261 ± 631	ns	2100
Proteínas (g/d)	93.4 ± 29.8	101.0 ± 36.1	ns	47
Grasas (g/d)	84.7 ± 29.3	81.9 ± 30.2	ns	90
Glúcidos (g/d)	264 ± 104	279 ± 109	ns	330
Vitamina D (UI/d)	327 ± 264	458 ± 521	ns	200*
Ca (mg/d)	1023 ± 354	1152 ± 451	ns	800
Ca/Proteínas (mg/g)	11.4 ± 3.9	11.8 ± 3.9	ns	>20 <sup>1</sup>
P (mg/d)	1401 ± 434	1529 ± 506	ns	800
Ca/P (mg/mg)	0.74 ± 0.15	0.74 ± 0.16	ns	>1
Cu (mg/d)	1.20 ± 1.04	1.71 ± 2.07	ns	2
F (Fg/d)	860 ± 282	839 ± 429	ns	1500-3000
Mg (mg/d)	262 ± 109	293 ± 130	ns	350
Zn (mg/d)	10.5 ± 3.6	12.0 ± 4.1	ns	15

RDA=Recomendaciones diarias.

Los valores son expresados como la media ± DE.

Comparado con no bebedoras: p según t-test.

El contenido de F en el agua de bebida no ha sido tenido en consideración

<sup>1</sup>Según Heaney (57)

\*400 UI en España.

UE: Unión Europea.

**Tabla 9.** Características generales del grupo de mujeres postmenopáusicas según ingesta o no de cerveza.

	Cerveza (n=184)	No Cerveza (n=367)	p
Edad (años)	57.82 ± 6.25	61.66 ± 7.74	<0.0001
ADM (años)	7.42 ± 6.03	10.87 ± 7.61	<0.0001
Edad de menarquía (años)	12.65 ± 1.41	12.86 ± 1.56	ns
Talla (m)	1.574 ± 0.06	1.554 ± 0.06	0.0002
Peso (kg)	68.04 ± 9.50	69.90 ± 12.44	ns
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	27.53 ± 3.40	29.03 ± 3.21	0.0008
Cerveza botellas/semana (n)	3.33 ± 2.96	0.00 ± 0.00	<0.0001
Alcohol-cerveza/semana (g)	39.87 ± 2.44	0.00 ± 0.00	<0.0001
Vino vasos/semana (n)	0.93 ± 2.20	0.43 ± 2.01	0.0081
Vino alcohol/semana (g)	8.36 ± 19.49	3.87 ± 18.12	0.0081
Cigarrillos/día	0.26 ± 0.79	0.16 ± 0.62	ns
Cafeína (mg/día)	108.2 ± 73.5	98.3 ± 85.76	ns
Lácteos raciones/semana (n)	15.8 ± 6.0	14.2 ± 5.6	0.0023
Ad-SoS (m/s)	2018 ± 64	2004 ± 72	0.0222

IMC, índice de masa corporal; Ad-SoS, velocidad de ultrasonidos amplitud-dependiente; ADM, Años desde la menopausia  
Los valores son expresados como la media ± DE.  
Comparado con no bebedoras: p según t-test.

**Tabla 10.** Ingesta de nutrientes en el grupo de mujeres postmenopáusicas según ingesta o no de cerveza.

	Cerveza (184)	No Cerveza (n=367)	p	RDA en UE y España
kcal (día)	2443 ± 818	2175 ± 670	<0.0001	2100
Proteínas (g/d)	109 ± 49.6	99.2 ± 38.4	0.01	47
Grasas (g/d)	92.3 ± 38.1	80.1 ± 30.1	<0.0001	90
Glúcidos (g/d)	290 ± 109	266 ± 103	0.013	330
Vitamina D (UI/d)	388 ± 345	380 ± 544	ns	200*
Ca (mg/d)	1234 ± 693	1115 ± 513	0.0232	800
Ca/Proteínas (mg/g)	11.7 ± 4.1	11.5 ± 4.1	ns	>20 <sup>1</sup>
P (mg/d)	1673 ± 850	1489 ± 579	ns	800
Ca/P (mg/mg)	0.74 ± 0.16	0.74 ± 0.17	ns	>1
Cu (mg/d)	2.02 ± 1.98	1.73 ± 1.97	ns	2
F (Fg/d)	996 ± 480	896 ± 442	0.0146	1500-3000
Mg (mg/d)	361 ± 247	318 ± 174	0.0175	350
Zn (mg/d)	12.2 ± 5.4	14.4 ± 5.9	ns	15

