

Cerveza sin alcohol. Sus propiedades

Marzo 2001

Dr. Jesús Román Martínez Álvarez
Dr. Antonio Luis Villarino Marín
Dr. José M^a Cobo Sanz

*Sociedad Española
de Dietética y Ciencias
de la Alimentación (SEDCA)*



7



SUMARIO

Cerveza sin alcohol. Sus propiedades

| | | |
|----------|--|----|
| 1 | INTRODUCCIÓN | 4 |
| 2 | EL CONSUMO DE CERVEZA SIN ALCOHOL EN ESPAÑA | 5 |
| 3 | ESTUDIO BROMATOLÓGICO DE CERVEZAS SIN ALCOHOL | 7 |
| | 3.1. Determinaciones básicas para su caracterización | 8 |
| | 3.1.1. Determinación del grado alcohólico | 10 |
| | 3.1.2. Extracto real | 12 |
| | 3.1.3. Extracto seco primitivo | 13 |
| | 3.1.4. Grado de fermentación | 14 |
| | 3.1.5. Determinación de pH | 15 |
| | 3.1.6. Acidez total | 16 |
| | 3.1.7. Cenizas | 18 |
| | 3.1.8. Proteínas | 20 |
| | 3.1.9. Hidratos de carbono | 21 |
| | 3.1.10. Fibra neutro-detergente | 22 |
| | 3.1.11. Sustancias reductoras | 24 |
| | 3.1.12. Azúcares no fermentados | 25 |
| | 3.1.13. Calcio | 27 |
| | 3.1.14. Magnesio | 29 |
| | 3.1.15. Sulfatos | 31 |
| | 3.1.16. Anhídrido sulfuroso | 32 |
| | 3.1.17. Sodio | 35 |
| | 3.1.18. Potasio | 36 |
| | 3.1.19. Vitaminas | 38 |
| 4 | LA ALIMENTACIÓN EN LAS DISTINTAS EDADES Y ESTADOS FISIOLÓGICOS. EL CONSUMO DE CERVEZA SIN ALCOHOL DENTRO DE UNA DIETA EQUILIBRADA | 41 |
| | 4.1. la alimentación del adulto | 41 |
| | 4.1.1. Características y objetivos de la alimentación del adulto | 41 |
| | 4.1.2. Las RDAs o Raciones recomendadas | 41 |
| | 4.1.3. Recomendaciones nutricionales para el adulto | 42 |
| | 4.2. la alimentación de la mujer embarazada | 45 |
| | 4.2.1. Estado nutricional antes del embarazo | 45 |
| | 4.2.2. Recomendaciones nutricionales durante el embarazo | 46 |
| | 4.2.3. Alimentación de la mujer durante la lactancia | 51 |
| | 4.3. la alimentación de los mayores | 53 |
| | 4.3.1. Riesgos de malnutrición | 53 |
| | 4.3.2. El consejo dietético a los mayores | 54 |
| | 4.3.3. Recomendaciones nutricionales | 55 |
| | 4.4. la alimentación del adolescente | 59 |
| | 4.4.1. Necesidades nutricionales | 60 |
| | 4.4.2. Problemas nutricionales más comunes en la adolescencia | 65 |
| 5 | RECOMENDACIONES GENERALES SOBRE EL CONSUMO DE CERVEZA SIN ALCOHOL EN DIFERENTES PATOLOGÍAS | 70 |
| 6 | DISCUSIÓN DE LOS DATOS Y CONCLUSIONES | 77 |
| | • BIBLIOGRAFÍA | 80 |

Equipo de Investigación:

- Ana Centeno Muñoz
- Paloma Posada Moreno
- Fuencisla Sanz Luengo
- Sara Martínez-Garrido Olaiz
- Carlos Jesús de Arpe Muñoz
- Cristina Martínez Roldán
- Pablo Veiga Herreros

1

La cerveza sin alcohol es un producto relativamente nuevo en el mercado que satisface las necesidades adicionales de determinados consumidores que desean disfrutar de una bebida refrescante como es la cerveza y que no quieren o no pueden tomar alcohol. En su breve historia, los fabricantes se han adaptado con rapidez a la demanda del mercado mejorando en este tiempo tanto la presentación del producto como su publicidad, su sabor y capacidad de hacer espuma, así como reduciendo al máximo su contenido en alcohol.

En cualquier caso, no es posible referirse a la cerveza sin alcohol sin hablar de la cerveza común, con alcohol, que durante miles de años ha estado presente en la alimentación de los países mediterráneos.

Cuando nos referimos a la dieta mediterránea, afortunada y justificadamente valorada en el ámbito científico como sinónimo de elemento promotor de la salud, a menudo pensamos en el vino como bebida claramente perteneciente a este tipo de alimentación y en la cerveza como una bebida más cercana a los usos y hábitos alimentarios del norte de Europa. Poca gente sabe que el uso de la cerveza como bebida en las culturas mediterráneas supera o al menos iguala en antigüedad a la del vino, estando ampliamente documentado su uso en toda la cuenca miles de años antes de Cristo.

Respecto a su consumo actual, de los datos obtenidos se deduce que la cerveza "sin" se consume en cantidades bastante modestas, en comparación con la cerveza "normal", representando el 7% del consumo total en el año 1999 según la Asociación de Cerveceros de España. Sin embargo, España tiene la cuota más elevada de Europa de consumo de cerveza sin alcohol.

Por último, cabe señalar en esta breve introducción lo que según la legislación española se entiende por cerveza sin alcohol: aquella que tiene una graduación alcohólica menor del 1% en volumen, incluida la tolerancia admitida para la indicación de tal grado alcohólico volumétrico.

Así pues, a pesar de su reciente introducción en el mercado, la cerveza sin alcohol se presenta como una bebida con una clara proyección de futuro. Por todo ello, parece sumamente interesante conocer con más detalle las propiedades nutricionales y bromatológicas de esta bebida, así como su relación con la salud.

EL CONSUMO DE CERVEZA SIN ALCOHOL EN ESPAÑA

2

Al igual que en el caso de la cerveza con alcohol, los datos disponibles sobre el consumo actual de esta bebida proceden de dos fuentes principales: las estadísticas generales de la Asociación de Cerveceros de España y los estudios sobre La Alimentación en España del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

1ª Fuente: Asociación de Cerveceros de España

De los datos consultados, se deduce que la cerveza "sin" se consume en cantidades bastante modestas (en comparación al menos con la cerveza 'normal'). Así, en 1999 se vendieron en España 1.734.693, hectólitros (cerca del 7% del total de cerveza vendida).

2ª Fuente: La Alimentación en España. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

Recientemente, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (M.A.P.A. 1999) ha incorporado a su estudio *La alimentación en España* (anteriormente no estaba valorada de forma separada) esta bebida, calculando que en España durante 1999 se consumieron en los hogares 56 millones de litros.

Hay que tener en cuenta las pautas que conocemos sobre el consumo de estas bebidas: el consumo de cerveza en España se realiza en un 77.57 % fuera del hogar (es decir: en el hogar únicamente se consume el 22.42% de la bebida), lo que refuerza la idea inicial de la cerveza como una bebida ligada a la relación social y a aspectos lúdicos. Esto contrasta con bebidas más 'hogareñas' como es el caso del vino. Este consumo extramural representaría aproximadamente 193.7 millones de litros a lo largo de 1999.

En total, sumando ambos tipos de consumo (en el hogar y fuera del hogar) estaríamos entonces hablando de 249.7 millones de litros consumidos a lo largo de 1999, lo que representa poco más de 6 litros anuales per cápita (16 ml per cápita diarios).

Como podemos ver, estas cantidades no son muy significativas, desde el punto de vista nutricional, en el conjunto de la dieta española.

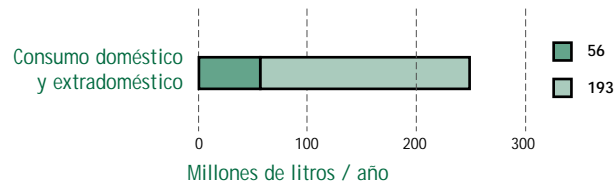
En cualquier caso, es menester reparar en que la estadística en este caso sólo es un dato orientativo debido a que:

- *Aunque el consumo se refiere a la media de toda la población, es evidente que importantes sectores de ésta no parecen a priori consumidores de cerveza, como es el caso de los niños.*

- *Ninguna estadística de las consultadas refleja el consumo turístico que debe ser bastante importante, máxime teniendo en cuenta que se trata de un producto consumido en gran proporción fuera del hogar (hostelería y restauración).*

Por ese motivo, prácticamente no cabe hablar de restricciones al consumo de esta bebida salvo en los casos señalados en el apartado correspondiente (Diferentes patologías y consumo de cerveza sin alcohol).

Consumo en España de cerveza sin alcohol



ESTUDIO BROMATOLÓGICO DE CERVEZAS SIN ALCOHOL

3

Objetivos y antecedentes

El consumo creciente de esta bebida en España, junto con el resto de motivos que justificaron el inicio de este trabajo, aconsejaba profundizar en el conocimiento de su composición bromatológica. Con este fin, se procedió a realizar una revisión bibliográfica que reveló la pobreza de datos analíticos existentes sobre cerveza sin alcohol, refiriéndose casi todas las citas halladas a la composición de la cerveza con alcohol.

Por todo ello, se procedió a una toma de muestras y a su posterior análisis bromatológico con el fin de contar con datos suficientes y contrastados que nos permitieran ofrecer recomendaciones sobre su consumo a la población.

Metodología

La toma de muestras se realizó sobre seis marcas de cerveza sin alcohol comercializadas y fabricadas en España. Coincide que estas marcas copan la mayor parte del mercado local de este producto, por lo que el correspondiente análisis bromatológico ofrece una información muy cercana a la realidad de la ingesta de sustancias nutritivas procedentes de esta bebida por parte del consumidor.

Los envases de esta bebida que se llevaron a laboratorio fueron elegidos al azar en establecimientos comerciales de Madrid. Los análisis fueron realizados por un equipo multidisciplinar formado por miembros de la Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación (SEDCA) con la colaboración y cesión de recursos e instalaciones de la Universidad Alfonso X el Sabio.

Resultados

Se reflejan detalladamente en el apartado que sigue. Las conclusiones preliminares (que comentaremos debidamente en el apartado de Conclusiones del presente estudio) que podemos extraer de estos datos analíticos son:

- *Las cervezas sin alcohol comercializadas en España cumplen todos los requisitos exigibles en la legislación actualmente vigente.*
- *Desde el punto de vista nutricional, la cerveza sin alcohol es una bebida caracterizada por la elevada dilución de sus componentes.*

3.1. DETERMINACIONES BÁSICAS PARA SU CARACTERIZACIÓN

Índice de determinaciones realizadas (I)

- Grado alcohólico
- Extracto real
- Extracto seco primitivo
- Grado de fermentación
- Determinación de pH
- Acidez total
- Cenizas
- Hidratos de carbono
- Proteínas

Índice de determinaciones realizadas (II)

- Fibra neutro-detergente
- Sustancias reductoras
- Azúcares fermentables
- Calcio
- Magnesio
- Sulfatos
- Anhídrido sulfuroso
- Sodio
- Potasio
- Vitaminas (B₁, B₂, fólico)

1 tabla - resumen (I) de resultados analíticos de cervezas sin alcohol ^(*)

| Determinaciones | Nº de muestras (marcas analizadas) | | | | | |
|--|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Cationes | | | | | | |
| Ca mg/l | 42.05 | 28.15 | 29.01 | 65.01 | 27.97 | 41.97 |
| Mg mg/l | 61 | 52 | 57 | 40 | 96 | 121 |
| K mg/l | 306 | 216 | 200 | 278 | 342 | 466 |
| Na mg/l | 47 | 13 | 22 | 22 | 86 | 78 |
| Alcohol % ^(*) | | | | | | |
| | 0.060 | 0.405 | 0.415 | 0.360 | 0.285 | 0.160 |
| Vitaminas | | | | | | |
| B ₁ mg/100ml | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| B ₁ B ₂ mg/100ml | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.03 | 0.03 |
| Folato µg/100ml | 6.2 | 6.4 | 5.5 | 6.7 | 3.7 | 1.3 |

(*) Muestras correspondientes a seis marcas diferentes fabricadas en España, elegidas al azar en comercios detallistas.

(1) El grado alcohólico de las cervezas "sin alcohol" debe ser inferior al 1% de acuerdo a la legislación actualmente vigente

2 tabla - resumen (II) de resultados analíticos de cervezas sin alcohol ^(*)

| Determinaciones | Nº de muestras (marcas analizadas) | | | | | |
|--|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Extracto real (%) | 3.16 | 2.56 | 2.33 | 2.78 | 2.98 | 2.51 |
| Extracto seco primitivo (%) | 3.28 | 3.38 | 3.16 | 3.51 | 3.55 | 2.83 |
| Grado de fermentación (%) | 3.77 | 24.60 | 26.90 | 21.11 | 16.50 | 11.63 |
| pH ² | 4.20 | 4.79 | 4.49 | 4.22 | 4.45 | 4.01 |
| Acidez total ³ (% ácido láctico) | 0.23 | 0.19 | 0.27 | 0.21 | 0.25 | 0.31 |
| Cenizas (%) | 0.10 | 0.09 | 0.06 | 0.07 | 0.12 | 0.14 |
| Proteínas (%) | 0.28 | 0.22 | 0.28 | 0.20 | 0.30 | 0.36 |
| Hidratos de carbono (%) | 2.77 | 2.24 | 1.98 | 2.55 | 2.54 | 1.99 |
| Fibra neutro - detergente (%) | 0.011 | 0.011 | 0.010 | 0.011 | 0.007 | 0.018 |
| Substancias reductoras mg/l | 132 | 132 | 125.4 | 123.2 | 117.3 | 198 |
| Azúcares no fermentados g/l | 20.38 | 15.14 | 16.61 | 17.47 | 11.54 | 9.22 |
| Anhidrido sulfuroso ⁴ (mg/l) | | | | | | |
| <i>Libre</i> | 4,672 | 2,336 | 2,336 | 4,672 | 4,672 | 2,336 |
| <i>Total</i> | 7,008 | 4,672 | 4,672 | 7,008 | 7,008 | 4,672 |

(*) Muestras correspondientes a seis marcas diferentes fabricadas en España, elegidas al azar en comercios detallistas.

(2) El pH de las cervezas debe estar entre 3,5 y 5 de acuerdo a la legislación actualmente vigente.

(3) La acidez total, expresada en porcentaje de ácido láctico, no debe ser mayor de 0,3% de acuerdo a la legislación actualmente vigente

(4) Sólo se permite la adición de hasta 20 mg/l de sulfitos como antioxidantes de acuerdo a la legislación actualmente vigente

Preparación y conservación de la muestra

Se toman 250 ml de cerveza en un matraz Erlenmeyer de 1000 ml, se tapa y agita para que se desprenda todo el anhídrido carbónico. Posteriormente se filtra la cerveza a través de un papel de filtro y se recoge el filtrado en otro matraz. La muestra se mantiene cerrada herméticamente a T^a = 4 ° C.

3.1.1. DETERMINACIÓN DEL GRADO ALCOHÓLICO

Se ha procedido a la determinación por picnometría. De acuerdo a los resultados, se constata que los fabricantes cumplen la legislación vigente en cuanto al contenido en alcohol de la bebida que producen.

También se han realizado determinaciones de contenido alcohólico mediante cromatografía de gases. Como esperabamos, hay una falta de correlación entre este método y el picnométrico que otros autores (Case; Distefano 2000) ya habían manifestado con anterioridad.

A Picnometría

Fundamento

Se determina por destilación de la cerveza y medida de la densidad del destilado por Picnometría.

Material

- Matraz de destilación de 1000 ml
- Refrigerante de serpentín con tubo largo.
- Picnómetro
- Baño de agua con hielo.
- Balanza analítica.

Procedimiento

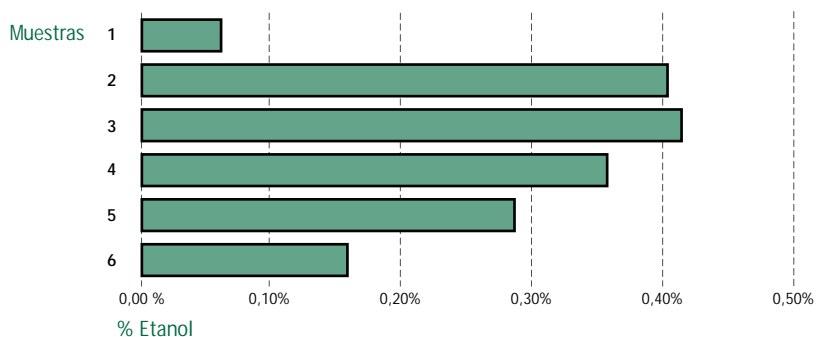
Se miden 100 ml de cerveza en matraz aforado, se llevan al matraz de destilación de 1000 ml y se añaden aproximadamente 50 ml de agua destilada. Se conecta el matraz al dispositivo de destilación sobre una manta calefactora calentando suavemente para destilar el alcohol. La salida del refrigerante se sumerge en H₂O destilada contenida en un matraz aforado de 100 ml que se coloca en un baño de agua con hielo. Se recogen 2/3 del volumen del matraz del destilado y se enrasa a 100 ml con agua destilada, se homogeneiza bien y se mide su densidad a 20° C con un picnómetro tomando las debidas precauciones para evitar pérdidas de alcohol.

Resultados

Las medidas se realizaron de la siguiente manera: Se pesó el picnómetro con agua destilada en balanza analítica, tomando este valor como valor de referencia para

el resto de las medidas. A continuación se pesó el picnómetro con los diferentes destilados hidro-alcohólicos, usando el mismo picnómetro para todas las muestras

| Muestra | Densidad destilado ($X \pm cn$) | Grado alcohólico |
|---------|-----------------------------------|------------------|
| 1 | 0,99989 \pm 0,00026 | 0,060 % |
| 2 | 0,99925 \pm 0,00024 | 0,405 % |
| 3 | 0,99923 \pm 0,00026 | 0,415 % |
| 4 | 0,99933 \pm 0,00027 | 0,360 % |
| 5 | 0,99948 \pm 0,00030 | 0,285 % |
| 6 | 0,99971 \pm 0,00021 | 0,160 % |



B Cromatografía de gases

Fundamento

La determinación del grado alcohólico se ha efectuado por cromatografía de gases. En la cromatografía de gases (GC), la muestra se volatiliza y se inyecta en la cabeza de una columna cromatográfica. La elución se produce por el flujo de una fase móvil de un gas inerte. A diferencia de la mayoría de los tipos de cromatografía, la fase móvil no interacciona con las moléculas del analito: su única función es la de transportar el analito a través de la columna.

| Muestra | Grado alcohólico |
|---------|------------------|
| 1 | 0.012 % |
| 2 | 0.029 % |
| 3 | 0.843 % |
| 4 | 0.882 % |
| 5 | 0.533 % |
| 6 | 0.252 % |

3.1.2. EXTRACTO REAL

Fundamento

El extracto real se calcula a partir de la densidad del residuo de destilación sin el alcohol, una vez restablecido su peso inicial por adición de agua destilada.

Material y métodos

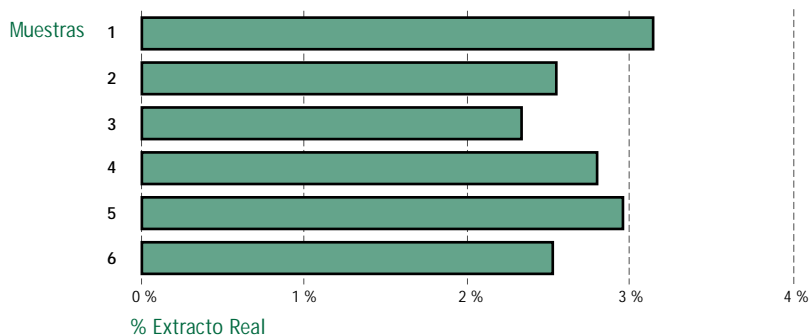
- Matraz de destilación de 1000 ml
- Refrigerante de serpentín con tubo largo
- Picnómetro
- Baño de agua con hielo.
- Balanza analítica.

