



**FACULTAD DE FARMACIA**  
**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

**TRABAJO FIN DE GRADO:**  
**“LA CERVEZA EN LA**  
**PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES**  
**CARDIOVASCULARES”**

**Autora:** Verónica Rodríguez Fernández de Vega

**Tutora:** María Alejandra García Alonso

**Convocatoria:** Junio 2018

## ÍNDICE

<b>1. RESUMEN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES .....</b>	<b>1</b>
<b>2.1. LA CERVEZA.....</b>	<b>1</b>
2.1.1. Proceso de elaboración .....	2
2.1.2. Composición .....	3
2.1.3. Propiedades funcionales y nutricionales de la cerveza .....	4
2.1.4. Cerveza sin alcohol y efectos nutricionales y funcionales .....	7
2.1.5. Concepto de consumo moderado y salud .....	8
<b>2.2. SISTEMA CARDIOVASCULAR.....</b>	<b>8</b>
2.2.1. Anatomía y funciones .....	8
2.2.2. Situaciones patológicas: aterosclerosis, isquemia cerebral, enfermedad coronaria e hipertensión arterial.....	9
<b>3. OBJETIVOS .....</b>	<b>11</b>
<b>4. MATERIAL Y MÉTODOS.....</b>	<b>11</b>
<b>5. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....</b>	<b>11</b>
<b>5.1. EFECTOS DEL CONSUMO MODERADO DE CERVEZA EN DIFERENTES PATOLOGÍAS .....</b>	<b>11</b>
5.1.1. Isquemia cerebral .....	12
5.1.2. Enfermedad coronaria .....	12
5.1.3. Hipertensión arterial.....	13
<b>6. CONCLUSIÓN.....</b>	<b>15</b>
<b>7. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>16</b>

## **1. RESUMEN**

La cerveza es una bebida alcohólica fermentada elaborada a partir de malta de cebada, levadura, lúpulo y agua. En España su consumo medio es de 77,8 litros por persona al año. En este trabajo se aborda el posible efecto cardioprotector del consumo moderado de cerveza. Para ello, previamente se describen brevemente las etapas de elaboración de la cerveza, sus propiedades funcionales y nutricionales, así como el concepto de consumo moderado de cerveza y las diferencias con la cerveza sin alcohol y los beneficios que aporta. Los numerosos estudios científicos revisados sugieren que la cerveza posee propiedades antioxidantes, mejora el perfil lipídico, regula la coagulación sanguínea y tiene propiedades antiinflamatorias. Estas acciones se deben fundamentalmente a la presencia de agentes antioxidantes, ciertos minerales y vitaminas, fibra, así como los niveles relativamente bajos de etanol. En base a la bibliografía, la cerveza ejerce un papel importante en la prevención del desarrollo de aterosclerosis, causa principal de la mayoría de enfermedades cardiovasculares.

## **2. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES**

### **2.1. LA CERVEZA**

La cerveza es la bebida alcohólica resultante de fermentar, mediante la levadura seleccionada, el mosto procedente de la malta de cebada, sola o mezclada con otros productos amiláceos, transformables en azúcar por digestión enzimática, cocción y aromatización con flores de lúpulo, sus extractos y concentrados.<sup>1</sup> Por tanto, las materias primas necesarias para su fabricación son solo cuatro – malta de cebada, agua, levadura y lúpulo-, aunque algunos tipos de cerveza utilizan, además, otra fuente de hidratos de carbono (habitualmente un cereal no malteado).

Cualquier cerveza tiene más de 400 componentes. Muchos de ellos proceden de las materias primas y no han sufrido modificaciones en el proceso de elaboración; otros constituyentes, entre los que se encuentran el anhídrido carbónico y el alcohol etílico, son consecuencia del proceso de fermentación alcohólica experimentada por las materias primas. Los componentes de ambos grupos se encuentran siempre presentes en la cerveza y confieren las propiedades funcionales y nutritivas de esta bebida.<sup>2</sup>

El consumo de cerveza en España es relativamente bajo si se compara con el de los habitantes de otros países de Europa: la media comunitaria está en 77.8 litros por persona y año, ocupando el consumidor español un noveno lugar en la clasificación europea de bebedores de cerveza.