RDA=Recomendaciones diarias.  
Los valores son expresados como la media ± DE.  
Comparado con no bebedoras: p según t-test.  
El contenido de F en el agua de bebida no ha sido tenido en consideración  
<sup>1</sup>Según Heaney (57)  
\*400 UI en España.  
UE: Unión Europea.

**Tabla 11.** Matriz de correlación (*r a z*) del grupo de mujeres postmenopáusicas bebedoras de cerveza.

	Ad-SoS	Edad	Peso	Talla	IMC	AMD	Edad Men.
Ad-SoS	1	-0,316 p<0,0001	-0,142 p=ns	0,100 p=ns	-0,191 p=0,01	-0,250 p=0,0006	0,074 p=ns
Edad	-0,316 p<0,0001	1	0,081 p=ns	-0,021 p=ns	0,085 p=ns	0,910 p<0,0001	0,032 p=ns
Peso	-0,142 p=ns	0,081 p=ns	1	0,218 p=0,0031	0,855 p<0,0001	0,080 p=ns	-0,295 p=0,0001
Talla	0,100 p=ns	-0,021 p=ns	0,218 p=0,0031	1	-0,315 p<0,0001	-0,060 p=ns	0,056 p=ns
IMC	-0,191 p=0,01	0,085 p=ns	0,855 p<0,0001	-0,315 p<0,0001	1	0,104 p=ns	-0,111 p=0,047
ADM	-0,250 p=0,0006	0,910 p<0,0001	0,080 p=ns	-0,060 p=ns	0,104 p=ns	1	0,006 p=ns
Edad de Menarquia	0,074 p=ns	0,032 p=ns	-0,295 p=0,0001	0,056 p=ns	-0,111 p=0,047	0,006 p=ns	1

IMC, índice de masa corporal; Ad-SoS, velocidad de ultrasonidos amplitud-dependiente; AMD, años desde la menopausia. p de acuerdo al test de Fisher *r a z*.

**Tabla 12.** Matriz de correlación (*r a z*) del grupo de mujeres postmenopáusicas no bebedoras de cerveza.

	Ad-SoS	Edad	Peso	Talla	IMC	Edad Men.	ADM
Ad-SoS	1	-0,487 p<0,0001	-0,169 p=0,0012	0,133 p=0,0114	-0,227 p<0,0001	-0,116 p=0,0366	-0,435 p<0,0001
Edad	-0,487 p<0,0001	1	-0,043 p=ns	-0,209 p<0,0001	0,047 p=ns	0,145 p=0,009	0,921 p<0,0001
Peso	-0,169 p=0,0012	-0,043 p=ns	1	0,239 p<0,0001	0,895 p<0,0001	-0,138 p=0,0135	-0,033 p=ns
Talla	0,133 p=0,0114	-0,209 p<0,0001	0,239 p<0,0001	1	-0,212 p=0,0045	-0,071 p=ns	-0,155 p=ns
IMC	-0,227 p<0,0001	0,047 p=ns	0,895 p<0,0001	-0,212 p=0,0045	1	-0,111 p=0,047	0,033 p=ns
Edad de Menarquia	-0,116 p=0,0366	0,145 p=0,009	-0,138 p=0,0135	-0,071 p=ns	-0,111 p=0,047	1	0,151 p=0,0064
ADM	-0,435 p<0,0001	0,921 p<0,0001	-0,033 p=ns	-0,155 p=ns	0,033 p=ns	0,151 p=0,0064	1

IMC, índice de masa corporal; Ad-SoS, velocidad de ultrasonidos amplitud-dependiente; ADM, años desde la menopausia. p de acuerdo al test de Fisher *r a z*.