Procedimiento

Se miden 100 ml de cerveza en matraz aforado, se llevan al matraz de destilación de 1000 ml y se añaden aproximadamente 50 ml de agua destilada, Se conecta el matraz al dispositivo de destilación colocándolo sobre una manta calefactora y calentando suavemente para destilar el alcohol. La salida del refrigerante se sumerge en agua destilada contenida en un matraz aforado de 100 ml que se coloca en un baño de agua con hielo. Cuando se destilaron 2/3 del volumen inicial se para la destilación y se enfría aproximadamente a 20 C el residuo de destilación, completando a 100 ml con agua destilada. Se mezcla bien y se determina la densidad mediante picnometría.

Resultados

| Muestra | Densidad residuo ($X \pm \sigma_n$) | Extracto real |
|---------|---------------------------------------|---------------|
| 1 | 1,01238 \pm 0,00034 | 3,16 % |
| 2 | 1,01003 \pm 0,00042 | 2,56 % |
| 3 | 1,0091 \pm 0,00057 | 2,33 % |
| 4 | 1,01087 \pm 0,00038 | 2,78 % |
| 5 | 1,01165 \pm 0,00033 | 2,98 % |
| 6 | 1,00980 \pm 0,00015 | 2,51 % |



3.1.3. EXTRACTO SECO PRIMITIVO

Fundamento

El extracto seco primitivo se calcula, mediante la fórmula de Balling, a partir de la graduación alcohólica y del extracto real. El extracto seco primitivo expresado en % peso (gr/100 g) viene dado por la fórmula:

$$\text{E.S.P.} = \frac{2.0665 A + E_R}{100 + 1.0665^a} \times 100$$

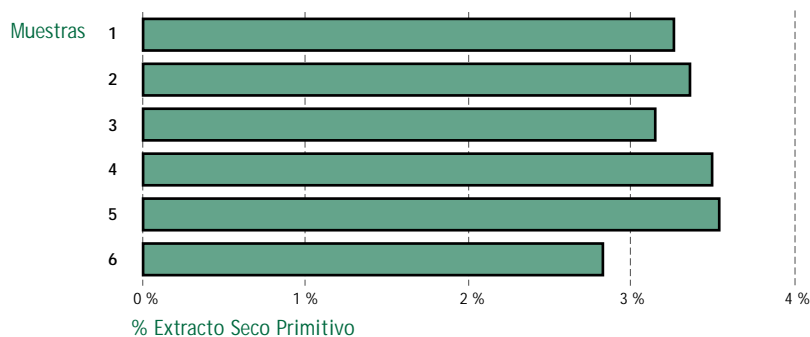
Siendo:

A = Graduación alcohólica (g/100 g).

E_R = Extracto real de la cerveza (g/100 g).

Resultados

| Muestra | Extracto Seco Primitivo |
|---------|-------------------------|
| 1 | 3,28 % |
| 2 | 3,38 % |
| 3 | 3,16 % |
| 4 | 3,51 % |
| 5 | 3,55 % |
| 6 | 2,83 % |



3.1.4. GRADO DE FERMENTACIÓN

Fundamento

El grado de fermentación, esto es, el porcentaje de extracto seco primitivo que ha sido fermentado, se determina a partir del extracto real y del extracto seco primitivo de la cerveza. El grado de fermentación expresado en % viene dado por la fórmula:

$$GF = \frac{2,0665 \cdot A}{2,0665 \cdot A + E_R} \times 100$$

Siendo:

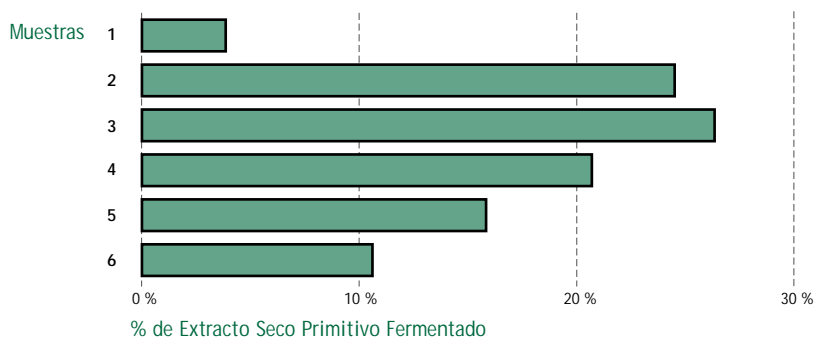
GF = Grado de fermentación en %(g/100 g).

E_R = Extracto real

A = Graduación alcohólica

Resultados

| Muestra | Grado de fermentación |
|---------|-----------------------|
| 1 | 3,77 % |
| 2 | 24,60 % |
| 3 | 26,90 % |
| 4 | 21,11 % |
| 5 | 16,50 % |
| 6 | 11,63 % |



3.1.5. DETERMINACIÓN DE pH

Fundamento

Se determina la concentración de iones hidrogeno con un pHmetro ajustado a 4.0 y 7.0 con soluciones tampón.

Material y Aparatos

- pHmetro con electrodo de vidriocalomelano.
- Vaso de precipitados.
- Termómetro.

Reactivos

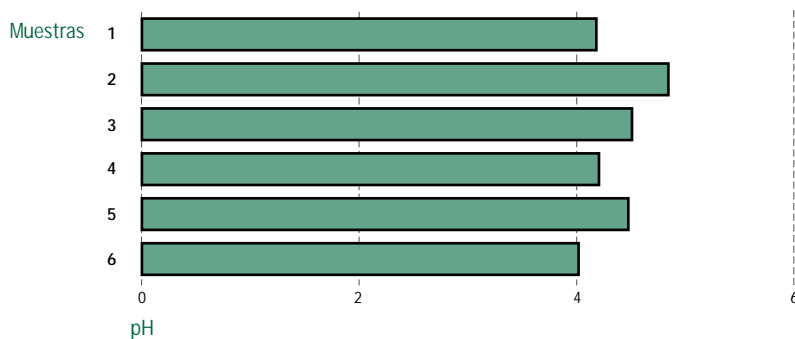
- Solución tampón pH=7,0
- Solución tampón pH=4,0

Procedimiento

Se calibra el pH-metro a pH 7.0 y 4.0 con las correspondientes soluciones tampón. Se pipetea 50 ml de cerveza en el vaso de precipitados y se introduce el electrodo dentro de la cerveza, ajustando la temperatura del medidor de pH a la temperatura de la cerveza. Se procede a medir el pH de las distintas muestras.

Resultados

| Muestra | pH |
|---------|------|
| 1 | 4,20 |
| 2 | 4,79 |
| 3 | 4,49 |
| 4 | 4,22 |
| 5 | 4,45 |
| 6 | 4,01 |

**3.1.6. ACIDEZ TOTAL****Fundamento**

Se determina por valoración potenciométrica.

Material y Aparatos

- pHmetro con electrodo de vidriocalomelano.
- Vaso para valoraciones.
- Agitador magnético.
- Bureta
- Pipeta de 50 ml
- Termómetro

Reactivos

- Hidróxido sódico 0.1 N.
- Solución tampón pH 7.

Procedimiento

Se calibra el instrumento con solución tampón. Se pipetea 50 ml de cerveza desgasificada y se echan en el vaso de valoración. Se introduce dentro de la cerveza el electrodo y se pone en marcha el agitador ajustando la temperatura del medidor de pH a la temperatura de la cerveza. Se valora la cerveza con hidróxido sódico 0.1 N, hasta que se alcanza exactamente el pH 8.2.

Resultados

La acidez expresada como % de ácido láctico viene dada por la siguiente fórmula:

$$\text{Acidez Total (\%ácido láctico)} = \frac{V_1 \cdot 10 \cdot 0.09}{V_2 \cdot d}$$

Siendo:

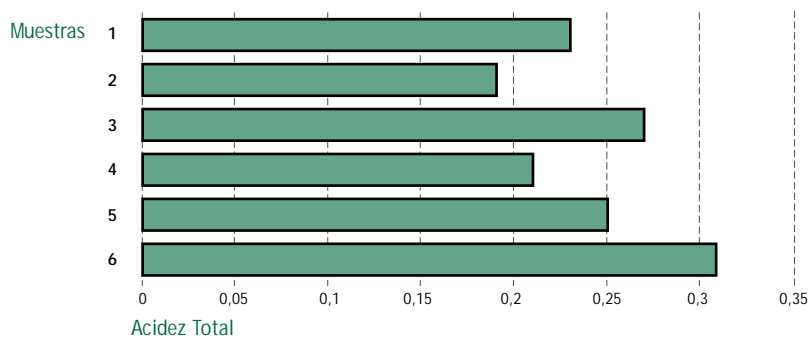
V_1 = Volumen de hidróxido sódico en ml empleado en la valoración.

V_2 = Volumen tomado de cerveza en ml

0.09 = Valor de 1 meq. de ácido láctico

d = Densidad en g/ml de la cerveza medida a 20°C.

| Muestra | Acidez Total (% ácido láctico) |
|---------|--------------------------------|
| 1 | 0,23 % |
| 2 | 0,19 % |
| 3 | 0,27 % |
| 4 | 0,21 % |
| 5 | 0,25 % |
| 6 | 0,31 % |



3.1.7. CENIZAS

Fundamento

Determinar cenizas por diferencia de pesada, llevando a sequedad una muestra de 50 ml de cerveza y determinar el peso del residuo después de su incineración en horno Mufla a 550°C.

Material y Aparatos

- Cápsula de porcelana.
- Baño de agua.
- Horno de Mufla.
- Pipeta de 50 ml
- Balanza analítica.
- Desecador.

Procedimiento

Se pipetea 50 ml de cerveza en una cápsula previamente tarada y se pesan en balanza analítica. Se evapora a sequedad en un baño de agua. Se calcina a temperatura de 550°C en horno Mufla hasta obtener cenizas blancas. Se enfría en un desecador y se pesan las cenizas en balanza analítica. Por diferencia de pesadas entre la cápsula con cenizas y la cápsula vacía obtenemos la cantidad de cenizas que luego se expresará en % en peso.

Resultados

El contenido en cenizas expresado en % en peso vendrá dado por la siguiente fórmula:

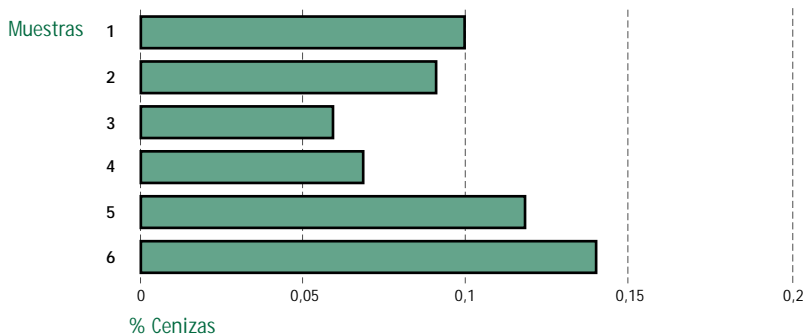
$$\text{Cenizas} = 100 \times C/P$$

Siendo:

C = Peso en gramos de las cenizas.

P = Peso en gramos de los 50 ml de cerveza.

| Muestra | Cenizas |
|---------|---------------|
| 1 | 0,10 ± 0,01 % |
| 2 | 0,09 ± 0,02 % |
| 3 | 0,06 ± 0,02 % |
| 4 | 0,07 ± 0,02 % |
| 5 | 0,12 ± 0,01 % |
| 6 | 0,14 ± 0,01 % |



3.1.8. PROTEÍNAS

Fundamento

Determinación del nitrógeno convirtiendo el nitrógeno orgánico presente en sulfato de amonio con ácido sulfúrico. Después de alcalinizar con hidróxido sódico, destilar recogiendo el destilado sobre ácido bórico titulando el amoníaco recogido con ácido clorhídrico.

Material y Métodos

- *DIGESTION*
 - Matraces tipo Kjeldahl
 - Batería de mantas eléctricas.
- *DESTILACION*
 - Matraz tipo Kjeldahl.
 - Manta calefactora.
 - Refrigerante.
 - Matraz Erlenmeyer receptor.
- *TITULACION*
 - Bureta.

Reactivos

- Acido bórico solución 4 %.
- Acido clorhídrico 0.1 M.
- Acido sulfúrico 96%.
- Hidróxido sódico 50 %.
- Catalizador Kjeldahl.
- Indicador Shiro-Tashiro.

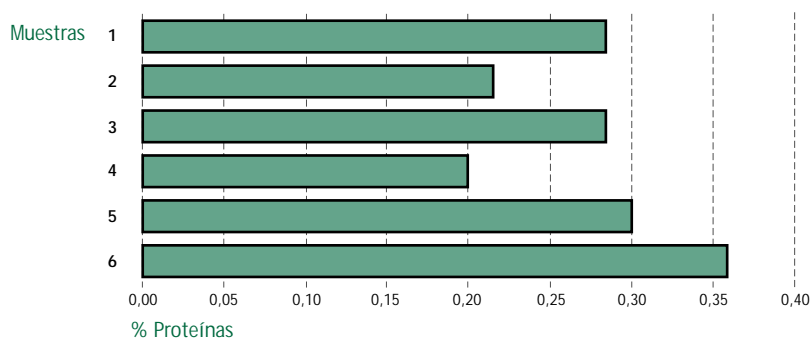
Procedimiento

Se pipetea 2 ml de cerveza en pipeta aforada y se llevan a un matraz tipo Kjeldahl junto con una punta de espátula de catalizador de selenio y 5 ml de ácido sulfúrico 96 %. Se pone a digerir a temperatura no muy elevada hasta que la solución esté transparente. Enfriar y diluir con aproximadamente 50 ml de agua destilada y conectar el aparato destilador añadiendo 20 ml de hidróxido sódico al 50 %. En el matraz receptor se ponen 40 ml de Acido bórico al 4 % con unas gotas de indicador Shiro- Tashiro, cuidando que el extremo del

refrigerante quede bien cubierto de líquido. Se mantiene la destilación durante 1 hora y se titula el destilado con ácido clorhídrico 0.1 M.

Resultados

| Muestra | N ₂ (g/l) | Proteínas |
|---------|----------------------|-----------|
| 1 | 0,45 ± 0,03 | 0,28 % |
| 2 | 0,35 ± 0,07 | 0,22 % |
| 3 | 0,45 ± 0,03 | 0,28 % |
| 4 | 0,32 ± 0,04 | 0,20 % |
| 5 | 0,49 ± 0,00 | 0,30 % |
| 6 | 0,58 ± 0,02 | 0,36 % |



3.1.9. HIDRATOS DE CARBONO

Fundamento

El contenido de hidratos de carbono en cerveza se determina a partir del extracto real.

Resultado

El contenido de hidratos de carbono por 100 gramos de cerveza viene dado por la fórmula:

$$\text{Hidratos de carbono} = E_r - P - C$$

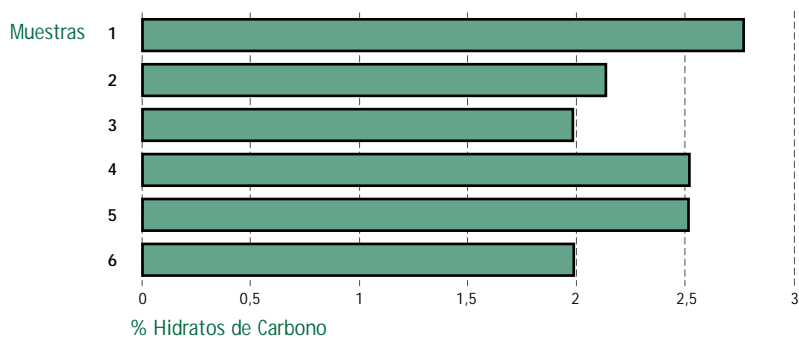
Siendo:

Er = extracto real

P = Proteínas en %

C = Cenizas en %

| Muestra | Hidratos de carbono |
|---------|---------------------|
| 1 | 2,77 % |
| 2 | 2,24 % |
| 3 | 1,98 % |
| 4 | 2,55 % |
| 5 | 2,54 % |
| 6 | 1,99 % |



3.1.10. FIBRA NEUTRO-DETERGENTE

Fundamento

Tratar la muestra con una solución de sulfato de lauril sódico a pH neutro. Se disuelven así los protoplastos mientras que las paredes celulares que constituyen la parte fibrosa permanecen insolubles.

Material

- Vaso de Berzelius de 1000 ml
- Condensadores

- Baño de agua
- Crisoles filtrantes de placa de vidrio de número 1
- Bomba de vacío

Reactivos

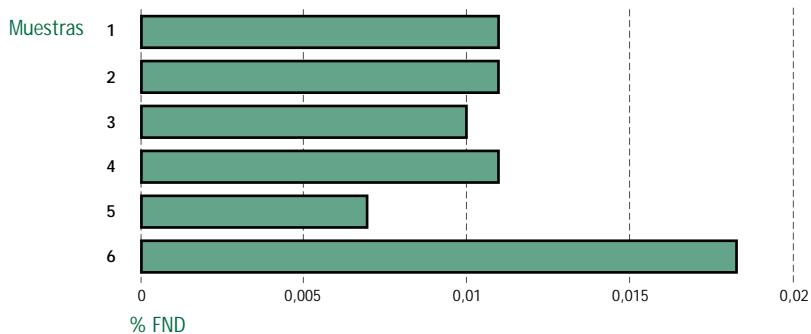
- Solución neutro-detergente.
- Acetona.

Procedimiento

Se toman 10 ml de cerveza y se llevan a un vaso de Berzelius con 100 ml de solución neutro-detergente. El vaso se coloca en el baño de agua adaptándole al matraz refrigerante llevándolo a ebullición durante 1 hora. Se filtra con ayuda de vacío moderado a través de un crisol filtrante del número 1 previamente tarado. Se lava el residuo con agua caliente y después con acetona. Se seca en la estufa a 100 °C durante 12 horas, se deja enfriar y se pesa. Al peso del crisol con la fibra neutro-detergente se le resta el peso del crisol vacío.

Resultados

| Muestra | Fibra Neutro-detergente |
|---------|-------------------------|
| 1 | 0,011 ± 0,005 % |
| 2 | 0,011 ± 0,002 % |
| 3 | 0,010 ± 0,001 % |
| 4 | 0,011 ± 0,002 % |
| 5 | 0,007 ± 0,002 % |
| 6 | 0,018 ± 0,007 % |



3.1.11. SUSTANCIAS REDUCTORAS

Fundamento

Determinar el contenido de sustancias reductoras mediante una volumetría por retroceso, valorando el exceso de yodo con tiosulfato sódico 0.02 N.

Material

- Erlenmeyer de 250 ml
- Bureta.

Reactivos

- Yoduro Potásico.
- Yodato Potásico
- Acido sulfúrico 2 M.
- Solución indicadora de engrudo de almidón.
- Tiosulfato sódico 0.02 M.