En esta clasificación, Alemania se encuentra en primer lugar (127.4 litros por persona y año), siguiéndole de cerca Irlanda (124.2 litros por persona y año), Austria (108.1 litros por persona y año) y Dinamarca (107 litros por persona y año).<sup>3</sup>

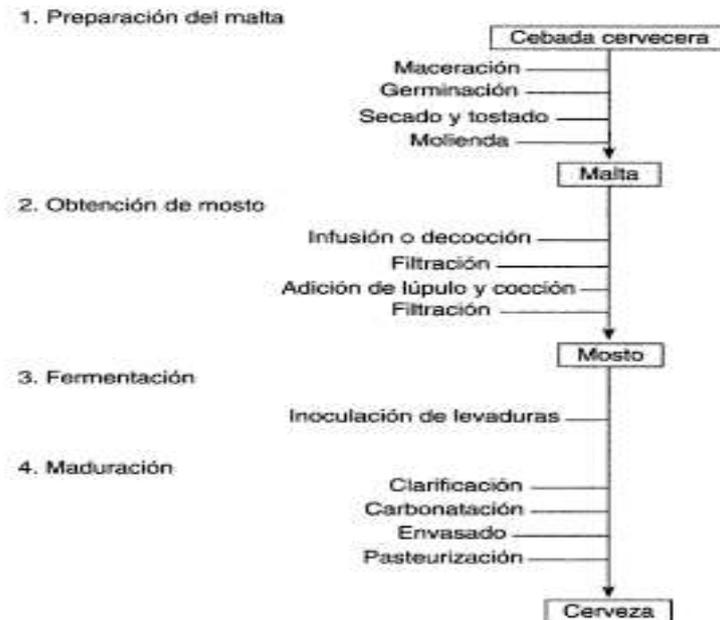
### 2.1.1. Proceso de elaboración

La cerveza se obtiene a través de un proceso de fermentación alcohólica de la cebada malteada. Dicha fermentación precisa agua, malta de cebada, levadura (de 2 variedades: *Saccharomyces cerevisiae* y *Saccharomyces carlsbergensis*) y lúpulo.<sup>4</sup>

A continuación, se describen brevemente las principales etapas de este proceso de obtención de la cerveza.

1. Preparación de la malta. En este primer paso lo que se quiere conseguir es la transformación del grano de cebada en malta. Para ello, el grano se somete a un proceso de maceración que facilita la posterior germinación del mismo, y posteriormente se produce el secado y tostado del grano.  
De este modo se obtiene la malta, que contiene todos los elementos necesarios para la vida de la levadura. Tras varias semanas de reposo, la malta se muele y se inicia el siguiente paso.
2. Obtención del mosto. La malta molida se introduce en unas calderas a las que se les añade agua caliente en temperaturas sucesivas de 45°C, 62°C y 72°C aproximadamente, proceso conocido como infusión o decocción. Estas temperaturas provocan que los almidones contenidos en la malta se transformen en azúcares con los que, una vez disueltos en agua, se obtiene el mosto cervecero. El mosto obtenido se filtra y se conduce a la caldera de cocción en la que se hierve junto al lúpulo para ser filtrado posteriormente.
3. Fermentación. Este proceso se realiza añadiendo levadura al mosto frío. La levadura transformará los azúcares en gas carbónico, fermentando entre 10 y 15°C. Es en este proceso en el que se le da aroma y gusto a la cerveza.
4. Maduración. La cerveza es traspasada a grandes recipientes o tanques de guarda, a temperaturas de 0 a 5°C. En este momento se produce una lenta fermentación llamada también de guarda, en la que la cerveza se satura de gas carbónico, se afina y adquiere sus características definitivas. Posteriormente, se somete a una filtración donde se separan las levaduras y otros restos sólidos y a continuación se envasa bajo presión. Por último y puesto que la cerveza no es un producto estéril y la concentración de etanol y las sustancias cedidas por el lúpulo no garantizan

su estabilidad biológica, es necesario pasteurizar la cerveza dentro de los envases. Sin embargo, la cerveza de barril, que es consumida mucho antes que la envasada, no precisa este tratamiento térmico.<sup>1,4</sup>