**Tabla 13.** Características generales del grupo total de mujeres y según ingesta o no de cerveza.

	Total (n=1099)	Cerveza (n=447)	No Cerveza (652)
Edad (años)	37.06 ± 9.36	46.76 ± 12.51	50.63 ± 15.66 <sup>a</sup>
Edad de menarquía (años)	12.66 ± 1.47	12.58 ± 1.8	12.72 ± 1.52
Talla (m)	1.584 ± 0.07	1.592 ± 0.06	1.579 ± 0.07 <sup>b</sup>
Peso (kg)	65.79 ± 11.33	64.17 ± 9.89	66.90 ± 12.09
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26.32 ± 4.92	25.39 ± 4.19	26.96 ± 5.27 <sup>a</sup>
Cerveza botellas/semana (n)	1.50 ± 2.87	3.70 ± 3.48	0.00 ± 0.00 <sup>a</sup>
Alcohol-cerveza/semana (g)	18.04 ± 34.43	44.82 ± 41.82	0.00 ± 0.00 <sup>a</sup>
Vino vasos/semana (n)	0.68 ± 2.25	0.96 ± 2.09	0.49 ± 2.17 <sup>a</sup>
Vino alcohol/semana (g)	6.15 ± 19.33	8.68 ± 18.79	4.42 ± 19.52 <sup>a</sup>
Cigarrillos/día	0.52 ± 1.07	0.68 ± 1.19	0.41 ± 0.97 <sup>b</sup>
Cafeína (mg/día)	110.0 ± 85.7	117.6 ± 76.7	106.6 ± 91.3 <sup>c</sup>
Lacteos raciones/semana (n)	14.37 ± 5.7	14.89 ± 5.9	14.0 ± 5.6
Ad-SoS (m/s)	2059 ± 79	2075 ± 74	2049 ± 81 <sup>a</sup>

IMC, índice de masa corporal; Ad-SoS, velocidad de ultrasonidos amplitud-dependiente.

Los valores son expresados como la media ± DE.

Comparado con no bebedoras: p según t-test. a = p<0.0001, b = p<0.005 y c = p<0.05.

**Tabla 14.** Ingesta de nutrientes en el grupo total de mujeres según ingesta o no de cerveza.

	Total (n=1099)	Cerveza (n=447)	No Cerveza (n=652)	RDA en UE y España
kcal (día)	2281 ± 695	2408 ± 724	21940 ± 660 <sup>a</sup>	2100
Proteínas (g/d)	97,2 ± 38.7	99.8 ± 42.6	95.4 ± 35.6	47
Grasas (g/d)	86.5 ± 34.1	91.9 ± 36.4	82.8 ± 31.9 <sup>a</sup>	90
Glúcidos (g/d)	280 ± 105	293 ± 103	270 ± 106 <sup>b</sup>	330
Vitamina D (UI/d)	365 ± 458	366 ± 462	364 ± 523	200*
Ca (mg/d)	1138 ± 562	1148 ± 585	1131 ± 545	800
Ca/Proteínas (mg/g)	12.0 ± 4.7	11.8 ± 4.3	12.2 ± 4.9	>20 <sup>1</sup>
P (mg/d)	1503 ± 633	1538 ± 696	1479 ± 586	800
Ca/P (mg/mg)	0.75 ± 0.16	0.74 ± 0.15	0.75 ± 0.17	>1
Cu (mg/d)	2.45 ± 2.75	3.77 ± 4.98	1.55 ± 1.96	2
F (Fg/d)	830 ± 427	856 ± 425	811 ± 427	1500-3000
Mg (mg/d)	309 ± 189	318 ± 212	302 ± 171	350
Zn (mg/d)	12.1 ± 4.9	11.2 ± 4.7	12.6 ± 6.8	15

RDA=Recomendaciones diarias.

Los valores son expresados como la media ± DE.

Comparado con no bebedoras: p según t-test. a = p<0.0001 y b = p<0.001.