Procedimiento

■ VALORACIÓN DEL BLANCO

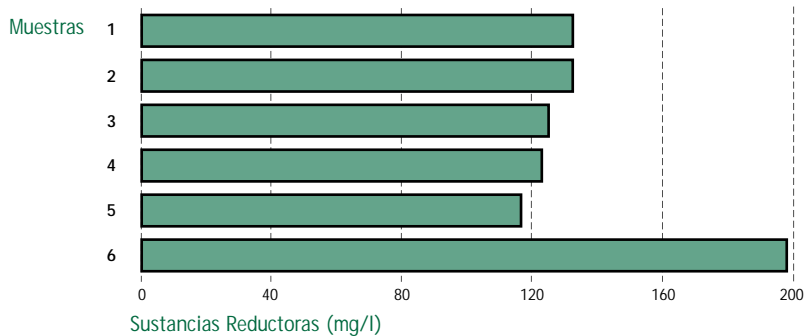
Se pipetea 10 ml de Yodato Potásico, se le añaden 1 g de Yoduro potásico y 5 ml de ácido sulfúrico 2 M en un Erlenmeyer. Se añade agua destilada hasta 100 ml para ver mejor el viraje de color. Se valora con tiosulfato sódico añadiendo el engrudo de almidón en las proximidades del punto final.

■ VALORACIÓN DE LA MUESTRA

Se pipetea 10 ml de cerveza y se añaden los mismos reactivos que en la valoración del blanco. Se valora con tiosulfato sódico.

Resultados

| Muestra | Sustancias Reductoras (mg/l) |
|---------|------------------------------|
| 1 | 132 ± 21,55 |
| 2 | 132 ± 43,11 |
| 3 | 125,40 ± 28,08 |
| 4 | 123,20 ± 38,02 |
| 5 | 117,33 ± 20,74 |
| 6 | 198 ± 30.8 |



3.1.12. AZÚCARES NO FERMENTADOS

Fundamento

La determinación de azúcares no fermentados se va a llevar a cabo por el método Ribelein.

Material

- Mechero
- Matraz aforado de 1l.
- Matraces Erlenmeyer de 250ml.
- Bureta de 50ml.
- Pipetas de 10ml

Reactivos

- Sulfato de cobre. En un matraz aforado de 1 litro se disuelve en agua destilada 41,92g de sulfato de cobre cristalizado con 5 H₂O. Se añaden 10ml de ácido sulfúrico 1N y se enrasa.
- Alkali y sal de Seignette. En unos 400ml de agua destilada, se disuelven 250g de tartrato de sodio y potasio. En otros 400ml de agua, se disuelven 80g de hidróxido sódico. Una vez a temperatura ambiente, se vierten las dos soluciones en un matraz aforado de 1 litro y se enrasa.
- Yoduro potásico. En un matraz aforado de 1 litro se disuelven 300g de yoduro potásico, añadir 100ml de sosa 1N y enrasar.
- Acido sulfúrico de 16% de peso. Añadir poco a poco y refrigerando 175ml de ácido sulfúrico de 96% a 1.825ml de agua destilada.

- Tiosulfato sódico. Disolver 13,777g de tiosulfato sódico cristalizado con 5 H₂O en agua destilada. Añadir 50ml de sosa 1N y enrasar a 1 litro.
- Indicador de almidón. Dispersar en unos 100ml de agua destilada hirviendo una papilla de 1g de almidón soluble.
- Sulfato sódico al 20%. Pesar 20g de sulfato sódico y disolverlos en agua fría, la solución pasarla a un matraz aforado de 100ml y enrasar.

Procedimiento

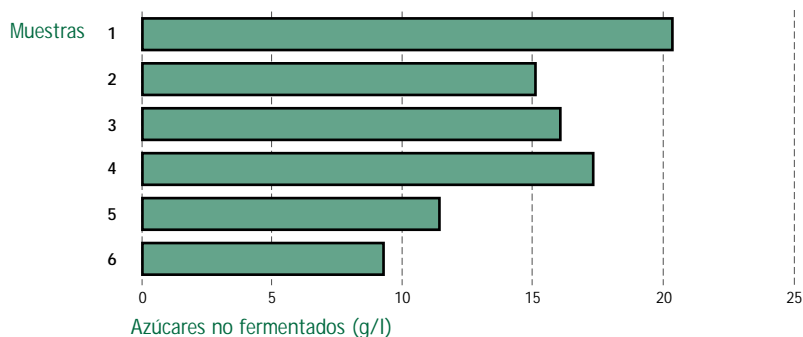
Para efectuar el análisis se llevan dos ensayos paralelos:

- CON LA CERVEZA A ANALIZAR
- ENSAYO EN BLANCO (sustituyendo la cerveza por agua destilada)
- Poner en un Erlenmeyer 10ml de solución de cobre, 5ml de sal de Seignette y 2ml de la cerveza a analizar previamente desgasificada. En otro Erlenmeyer (ensayo en blanco), poner las mismas cantidades de reactivos y 2ml de agua destilada.
- Hervir durante dos minutos con unas perlas de vidrio y refrigerar al chorro de agua.
- Añadir sucesivamente, agitando a la vez, a la muestra y el ensayo en blanco:
 - 10ml de solución de yoduro potásico
 - 10ml de ácido sulfúrico de 16%
 - 10ml de indicador de almidón
- Valorar con la disolución de tiosulfato sódico, hasta el viraje final color amarillo marfil

Resultados

El contenido en azúcares expresado en g/l de la muestra a analizar, resulta de restar el gasto de tiosulfato en la valoración de la muestra del gasto en el ensayo en blanco.

| Muestra | Azúcares no Fermentados (g/l)($\bar{X} \pm \sigma_n$) |
|---------|---|
| 1 | 20.38 ± 0.54 |
| 2 | 15.14 ± 0.60 |
| 3 | 16.61 ± 0.82 |
| 4 | 17.47 ± 0.71 |
| 5 | 11.54 ± 0.32 |
| 6 | 9.22 ± 0.15 |



3.1.13. CALCIO

Fundamento

Se determina por espectrofotometría de absorción atómica.

Material

- Espectrofotómetro de absorción atómica compuesto por una lámpara para calcio.
- Matraz Erlenmeyer de 1l
- Matraz aforado de 100, 500 y 1000ml
- Pipetas graduadas de 10ml
- Pipetas aforadas de 10, 20 y 50ml.

Reactivos

- Solución patrón de calcio (1g/l). Disolver 3,668 g de $\text{Cl}_2\text{Ca} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ en agua destilada y llevarlo a 1 litro. También se puede preparar el patrón disolviendo 2,5g de CaCO_3 en polvo con un bajo contenido en metales pesados en la cantidad suficiente de HCl a 1/10 v/v para obtener su disolución y enrasando a 1 litro con agua destilada., o bien a partir de soluciones standard comerciales.
- HCl, $d = 1,19$.
- Solución de lantano (50g/l). Pesar 29,3g de La_2O_3 y mojar con un poco de agua destilada. Añadir 125ml de HCl concentrado cuidadosamente hasta disolver completamente el lantano, después diluir a 500ml con agua destilada.

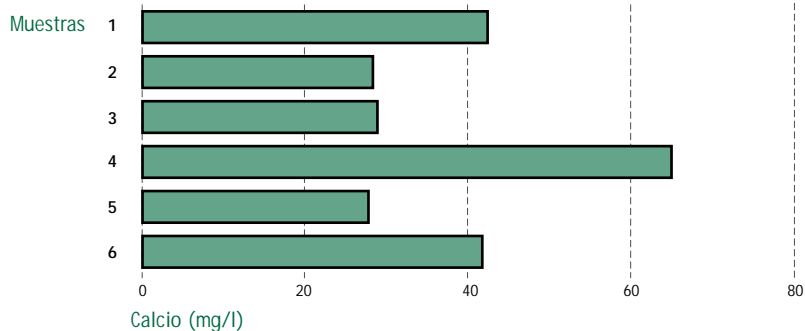
Procedimiento

- Preparación de la muestra. Llevar la cerveza a 20°C y desgasificarla en un Erlenmeyer grande.
- Preparación del blanco. Pipetear 20ml de la solución de lantano de 50g/l en un matraz aforado de 100ml y completar el volumen con agua destilada.
- Calibrado.
- Preparación de la solución standard de 10mg/l de calcio. Pipetear 10ml de la solución patrón de calcio (1g/l) en un matraz de 1000ml y completar el volumen con agua destilada.
- Preparación de la muestra. Pipetear 50ml de cerveza desgasificada en un matraz de 500ml y llenar con agua destilada. Añadir 20ml de la solución de lantano a un matraz de 100ml, añadir 10ml de la cerveza diluida y enrasar con agua destilada.
- Calibrado. En cinco matraces aforados de 100ml, echar 0, 2, 5, 8 y 10ml de la solución standard y llevar a 100ml, de esta forma se tendrán soluciones con 0, 20, 50, 80 y 100mg/l de calcio.

Resultados

Seleccionar la longitud de onda de 422,7nm. Regular el cero de la escala de absorbancias con el blanco. Aspirar cada solución-patrón de calibrado leyendo las absorbancias, seguidamente se hará lo mismo con la muestra. Las determinaciones se harán por duplicado y se expresará el resultado en mg/l con 1 decimal.

| Muestra | Calcio (mg/l) |
|---------|---------------|
| 1 | 42.05 |
| 2 | 28.15 |
| 3 | 29.01 |
| 4 | 65.01 |
| 5 | 27.97 |
| 6 | 41.97 |



3.1.14. MAGNESIO

Fundamento

La determinación del magnesio en la cerveza se realiza mediante espectrofotometría de absorción atómica.

Este método puede ser aplicado a todas las cervezas. Los niveles normales de magnesio en cervezas con alcohol comercializadas es de 40 a 160mg/l. Las posibles interferencias por fosfatos, sulfatos, silicatos y aluminio pueden ser minimizadas por el uso de la solución de cloruro de lantano.

La concentración de magnesio se determina directamente por la curva de calibrado.

Material

- Espectrofotómetro de absorción atómica equipado con un mechero alimentado por aire y acetileno con lámpara de cátodo hueco de magnesio.
- Matraz Erlenmeyer de 1 litro
- Matraz aforado de 100 y 1000ml
- Pipetas aforadas de 1, 2, 5, 10 y 20ml.

Reactivos

- HCl, d = 1,19
- HCl, 5M
- HCl, 0,1M

- Solución de lantano 50g/l. Pesar 29,3g de La_2O_3 . Humedecer con agua destilada. Añadir 125ml de HCl concentrado cuidadosamente hasta disolver, luego completar hasta 500ml con agua destilada.
- Solución patrón de magnesio (1g/l). Se puede preparar de distintas formas:

Diluir 1g de magnesio en polvo en un volumen de 5ml de HCl (HCl concentrado en agua destilada en el mismo volumen). Diluir a 1 litro con HCl (0,1M).

Utilizar una solución standard comercial.

Disolver 8,3646g de cloruro de magnesio ($\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) en agua destilada y enrasar el volumen a 1 litro.

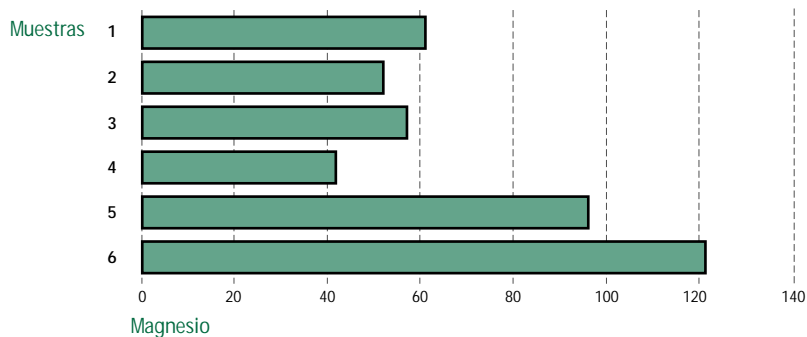
Procedimiento

- Preparación de la muestra. Atemperar la cerveza a 20°C y desgasificarla.
- Muestra a analizar. Pipetear 1ml de cerveza desgasificada en un matraz aforado de 100ml. Añadir 20ml de la solución de lantano de 50g/l y completar con agua destilada.
- Blanco. Preparar la solución de lantano al 1%. Pipetear 20ml de la solución de lantano (50g/l) en un matraz aforado de 100ml y completar con agua destilada.
- Calibración
- Preparar una solución standard con 10mg/l de magnesio. Pipetear 10ml de la solución patrón de 1g/l en un matraz aforado de 1000ml y completar con agua destilada.
- Preparar la solución standard con 0,0; 0,1; 0,2; 0,5; 0,7; 0,8 y 1mg/l. Pipetear 0, 1, 2, 5, 7, 8 y 10ml respectivamente de la solución standard de 10mg/l en un matraz aforado de 100ml.
- Añadir 20ml de la solución de lantano de 50g/l y completar a 100ml con agua destilada.

Resultados

Aspirar la cerveza en el espectrofotómetro. Hacer el cero con el blanco y medir la absorbancia a 285,2nm.

| Muestra | Magnesio (mg/l) |
|---------|-----------------|
| 1 | 61,10 |
| 2 | 52,09 |
| 3 | 57,12 |
| 4 | 40,19 |
| 5 | 96,03 |
| 6 | 121,11 |



3.1.15. SULFATOS

Fundamento

La técnica se realiza mediante Gravimetría.

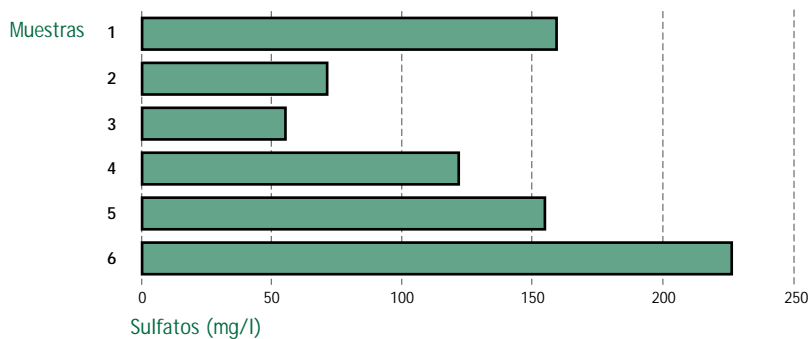
Procedimiento

En un vaso de precipitados se ponen 500 ml de la cerveza problema y 10 ml de HCl (1:9). Se calienta la solución hasta 80-90° C y posteriormente se le añaden 10 ml de BaCl₂ agitando durante 10 minutos con una varilla, para posteriormente dejar en reposo durante toda la noche a 4° C y así conseguir la digestión del precipitado. Se decanta el líquido sobrenadante a través de un filtro de cenizas conocidas y se lava el precipitado con pequeñas porciones de agua destilada templada, decantando los líquidos de lavado a través del filtro. Seguidamente, se transfiere el precipitado al filtro, con ayuda de una varilla y de pequeños volúmenes de agua destilada caliente. Continuar la-

vando el precipitado hasta que unos mililitros de filtrado den una reacción negativa de cloruros al tratarlos con unas gotas de solución de nitrato de plata.

Se pliega cuidadosamente el papel de filtro alrededor del precipitado y se introduce en un crisol previamente tarado. Introducirlo en horno mufla a 800° C durante 10 horas. Dejar enfriar, primero al aire y luego en desecador antes de pesarlo. (Se expresan los resultados como mg de iones sulfato/litro de cerveza).

| Muestra | Sulfatos (mg/l) ($\bar{X} \pm \sigma_n$) |
|---------|--|
| 1 | 159.22 \pm 5.76 |
| 2 | 70.76 \pm 9.46 |
| 3 | 55.74 \pm 13.37 |
| 4 | 122.19 \pm 4.52 |
| 5 | 155.93 \pm 4.94 |
| 6 | 236.98 \pm 9.46 |



3.1.16. ANHÍDRIDO SULFUROSO

Fundamento

Se va a determinar el contenido en sulfuroso libre y combinado a través del método rápido de Ripper.

Material

- Pipetas de 10, 5 y 1ml
- Bureta para valoración
- Erlenmeyer para valoración

Reactivos

- SO_4H_2 al 1/3 v/v. Se prepara adicionando a 670ml de agua destilada 330ml de ácido sulfúrico concentrado.
- Yodo N/50. Se añaden 2,54g de Yodo, 4 ó 5 g de Ioduro potásico y se lleva a 1l con agua destilada.
- Almidón. Se pesa 1g de almidón y se hace una papilla con un poco de agua destilada. Se adiciona dicha papilla a 100ml de agua destilada hirviendo.
- Arsenito sódico N/50. Pesar 0,9891g de anhídrido arsenioso y 6 u 8 lentejas de sosa. Disolver en una pequeña cantidad de agua. Una vez disuelto pasar a un matraz aforado de 1l, al que se adiciona hasta aproximadamente la mitad de su capacidad. Añadir 2 ó 3 gotas de fenoltaleina con lo que la disolución tomará color rosa. Neutralizar con ácido sulfúrico diluido. Tamponar con 4g de Bicarbonato sódico y enrasar con agua destilada hasta 1l.
- Hidróxido sódico 1N. Pesar 40g de Hidróxido sódico y completar a 1l con agua destilada.

Procedimiento

- DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE LA DISOLUCIÓN DE YODO N/50.
- Se ponen 10ml de Arsenito sódico N/50 en un Erlenmeyer. Se adiciona 1ml de almidón y se valora con la disolución de Yodo cuyo factor se quiere determinar, hasta el viraje del almidón.

$$f = \frac{10}{V}$$

Siendo V el volumen de Iodo consumido

- DETERMINACIÓN DEL SULFUROSO LIBRE.
- Se toman 10ml de cerveza y se pasan a un Erlenmeyer. Se adicionan 5ml de ácido sulfúrico al 1/3 y 1ml de almidón. Seguidamente se valora con Yodo N/50 hasta viraje a color azul.

■ DETERMINACIÓN DEL SULFUROSO TOTAL.

- Se toman 10ml de cerveza y se pasan a un Erlenmeyer. Se adicionan 10ml de Hidróxido sódico 1N. Se tapa y se deja 15 minutos en reposo para que se rompan las combinaciones del sulfuroso. Seguidamente se acidula con 5ml de Ácido sulfúrico al 1/3 y se añade 1ml de almidón. A continuación se valora con Yodo N/50 de factor conocido hasta viraje del almidón.

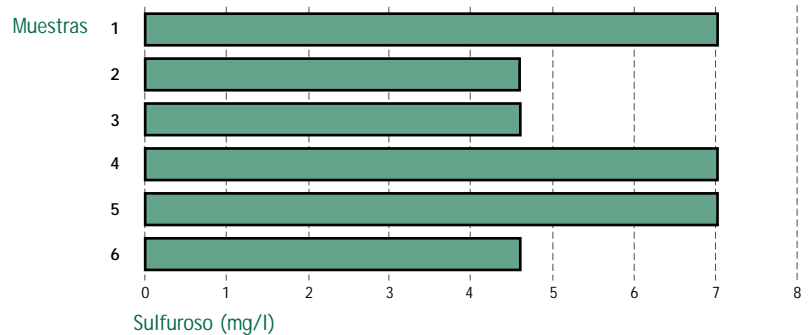
Resultados

$$V_1 \cdot f \cdot 64 = \text{mg/l de SO}_2 \text{ libre}$$

$$V_2 \cdot f \cdot 64 = \text{mg/l de SO}_2 \text{ total}$$

Siendo: V_1 : volumen gastado de Yodo N/50 en la valoración del sulfuroso libre. V_2 : volumen gastado de Yodo N/50 en la valoración del sulfuroso total.

| Muestra | Sulfuroso Total (mg/l) ($\bar{X} \pm \sigma_n$) |
|---------|---|
| 1 | 7.008 \pm 0.046 |
| 2 | 4.672 \pm 0.467 |
| 3 | 4.672 \pm 0.061 |
| 4 | 7.008 \pm 0.047 |
| 5 | 7.008 \pm 0.094 |
| 6 | 4.672 \pm 0.934 |



3.1.17. SODIO

Fundamento

El sodio se determina directamente en la cerveza por espectrofotometría de absorción atómica, previa adición de un tampón especial de cloruro de cesio para evitar la ionización del sodio.