**Figura 1** Proceso de elaboración de la cerveza

1

### 2.1.2. Composición

Los constituyentes de la cerveza se pueden clasificar fundamentalmente en dos grupos: componentes volátiles y no volátiles.

- Componentes volátiles: tienen una alta presión de vapor y son los responsables del aroma y “bouquet” de la cerveza y se forman fundamentalmente en la etapa de fermentación. Se encuentran concentrados en el espacio de cabeza de los envases de cerveza y el grupo incluye: alcoholes, ésteres, aldehídos, cetonas, aminas, ácidos orgánicos, compuestos azufrados, compuestos fenólicos volátiles, hidrocarburos y lactonas.
- Componentes no volátiles: forman un conjunto más heterogéneo que incluye:
  - Compuestos inorgánicos: son una serie de compuestos muy variables que confieren diversas propiedades a la cerveza. Así, los cloruros dan sensación de plenitud de sabor, los sulfatos sequedad, los carbonatos producen efectos muy variados en el sabor. El sodio tiene un efecto importante sobre el sabor global, mientras que el magnesio puede conferir un sabor desagradable.

Otros componentes como hierro, plomo, cobre, o cinc pueden producir turbidez. Además, existen una serie de componentes que se encuentran en cantidades traza como son níquel, cromo y estaño que llegan a la cerveza procedentes del equipo de proceso o del envase.

- Hidratos de carbono: proceden de la degradación enzimática del almidón por las enzimas de la malta, y no sufren modificaciones durante la fermentación del mosto. Actúan como portadores de sabor, retienen el anhídrido carbónico formado en la fermentación, participan en la formación de la espuma, y tienen valor nutritivo. Los  $\beta$  glucanos proceden de la pared celular del endospermo del grano de cebada y se caracterizan por aumentar la viscosidad, tener propiedades de fibra soluble y potenciar tanto el sabor, como la formación y estabilidad de la espuma de cerveza.
- Componentes nitrogenados: dentro de este grupo se incluye aminoácidos, péptidos, polipéptidos, proteínas, ácidos nucleicos y sus productos de degradación. Pueden afectar al aroma, sabor, color, formación y estabilidad de la espuma, estabilidad biológica de la cerveza y pueden dar lugar a enturbiamientos.
- Compuestos fenólicos: mayoritariamente son polifenoles no volátiles que influyen sobre el color, sabor y estabilidad coloidal de la cerveza.
- Alcohol etílico: se produce, junto con el anhídrido carbónico, en la fermentación. Contribuye de forma notable al sabor de la cerveza. Su concentración en la cerveza depende del extracto original del mosto.
- Vitaminas: la cerveza contiene pequeñas cantidades de vitaminas del grupo B: tiamina, riboflavina, ácido pantoténico, piridoxina, biotina, mesoinositol, cianocobalamina y niacina. También contiene ácido fólico y sus derivados (folatos). Proceden de la malta, incrementándose su concentración en la germinación de la cebada y sobreviviendo al tostado.<sup>2,5</sup>

### **2.1.3. Propiedades funcionales y nutricionales de la cerveza**

Para empezar a desarrollar este apartado, es importante definir qué es la funcionalidad. Los “alimentos funcionales” son alimentos ricos en algún componente, llamado “ingrediente funcional”, que aportan una serie de propiedades positivas para la salud que van más allá del mero valor nutritivo, como por ejemplo reducir el riesgo de cáncer o de

trastornos circulatorios. Muchos de estos ingredientes funcionales se encuentran en la cerveza, por lo que también cabe hablar de la cerveza como alimento funcional.<sup>6</sup>

Teniendo en cuenta estas características funcionales de la cerveza, vamos a evaluar uno por uno cada uno de sus componentes.