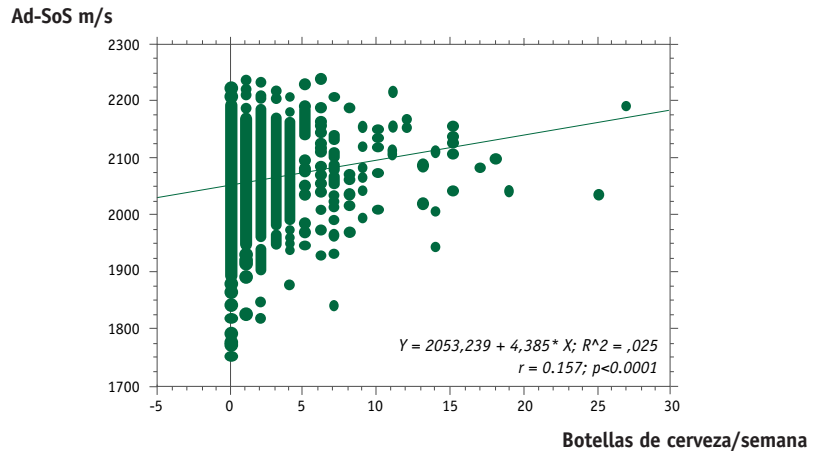
El contenido de F en el agua de bebida no ha sido tenido en consideración

<sup>1</sup>Según Heaney (57)

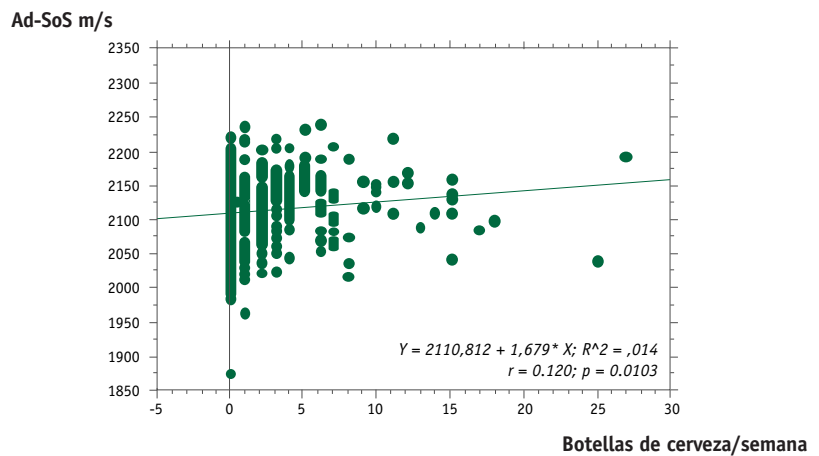
\*400 UI en España.

UE: Unión Europea.

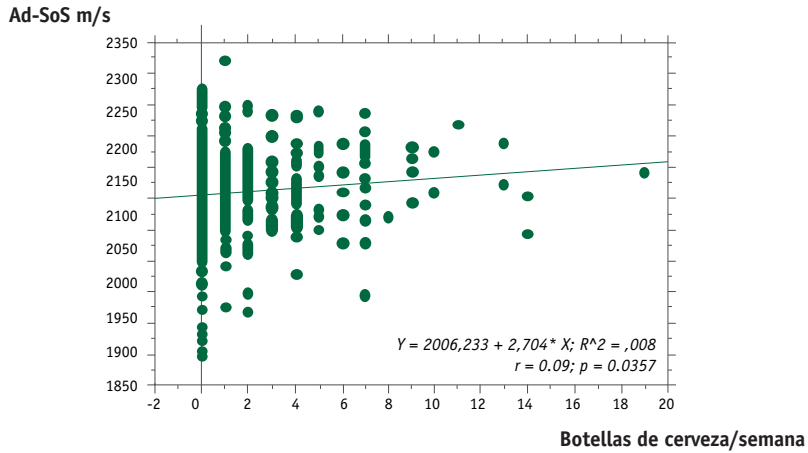
**Figura 1.** Regresión simple entre Ad-SoS (m/s) e ingesta de botellas de cerveza/semana en el grupo total de mujeres.