Material

- Espectrofotómetro de absorción atómica provisto de un mechero alimentado por aire y acetileno, con lámpara de cátodo hueco de sodio.
- Matraz Erlenmeyer de 1 litro
- Matraces aforados de 100 y 1000ml
- Pipetas graduadas de 10ml
- Pipetas de 1 y 10ml

Reactivos

- Solución standard de sodio. Disolver 2,572g de Cloruro de sodio en agua destilada y llevar a 1l.
- Solución de cesio (10g/l). disolver 12,67g de Cloruro de cesio en agua destilada y llevar a 1l.

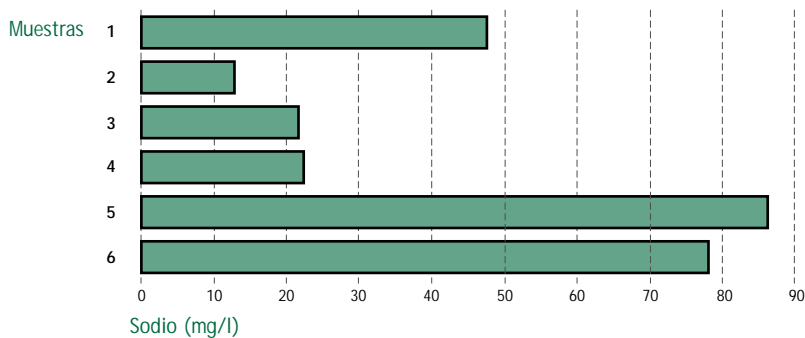
Procedimiento

- Preparación de la muestra. Atemperar la cerveza a 20°C y desgasificar.
- Solución standard. Pipetear 1ml de cerveza desgasificada en un matraz aforado de 100ml, añadir 10ml de la solución de CsCl y llenar hasta la marca con agua destilada.
- Blanco. Diluir 10ml de la solución de CsCl en un matraz de 100ml con agua destilada.
- Calibrado.
- Preparar la solución standard de 0, 10, 30, 50, 70 y 90mg/l de sodio. Pipetear 0, 1, 3, 5, 7 y 9ml de la solución standard de sodio en un matraz aforado de 100ml y completar el volumen con agua destilada.
- Introducir 1ml de cada solución en un matraz de 100ml. Añadir 10ml de la solución de CsCl y completar con agua destilada.

Resultados

Hacer el cero en el espectrofotómetro con el blanco y medir la absorbancia a 589,0 nm.

| Muestra | Sodio (mg/l) |
|---------|--------------|
| 1 | 47,05 |
| 2 | 12,99 |
| 3 | 21,93 |
| 4 | 22,04 |
| 5 | 86,10 |
| 6 | 78,09 |

**3.1.18. POTASIO****Fundamento**

El potasio se determina por espectrofotometría de absorción atómica previa adición de un tampón especial de cloruro de cesio para evitar la ionización del potasio, especialmente cuando se utiliza la llama acetileno-aire.

Material

- Espectrofotómetro de absorción atómica provisto de un mechero alimentado por aire y acetileno, con lámpara de cátodo hueco de potasio.

- Matraz Erlenmeyer de 1 litro
- Matraces aforados de 100 y 1000ml
- Pipetas graduadas de 10ml
- Pipetas de 1 y 10ml

Reactivos

- Solución patrón de potasio (1g/l). Disolver 1,907g de KCl en agua destilada hasta 1l.
- Solución de cesio (10g/l). Disolver 12,67g de CsCl en agua destilada a 1 litro.

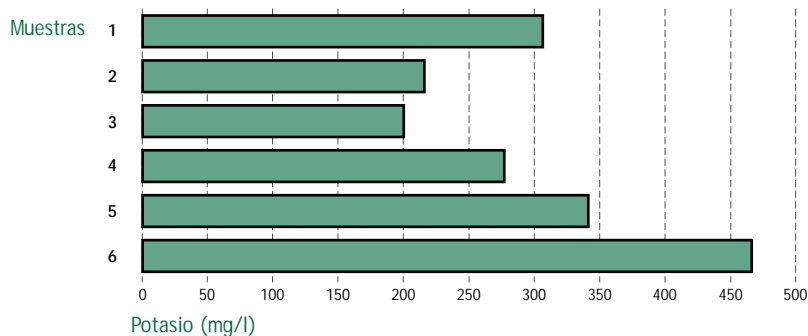
Procedimiento

- Preparación de la muestra. Desgasificar la cerveza y atemperarla a 20°C.
- Solución de cerveza. Pipetear 1ml de cerveza desgasificada en un matraz aforado de 100ml. Añadir 10ml de solución de CsCl y completar el volumen con agua destilada.
- Blanco. Diluir 10ml de la solución de CsCl a 100ml con agua destilada.
- Calibrado.
- Soluciones standard de potasio con 0, 100, 200, 300, 400 y 500mg/l de K. Pipetear 0, 10, 20, 30, 40 y 50ml de la solución patrón de K en matraces aforados de 100ml y completar con agua destilada. Pipetear 1ml de cada uno de los matraces a otra serie de matraces de 100ml. Añadir 10ml de la solución de CsCl y completar el volumen con agua destilada.

Resultados

Se realiza la lectura en el espectrofotómetro a 766,5nm, expresando el resultado en mg/l de potasio.

| Muestra | Potasio (mg/l) |
|---------|----------------|
| 1 | 306,31 |
| 2 | 216,01 |
| 3 | 200,10 |
| 4 | 277,97 |
| 5 | 341,99 |
| 6 | 466,02 |



3.1.19. VITAMINAS

Fundamento

Las vitaminas B₁ y B₂ se han determinado por HPLC (cromatografía líquida de alta resolución con detector de diodo array). Es una técnica instrumental.

La determinación de la vitamina B₉ ó ácido fólico se realiza mediante método microbiológico.

Procedimiento

- TIAMINA Y RIBOFLAVINA (Laffi; Vandemark,1981).
- Al tratarse de una muestra líquida, la preparativa ha consistido en la eliminación del anhídrido carbónico, filtración e inyección en el cromatógrafo. La muestra a su paso por el cromatógrafo va separando las diferentes vitaminas que dan una señal en el detector, esta señal aparece en un tiempo determinado (minutos desde el inicio del análisis) que se corresponde con el mismo tiempo de un patrón conocido. La cuantificación de la muestra se determina con respecto al tamaño de la señal con relación a la señal del patrón. Patrón es una solución de concentración conocida de la vitamina que queremos cuantificar.

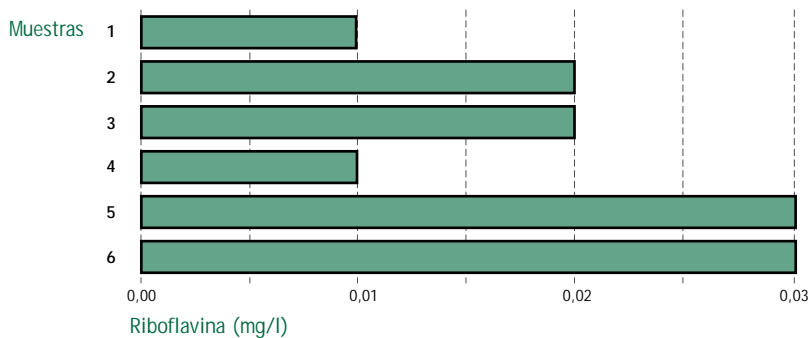
Hemos comprobado que en la tiamina (vitamina B₁) los resultados en cerveza sin alcohol son "trazas" (el contenido en vitamina es inferior al límite de cuantificación del método)

■ ÁCIDO FÓLICO (AOAC, 1995).

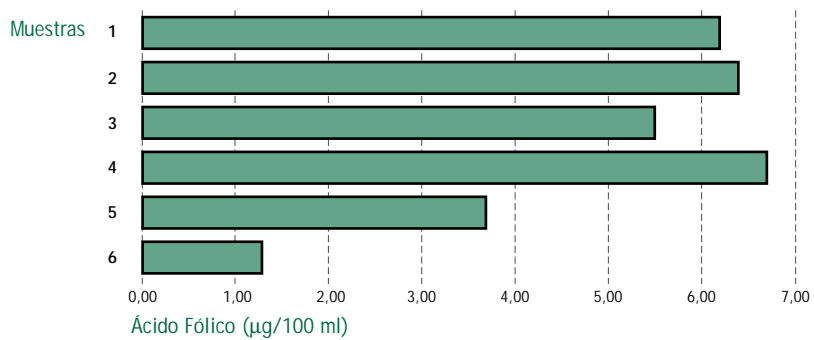
- La muestra se pone en contacto con un determinado microorganismo (*Lactobacillus Casei*), se incuba durante tres días y se determina la turbidez del extracto cultivado siendo esta proporcional a la producida por un patrón de la vitamina correspondiente a una concentración determinada.

| Muestra | Tiamina (mg/100 ml) |
|---------|---------------------|
| 1 | < 0.01 |
| 2 | < 0.01 |
| 3 | < 0.01 |
| 4 | < 0.01 |
| 5 | < 0.01 |
| 6 | < 0.01 |

| Muestra | Riboflavina (mg/100 ml) |
|---------|-------------------------|
| 1 | 0.01 |
| 2 | 0.02 |
| 3 | 0.02 |
| 4 | 0.01 |
| 5 | 0.03 |
| 6 | 0.03 |



| Muestra | Ácido Fólico ($\mu\text{g}/100\text{ ml}$) |
|---------|--|
| 1 | 6.2 |
| 2 | 6.4 |
| 3 | 5.5 |
| 4 | 6.7 |
| 5 | 3.7 |
| 6 | 1.3 |



4.1. LA ALIMENTACIÓN DEL ADULTO

4.1.1. CARACTERÍSTICAS Y OBJETIVOS DE LA ALIMENTACIÓN DEL ADULTO

En el caso del adulto tanto la energía como los nutrientes ingeridos se van a invertir exclusivamente en los procesos de mantenimiento general y reparación del organismo así como en el sustento de la actividad diaria.

No existen necesidades de energía o nutrientes aumentados como consecuencias del crecimiento (niños) o de estados fisiológicos especiales (embarazado, lactancia), ni particularidades derivadas del desgaste de la edad (mayores).

Por lo tanto, las necesidades expresadas por kilogramo de peso corporal, son proporcionalmente más bajas.

Los objetivos generales básicos que deben regir la alimentación en esta etapa son:

- *Mantenimiento fisiológico general*
- *Prevención de patologías futuras cuya incidencia esté relacionada con desequilibrios, excesos y/o deficiencias alimentarias.*

Las pautas dietéticas para el adulto constituyen además el marco de referencia y equilibrio a partir del cual se establecen las modificaciones necesarias para las restantes etapas vitales. Los objetivos generales antes citados se perseguirán a través del cumplimiento de los siguientes propósitos nutricionales:

- *Suministrar el aporte energético (calórico) adecuado.*
- *Proporcionar hidratos de carbono y lípidos en la cantidad, proporción y tipología idónea.*
- *Cubrir las necesidades de proteínas y aminoácidos esenciales.*
- *Asegurar una cantidad suficiente y adecuada de agua y fibra dietética.*

4.1.2. LAS RDAs Ó RACIONES RECOMENDADAS

Estas siglas provienen de la expresión en lengua inglesa "RECOMMENDED DIETARY ALLOWANCES", que comúnmente ha sido traducida por "Raciones Dietéticas Recomendadas" o "Raciones Diarias Recomendadas" (N.R.C.).

Las RDAs expresan para cada nutrientes la cantidad mínima del mismo que diariamente es aconsejable ingerir para asegurar el suministro de las necesidades del organismo, evitando manifestaciones clínicas de deficiencia.

Estas RDAs son específicas de cada grupo de edad, situación fisiología y sexo y están calculadas a partir de estudios experimentales y del conocimiento de la disponibilidad media de los nutrientes en los alimentos (National Research Council 1989). Están pensadas para cumplir con las necesidades de la mayoría de los individuos normales y sanos (no contemplan patologías específicas), de modo que, en teoría, solo un 2% de la población podría tener necesidades por encima de las expresadas en las RDAs (Entrala, 1994).

Como han sido fijadas con un notable margen de seguridad, la mayor parte de las personas tendrán necesidades reales algo por debajo de las RDAs, pero es aconsejable que cuando se observa que la ingestión real de un nutriente está por debajo de las mismas, se proceda a cambios dietéticos que aseguren dicha cifra.

4.1.3. RECOMENDACIONES NUTRICIONALES PARA EL ADULTO

(Han de seguirse también en los restantes grupos de edad y situación fisiológica, con las particularidades que se citan en cada grupo)

■ ENERGÍA

Aunque las RDAs también se marcan para la energía, la ingestión calórica necesaria para una persona es uno de los parámetros nutricionales más variables de un individuo a otro, pues depende también del grado de actividad física.

El objetivo energético ha de ser el "balance cero", es decir que la energía ingerida sea igual al gasto energético producido en el mantenimiento de los procesos vitales y la actividad física.

Aunque existen mecanismos fisiológicos que compensan parcialmente el fenómeno, una ingestión de energía por encima del gasto se reflejará rápidamente en un progresivo aumento de peso y tejido graso. El mantenimiento de un peso corporal adecuado es el principal y más accesible medio de comprobación.

■ HIDRATOS DE CARBONO.

Como norma general han de ser la principal fuente energética, constituyendo un 55% del total de las calorías ingeridas.

Solo una pequeña parte se tomará en forma de azúcares, proviniendo la mayoría del aporte de los almidones (cereales y derivados, pan, pasta, patatas, legumbres, etc.).

La proporción $\frac{H. \text{ Carbono sencillo (azúcares)}}{H. \text{ Carbono complejos (almidón, fécula)}}$ menor o igual a $\frac{1}{10}$

es la que se considera más idónea.

■ LÍPIDOS.

Son una importantísima fuente de energía pero además son imprescindibles al suministrar los ácidos grasos esenciales necesarios para el organismo.

El aporte graso total de la dieta no debiera superar el 30% del total de las calorías ingeridas, con un predominio claro de la grasa vegetal insaturada sobre la grasa saturada.

La razón $\frac{2}{3}$ como cociente $\frac{\text{cantidad lípidos saturados}}{\text{cantidad lípidos insaturados}}$

es la que se considera más idónea.

Una ingestión de colesterol no superior a los 300 mg/día, aunque a veces es difícil con la dieta actual, es aconsejable.

■ PROTEÍNAS.

Han de suponer entre el 12 y el 15% del total de las calorías ingeridas (carnes, pescados, lácteos, huevos, cereales, legumbres). Además, las proteínas son la fuente de los aminoácidos esenciales, imprescindibles para el organismo. Las proteínas animales tienen mayor valor biológico, es decir, son más ricas en aminoácidos esenciales.

La razón $\frac{\text{proteínas animales}}{\text{proteínas vegetales}} = 1$ se considera adecuada

■ VITAMINAS Y MINERALES.

La ingestión de la RDA específica para cada nutriente asegurará el suministro de las necesidades orgánicas. Si esto se cumple, en condiciones de salud no es precisa la utilización de complementación a base de cápsulas o comprimidos vitamínico/minerales.

Una dieta caracterizada por la variedad es una de las mejores garantías de conseguir todos estos nutrientes.

El siguiente esquema de consumo diario hará altamente improbable los déficits vitamínicos y minerales, en condiciones normales; a la par que asegurará un aporte suficiente de energía, proteína, ácidos grasos esenciales e hidratos de carbono si las cantidades se ajustan a la talla, peso y actividad física del individuo.

- *2 a 3 piezas de fruta en crudo, variando la clase*
- *1 ración de verdura*
- *1 ensalada vegetal*
- *3 a 5 raciones (según peso y actividad) de fécula (arroz, pasta, patata, pan)*
- *Aceite de aliño (de 30 a 45 gramos de aceite)*
- *2 ó 3 raciones de lácteos (leche, queso o yogur)*
- *1 ración de carne o ave (preferiblemente magras)*
- *1 ración de pescado.*

■ FIBRA ALIMENTARIA.

En general la alimentación en los países desarrollados es deficitaria en fibra dietética.

Cuantitativamente los cereales y sus derivados integrales son la mejor fuente de fibra. Las frutas, verduras y hortalizas contienen también fibra, aunque tienen un mayor porcentaje de agua.

La fibra insoluble, característica de los cereales regula la velocidad del tránsito intestinal, combate el estreñimiento y previene la enfermedad diverticular. Su déficit ha sido relacionado con una mayor incidencia de cáncer de colon (Polanco, 1991).

Aunque en las frutas, verduras y hortalizas podemos también encontrar también celulosa, la fibra soluble (pectinas, gomas) es su constituyente característico (Robinson, 1991). La fibra soluble contribuye positivamente a la regulación de los niveles de colesterol y glucosa en sangre (Robinson, 1991).

Una ingestión diaria de 30 a 35 grs. de fibra alimentaria es la aconsejable (Entrala, 1994; Polanco, 1991). La complementación por encima de estas cifras, con compuestos a base de fibra debe siempre ser analizada con detalle y controlada profesionalmente, pues un exceso de fibra dietética puede interferir en la absorción de otros nutrientes como el calcio o el hierro.

■ BEBIDA.

Como media el organismo humano tiene una pérdida diaria de casi 3 litros de agua que es necesario reponer (agua expulsada en la orina y otras secreciones orgánicas, heces y agua perdida en la respiración y el sudor). Sin embargo esto no significa que sea necesario beber una cantidad equivalente de agua, pues es necesario contabilizar el agua contenido en los alimentos y el agua producida por el propio metabolismo, cantidades estas que sumadas pueden llegar a alcanzar los 1200/1500 c.c.

La cantidad de líquido que se precisa ingerir está condicionada por las pérdidas. La elevación de la temperatura y el incremento en la actividad física producen un aumento de la sudoración y, por tanto, de las necesidades hídricas. También en situaciones especiales como diarrea o diuresis excesiva. La hidratación deberá ser especialmente cuidada en situaciones de elevadas temperatura y humedad ambiental.

Excepto por prescripción en patologías específicas, no existe evidencia de que beber por encima de las necesidades produzca beneficios. El agua y los zumos de fruta ligeros y poco o nada azucarados son las bebidas de elección. El consumo muy moderado de bebidas alcohólicas de baja o media graduación (cerveza, vino) especialmente acompañado de alimentos no ha mostrado efectos perjudiciales en individuos sanos (un vaso en las comidas).

La cerveza sin alcohol, por su alto contenido en agua (95%) y muy limitado contenido alcohólico (0 a 0,8%) constituye una bebida hidratante, que además tiene un aporte calorico bastante limitado (de 150 a 200 kcal/litro frente a 450 kcal/litro en la cerveza normal). Por otra parte, además de la presencia de vitaminas citadas en otros apartados de este texto, la cerveza sin alcohol contiene cantidades variables de compuestos fenólicos (Flavonoides, Antocianógenos, Catequinas, Flavonoles, etc.) cuyo efecto antioxidante y de prevención de la enfermedad cardiovascular es hoy objeto de intensa investigación.

4.2. LA ALIMENTACIÓN DE LA MUJER EMBARAZADA

4.2.1. ESTADO NUTRICIONAL ANTES DEL EMBARAZO

El estado nutricional de la mujer antes del embarazo influye tanto en su posibilidad de quedar embarazada como en el correcto desarrollo fetal. Así, es fundamental que

muchos de los cambios dietéticos encaminados a garantizar el proceso comiencen antes de intentar la concepción, una antelación mínima de tres meses es aconsejada por casi todos los especialistas.

Una ingestión de energía excesivamente baja, fuertes pérdidas de peso o un índice de masa corporal bajo disminuyen la fertilidad. Por lo tanto, la alimentación de la mujer en los meses anteriores a quedar embarazada debe asegurar una ingestión de calorías suficientes para mantener el peso correcto para su talla y estructura corporal. Las mujeres con peso notablemente por debajo del correcto deberán ajustar el aporte energético de su dieta hasta alcanzar el peso debido.