### **Alcohol etílico**

El consumo ligero o moderado de alcohol tiene efectos positivos para el organismo, siempre que se trate de individuos adultos, sanos, que no consuman fármacos con los que el alcohol pueda interferir. El alcohol, en cantidades ligeras o moderadas, aumenta el colesterol asociado a las lipoproteínas de alta densidad (HDL) en relación al habitual nivel que se da en personas abstemias, reduciendo los riesgos de enfermedades y accidentes cerebrovasculares, aumenta el riego sanguíneo en el cerebro, dilata los vasos coronarios, aumenta la eliminación de orina al facilitar el suministro de sangre a los riñones y dilata los vasos sanguíneos de la piel. Además, el consumo moderado de alcohol retrasa la aparición de la menopausia, lo cual supone un retraso en la aparición de distintos fenómenos ligados a ella como el mayor riesgo de sufrir lesiones coronarias y osteoporosis.<sup>2</sup>

El alcohol etílico es, junto con el CO<sub>2</sub>, producto de la fermentación alcohólica que experimenta la cerveza, produciéndose 1 gramo de alcohol por cada 1,6 gramos de sustrato. Su proporción varía en las distintas cervezas, siendo de 3,5 g/100 ml en las oscuras; 3,61 g/100 ml en las rubias y 3,53 g/100 ml en las claras.<sup>5</sup>

### **Folatos**

La deficiencia en la ingesta de estos compuestos da lugar a una síntesis defectuosa de ácidos nucleicos y proteínas, y es la causa más común de la anemia megaloblástica. Su deficiencia se manifiesta con mayor frecuencia en niños recién nacidos, como resultado de una alimentación inadecuada de la madre durante la alimentación y lactancia, y da lugar a malformaciones en la médula espinal (espina bífida) y a retraso mental. La ingesta diaria de un litro de cerveza supondría un aporte de un 15% del total recomendado a un adulto normal y el 10,9% recomendado a madres lactantes.<sup>2</sup>

### **Polifenoles**

Los flavonoides son un grupo de polifenoles que se encuentran con abundancia en tejidos vegetales. Entre los flavonoides de la cerveza destacan los polihidroflavanos, los antocianógenos, los flavonoles y cuatro isoflavonoides – formononetina, daidzeina, genisteína y biochanina-. Estos compuestos actúan modificando los sistemas enzimáticos implicados en el metabolismo celular.

Esta actividad confiere a los flavonoides diversas propiedades farmacológicas, entre las que se incluyen efectos antiinflamatorios, antialérgicos, anticarcinogénicos y antiproliferación de células cancerosas. Además, los flavonoides inhiben la oxidación de las lipoproteínas de baja densidad (cLDL), reducen la tendencia a la agregación plaquetaria, y su ingesta reduce el riesgo de mortalidad por infarto de miocardio. Muy recientemente se ha demostrado el efecto de isoflavonas, genisteína y daidzeína en la prevención y tratamiento de la osteoporosis.

Un litro de cerveza puede aportar a la dieta diaria un 20% del consumo medio del total de polifenoles.<sup>2</sup>

### **Fibra soluble**

Los hidratos de carbono no digeribles forman parte de la "fibra soluble" de la cerveza.

Este tipo de fibra se caracteriza porque evita el estreñimiento, disminuye la incidencia de cáncer de colon y de diverticulosis y rebaja la colesterolemia. Como contrapartida la fibra puede reducir la absorción de algunos elementos minerales. El contenido de fibra soluble de la cerveza varía mucho de unos tipos de cerveza a otros.