**Figura 2.** Regresión simple entre Ad-SoS (m/s) e ingesta de botellas de cerveza/semana en mujeres premenopáusicas.



**Figura 3.** Regresión simple entre Ad-SoS (m/s) e ingesta de botellas de cerveza/semana en mujeres postmenopáusicas.



- 1 Pedrera JD, Lavado JM, Borrella S, Bote JL, Hernández ER, Rico H. Incidencia y prevalencia de las fracturas de cadera en la provincia de Cáceres y su tendencia evolutiva. *Rev Clin Esp* (en prensa).
- 2 May H, Murphy S, Khaw KT. Alcohol consumption and bone mineral density in older men. *Gerontology* 1995;41(3):152-8.
- 3 Felson DT, Zhang Y, Hannan MT, Kannel WB, Kiel DP. Alcohol intake and bone mineral density in elderly men and women. The Framingham Study. *Am J Epidemiol* 1995;142(5):485-92.
- 4 Torgerson DJ, Thomas RE, Campbell MK, Reid DM. Alcohol consumption and age of maternal menopause are associated with menopause onset. *Maturitas* 1997;26(1):21-5.
- 5 Feskanich D, Korrick SA, Greenspan SL, Rosen HN, Colditz GA. Moderate alcohol consumption and bone density among postmenopausal women. *J Womens Health* 1999;8(1):65-73.
- 6 Hansen SA, Folsom AR, Kushi LH, Sellers TA. Association of fractures with caffeine and alcohol in postmenopausal women: the Iowa Women's health study. *Public Health Nutr* 2000;3(3):253-61.
- 7 Hernández-Ávila M, Colditz GA, Stampfer MJ, Rosner B, Speizer FE, Willett WC. Caffeine, moderate alcohol intake, and risk of fractures of the hip and forearm in middle-aged women. *Am J Clin Nutr* 1991;54(1):157-63.
- 8 Grainge MJ, Coupland CA, Cliffe SJ, Chilvers CE, Hosking DJ. Cigarette smoking and alcohol caffeine consumption, and bone mineral density in postmenopausal women. The Nottingham EPIC study group. *Osteoporos Int* 1998;8(4):355-63.
- 9 Hoidrup S, Gronbaek M, Gottschau A, Lauritzen JB, Schroll M. Alcohol intake, beverage preference, and risk of hip fracture in men and women. Copenhagen Centre for Prospective Population Studies. *Am J Epidemiol* 1999;149(11):993-1001.
- 10 Taggart HM, Chesnut CH, Ivey JL, Baylink DJ, Sison K, Huber MB. Deficient calcitonin response to calcium stimulation in postmenopausal osteoporosis?. *Lancet* 1982;27:475-478.
- 11 Reginster JY, Deroisy R, Albert A, Denis D, Lecart MP, Collette J, Franchimont P. Relationship between whole plasma calcitonin levels, calcitonin secretory capacity, and plasma levels of estrone in healthy women and postmenopausal osteoporotics. *J Clin Invest* 1989;83:1073-1077.
- 12 Pérez Cano R, Montoya MJ, Moruno R, Vázquez A, Galán F, Garrido M. Calcitonin reserve in healthy women and patients with postmenopausal osteoporosis. *Calcif Tissue Int* 1989;45:203-208.