En el extremo opuesto, actualmente es frecuente que muchas mujeres sigan dietas de adelgazamiento, a veces notablemente desequilibradas y con déficit de varios nutrientes. Es fácil comprender que esta no es una situación conveniente antes del embarazo y que, incluso en caso de sobrepeso marcado, hay que recomendar que las dietas de pérdida de peso se sigan con notable antelación para asegurar después un periodo de al menos tres meses antes del embarazo con el correcto ajuste de energía y nutrientes.

Cada vez es mayor el acuerdo sobre el papel que el Ácido Fólico puede jugar en la prevención de las malformaciones del tubo neural y, concretamente, de la Espina Bífida. Las reservas agotadas de ácido fólico deberán ser recuperadas, también antes del embarazo, por lo que la suplementación con este nutriente o el consejo dietético para lograrlo deberá efectuarse con antelación.

En resumen, antes del embarazo la mujer debe asegurarse una dieta completa y variada que excluya la posibilidad de déficit de energía, proteína, vitaminas y minerales, pidiendo incluso consejo y control profesional sobre una posible suplementación.

4.2.2. RECOMENDACIONES NUTRICIONALES DURANTE EL EMBARAZO

Durante el primer trimestre del embarazo se produce la diferenciación de tejidos y órganos del feto a partir del blastocisto original. Este es un período de rápida multiplicación y diferenciación celular durante el cual se crean las estructuras del nuevo ser, mientras que el resto del embarazo será básicamente una fase de crecimiento de dichos órganos.

Como resultado de existir algún déficit nutricional, éste tendrá mayores consecuencias si se da en esta primera etapa que si ocurre en la fase posterior. En su conjunto, la gestación va a suponer la creación y desarrollo del feto y la placenta, así como una serie de cambios en el organismo de la pro-

pia madre, como el aumento del volumen sanguíneo, que van a requerir una mayor disponibilidad de nutrientes.

Aunque la Ingestión Diaria Recomendada (RDA) para cada nutriente reflejará estos incrementos, hay que tener en cuenta también que en la mujer gestante se produce un aumento en el rendimiento de los procesos de absorción y asimilación, por lo que en realidad el aumento de los requerimientos de nutrientes a nivel fisiológico no va a verse reflejado en la dieta con un aumento de la misma cuantía en la necesidad de nutrientes a ingerir. Sin embargo, las RDAs adaptadas a la gestación ofrecen un importante margen de seguridad.

■ ENERGÍA.

La gestación supone un claro incremento de las necesidades energéticas del que es responsable el crecimiento de los tejidos del feto, el aumento de la masa de tejidos de la propia madre y el mantenimiento de todo el proceso.

Se ha calculado que este incremento viene a suponer la necesidad de unas 100/150 Kcal. diarias extras, durante las nueve primeras semanas, y unas 300 a 350 Kcal. extras diarias para el resto del embarazo. Mas recientemente, otras estimaciones han tenido en cuenta la disminución de la actividad física que suele producirse, cifrando la última cantidad en una media de 250 Kcal/día extras (Entrala, 1994; Soria Valle, 1999).

En cualquier caso, el embarazo justifica un ligero incremento de las necesidades calóricas que se reflejan en la cuantía de alimento ingerido, pero que no justifica la afirmación tradicional "Hay que comer por dos".

El mejor indicativo de una ingestión energética adecuada será que la ganancia de peso durante la gestación sea la adecuada, ni excesivamente alta ni tampoco demasiado baja. No es fácil cuantificar la ganancia ideal de peso pues dependerá del estado ponderal antes de la gestación. En general, se estima que para aquellas mujeres con un peso de + 20% del ideal según tablas, la ganancia correcta sería entre 9,5 y 11 kgs., disminuyendo estas cifras para las mujeres con sobrepeso entre 7,5 a 8,5 kgs. Y llegando hasta 14 kgs. en las mujeres de peso por debajo del ideal.

■ PROTEÍNA.

En general en España la dieta convencional contiene cantidad más que suficiente de proteína para cubrir el incremento de las necesidades que origina la gestación, ya que

éste se ha cifrado en unos 5 a 6 grs. extra diarios de proteína durante los dos últimos trimestres, y nuestra dieta habitual supone un aporte proteico considerablemente por encima de nuestras necesidades fisiológicas.

Una dieta con aporte frecuente de lácteos, carne, pescado, cereales y/o legumbres cumplirá sobradamente.

Especial atención habrá de concederse a las mujeres que sigan dietas especiales selectivas por motivos ideológicos o religiosos (vegetarianas, etc.) o en dietas de bajo contenido calórico (que por otra parte ya han sido desaconsejadas) en las cuales el mermado volumen de alimento pudiera no asegurar las proteínas requeridas.

■ HIDRATOS DE CARBONO Y GRASAS.

Las consideraciones de dieta equilibrada para la población general son válidas también aquí, con la única salvedad de que la procedencia de la energía extra requerida por el embarazo deberá centrarse sobre todo en los hidratos de carbono complejos (almidón).

Una dieta correcta, con presencia de aceites vegetales de oliva y de semillas cumplirá con los requisitos de ácidos grasos esenciales.

■ VITAMINAS.

La necesidad de ácido fólico es mayor durante el embarazo y ya hemos hablado de los trastornos que puede originar su déficit, especialmente durante la primera fase de la gestación.

La alimentación de la embarazada debe contener con frecuencia alimentos ricos en este nutriente tales como el hígado o verduras como la col o las coles de bruselas.

En algunos casos y bajo prescripción y control profesional puede ser necesaria la suplementación con ácido fólico (Soria Valle, 1999).

Las necesidades de vitamina A, D, C y B₁₂ son mayores aunque, en general, una dieta equilibrada y variada puede suministrar estos extras sin necesidad de suplementación, en condiciones normales.

La presencia en la dieta de lácteos, huevos, hígado aportará vitamina A y la de vegetales y frutas suministrará caroteno, precursor de la vitamina. Respecto a la vitamina D, vendrá suministrada por los lácteos enteros, huevos y pescados grasos, siendo fundamental para mantener la absorción de calcio.

Es importante recordar el papel de la luz solar en la síntesis de la vitamina D, la exposición prudente a la luz del sol contribuirá a suministrar las necesidades incrementadas de vitamina D.

En casos de riesgo pudiera ser necesaria suplantación de vitamina D o vitamina A, siempre bajo estricto control profesional por el riesgo de efectos tóxicos de la sobredosis de estos nutrientes (Ortega Anta, 2000).

Una dieta con presencia diaria de frutas y ensaladas aportará suficiente vitamina C.

■ MINERALES.

La gestación supone un crecimiento significativo de la utilización de calcio, que se va a depositar en el feto sobre todo en el tercer trimestre. Sin embargo, la capacidad de absorber el calcio crece muy pronto y gran parte del incremento en la utilización es cubierta por esta mayor absorción.

No obstante, la presencia diaria de varias raciones de leche, yogur o queso asegurará un aporte suficiente.

Aunque, según fuentes, la ingestión diaria de calcio recomendada (RDA) durante la gestación oscila entre los 1000 y 1200 miligramos, la mayoría de los estudios no muestran que ingestiones inferiores comprendidas entre 700 y 1000 miligramos ocasionen déficits.

En cuanto al hierro, el desarrollo fetal y placentario más el aumento de la cuantía total de eritrocitos y hemoglobina en la sangre materna, van a superar un notable incremento de la cantidad utilizada durante la gestación, aumento que no es suficientemente compensado por el cese de la menstruación.

Sin embargo la absorción de hierro crece paulatinamente y una mujer sana que no tenga escasas sus reservas al comienzo del embarazo y que mantenga una dieta adecuada no tiene porqué precisar suplementación.

Ahora bien, la situación puede ser muy diferente en una mujer que comience la gestación con escasas reservas de hierro. Si a esto se le añade una dieta con aporte insuficiente, el riesgo de déficit férrico puede ser alto.

Las pruebas analíticas comunes, como el nivel de hemoglobina en sangre, no son durante la gestación un buen indicador de las reservas de hierro, por lo que las mujeres con reservas insuficientes no son fácilmente detectables a no ser que se realicen pruebas más específicas.

Esto conduce con frecuencia a una suplementación con hierro generalizada, aunque dado que los compuestos de hierro a veces producen efectos desagradables, sería más conveniente establecer medidas dietéticas preventivas antes de la fecundación y en las primeras etapas de la gestación.

En condiciones normales la presencia diaria de una ración de carne roja, en una dieta por lo demás equilibrada, bastará para cubrir las necesidades de hierro. La ingestión suficiente de vitamina C es también un factor que incentiva la absorción de este elemento.

El Iodo no causará problemas si la sal consumida es lodada o si en la dieta están presentes con frecuencia alimentos marinos.

La investigación realizada durante la última década ha ido poniendo de relieve la importancia de asegurar una ingestión suficiente de Zinc. También varios trabajos indican como una excesiva suplementación con hierro puede afectar negativamente al estado de este elemento en el organismo.

Son fuentes de Zinc la carne, huevos, marisco de concha y cereales enteros.

■ BEBIDA.

Durante el embarazo crece el volumen total de fluido extracelular, con la consiguiente mayor retención de líquidos y aumenta también el volumen sanguíneo.

Esto supone un incremento de la utilización de agua que va a verse compensado a través del líquido que ingiere la madre y mediante adaptación fisiológica de los procesos de secreción y eliminación.

La mujer embarazada debe asegurarse una suficiente ingestión de líquido especialmente en situaciones de alta temperatura y/o sudoración intensa.

Bebidas ideales son el agua y los zumos de fruta.

Respecto al alcohol, es conocido que una ingestión elevada durante el embarazo puede ocasionar anomalías físicas y mentales en la descendencia, como de hecho ocurre en muchos hijos de alcohólicas.

En este sentido, por su muy bajo contenido alcohólico, el consumo moderado de cerveza "sin alcohol" no ha de ocasionar problemas, a la par que contribuye a suministrar Ácido fólico en cantidades variables (20 a 50 mg/litro), así como cifras notables de fósforo, potasio y magnesio.

4.2.3. ALIMENTACIÓN DE LA MUJER DURANTE LA LACTANCIA

La leche humana es un producto de contenido abundante y variado en nutrientes. A lo largo de la lactancia la producción media de leche de una mujer se estima en unos 800 c.c. por día, pudiendo llegar a producir más de 1.300 c.c.

En consecuencia, la utilización fisiológica de nutrientes en el organismo materno va a crecer considerablemente y calculada diariamente va a ser notablemente mayor que el crecimiento de las necesidades que se produce durante la gestación.

■ ENERGÍA.

Se ha calculado que el coste energético de la producción de 800 c.c. de leche ronda las 700 Kcal.

Sin embargo, parte de esta energía se obtiene de las reservas grasas que se han acumulado durante la gestación.

La mayoría de las recomendaciones aconsejan que la mujer que lacta ingiera un extra energético de aproximadamente 500 Kcal/día, respecto al consumo energético de una mujer no lactante y no gestante.

El aumento del apetito de la madre será normalmente buen reflejo de estas necesidades.

No obstante, como parte del coste energético de la producción láctea es cubierto por las reservas grasas, si la mujer parte de la situación común de peso incrementado tras la gestación, es normal y conveniente que paulatina y moderadamente pierda peso a lo largo del periodo de lactación, para ir aproximándose más al peso anterior al embarazo.

Sin embargo el seguimiento de dietas de adelgazamiento está totalmente contraindicado en la lactancia.

■ PROTEÍNA.

Teniendo la leche un considerable contenido proteico, las necesidades proteicas de la madre que lacta crecen notablemente.

Aunque la alimentación, si es equilibrada y variada, en los países desarrollados suele contener un "extra" de proteínas, durante la lactancia debe ponerse énfasis en la presencia abundante de proteína de alto valor biológico (lác-

teos, carne, pescado, huevos) acompañada de proteína de cereales y legumbres. Así, una dieta que asegure un 15% de las calorías en forma de proteína es aconsejable.

■ HIDRATOS DE CARBONO Y GRASAS.

Constituirán la principal fuente de extra energético requerido. Sin embargo, conviene que este aporte superior de energía se centre más en los hidratos de carbono complejos (cereales y derivados, pasta, patatas, legumbres) que en un incremento de grasa, ya de por sí excesivamente abundante en la dieta moderna común.

■ VITAMINAS.

La necesidad crece claramente durante la lactancia. Así, la necesidad diaria de vitamina D y vitamina C son equivalentes a las del tercer trimestre del embarazo y se aconseja una ingestión de 1.200 $\mu\text{g}/\text{día}$ (microgramos/día) de vitamina A (Ortega Anta, 2000).

También sufren un notable incremento las vitaminas del grupo B.

En general, si sobre una dieta previa variada y equilibrada se produce el necesario aumento en la cantidad de alimentos, estas demandas quedarán satisfechas sin necesidad de suplementación. No obstante, como prevención es aconsejable bajo prescripción profesional el uso de un compuesto multivitamínico adecuado.

■ MINERALES.

La necesidad de calcio es lógicamente alta, recomendándose hasta 1.200 mg/día. Se recomienda en general frecuente y abundante presencia de lácteos.

■ BEBIDA.

El mantenimiento adecuado del organismo materno y el sostenimiento de la producción de leche requieren un incremento de la ingestión hídrica. La sed reflejará perfectamente esta necesidad en condiciones normales.

El alcohol es excretado parcialmente en la leche por lo que el consumo regular de bebidas alcohólicas debe evitarse y especialmente en aquellas de alta graduación.

Sin embargo, el consumo esporádico de pequeñas cantidades de baja graduación (cerveza, vino) no ha demostrado efectos adversos. En este sentido, el consumo moderado de “cerveza sin alcohol” puede considerarse inocuo a la par que aporta mayor diversidad de sustancias nutritivas que muchos refrescos industriales.

4.3. LA ALIMENTACIÓN DE LOS MAYORES

El aumento de la esperanza de vida y la ajustada natalidad de los países desarrollados hacen que, en nuestros días, los planteamientos preventivos o terapéuticos dirigidos a los mayores adquieran especial relevancia.

En efecto, una persona recién jubilada puede llegar a tener por delante más de 25 años de vida durante los cuales debe, en la medida de lo posible, perseguirse el ideal de autosuficiencia y salud.

La alimentación tiene un papel transcendental en el mantenimiento de organismos que tienen sus procesos anabólicos mermados por la edad, y todos los factores dietéticos que contribuyan a conseguir un adecuado estado nutricional merecen especial atención, tanto en la alimentación en el ámbito doméstico como en la institucional.

4.3.1. RIESGOS DE MALNUTRICIÓN

Aunque en la actualidad también es posible en los mayores la malnutrición por exceso y desequilibrio, en este grupo de edad se suman factores de riesgo que contribuyen a incrementar las posibilidades de malnutrición por déficit y/o desnutrición, especialmente en determinados nutrientes.

Entre estos factores cabe destacar los siguientes:

- *Bajos ingresos económicos*
- *Aislamiento social y/o vivir solos.*
- *Desconocimiento de los requisitos nutricionales básicos.*
- *Discapacidad física.*
- *Trastornos mentales.*
- *Patologías en general.*
- *Dentición en mal estado y dificultades de masticación.*

- *Falta de apetito y de interés por la comida.*
- *Problemas de mala absorción de nutrientes.*
- *Posibles requerimientos incrementados por prevalencia de los procesos catabólicos.*
- *Interacciones entre fármacos y nutrientes.*

Todas estas circunstancias habrán de ser tenidas en cuenta a la hora de planificar o auxiliar la alimentación de los mayores.

4.3.2. EL CONSEJO DIETÉTICO A LOS MAYORES

Si bien los principios dietéticos saludables han de ser aplicados, hay que advertir también de los riesgos que puede implicar un excesivo celo en hacer éstos especialmente estrictos para los mayores.

Con frecuencia ha sido criticado el hecho de que consejos dietéticos especialmente restrictivos pueden contribuir a incrementar la falta de interés por la alimentación. En las personas mayores con tendencia a la inapetencia, el consejo dietético debe contribuir a mantener el placer de comer.

En general hay que decir que, sobre todo en los más mayores, los cambios dietéticos propuestos han de estar plenamente justificados y, especialmente aquellos que impliquen prohibiciones o restricciones: ¿tiene sentido prohibir a una persona de 85 años su placentera costumbre de tomar un café después de comer si no está plenamente justificado por causa de fuerza mayor?.

También ha de tomarse en cuenta que en los más mayores algunos consejos dietéticos no tienen el mismo valor o utilidad que en gente de menos edad, por ejemplo aquellos que se refieren a la prevención de la aterosclerosis, pues la mayor parte del daño ya está hecho.

Es más, incluso algunos de los consejos de cambio dietético más comunes pudieran tener, en ocasiones, un efecto contraproducente si no ofrecen alternativas o si no se explican con muchos matices y se controlan posteriormente sus resultados.

Por ejemplo un consejo excesivamente restrictivo en cuanto a salar los alimentos puede contribuir a incrementar la inapetencia si no se ofrecen modos alternativos de aderezar la comida. Otro claro ejemplo es el consejo de reducir la ingesta total de grasa. Si no se explica claramente qué alimentos siguen siendo necesarios o convenientes, un seguimiento equívoco de este principio

puede acabar en la eliminación o restricción excesiva de alimentos como los lácteos, la carne o el pescado azul, produciéndose una fuerte merma en las ingestas de calcio, proteína, hierro, vitamina D y ácidos grasos omega-tres.

En resumen, el consejo dietético para la alimentación de los mayores debe partir de una profunda reflexión y hacer énfasis en los aspectos positivos, haciendo muchas veces más fuerza en la necesaria presencia de ciertos grupos de alimentos (frutas, verduras, lácteos) que en factores excesivamente restrictivos.

4.3.3. RECOMENDACIONES NUTRICIONALES

A la hora de abordar este capítulo se hace necesario tener en cuenta un hecho fundamental: la población en esta etapa de la vida es sumamente heterogénea en cuanto a sus condiciones fisiológicas, su grado de salud y sus hábitos.

En efecto, en un mismo margen de edad podremos encontrar individuos con un alto grado de conservación de su movilidad y autosuficiencia, en los cuales no se aprecian deterioros orgánicos y funcionales que condicionen excesivamente la dieta, junto a personas con un alto grado de inmovilidad y patologías específicas.

Por lo tanto, lo que es adecuado desde el punto de vista nutricional para una persona de edad tiene un componente individual muy marcado. Como punto de partida las recomendaciones generales para una dieta saludable no debieran ser cualitativamente muy diferentes de las de la población adulta, si bien se hace cada vez más necesario profundizar en el estudio de los requerimientos nutricionales de las personas de edad y en el ajuste de las RDAs (Aportes Diarios Recomendados).

Sin embargo, a parte de todo lo anteriormente expuesto, sí existen déficits más comunes entre los mayores y aspectos particulares de su dieta:

■ ENERGÍA.

En el envejecimiento se produce una progresiva disminución del gasto energético debido fundamentalmente a las siguientes causas:

- *Disminución de la masa muscular y aumento de la proporción de tejido graso en el cuerpo, con la consiguiente disminución del gasto energético basal.*
- *Disminución de la actividad física, tanto de la espontánea como de la debida a la cesación de las actividades laborales.*
- *Incremento de la frecuencia de discapacidades y/o invalideces.*

Esta disminución del consumo de energía es difícil de cuantificar para cada grupo de edad, sobre todo por la gran diversidad de condiciones orgánicas a la que aludimos, pero desde luego será más marcada según avanza la edad, pudiendo ser tal que un sujeto de 80 años de edad sin especial discapacidad motora precise un 30% menos de energía que a la edad de 35 años (Beltrán de Miguel, 1999b; Serra, 2000).