Un litro diario de cerveza, puede llegar a aportar un 60% de la ingesta recomendable de fibra soluble y puede complementar el aporte de fibra de otros alimentos, como los cereales, particularmente ricos en fibra dietética insoluble.<sup>2</sup>

### **Maltodextrinas**

Su concentración habitual es del 2,6-3,5% del peso de la cerveza. La maltodextrina se caracteriza por un metabolismo lento, liberando unidades de glucosa que pasan progresivamente a la sangre, y dan lugar a un pico de glucosa en sangre menos elevado y más extendido, lo que hace que mejore la absorción lenta de este carbohidrato y se evite la aparición de hipoglucemias. Esto hace que se utilicen de manera potencialmente funcional en bebidas energéticas.<sup>2</sup>

### **Sodio**

Por su bajo contenido en sodio es adecuada para ser incluida en dietas hiposódicas.

### **Silicio**

Se trata de un elemento esencial ya que participa en los procesos de calcificación y, posiblemente, en el funcionamiento del tejido conectivo. También destaca su elevada capacidad antioxidante.<sup>2, 5, 7</sup> El contenido de silicio de las cervezas varía entre 6,4 a 56,5 mg/l, con una media de 30 mg por litro.<sup>8</sup>

Desde el punto de vista de las propiedades nutricionales de la cerveza, es importante destacar que la cerveza aporta, como cualquier otro alimento, una cierta cantidad de calorías a la dieta, además de vitaminas del grupo B y componentes minerales fundamentalmente. El aporte calórico de la cerveza proviene, fundamentalmente, del etanol (7kcal/g), de los carbohidratos residuales, y de las proteínas (4 kcal/g).<sup>2</sup>

El contenido energético medio de la cerveza es 320 kcal/l. Esto se traduce en que para una mujer de mediana edad (21-51 años) y de actividad física moderada, el consumo de 330 mL de cerveza le aportaría 148 kcal a su dieta. De este modo, quedarían cubiertas el 4,6% de las necesidades diarias de energía. En el caso de un varón de características similares, el consumo de 660 mL de cerveza aportaría 210 kcal a su dieta diaria. En este caso, quedarías cubiertas el 9% de las necesidades diarias de energía.<sup>9, 10</sup>

#### **2.1.4. Cerveza sin alcohol y efectos nutricionales y funcionales**

Se considera cerveza sin alcohol aquella cuyo contenido alcohólico es inferior al 1% de volumen. Los métodos de obtención de la cerveza sin alcohol parten del método general de obtención de cerveza con alcohol. Mediante un proceso de desalcoholización post elaboración, o bien controlando la fermentación para que la producción de alcohol no sea completa, se elimina parte del etanol producido en el transcurso de la fermentación alcohólica.<sup>11</sup> Al igual que la cerveza tradicional, es altamente hidratante, y desde un punto de vista nutricional, se caracteriza por su bajo contenido calórico, lo que le permite formar parte de una dieta equilibrada, ya que aporta vitamina B (especialmente ácido fólico), fibra, minerales (silicio, calcio, potasio y magnesio) y antioxidantes naturales. Por tanto, tendrá las mismas propiedades funcionales que la cerveza con alcohol, salvo las aportadas por el alcohol etílico citadas anteriormente.

Este tipo de cerveza es recomendable para todos los colectivos, pero en general se puede recomendar para mujeres embarazadas, ya que en el embarazo se recomienda no consumir alcohol para garantizar la seguridad del bebé. En este sentido, el consumo de cerveza sin alcohol puede ser una alternativa saludable ya que aporta gran cantidad de agua, no supone un aumento de calorías a la dieta, contribuye a cubrir las necesidades de ácido fólico (contiene 5 µg/100ml), vitaminas y minerales, y ayuda a evitar el estreñimiento.<sup>12</sup>

Asimismo, en el periodo de lactancia, por las características antioxidantes de la cerveza, es una bebida que reduce el estrés oxidativo al que está sometida la madre

tras el parto y aumenta la actividad antioxidante en la leche materna, lo que disminuye también el estrés oxidativo del niño tras el nacimiento.<sup>12</sup>

También es importante la cerveza sin alcohol en la hidratación en las personas mayores, pues además de ser hidratante, contiene potasio (de 200 a 450 mg/l) y es pobre en sodio.<sup>12</sup>