- 13 Dymling JF, Ljungberg O, Hillyard CJ, Greenberg PB, Evans IMA, MacIntyre I. Whiskey: a new provocative test for calcitonin secretion. *Acta Endocrinol* 1976;82:500-509.
- 14 Holbrook TL, Barrett-Connor E. A prospective study of alcohol consumption and bone mineral density. *Br Med J* 1993;306:1506-1509.
- 15 Munger RG, Cerhan JR, Chiu BCH. Prospective study of dietary protein intake and risk of hip fracture in postmenopausal women. *Am J Clin Nutr* 1999;69:147-152.
- 16 Yano K, Heilbrun LK, Wasnick RD, Hankin JH, Vogel JM. The relationship between diet and bone mineral content of multiple skeletal sites in elderly Japanese-American men and women living in Hawaii. *Am J Clin Nutr* 1985;42:877-888.
- 17 Lacey JM, Anderson JJB, Fujita T, Yoshimoto Y, Fukase M, Tsuchie S, Koch GC. Correlated of cortical bone mass among premenopausal and postmenopausal Japanese women. *J Bone Miner Res* 1991;6:651-659.
- 18 Cooper C, Atkinson EJ, Hensrud DD, Wahner HW, O'Fallon WM, Riggs BL, Melton LJ. Dietary protein intake and bone mass in women. *Calcif Tissue Int* 1996;58:320-325.
- 19 New SA, Bolton-Smiths C, Grubb DA, Reid DM. Nutritional influences on bone mineral density: a cross-sectional study in premenopausal women. *Am J Clin Nutr* 1997;65:1831-1839.
- 20 Rico H. Alcohol and bone mineral density. *Br Med J* 1993;307(6909):939.
- 21 Rico H. Alcohol and bone disease. *Alcohol and Alcoholism* 1990;25:345-352.
- 22 Brandao-Neto J, Stefan V, Mendonça BB, Bloise W, Castro AV. The essential role of zinc in growth. *Nutr Rev* 1995;15:335-358.
- 23 Bunker VW. The role of nutrition in osteoporosis. *Br J Biomed Sci* 1994;51:228-240.
- 24 Uthian WH. Comparative trial of P1496, a new nonsteroidal oestrogen. *Br Med J* 1973;1:579-581.
- 25 Agnusdei D, Camporeale A, Zacchei F, Gennari C, Baroni MC, Costi D, Biondi M, Passeri M, Ciacca A, Sbrenna C, Falsetti E, Ventura A. Effects of ipriflavone on bone mass and bone remodeling in patients with established postmenopausal osteoporosis. *Curr Ther Res* 1992;51: 82-91.
- 26 Agnusdei D, Adami S, Cervetti R, Crepaldi G, Di Munno O, Fantasia L, Isaia GC, Letizia G, Ortolani S, Passeri M, Serni U, Vecchiet L, Gennari C. Effects of ipriflavone on bone mass and calcium metabolism in postmenopausal women. *Bone Miner* 1992;19 (suppl):S43-S48.

- 27 Nakamura S, Morimoto S, Takamoto S, Onishi T, Fukuo K, Koh E, Kitano S, Miyashita Y, Yasuda O, Tamatani M, Nakahashi T, Ogihara T. Effect of ipriflavone on bone mineral density and calcium-related factors in elderly females. *Calcif Tissue Int* 1992;51 (suppl 1):S30-S34.
- 28 Watanabe K, Takekoshi S, Kakudo K. Effects of ipriflavone on calcitonin synthesis in c-cells of the rat thyroid. *Calcif Tissue Int* 1992;51 (suppl 1):S27-S29.
- 29 Raisz L, Au WY, Friedman J, Niemann I. Thyrocalcitonin and bone resorption. *Am J Med* 1967;43:684-690.
- 30 Ito N, Yamazaki H, Nakazaki M, Miyahara T, Kozuka H, Sudo H. Response of osteoblastic clonal cell line (MC3T3-E1) to (Asu 1,7) Eel calcitonin at a specific cell density or differentiation stage. *Calcif Tissue Int* 1987;40:200-205.
- 31 Farley JR, Wergedal JE, Hall SL, Herring S, Tarbaux NM. Calcitonin has direct effects on  $^3\text{[H]}$ -thymidine incorporation and alkaline phosphatase activity in human osteoblast line cells. *Calcif Tissue Int* 1991;48:297-301.
- 32 Rosenblum ER, Stauber RE, Van Thiel DH, Campbell IM, Gavalier JS. Assessment of the estrogenic activity of phytoestrogens isolated from bourbon and beer. *Alcohol Clin Exp Res* 1993;17:1207-1209.
- 33 Rosenblum ER, Campbell IM, Van Thiel DH, Gavalier JS. Isolation and identification of phytoestrogens from beer. *Alcohol Clin Exp Res* 1992;16:843-845.
- 34 Milligan SR, Kalita JC, Heyerick A, Rong H, De Cooman L, De Keukeleire D. Identification of a potent phytoestrogen in hops (*Humulus lupulus* L.) and beer. *J Clin Endocrinol Metab* 1999;84:2249-2252.
- 35 Pedrera JD, Canal ML, Postigo S, Lavado JM, Hernández ER, Rico H. Phalangeal bone ultrasound and its possible correlation with nutrient in an area of high protein intake. *Ann Nutr Metab* 2001;45:86-90.
- 36 Rico H, Canal ML, Mañas P, Lavado JM, Costa C, Pedrera JD. Effects of the intake of caffeine, vitamin D and other nutrients, on quantitative phalangeal bone ultrasound in postmenopausal women. *Nutrition* 2002;18:189-193.
- 37 Pedrera JD, Lopez MJ, Canal ML, Costa C, Mañas P, Hernandez ER, Rico H. Quantitative phalangeal bone ultrasound is normal after long-term gluten-free diet in young coeliac patients. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2001;13(10): 1169-1173.