Dado que los hábitos alimentarios están muy arraigados en estas edades, y también en lo que se refiere a las cantidades ingeridas, se hará preciso perseguir un ajuste entre la entrada calórica y el gasto real. Así, es importante prevenir el sobrepeso y la obesidad, factores de riesgo añadidos para otras patologías.

Por supuesto, en este objetivo también se impone la moderación del consejo dietético y la limitación de las restricciones y aunque el mantenimiento del peso adecuado es la meta, no ha de ser considerada de igual modo la persona que gana peso progresivamente que aquella que ha tenido sobrepeso u obesidad toda su vida, caso este último en que perseguir un ideal ponderal puede no tener sentido.

En el extremo opuesto, las personas de edad de peso excesivamente bajo son con frecuencia candidatas a la enfermedad y al déficit nutricional.

Con relativa frecuencia se han utilizado también dietas excesivamente hipocalóricas, y no hay que olvidar que una dieta pobre en energía es más probable que sea deficitaria en nutrientes. Por lo tanto, se hace necesario un aporte calórico ajustado pero suficiente para mantener las actividades diarias y el peso corporal de referencia. De manera paralela incentivar la actividad física, y por tanto el gasto energético, adquiere especial importancia (Beltrán de Miguel, 1999a).

En cuanto a los hidratos de carbono habrán de favorecerse los complejos de absorción lenta (Almidones) limitando los azúcares. Respecto a las grasas serán contemplados los consejos dietéticos habituales, controlando la ingestión total (no más del 30% de las calorías), limitando la ingestión de saturadas, y favoreciendo las insaturadas y poliinsaturadas (aceites de oliva y de semillas).

Volvemos a repetir que estas limitaciones no deben en ningún caso conducir a la eliminación o restricción excesiva de cualquier alimento que por sus restantes características, constituya un aporte valioso.

■ PROTEÍNAS.

Las necesidades proteicas de las personas de edad no son menores, es más, la progresiva disminución de la masa muscular del cuerpo hace necesario asegurar un completo aporte de las mismas.

Es aconsejable que un 15% de las calorías de la dieta provengan de las proteínas y que el aporte de aminoácidos esenciales quede cubierto, por lo que la presencia de proteína animal (lácteos, carne, pescado, huevos) debe ser habitual, alcanzando hasta un 50% de las proteínas ingeridas.

■ VITAMINAS.

Las condiciones físicas, los bajos ingresos e incluso el desinterés por la comida pueden llevar a la exclusión habitual de productos como fruta, verduras, pescado, etc, o a otras limitaciones que contribuyen a posibles déficits.

Diversos estudios manifiestan que en la población mayor puedan ser frecuentes ingestiones insuficientes de vitamina C, Ácido fólico, Riboflavina, vitamina D y vitamina A (Sastre, 1999).

También es necesario considerar que el tratamiento prolongado con fármacos puede interferir en la absorción o en el metabolismo de algunas vitaminas, por ejemplo el uso repetido de aspirina respecto a la vitamina C, anticonvulsivos respecto a la vitamina D y el Ácido fólico, o ciertos fármacos para el cáncer y la vitamina B₁.

La lista de posibles interacciones entre fármacos y nutrientes es larga y variada, por tanto es crucial prestar atención a este aspecto.

■ MINERALES.

La capacidad de absorción de calcio puede verse disminuida, procesos patológicos como la osteoporosis hacen preciso asegurar un aporte suficiente de calcio. Desde esta perspectiva la presencia diaria de productos lácteos en la dieta es fundamental.

En la mujer las necesidades de hierro descienden respecto a la edad fértil. No obstante tanto en el hombre como en la mujer mayores la capacidad de absorción de hierro puede verse mermada y dietas excesivamente centradas en almidones refinados y escasas en vegetales y carnes pueden favorecer insuficiencias.

El estado catabólico de la edad avanzada hace necesario asegurar un correcto aporte de zinc, elemento importante para el adecuado funcionamiento del sistema inmunitario y procesos reparativos. El balance de zinc puede verse también comprometido cuando se han seguido terapias prolongadas de suplemen-

tación con hierro. Son fuentes de Zinc la carne, los cereales integrales el marisco de concha, etc.

Respecto al Sodio, las dietas de restricción salina comunes deberán ser abordadas con mucha precaución y ser sumamente moderadas, para evitar el riesgo de agotamiento de las reservas utilizables.

■ HIDRATACIÓN Y BEBIDAS.

Con la edad se produce una disminución progresiva de los mecanismos homeostáticos que contribuyen a mantener el balance hídrico del organismo, haciéndose más fácil la deshidratación.

Algunas personas de edad manifiestan un insuficiente sentido de la sed, pasando demasiado tiempo sin ingerir líquido. La tendencia a la incontinencia urinaria puede además provocar un retraso voluntario del acto de beber.

Debe asegurarse una suficiente ingestión de líquido en los mayores, recomendándoles beber periódicamente aunque no aparezca la señal de la sed.

El comienzo del día es también buen momento para una ración extra de líquido. La ingestión pocas horas antes de ir a la cama debe ser más moderada para evitar el riesgo de la incontinencia.

El agua y/o los zumos de fruta nada o moderadamente azucarados (si no existe prescripción específica de limitación de azúcar) son las bebidas ideales.

Respecto a las bebidas alcohólicas, la capacidad de metabolizar alcohol disminuye con la edad y los efectos negativos del abuso del mismo pueden verse incrementados. Sin embargo, si no existe una prescripción en contra por motivos patológicos específicos, no puede afirmarse que una ingestión muy moderada de bebida de baja graduación (cerveza, vino) sea negativa. En cualquier caso, conviene también recordar el efecto diurético del alcohol, que en ciertos casos puede ser inconveniente (Serra Rexach, 2000).

En cuanto a la cerveza "sin alcohol", su prácticamente nulo o bajo (0 a 0,8%) contenido alcohólico elimina estos inconvenientes. Por otra parte, la cerveza sin alcohol puede ser en los mayores una bebida refrescante de elección, pues además de ser hidratante su aspecto y sabor recuerda más que los refrescos a las bebidas de mayor graduación que en edades más jóvenes fueron consumidas con más frecuencia e intensidad. Además, la cerveza sin alcohol es hipotónica y su bajo contenido en sodio no crea problemas para la hipertensión, común en estas edades.

Las bebidas estimulantes como el café o el té se usarán con mucha moderación y en ningún caso de forma que puedan comprometer la ya dificultosa capacidad de dormir.

Por último recordar que en situaciones de altas temperaturas o sudoración incrementada por cualquier causa deberá prestarse una especial atención a la hidratación de los mayores.

■ FIBRA ALIMENTARIA.

El estreñimiento es común entre personas de edad y la dieta de los mayores debe contener abundancia de verduras, hortalizas, frutas y derivados integrales de cereales que aseguren un aporte suficiente de fibra dietética.

Recordemos que además de su influencia en la frecuencia de evacuación, la fibra contribuye a moderar los niveles de azúcar y colesterol en sangre.

Sin embargo, hay que alertar contra una excesiva suplementación con fibra (cápsulas, salvados, etc.) pues una ingesta excesiva producirá flatulencia y molestias abdominales. Por último, un consumo excesivo de fibra puede dificultar la absorción de hierro y otros minerales.

4.4. LA ALIMENTACIÓN DEL ADOLESCENTE

La adolescencia es también una etapa compleja en el aspecto nutricional. Una época de la vida que podemos definir como de transición entre los hábitos alimentarios infantiles y los del adulto, con los consiguientes intentos de autoafirmación de la personalidad, que pueden llevar a notorias modificaciones en los hábitos alimentarios e, incluso, al seguimiento de pautas dietéticas extrañas, desordenadas y, a veces, insanas.

Por lo tanto, como ocurrió en la infancia, este es otro momento de la vida donde el conocimiento y comprensión de las características de la alimentación saludable adquiere especial relevancia, y en consecuencia la educación nutricional es necesaria.

El mecanismo natural de oposición al adulto, como vía de afirmación de la identidad propia, tan común en la adolescencia, hará sin embargo necesaria una buena dosis de inteligencia, astucia y paciencia por parte de padres y educadores interesados en transmitir hábitos alimentarios adecuados.

Con las excepciones de la etapa de vida intrauterina y la primera infancia, la adolescencia es el periodo de crecimiento más intenso, y este hecho condicionará las necesidades nutricionales y las pautas alimentarias adecuadas.

En efecto, durante la pubertad, el ser humano experimentará un incremento en su talla equivalente como media al 20% de su talla definitiva y un aumento de peso corporal aproximado de hasta el 50% del peso definitivo de adulto.

El inicio del crecimiento puberal será más precoz en las niñas (de 1,5 a 2 años antes que el varón) y coincidirá con la aparición de la menarquía y de los caracteres sexuales secundarios. En los muchachos, el crecimiento más acelerado se producirá cuando los principales caracteres sexuales secundarios están ya bastante desarrollados.

Desde el punto de vista fisiológico, la pubertad no supondrá sólo un aumento de talla y peso, sino también un importante cambio en la composición corporal, que marcará las diferencias definitivas existentes entre hombres y mujeres.

Así, el aumento del porcentaje de tejido magro será mucho mayor en los varones mientras que la grasa corporal llegará a ser doble en las mujeres. Igualmente masa ósea y volumen sanguíneo experimentarán grandes incrementos, también notablemente mayores en los varones.

Estos cambios, en distinta cuantía, serán los principales responsables de que las necesidades nutricionales generales de los varones sean notablemente mayores que los de las mujeres.

La pubertad implicará también cambios de comportamiento que suelen conllevar un mayor grado de actividad física, responsable también de un aumento de las necesidades energéticas.

Por último, no hay que olvidar que el impacto de los cambios psicológicos de la adolescencia puede conducir a pautas alimentarias psicopatológicas (anorexia, bulimia) a cuya prevención y detección habrá de prestarse especial atención.

4.4.1. NECESIDADES NUTRICIONALES

De manera ideal, las necesidades nutricionales del adolescente deberían fijarse en función del grado de desarrollo fisiológico, debido a que las variaciones en cuanto al comienzo y a la intensidad del crecimiento puedan ser muy marcadas de unos individuos a otros. Sin embargo, y por una necesidad de generalización, éstas se presentarán en forma de necesidades estandarizadas para grupos de edad. Ello no es óbice para la necesidad de contemplar la realidad individual siempre que sea posible.

■ ENERGÍA

El aumento de las necesidades energéticas en la adolescencia está estrechamente relacionado con el incremento de tejido corporal magro, que se reflejará en un aumento considerable de la tasa de metabolismo basal (Neinstein, 1991).

Los requerimientos energéticos de la adolescencia son relativamente elevados, especialmente en los muchachos cuyo mayor crecimiento de la masa magra y actividad física, contribuirá a determinar ingestas sobre las 3000 kcal por día (Hernández Rodríguez, 1999).

La inversión de energía en el crecimiento dependerá no solo de la cantidad de tejido formado sino también de la naturaleza del mismo.

Así, se estiman valores de 4,3 Kcal. para cada gramo de peso ganado en forma de hidratos de carbono y 9,3 y 5,7 para grasas y proteínas respectivamente. En el momento de máximo crecimiento esto vendrá a suponer una inversión energética en crecimiento de unas 120 Kcal/día para las muchachas y unas 60 para los varones.

La diferencia se explica fácilmente al considerar que el mayor porcentaje de incremento tisular es en músculo y otros tejidos magros en los varones, respecto a un mayor incremento de grasa en las chicas.

Como puede fácilmente apreciarse, estas cantidades suponen una pequeña parte de las necesidades calóricas diarias, y por lo tanto el principal capítulo del gasto energético se invertirá en el funcionamiento del tejido corporal general y en la actividad física.

En general las restricciones calóricas habrían de ser muy considerables para afectar al crecimiento, pues ante una disminución de la ingestión de energía primero se producirá una bajada de la actividad física, sin que el crecimiento se detenga. Por el contrario, los excesos calóricos se convertirán rápidamente en acumulo de sobrepeso.

Tras el mantenimiento del metabolismo basal, la actividad física supone el segundo apartado en importancia en cuanto a gasto energético.

En general, la pubertad implicará un fuerte incremento de la actividad física y, por tanto, del consumo energético. Las actividades deportivas y el ejercicio físico encuentran especial aceptación en un nuevo cuerpo que precisa ejercitarse.

Algunos adolescentes comenzarán también actividades semilaborales o laborales que contribuirán a dicho incremento.

Por lo tanto, la determinación real y particular de los requerimientos energéticos en el adolescente pasa por una especial atención al grado de desarrollo anatomofisiológico y a la cantidad y tipo de actividad física realizada.

1 Masa Corporal Magra (MCM) y Grasa Corporal.

| Edad | Varones | | Mujeres | |
|------|---------|----------|---------|----------|
| | % Grasa | MCM (Kg) | % Grasa | MCM (Kg) |
| 12 | 19 | 34 | 24 | 32 |
| 14 | 18 | 45 | 25 | 38 |
| 16 | 14 | 57 | 24 | 42 |
| 19 | 13 | 61 | 23 | 43 |

■ GRASA

Como en el individuo adulto no han de sobrepasar el 30% de las calorías de la dieta. En esta edad la necesidad de compuestos grasos oscila entre los 2 y 3 gr/kg peso/día. Se acepta una distribución a partes equivalentes para la grasa saturada, la monoinsaturada y la poliinsaturada. Se perseguirá un aporte de colesterol exógeno inferior a 300 mg./día.

■ PROTEÍNAS

La preadolescencia y la primera etapa de la adolescencia mantienen unas necesidades proteicas incrementadas respecto al adulto. Así, podemos estimar que entre los 11 y los 13 o 14 años de edad, la necesidad es de 1 gramo de proteína por Kg de peso corporal, descendiendo a 0,8 gr a partir de los 15 años.

Como en toda etapa de crecimiento, se debe asegurar un aporte proteico de alto valor biológico que permita aportar la variedad y cantidad suficiente de aminoácidos esenciales. Lácteos, huevo, pescado y carne no han de faltar en la dieta adolescente.

Por otra parte, en la dieta típica en los países desarrollados no es muy común un aporte deficitario de proteína.

■ HIDRATOS DE CARBONO

En general, y como en la dieta idónea para el adulto, deben suponer del 55 al 60% del total de las calorías ingeridas.

Debido a la alta demanda energética del adolescente, es idóneo que aquellas adiciones que se efectúen sobre el menú del adolescente, con el objetivo de incrementar el aporte calórico, lo sean en forma de hidratos de carbono complejos. De otro modo contribuirían a suministrar una cantidad excesiva de grasas. Por lo tanto los cereales, legumbres, pastas, patatas y similares jugarán un papel base preponderante en el suministro de calorías al adolescente.

No ha de olvidarse la importancia de la presencia de cereales enteros y otros vegetales que contribuyen a un aporte adecuado de fibra.

■ MINERALES

Las necesidades de hierro y calcio están especialmente incrementadas, y este aumento de sus requerimientos no siempre es correctamente suministrado por la dieta.

El aumento del volumen sanguíneo exigirá un incremento en la síntesis de hemoglobina, del mismo modo que el aumento de la masa muscular originará una mayor biosíntesis de mioglobina, con el consiguiente "tirón" de las reservas orgánicas de hierro.

Con la llegada de la menstruación, las chicas tendrán una pérdida suplementaria de hierro del orden de los 16 mg/mes. A pesar de esta pérdida férrica en las chicas, los varones invertirán mayor cantidad de hierro en la síntesis de tejido muscular.

Las RDA para el hierro se han marcado durante años en 18 mg/día para ambos sexos, entre los 11 y los 18 años. Estudios más recientes parecen asegurar una reserva orgánica suficiente (275-300 mg) con un aporte menor, de 12 mg/día para varones y 15 para chicas, sin embargo la primera cifra otorga un respetable margen de seguridad, pues las anemias por insuficiencia férrica no son poco comunes en esta edad (Entrala, 1994; Neinstein, 1991; Hernández Rodríguez, 1999).

El aumento de la masa ósea y la mineralización del hueso supondrán un notable ascenso de las necesidades de calcio. Varios de los estudios modernos indican que las chicas alcanzan el pico de calcificación ósea a edad mucho más temprana que los varones. Así el correcto aporte de calcio en la dieta adquiere vital importancia en la infancia y la primera etapa de la adolescencia femenina. El hecho de alcanzar, a través de una ingesta adecuada, el máximo potencial de calcificación ósea, contribuirá a la prevención o retraso de la osteoporosis en la edad madura.

■ VITAMINAS

El estirón puberal, con el consiguiente aumento de la masa corporal, originará un incremento de las necesidades vitamínicas. Aunque el aumento de las necesidades energéticas conllevará un mayor volumen de ingesta de alimentos, los posibles desordenes en las pautas alimentarias del adolescente, no siempre asegurarán la ingestión de las RDA para todas las vitaminas.

Las necesidades de vitamina A aumentan en estos periodos de crecimiento acelerado. El mantenimiento de la fisiología de un mayor volumen celular implicará también incrementos en las necesidades de Vitamina C (Hernández Rodríguez, 1999).

El incremento del gasto energético conllevará aumentos en las necesidades de B₁, Niacina y Riboflavina, y la producción de nuevos tejidos precisará cantidades suplementarias de ácido fólico y vitamina B₁₂ para la biosíntesis de ácidos nucleicos.

De esta forma, varios estudios recientes indican tendencias en adolescentes a insuficiencias subclínicas de vitaminas C, A, B₁ y ácido fólico (Casado Górriz, 1999).

■ BEBIDA

Las necesidades de hidratación de los adolescentes, especialmente cuando se aproximan a la edad adulta, son elevadas, en función del notable volumen de alimento consumido y, en general, del alto grado de actividad física.

Además de beber agua con frecuencia, potenciar el consumo de zumos de frutas puede ser muy importante, en especial en aquellos casos (frecuentes a esta edad) en que la ingestión de fruta entera y de verduras es insuficiente.

En los más jóvenes, el hábito de consumir refrescos industriales variados puede haberse consolidado o seguir creciendo. Hábito que conviene sea controlado hacia la moderación, sobre todo en el caso de bebidas azucaradas y/o con cafeína (Casado Górriz, 1999).

En los adolescentes más mayores se irá produciendo inevitablemente una aproximación hacia el patrón de consumo de bebidas del adulto.

En este sentido, el consumo de cerveza sin alcohol por su bajísimo contenido alcohólico (que puede llegar a ser prácticamente nulo) no sólo es preferible al de las bebidas netamente alcohólicas sino que, además, supone la introducción de un modelo de bebida "más adulta" y más saludable.

Por otra parte, para el organismo del adolescente en pleno desarrollo este producto es una bebida de contenido más diverso que la media de los refrescos pues contiene pequeñas cantidades de distintos nutrientes, especialmente vitaminas del grupo B (Tiamina, Riboflavina, Piridoxina, Ácido Pantoténico, Biotina, Niacina, Cianocobalamina, Ácido fólico)

4.2.2. PROBLEMAS NUTRICIONALES MÁS COMUNES EN LA ADOLESCENCIA

■ DIETAS "ALTERNATIVAS" Y/O CAPRICHOSAS

Con frecuencia la necesidad de autoafirmación, el deseo de expresar conceptos diferentes y el afán de experimentación típico de la adolescencia, pueden conducir al seguimiento de pautas alimentarias extrañas e incorrectas.

La mayor parte de las veces estas "innovaciones" en la pauta alimentaria suelen ser transitorias y de corta duración, pero de prolongarse algunas pueden ocasionar notables carencias o desequilibrios nutricionales.