- 38 [http://www.nal.usda.gov/fnic/cgi-bin/list\\_nut.pl](http://www.nal.usda.gov/fnic/cgi-bin/list_nut.pl)
- 39 Aguado F, Revilla M, Hernández ER, Villa LF, Rico H. Behavior of bone mass measurements: Dual energy X-ray absorptiometry total body bone mineral content, ultrasound bone velocity, and computed metacarpal radiogrammetry, with age, gonadal status, and weight in healthy women. *Invest Radiol* 1996;31:218-222.
- 40 Pedrera JD, Postigo S, Lavado JM, Durán N, Rey P, Canal ML. Ultrasonido óseo en mujeres pre, peri y postmenopáusicas: influencia de valores antropométricos. *Progresos de Obstetricia y Ginecología* 2000;43:371-378.
- 41 Ventura V, Mauloni M, Mura M, Paltrinieri F, de Aloysio D. Ultrasound velocity changes at the proximal phalanges of the hand in pre-, peri- and postmenopausal women. *Osteoporos Int.* 1996;6(5):368-75.
- 42 Miller PD, Siris ES, Barrett-Connor E, Faulkner KG, Wehren LE, Abbott TA, Chen YT, Berger ML, Santora AC, Sherwood LM. Prediction of fracture risk in postmenopausal white women with peripheral bone densitometry: evidence from the National Osteoporosis Risk Assessment. *J Bone Miner Res.* 2002;17(12):2222-30.
- 43 Frost ML, Blake GM, Fogelman I. A comparison of fracture discrimination using calcaneal quantitative ultrasound and dual X-ray absorptiometry in women with a history of fracture at sites other than the spine and hip. *Calcif Tissue Int.* 2002;71(3):207-11.
- 44 Hartl F, Tyndall A, Kraenzlin M, Bachmeier C, Guckel C, Senn U, Hans D, Theiler R. Discriminatory ability of quantitative ultrasound parameters and bone mineral density in a population-based sample of postmenopausal women with vertebral fractures: results of the Basel Osteoporosis Study. *J Bone Miner Res.* 2002;17(2):321-30.
- 45 Montagnani A, Gonnelli S, Cepollaro C, Mangeri M, Monaco R, Gennari L, Gennari C. Usefulness of bone quantitative ultrasound in management of osteoporosis in men. *J Clin Densitom.* 2001;4(3):231-7.
- 46 Giardino R, Rotini R, Noia F, Veronesi CA, Carpi A, Nicolini A, de Terlizzi F, Fini M, Giavaresi G. Phalangeal ultrasonography in forearm fracture discrimination. *Biomed Pharmacother.* 2002;56(7):332-8.
- 47 Cadossi R, Cane V. Pathways of transmission of ultrasound energy through the distal metaphysis of the second phalanx of pigs: an in vitro study. *Osteoporos Int* 1996;6:196-206.