La dieta vegetariana puede ser temporalmente una de esas opciones alimentarias seleccionada como elemento de distinción. Si bien esta modalidad es posible con un buen conocimiento de los requisitos nutricionales y de la composición de los alimentos, presenta serias dificultades si no hay inclusión de lácteos y huevos. Por otra parte, el adolescente inexperto o sin guía, frecuentemente elimina "eficazmente" los alimentos animales pero no procede a una sustitución adecuada de nutrientes mediante la elección acertada de alimentos vegetales. El mantenimiento de esta pauta puede originar insuficiencias en aminoácidos esenciales, hierro, calcio y vitamina B₁₂.

El seguimiento de otras alternativas, como la macrobiótica, puede originar problemas aún más graves.

La identificación con las modas y la pertenencia a un grupo son también factores fundamentales en la idiosincrasia adolescente. Las comidas rápidas han sido fomentadas por la publicidad ("comer joven") y han proliferado en las últimas décadas.

Si bien no hay nada de malo en el consumo esporádico de esta "fast-food", si lo hay en la adopción de ésta como hábito alimentario frecuente. Aunque no hay problemas respecto al aporte proteico, la mayoría de los menús de este tipo aportan contenidos grasos que oscilan entre el 40 y el 45% (sobre todo grasa saturada) y son deficitarios en vitaminas, minerales y fibra.

Sin embargo, siendo el aporte energético de estos menús bastante significativo, restituir los micronutrientes escasos en el mismo podría ser difícil sin incrementar excesivamente la ingesta calórica total.

■ DIETAS DE ADELGAZAMIENTO

Casi el 60% de las muchachas de los países desarrollados han intentado en algún momento adelgazar a través de distintos métodos, según indican varios trabajos.

Aunque estos intentos de pérdida de peso llegan en ocasiones hasta el uso de fármacos anorexígenos, la principal pauta seguida es la dieta.

Dada la enorme proliferación de "dietas mágicas" en el mundo desarrollado, el asunto es serio y en general solo mitigada por la falta de constancia de la mayoría de las adolescentes.

La mayor parte de las dietas de adelgazamiento elegidas son desequilibradas y tremendamente restrictivas, sin que la adolescencia acuda, la mayor parte de las veces, a un especialista cualificado. Atención y guía a este respecto es pues muy necesaria.

■ DIETAS PARA "MEJORAR" EL RENDIMIENTO DEPORTIVO

Especialmente en los muchachos puede darse el caso del mantenimiento de pautas alimentarias extrañas y totalmente desequilibradas, con el objetivo de aumentar el rendimiento, el volumen o la potencia muscular. Muchas veces, incluso, el adolescente es introducido a estas prácticas por "monitores deportivos" no cualificados, cuyos conocimientos científicos nutricionales son nulos o están tremendamente anticuados. Un ejemplo clásico es el consumo de altas cantidades de proteína con la meta de aumentar el volumen muscular.

El uso indiscriminado de compuestos y suplementos alimenticios, vitamínicos y minerales puede ser también nocivo y, en el mejor de los casos, suponen un gasto elevado, inútil e innecesario.

■ OBESIDAD

La obesidad tanto en niños como en adolescentes es un problema en aumento en la última década.

A parte de las conocidas influencias sobre la salud, la obesidad puede repercutir claramente en la aparición de trastornos psicológicos debido al rechazo de una sociedad cada vez más obsesionada con la imagen.

En el adolescente, en proceso de afirmación y conquista de su identidad de adulto, esto puede ser especialmente nocivo. Además, el adolescente obeso tiene ya una alta probabilidad de ser un adulto obeso.

Definimos la obesidad por la composición de una serie de características físicas:

- *La razón peso por talla excede el percentil del 90 ó 95.*
- *Los pliegues cutáneos del tríceps exceden el mismo porcentaje.*
- *El peso corporal es superior a un 20% del peso ideal en tablas.*

No obstante, hay ciertos problemas para la definición de la obesidad en niños y adolescentes pues los principales índices (como por ejemplo el de Quetelet) son válidos para adultos y menos fiables para estas edades.

Todavía nos queda por conocer respecto a la etiología de la obesidad, y diversos estudios aportan datos contradictorios. Así, se barajan hipótesis genéticas, ambientales (influencia familiar) y explicaciones que ponen el origen de la obesidad en las propias características psíquicas del individuo.

A ellas hay que sumar aquellos casos en que un trastorno endocrino específico y detectado es el causante.

En la actualidad no más de un 10% de adolescentes y niños obesos tienen diagnosticada una causa específica de fondo.

Evidentemente es necesaria más investigación al respecto y en el futuro, es deseable un tratamiento de la obesidad específico según la etiología de la misma.

Ante la obesidad claramente definida se impone una reducción de peso. Sin embargo es necesario ser muy cautos al emprender este proceso con sujetos en periodo de rápido crecimiento.

La pauta dietética de adelgazamiento en el adolescente no puede permitir dietas desequilibradas que puedan afectar al crecimiento, a un organismo en cambio y maduración y unos hábitos alimentarios en formación.

En consecuencia, dichas dietas deberán cumplir todos los requisitos generales de una dieta equilibrada, diferenciándose exclusivamente en la reducción del aporte calórico total.

Tanto en el niño como en el adolescente obeso, es de gran importancia la detección de posibles hábitos alimentarios o de vida incorrectos que pueden ser causa del problema. La modificación de estos hábitos puede ser clave para el tratamiento.

Algunos hábitos negativos y muy probablemente relacionados son:

- *Comer cuando se sienten nerviosos, tristes, deprimidos o asustados.*
- *Comer mientras ven la televisión.*
- *Comer mientras estudian o leen.*
- *Tener comida siempre al alcance de la mano.*
- *Picotear continuamente entre comidas por cualquier motivo.*
- *Consumo preferente y abusivo de algún alimento preferido.*
- *Ingesta desmedida de dulces.*
- *Comer muy deprisa.*
- *Falta de actividad y de ejercicio físico.*

En cualquier caso, ante una personalidad en formación y todavía amoldable, se hace necesaria una especial atención a las características psicológicas y de comportamiento que pudieran ser coadyudantes o responsables de la obesidad.

■ BULIMIA

Se trata de un trastorno del comportamiento alimentario caracterizado por la repetición de episodios compulsivos de ingesta de alimentos, muchas veces desmedida, acompañada de actitudes o acciones encaminadas a lograr la pérdida de peso como la inducción del vómito, el ayuno, el abuso de laxantes, etc.

El comienzo de esta patología es muy variable en cuanto a causa, pero un primer punto de arranque lo tiene en el periodo final de la adolescencia. En cuanto al sexo, más del 90% son mujeres.

En general, en la bulimia no se producen estados de emaciación semejantes a los de la anorexia y, en muchos casos el peso es normal. En la mayoría de los casos el pronóstico de la bulimia no es, ni de lejos, tan grave como el de la anorexia.

Según varios trabajos, el comportamiento bulímico parece ser relativamente abundante si bien los casos de bulimia serios y con significación clínica lo son mucho menos.

La base de esta patología reside en trastornos afectivos y en la personalidad. Así del 20 al 35% son definidos como personalidades depresivas.

La psicoterapia es el tratamiento base de elección.

■ ANOREXIA NERVIOSA

Se trata de un grave trastorno del comportamiento alimentario caracterizado por una negación extrema a la ingestión de alimentos, con pérdida de peso que puede llegar a la emaciación, alteración de la percepción de la imagen del cuerpo (la afectada se ve gorda) y temor a la obesidad.

Esta patología se produce mayoritariamente en el sexo femenino (más del 95% de los casos) y la edad media del comienzo está entre los 13 y los 14 años, aunque se dan casos entre los 11 y los 23.

La presencia de anorexia nerviosa se establecerá mediante la exclusión previa de causas orgánicas definidas y atendiendo a características psíquicas y de comportamiento.

El pronóstico de la anorexia nerviosa es más serio que el de la bulimia, dependiendo mucho de distintos factores, siendo generalmente peor cuando el comienzo es tardío o en el caso de los varones.

El perfil psicológico de la anorexia suele ajustarse a los siguientes factores:

- *Ansiedad, pensamientos obsesivos y/o depresión.*
- *Perfeccionismo.*
- *Baja autoestima.*

Determinados comportamientos están también con frecuencia presentes en la anorexia. Así, es común cierto "ritualismo" alimentario: desmenuzar los alimentos, fobias y preferencias obsesivas, rechazo de todo alimento calórico, interés desmedido por los alimentos y la alimentación aunque no se coma, etc.

5

Basándonos en sus características bromatológicas, es posible hacer recomendaciones sobre el consumo de cerveza sin alcohol en diferentes circunstancias vitales y en distintas patologías. Estas recomendaciones van, en general, ligadas a su escaso contenido en principios inmediatos, a su reducido valor energético, a la presencia nula ó muy reducida de alcohol y a su pobre contenido en sodio (*)

RECOMENDACIONES GENERALES SOBRE EL CONSUMO DE CERVEZA SIN ALCOHOL EN DIFERENTES PATOLOGÍAS Y TRATAMIENTOS DIETÉTICOS

Las recomendaciones que siguen son genéricas y, evidentemente, deben ser adaptadas a las necesidades específicas de cada paciente. No hemos redactado un Estudio intensivo ni un Manual de Dietoterapia sino simplemente unas orientaciones generales que no pretenden ser exhaustivas.

- ◆ No se aconsejará su consumo ante cualquier tipo de hepatopatía, excepto aquellas marcas de nulo contenido alcohólico.
- ◆ Al igual que las bebidas gasificadas, no suele ser aconsejable su consumo en personas que padecen **hernia de hiato o úlcera gastroduodenal**, bien es cierto que ello depende de la susceptibilidad de cada individuo
- ◆ En las **dietas de adelgazamiento**, su presencia debe ser valorada por el facultativo, dado que el valor energético de la cerveza sin alcohol es bajo. Esta incorporación es más difícil cuando la restricción calórica es mayor y resulta preferible 'gastar' las kcal disponibles para la dieta en alimentos que aporten mayor densidad de nutrientes como las frutas o las verduras. En cualquier caso, tomar un vaso de esta bebida de vez en cuando puede romper la monotonía de la dieta y facilitar su seguimiento suponiendo un refuerzo psicológico al paciente.
- ◆ Otra patología en la que su consumo debe ser valorado por el profesional sanitario es la **diabetes**. Sin embargo, hay que tener en cuenta que el consumo esporádico de una cerveza sin alcohol puede evitar que ese enfermo 'se aburra' de su dieta y se exceda con otro tipo de bebida con alcohol o

(*) Evidentemente, la cerveza sin alcohol puede formar parte de numerosos tipos de dietas -como muchos otros alimentos- e incluso ser recomendada (o no prohibida) en diferentes patologías siempre que exista la adecuada supervisión del profesional sanitario y se cumplan las reglas básicas de una dieta equilibrada y variada.

con cualquier alimento rico en hidratos de carbono de absorción rápida. Recordemos que aunque la cerveza contiene hidratos de carbono, estos son de absorción lenta y se metabolizan liberando progresivamente unidades de glucosa a la sangre sin dar 'picos' agudos de glucemia.

- ◆ Asimismo, se debe valorar su presencia en la dieta, y su cantidad, en las dislipoproteinemias dependientes de alcohol y de los glúcidos.
- ◆ Las personas que reciben un tratamiento farmacológico basado en **inhibidores de la MAO**, deben reducir al máximo posible el consumo de alimentos portadores de aminas biógenas (pescado, queso, vino, cerveza), ya que al perder los pacientes la capacidad de catabolizar las aminas biógenas pueden llegar éstas a alcanzar concentraciones tóxicas.
- ◆ **La hipertensión arterial**, ampliamente conocida como el "asesino silencioso" debido a que los síntomas externos son muy difíciles de detectar, afecta a un 15-30% de la población adulta en la mayoría de los países Occidentales. Con frecuencia se presenta en la edad madura y es probable que afecte más a hombres que a mujeres premenopáusicas, debido a las diferencias hormonales. Se define como el aumento de las cifras tensionales como consecuencia de la presión sanguínea en el interior de los vasos sanguíneos arteriales (Casado Pérez, 1998).

La dieta se basa en una alimentación equilibrada, con un consumo nulo ó muy moderado de alcohol. Será una dieta hiposódica más o menos estricta en función de las cifras de tensión arterial que manejemos:

- *Hipertensión leve o moderada, se puede dar unos 4 – 6 gramos de sal por día.*
- *Hipertensión arterial (HTA) severa, menos de un gramo por día.*

Además de estas medidas dietéticas, se debe modificar el tipo de grasas que se aportan con la dieta, favoreciéndose el consumo de pescado azul y aceite de oliva, así como de frutos secos (a no ser que exista un sobrepeso u obesidad añadida). En este caso, se deberá realizar una dieta hipocalórica encaminada a aliviar la HTA, ya que existe una clara relación entre obesidad y aumento de la tensión arterial.

Un botellín de cerveza sin alcohol aporta alrededor de 10 mg de calcio y contiene algo de potasio (de 200 a 466 mg/l) además de ser pobre en sodio. Así que

una opción es permitir la cerveza sin alcohol (de existir obesidad añadida, debe valorarse más específicamente su incorporación en la dieta).

- ◆ El **edema** está ligado a la retención activa de sodio por el riñón, que provoca una retención pasiva de agua. Aunque la causa de los edemas sea única (la retención de sodio), la etiología es diferente pudiendo ocurrir por cardiopatías, enfermedades del hígado, etc. En cualquier caso, al existir edema estaría indicado seguir una dieta hiposódica (ver Tabla) y esta pasaría no sólo por quitar la sal de adición, sino en tener presente aquellos otros productos ricos en sodio.

| DIETA HIPOSÓDICA | |
|---|--|
| Alimentos desaconsejados | Alimentos permitidos |
| Sal de cocina y de mesa. Sal marina. Sal yodada. | Carnes y Aves. |
| Carnes saladas, ahumadas y curadas. | Visceras: lengua, riñones, hígado, tripas... |
| Pescados ahumados y secados. Crustáceos. Moluscos. Caviar. | Huevos. |
| Charcutería (Jamón dulce y serrano...) | Pescados frescos de agua dulce y salada |
| Pan y biscotes con sal | Queso sin sal. |
| Aceitunas. | Pan y biscotes sin sal. |
| Sopas de sobre. Purés instantáneos. Cubitos. Patatas chips. | Harinas, sémolas, pastas alimenticias, cereales |
| Zumos envasados. | Patatas. Legumbres. |
| Aperitivos salados (frutos secos salados, gusanitos...) | Verduras. Hortalizas. |
| Pastelería industrial. | Fruta natural. Fruta en compota casera o Zumos naturales. |
| Mantequilla salada. Margarina con sal. | Frutos secos al natural sin salar y frutos oleaginosos. |
| Aguas con gas. Bebidas gaseosas. | Mantequilla. Margarina. Nata. Aceites vegetales. Mayonesa sin sal. |
| Condimentos salados (mostaza, pepinillos...) | Azúcar. Pastelería casera. Helados caseiros. |
| Conservas. | Chocolate. Cacao. |
| | Condimentos permitidos (vinagre, limón, ajo, cebolla, pimienta, orégano...) |
| | Agua natural. Aguas minerales de baja mineralización. Con moderación cerveza sin alcohol. |

- ◆ Los pacientes sometidos a **diálisis** corren el riesgo de sufrir carencias de vitaminas hidrosolubles, especialmente de la vitamina B₆ y de folato, debido bien a la ingesta insuficiente de estos nutrientes o bien a la pérdida de dichos nutrientes durante la realización de la diálisis (Bergstrom, 1993). Se aconseja la administración de suplementos diarios de vitaminas hidrosolubles que incluyan de 0.8 a 1.0 µg de ácido fólico, recordando aquí dos botellines de cerveza 'sin' suministran 25 mg de ácido fólico. Puede suplementarse la vitamina D en aquellos individuos que la precisen.

Las recomendaciones nutricionales, dejadas en manos del facultativo correspondiente, deben basarse en la frecuencia de la diálisis, el nivel de función intrínseca residual y la valoración nutricional del paciente.

- ◆ Denominamos **litiasis renal** a la formación de concreciones sólidas constituidas por elementos cristalinos o amorfos reunidos por un retículo coloidal, en el seno de las vías urinarias.

En el caso de la litiasis renal por cálculos de oxalatos, se puede beber cerveza suave sin alcohol, sin olvidarnos de que es fundamental una ingesta abundante de líquidos y de que, por lo menos, la mitad de esta deberá estar constituida por agua.

- ◆ Se define como *anemia* a la disminución de hemoglobina en sangre por debajo del margen normal, de acuerdo con el sexo y la edad. En general, se aceptan como límites inferiores: para hombres, 13.5 g/100 ml; para mujeres, 12.5 g/100 ml; para niños de un año, 11 g/100 ml (Gómez Recio, 1978). Las anemias se pueden clasificar según el motivo:

- a. *Por pérdida de sangre, hemorragia aguda o crónica.*
- b. *Por destrucción excesiva de hematies, anemias hemolíticas.*
- c. *Por alteración en la producción de glóbulos rojos*

Anemia Megaloblástica. Puede ser causada por defecto de vitamina B₁₂ o de ácido fólico. Los casos que se suelen ver en los países occidentales, son por lo común secundarios a gastritis atróficas con defecto del "factor intrínseco".

Carencia de folato. Esta carencia es una causa más frecuente de anemia megaloblástica que la originada por déficit de vitamina B₁₂. Las necesida-

des diarias de ácido fólico van a depender según la edad y el sexo, si seguimos con el ejemplo anterior vemos que al tener 30 años y ser varón necesita 200 μg . Además, debemos tener presente que esta vitamina es termolábil. Por todo ello, hallamos en la cerveza sin alcohol no sólo una bebida refrescante sino una buena fuente de folatos (25 μg en dos botellines de 250 ml cada uno), que se preservan ya que no requiere calentamiento previo para su consumo.

Este tipo de anemia se puede dar en mujeres embarazadas, debido a que tienen aumentadas sus necesidades; en niños prematuros, especialmente amantados con biberón (se destruye parcialmente el ácido fólico al pasteurizar la leche); en el alcoholismo, donde las dietas no suelen ser muy adecuadas, así como en enfermos geriátricos, que en muchas ocasiones tienen unos ingresos bajos lo que unido a la soledad, conduce a una alimentación monótona, fácil y rápida de elaborar y adaptada a sus patologías.

Los depósitos normales de folatos se agotan en el transcurso de tres a cuatro meses por una dieta deficiente en este nutriente. Los signos acompañantes son de fatiga, diarrea, irritabilidad, anorexia... estos revierten o mejoran con la administración de ácido fólico siempre que las lesiones no sean ya irreversibles.

En general el tratamiento dietético de las anemias pasaría por las siguientes recomendaciones:

- Tomar dos veces por semana legumbres con patata o arroz, y siempre acompañadas de ensalada o pimiento como fuente de vitamina C.
- Las verduras más recomendables son: acelgas, espinacas, habas, endibias y escarola,
- Tomar segundos platos proteicos:
 - 2 raciones diarias de carne, huevo o pescado
 - 3 veces al mes consumir hígado
- Intentar tomar cítricos y/o yogures de postre, que mejoran la absorción.
- No abusar de los cereales integrales, porque aunque tienen mayor contenido en hierro, vitamina B₁₂ y ácido fólico, al contener fitatos se utilizan peor.
- El alcohol disminuye la absorción del ácido fólico. Además la anemia perniciosa es frecuente en alcohólicos crónicos. Se aconseja no ingerirlo.

Se puede tomar con moderación cerveza sin alcohol porque ya hemos visto que nos enriquece la dieta en folatos.

- ◆ **Desnutrición.** En adultos con diferentes patologías que requieren un suplemento nutricional, en particular una ingesta energética mayor, la cerveza "sin" puede ser un recurso utilizable al incluirla como bebida durante las comidas. Además, podemos obtener el beneficio adicional de los micronutrientes aportados por la bebida (calcio, magnesio, potasio y vitaminas: B1 , B2, ácido nicotínico, B6, folato) (Belitz-Grosch, 1997)

Aunque, como decimos, se puede plantear el consumo moderado de cerveza 'sin', primero se debe descartar que el origen de la desnutrición provenga de patologías donde está contraindicada tal bebida.

| ALIMENTOS ACONSEJADOS EN LA DIETA HIPERCALÓRICA | |
|---|--|
| Grupo de alimentos | Alimentos aconsejados |
| Leche y derivados | Leche entera, condensada Quesos frescos, cremosos, cuidado con los fuertes, según tolerancia digestiva Yogur entero y nata |
| Carnes y aves | Ternera, vaca, aves Embutidos poco grasos y condimentados |
| Pescados y mariscos | Pescados blancos y azules Calamares y gambas |
| Huevos | Huevo de gallina |
| Pan y cereales | Pan blanco, pastas italianas, arroz, bollería, galletas María. |
| Frutas y hortalizas | Fruta fresca en general. Patatas de todo tipo. Verduras. |
| Grasas | Mantequilla, aceite de oliva y de semillas. |
| Azúcares y derivados | Mermelada y miel. |
| Bebidas | Infusiones de todo tipo, caldos sustanciosos. Cerveza*, vino de mesa* y sidra*. |
| Salsas | Bechamel, salsa rosa, etc. |

(*) Siempre con moderación. Desaconsejado en: embarazo, lactancia, mujeres que planean un embarazo, ex alcohólicos y en caso de hepatopatías.

- ◆ **La enfermedad de Alzheimer** es un tipo progresivo de demencia, en la que las células nerviosas degeneran y el cerebro muestra señales de desgaste. Esta enfermedad se presenta con frecuencia en los ancianos, aunque puede ocurrir durante la edad madura. Al principio, el paciente refiere trastornos de la memoria y alteraciones del pensamiento abstracto. Las alteraciones cognitivas progresan gradualmente a medida que lo hacen las lesiones cerebrales.

Diferentes estudios (Rivière, 1998. Jeandel, 1989. Joosten, 1997) han correlacionado las funciones cognitivas y la presencia de enfermedad de Alzheimer con los niveles séricos de vitaminas E, C, ácido fólico, B₆, B₁₂ y β - carotenos en ancianos.

Los pacientes, en muchas ocasiones, se muestran hiperactivos, lo que unido al rechazo de algunos alimentos o incluso al acto en sí de comer, justifica la pérdida de peso hallada en trabajos reciente (Guyonnet y cols., 1997). Así que un consumo moderado de cerveza "sin" puede elevar el aporte calórico de la dieta del enfermo además de aportar ácido fólico.

Habría que tener en cuenta que, la enfermedad de Alzheimer, en sus comienzos se caracteriza por alteraciones en el metabolismo periférico de la glucosa. Los pacientes en ayunas suelen mostrar cifras mayores de glucosa e insulina (Meneilly, 1993). En este caso, habría que valorar la pertinencia de esta bebida.

DISCUSIÓN DE LOS DATOS Y CONCLUSIONES

6

DISCUSIÓN DE LOS DATOS

No siendo España un país en el que la cerveza se consuma tradicionalmente como bebida básica (como ocurre en Alemania, por ejemplo), un producto relativamente nuevo como la cerveza sin alcohol no cabe esperar que se haya instalado entre los consumidores como una de sus bebidas preferidas. Encontramos que cifras muy importantes de consumo corresponden a la hostelería, siendo el consumo en el hogar una porción poco importante del consumo total nacional. Eso indica, evidentemente, que estamos ante una bebida social, ligada a la relación con otras personas y consumida en lugares públicos mayoritariamente.

Efectivamente, los consumos que estadísticamente se realizan en España de esta bebida son francamente bajos. Es necesario realizar esta afirmación antes de proseguir, pues la posible relación entre el consumo de este producto y la salud en la población va a depender, lógicamente, de la dosis ingerida. Únicamente aquellos consumidores fieles y que superen dos *cañas* diarias de producto con relativa frecuencia pueden ver influido su estado nutritivo por la cerveza sin alcohol y ello en lo que respecta a los nutrientes especialmente presentes en esta bebida y, más en concreto, al ácido fólico.

A tenor de los resultados de nuestros ensayos, ha quedado claro que los fabricantes españoles cumplen la legislación actualmente vigente en materia de contenido alcohólico del producto. Sin embargo es necesario tener en cuenta que ciertas marcas presentan concentraciones de alcohol que, ingerido el producto en grandes cantidades, no dejan de tener una cierta importancia. Así, alguien que ingiera 500 ml de alguna cerveza sin alcohol con un contenido de aproximadamente 0,8 % vol. de alcohol acabará ingiriendo 3 g de alcohol que, para ciertas personas, puede ser algo indeseable para su estado de salud o para su estado fisiológico (ciertas patologías, mujeres en gravidez, etc.).

En relación a su composición química y nutritiva, llama la atención precisamente su bajo valor calórico o energético y su bajo contenido en sodio. Lo reducido de sus concentraciones, en todos los productos analizados, hace que considerar esta bebida de elección en ciertas patologías, donde es necesario controlar la ingesta energética o de sodio, sea una tentación.

Llama asimismo la atención la presencia de sustancias reductoras en la cerveza sin alcohol en cantidades porcentualmente interesantes. Al respecto, es muy convenien-

te iniciar investigaciones tendentes a la identificación de estas sustancias y de sus posibles propiedades fisiológicas para los consumidores de esta bebida. La abundante bibliografía que podemos hallar actualmente sobre la acción de determinadas sustancias reductoras (presentes por cierto en la cerveza) sobre aspectos concretos de la salud, hace que el interés sea más fundado. Todos hemos leído datos sobre los polifenoles, flavonoides, isoflavones que, sin duda, pueden estar presentes y de hecho lo están en las cervezas. Al respecto, el estudio de las materias primas, como el lúpulo, tiene también un gran interés.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los datos de otros autores recopilados en este Estudio y a los datos propios obtenidos en las analíticas y ensayos correspondientes, hemos obtenido las conclusiones que se detallan a continuación:

- Desde el punto de vista nutricional, la cerveza sin alcohol es una bebida que tiene las siguientes características:
 - *Entre las vitaminas presentes en ella, destaca especialmente el ácido fólico (5 µg/100 ml por término medio)*
 - *Su contenido medio en sodio es bajo (4.5 mg/100 ml)*
 - *Su valor energético medio es bajo (alrededor de 14 kcal/100 ml)*
 - *Presenta un bajo contenido en hidratos de carbono, proteínas y lípidos*
- Se han detectado cantidades apreciables de sustancias reductoras que es necesario estudiar y detallar a fondo en ulteriores trabajos por su posible actividad antioxidante y, consecuentemente, por la hipotética relación entre su ingesta y la salud de los consumidores.
- Basándonos en los puntos anteriores, la cerveza sin alcohol puede ser incorporada, bajo control facultativo, en dietas hipocalóricas e hiposódicas.
- El consumidor debe elegir el producto más adecuado a sus características individuales, especialmente si bebe elevadas cantidades dado que algunas marcas presentan cifras de alcohol superiores a 0.5% e inferiores al 1% en volumen.
- Su valoración nutricional (excepción hecha del ácido fólico) es la de un producto que, consumido como bebida refrescante en dosis pequeñas, no cabe calificar como una fuente destacada de nutrientes.

Cerveza sin Alcohol y Ácido Fólico

No vamos en este trabajo a profundizar en el estudio de las relaciones del ácido fólico con la salud: numerosos trabajos lo han hecho últimamente, algunos incluso publicados por el mismo Centro de Información Cerveza y Salud. Sí deseamos puntualizar unos datos que consideramos imprescindibles para así comprender adecuadamente el papel de esta bebida en la alimentación actual española.

En efecto, esta bebida “sin” puede considerarse una fuente aprovechable de esta vitamina, máxime cuando muchas personas, por sus peculiares hábitos alimentarios, encuentran dificultad en cubrir diariamente sus necesidades. Es necesario tener en cuenta que las cantidades que se pueden ingerir de la misma no encuentran el obstáculo para la salud del alcohol contenido en la cerveza normal.

Lógicamente, no es posible considerar a la cerveza sin alcohol como el aporte de líquido mayoritario para el organismo y hacer recomendaciones a los consumidores basándonos en este supuesto. Todas las recomendaciones deben, para ser realistas, insistir en la consideración de la cerveza sin alcohol como una bebida refrescante incorporada en el conjunto de una dieta equilibrada. En la Tabla que sigue podemos ver un ejemplo de cómo la ingesta de dos botellines (de 250 ml cada uno, es decir 500 ml en total) de esta bebida suponen un aporte nada desdeñable para alcanzar el objetivo diario de ácido fólico para la población adulta. Insistimos en la necesidad, en el caso de las mujeres embarazadas y lactantes, de elegir entre las marcas de este tipo de cerveza, que presentan valores alcohólicos más reducidos (que, en algunos casos, es prácticamente nulo).

| | I.R. de ácido fólico para adultos (µg) | Aporte (en paréntesis % de la I.R.) medio de ácido fólico en 500 ml de cerveza sin alcohol |
|----------------------|--|--|
| Varones | 200 | 25 µg (12.5 %) |
| Mujeres | 200 | 25 µg (12.5 %) |
| Mujeres gestantes | 400 | 25 µg (6.25 %) |
| Mujeres en lactancia | 300 | 25 µg (8.3 %) |

I.R. para la población española

- 1 Anon J. In vivo digestion of yogurt lactose by yogurt lactase. *Nutr Rev* 1984; 42:216-217
- 2 AOAC Official Methods of Analysis Apartado n°994.12 (1980). *Journal of AOAC International*. 1995; 78 (5)
- 3 Associations of Official Analytical Chemists. Washington, 1975.
- 4 Belitz-Grosch. Bebidas alcohólicas. Química de los alimentos (2ª ed). Zaragoza: Acribia. 1997; 968-72
- 5 Beltrán de Miguel, B.; Carbajal, A.; Moreiras Tuní, O. Cambio en la ingesta de energía, macronutrientes, fibra y alcohol asociados al envejecimiento: estudio longitudinal SENECA en España. *Rev. Esp de Ger y Geronto* 1999a, 34(2): 78-85.
- 6 Beltrán de Miguel, B.; Carbajal, A.; Moreiras Tuní, O. Factores nutricionales y de estilo de vida asociados a la supervivencia de personas de edad avanzada: estudio SENECA en España. *Rev. Espa de Ger y Geronto* 1999b; 34 (1): 5-11.
- 7 Bergstrom J. Nutritional requirements of hemodialysis patients. In: Mitch WE, Klahr S, eds. *Nutrition and the Kidney*. Boston: Little, Brown, 1993: 263-289.
- 8 Briggs, D.E.; Houghs, J.S.; Stevens, R.; Young, T.W. *Malting and brewing science*. (2 vol.). Chapman and Hall.
- 9 Brinkley L, McGuire J, Gregory J, Pak CYC. Bioavailability of oxalate in foods. *Urology* 1981; 17: 534-38
- 10 Bush A et al: Rapid induction of Alzheimer AB amyloid formation by zinc. *Science* 1994; 265: 1484
- 11 Candau Romero, J.P. Osmosis Inversa en la planta del grupo Cruzcampo en Sevilla. *Cerveza y malta*. 1995; 127: 22-30.
- 12 Casado Górriz, M.R.; Casado Górriz, I.; Díaz Grávalos, G.J. La alimentación de los escolares de trece años del municipio de Zaragoza. *Rev. Revista Esp Salud Pública* 1999, 73(4): 505-510
- 13 Casado Pérez S. HTA: conceptos y definiciones. "Hipertensión al día" Madrid: Servier 1988
- 14 Case GA; Distefanos; Logan RK. Tabulation of alcohol content of beer and malt beverages. *J Anal toxicol* 2000, (24) 3: 202-10
- 15 Castillo JM. Litiasis renal, *Medicine*. 1986; 56: 2354-65
- 16 Cervera P, Clapes J, Rigolfas R. Alimentación y Dietoterapia. Madrid: Mc.Graw-Hill; 1993: 231-39
- 17 Ch. Thoulon-page. Nutrición, nutrientes y tecnología alimentaria. Barcelona: Masson. 1994: 70-72
- 18 Diario oficial de las Comunidades Europeas. Octubre, 1990.
- 19 Díaz-Fierros, M.J.; Inigo Leal, B.; Arroyo Varela, V. Estudio de levaduras en cervecería. *Cerveza y malta*. 1971; 31
- 20 Engelmann, L.; Wucherpfenning, K. Procedimiento de membrana para la fabricación de productos sin alcohol y con un volumen reducido de alcohol en el ejemplo del vino. *BIOforum*. 1998; 1-2: 7-13.
- 21 Entrala Bueno A. Manual de Dietética. Madrid: Aula Médica; 1994
- 22 European Brewery Convention, *Analytica EBC*. Zurich, 1975.
- 23 Gómez Recio R. Dietética práctica. Madrid: Rialp. 1992; 216-21
- 24 Gómez Recio R. Nutrición y anemias. "Boletín informativo CEICID" 1978; 17: 31-3
- 25 Gual A, Colom J. ¿Por qué está disminuyendo el consumo de alcohol en los países del sur de Europa? Unidad de Alcohol, Hospital Clínico. Barcelona 1997; 92 (supl1):S21-31
- 26 Guyonnet S, Nourhashemi F, Reyes-Ortega G, De Glisezinski I, Adoue D, Rievière B, Vellas, J, Albarède L. La perte de poids chez les sujets présentant une démence de type Alzheimer. *Med Interne*. 1997; 18:776-85
- 27 Guyonnet S, Nourhashemi F, Reyes-Ortega G, De Glisezinski I, Adoue D, Rievière B, Vellas, J. Vitamine C et vieillissement cérébral. *Age et Nutrition*. 1997; 8(3): 145-49
- 28 Hardwick, W.A. *Handbook of Brewing*. Marcel Dekker; 1995
- 29 Harum P. Renal nutrition for the renal nurse. *Am Nephrol Nurs Assoc J* 1984; 11(5): 38-43
- 30 Hernández Rodríguez, M. Influencia de la nutrición en la regulación del crecimiento. *Alimentación, nutrición y salud* 1999; 6 (2): 40-47.

- 31 Hough, J.S. *Biología de la cerveza y de la malta*. Zaragoza: Acribia; 1997
- 32 Jackson M. *El libro de la cerveza*. Barcelona: Blume; 1994.
- 33 Jeandel C., Nicolas MB., Dubois F., Nabet-Belleville F., Cury G. Lipid peroxidation and free radical scavengers in Alzheimer's disease. *Gerontology*. 1989; 35: 275-282
- 34 Joosten E, Lesaffre E, Riezler R, Ghekiere V, Dereymaeker L, Pelemans W, Dejaeger E. Is metabolic evidence for vitamin B12 and folate deficiency more frequent in elderly patients with Alzheimer's Disease. *J Gerontology* 1997; 52A (2): 76-79
- 35 Kunze. *Technology Brewing and Malting*. Berlin: VLD; 1996
- 36 Laffi R. Liquid Chromatographic assay of water-soluble vitamins in feed premises. Centro di Vitaminologia. Dipartimento de biochimica. Università de Bologna.
- 37 Neinstein L. *Salud del Adolescente*. Barcelona: J.R. Prous Editores; 1991
- 38 Le Grusse J, Waitier B. Vitamine B : Acide Folique. Les vitamines. Dones biochimiques, nutritionnelles et cliniques. Centre d'étude et d'information sur les vitamines. Neuilly-sur-Seine. 1993; 233-53
- 39 Lee C, Ardí C. Cocoa feeding and human lactose intolerance. *Am J Clin Nutr* 1989; 49:840-844
- 40 Lewis, M.J. *Brewing*. Chapman & Hall. 1996.
- 41 Luque Otero M. Calcio e hipertensión arterial "Actualidad en HTA". Barcelona: Doyma; 1987
- 42 Marchbanks, C. *Brewing and distilling*. 1986; 16 (12): 16-18
- 43 Massey LK, Roman-Smith H, Sutton RAL. *Effect of dietary oxalate diet book for the prevention of oxalate kidney stones*. San Diego: University of California Press, 1981
- 44 Meneilly G, Hill A. Alterations in glucose metabolism in patients with Alzheimer's disease. *J Am Geriatr Soc* 1993; 41:710
- 45 Ministerio de agricultura, pesca y alimentación. Dirección general de alimentación. *La alimentación en España*. Madrid: el Ministerio; 1999
- 46 Mol, M. Bieres & Coolers. *Collection Sciences & Techniques Agro-Alimentaires*. Ed. Apria; 1991
- 47 Molina Cano, J.L. *La cebada cervecera. Calidad, cultivo*. Madrid: M.A.P.A. 1987
- 48 Moreiras O. *Tablas de composición de alimentos Españolas*. Madrid: Instituto de Nutrición; 1994
- 49 National Research Council. *Recommended dietary allowances*. Washington: National Academy Press. 1989
- 50 National Research Council. *Recommended dietary allowances*. 10th edition. Washington DC. National Academy Press. 1989
- 51 Organización de Consumidores y Usuarios. *Análisis de cervezas "sin" alcohol. Compra maestra*. 1992; 143-144: 4-9
- 52 Ortega Anta, R.M. Necesidades nutricionales de la mujer embarazada. *Rev. de Nutrición Práctica* 2000, 4: 15-23.
- 53 Palmer, G.H. *Cereal Science and Technology*. Aberdeen: Aberdeen University Press. 1991
- 54 Polanco. *Nutrición Profiláctica y Terapéutica*. Madrid: Sanidad; 1991
- 55 Priest, F.G. *Brewing Microbiology*. Londres: Elsevier Applied Science. 1987
- 56 Puddey I, Parker M, Beilin Lj, Vandongen R, Masaire J. Effects of alcohol and caloric restrictions on blood pressure and serum lipids in overweight men. *Hypertension* 1992; 20: 533-41
- 57 Rivière S; Birlouez-Aragón I; Nourhasyemi, F; Vellas B. Low Plasma vitamin C in Alzheimer patients despite an adequate diet. *Int. j Geriatric Psychiatry* 1998; (13)11: 749-54
- 58 Robinson D, S. *Bioquímica y Valor Nutritivo de los Alimentos*. Zaragoza: Acribia. 1991
- 59 Root EJ, Longenecker JB. Nutrition, the brain, and Alzheimer's disease. *Nutr today* 1988; 23(4): 11
- 60 Russolillo Femenias G. *Guías dietéticas para pacientes dializados y transplantados de riñón*. Pamplona. 1999: 53-70

- 61 Sastre Gallego, A. Nutrición en la segunda etapa de la vida: senectud. Rev. de Nutrición Práctica 1999; 3: 5-23.
- 62 Serra Rexach, J.A. Factores que influyen en el estado nutricional del anciano. Valoración del estado de nutrición. Desnutrición y enfermedad. Rev. de Nutrición Práctica 2000; 4: 7-13.
- 63 Singer, M.V, and Goebell, H. "Bier stimuliert sehr stark, seine Inhaltsstoffe äthanol und aminosäuren hingegen nur sehr schwach die magensäuresekretion des menschen", Zeitschrift Gastroenterologie 1983; 21: 439-40
- 64 Soria Valle, P. La nutrición en el embarazo. Rev. de Nutrición Práctica 1999; 3: 39-48.
- 65 Trujillo García, A. Cerveza y Malta. Madrid, 1989; 101: 31-39
- 66 Vandemark FI. Analysis of Water-soluble vitamins. Perkin Elmer Liquid Chromatography applications, 1981
- 67 Wendland BE. Nutritional management of patients with kidney stones. Nephrol News Issues 1991; Oct:32-43