- 48 Njeh CF, Boivin CM, Langton CM. The role of ultrasound in the assessment of osteoporosis: a review. *Osteoporos Int* 1997;7:7-22.
- 49 Jergas M, San Valentin R, Black M, Nevitt L, Palermo L, Genant HK, Cummings SR. Radiogrammetry of the metacarpals predicts future hip fracture: a prospective study. *J Bone Miner Res* 1995;10 (suppl 1):475.
- 50 Takada M, Engelke K, Hagiwara S, Grampp S, Jergas M, Gluer CC, Genant HK. Assessment of osteoporosis: Comparison of radiographic absorptiometry of the phalanges and dual x-ray absorptiometry of the radius and lumbar spine. *Radiology* 1997;202:759-763.
- 51 Kleerekoper M, Nelson DA, Flynn MJ, Pawluszka AS, Jacobsen G, Peterson EL. Comparison of radiographic absorptiometry with dual-energy X-ray absorptiometry and quantitative computed tomography in normal older white and black women. *J Bone Miner Res* 1994;9:1745-1749.
- 52 Joly J, Westhovens R, Borghs H, Peeters H, Tirry J, Nijs J, Dequeker J. Reference curve and diagnostic sensitivity for a new ultrasound device for the phalanges, the DBMsonic 1200, in Belgian women. *Osteoporosis Int* 1999;9:284-289.
- 53 Pluskiewicz W, Drozdowska B. Ultrasound measurement of proximal phalanges in a normal Polish female population. *Osteoporos Int.* 1998;8(4):349-54.
- 54 Aguado F, Revilla M, Hernandez ER, Villa LF, Rico H. Ultrasound bone velocity on proximal phalanges in premenopausal, perimenopausal, and postmenopausal healthy women. *Invest Radiol.* 1997;32(1):66-70.
- 55 Duboeuf F, Hans D, Schott AM, Giraud S, Delmas PD, Meunier PJ. Ultrasound velocity measured at the proximal phalanges: precision and age-related changes in normal females. *Rev Rhum Engl Ed.* 1996;63(6):427-34.
- 56 Dodd J. Nutrition and bone health. In: Mahan LK, Escott-Stump S, ed. *Krause's foog, nutrition and diet therapy.* W.B. Saunders. Philadelphia. 1996:583-596.
- 57 Heaney RP. Excess dietary protein may not adversely affect bone. *J Nutr.* 1998;128(6):1054-7.
- 58 Benítez CL, Schneider DL, Barrett-Connor E, Sartoris DJ. Hand ultrasound for osteoporosis screening in postmenopausal women. *Osteoporos Int.* 2000;11(3):203-10.
- 59 Gomez M, Aguado F, Manuel J, Menendez JM, Revilla M, Villa LF, Cortes J, Rico H. Influence of soft tissue (fat and fat-free mass) on ultrasound bone velocity: an in vivo study. *Invest Radiol.* 1997;32(10):609-12.

- 60 Rico H, Gomez M, Aguado F, Villa LF, Hernandez ER, Cortes J. Impact of weight in obese subjects on bone speed of sound. *Invest Radiol.* 1999;34(9):596-9.
- 61 Milligan SR, Kalita JC, Pocock V, Van De Kauter V, Stevens JF, Deinzer ML, Rong H, De Keukeleire D. The endocrine activities of 8-prenylnaringenin and related hop (*Humulus lupulus* L.) flavonoids. *J Clin Endocrinol Metab* 2000;85:4912-5.
- 62 Rosenblum ER, Campbell IM, Van Thiel DH, Gavaler JS. Isolation and identification of phytoestrogens from beer. *Alcohol Clin Exp Res* 1992;16:843-5.
- 63 Anderson JJ, Ambrose WW, Garner SC. Orally doses genistein from soy and prevention of cancellous bone loss in two ovariectomized rat models. *J Nutr* 1995;125:799S.
- 64 Fanti P, Monier-Faugere MC, Geng Z, Schmidt J, Morris PE, Cohen D, Malluche HH. The phytoestrogen genistein reduces bone loss in short-term ovariectomized rats. *Osteoporos Int* 1998;8:274-81.
- 65 Fanti O, Faugere MC, Gang Z, Schmidt J, Cohen D, Malluche HH. Systematic administration of genistein partially prevents bone loss in ovariectomized rats in a nonestrogen-like-mechanism. *Am J Clin Nutr* 1998;68 ( Suppl. S):1517S.
- 66 Couwenbergs CJ. Acute effects of drinking beer or wine on the steroid hormones of healthy men. *J Steroid Biochem* 1988;31:467-473.



El Centro de Información Cerveza y Salud  
recomienda en todo momento un consumo responsable de la cerveza