En la actualidad su consumo representa alrededor de un 14,3% del consumo total de cerveza en España.<sup>11</sup>

### **2.1.5. Concepto de consumo moderado y salud**

De acuerdo con lo establecido por diversos investigadores y organismos internacionales, un consumo moderado de alcohol se considera como 10-12 g/día para las mujeres y 20-24 g/día para los varones o lo que también se ha definido como una lata de cerveza de 330 mL al día para las mujeres y no más de dos para los hombres. La recomendación para la mujer de consumir menos cantidad de alcohol que para el varón se estableció, entre otros factores, sobre la base de la menor susceptibilidad del sexo femenino para metabolizar apropiadamente esta sustancia, por presentar valores más bajos de alcohol-deshidrogenasa y testosterona.<sup>10</sup>

El efecto protector que ejerce el consumo moderado de cerveza se ve potenciado cuando este consumo se realiza de forma regular, mientras que el consumo ocasional de cantidades muy elevadas, el denominado “binge drinking”, aumenta el riesgo de los efectos negativos asociados al alcohol.

Por ello, el consumo moderado de bebidas fermentadas como la cerveza puede formar parte de una dieta saludable como es la mediterránea. De hecho, la pirámide de la dieta mediterránea propuesta recientemente por la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, incluye el consumo moderado de cerveza o vino en su propuesta debido a su implicación en el aporte de nutrientes a la dieta.<sup>13</sup>

## **2.2. SISTEMA CARDIOVASCULAR**

### **2.2.1. Anatomía y funciones**

El sistema cardiovascular es un sistema cerrado formado por el corazón, la sangre y los vasos sanguíneos.

El corazón es un órgano muscular que contiene células especiales que le permiten latir por sí mismo sin necesidad de recibir órdenes del sistema nervioso. Se encuentra envuelto por una membrana llamada pericardio, la cual contiene un líquido que disminuye la

fricción de las paredes del corazón con otras estructuras durante la contracción, y ejerciendo función de protección. Está formado por 4 cámaras, 2 superiores llamadas aurículas (derecha e izquierda); y 2 inferiores llamados ventrículos (derecho e izquierdo).<sup>14</sup>

La sangre es un tejido cuyas funciones son tres:

-Transporte del oxígeno obtenido en los pulmones y los nutrientes de la digestión a todas las células del cuerpo, además de la recogida de CO<sub>2</sub> y productos de desecho de las células para su expulsión.

- Mantenimiento de la homeostasis y regulación del pH y la temperatura corporal.

-Defensa, gracias a su contenido en las células y proteínas que intervienen en la respuesta inmunológica.<sup>15</sup>

Los vasos sanguíneos están integrados por las arterias, cuya su función es transportar sangre a presión elevada a los tejidos, los capilares, encargados de intercambiar líquidos, nutrientes, electrolitos, hormonas y otras sustancias entre la sangre y el líquido intersticial, y las venas, que se encargan del transporte de sangre desde los tejidos hasta el corazón. Existen además vasos sanguíneos de menor calibre como las arteriolas, que actúan como conductos de control a través de las cuales pasa la sangre a los capilares, y las vénulas, que recogen la sangre de los capilares y se unen para formar las venas.<sup>16</sup>

### **2.2.2. Situaciones patológicas: aterosclerosis, isquemia cerebral, enfermedad coronaria e hipertensión arterial.**

#### Aterosclerosis

En situaciones patológicas como hipertensión arterial, hipercolesterolemia o resistencia a la insulina, se produce la activación de NADH o NADPH, que producen un estado de estrés oxidativo inactivando el óxido nítrico (ON) y dando lugar a disfunción endotelial. Como consecuencia, se produce una fuerte inflamación del endotelio, provocando su erupción o ruptura. Este proceso es lo que da lugar a la aterosclerosis, enfermedad caracterizada por la formación de placa de ateroma en el interior de las arterias. Esta placa está formada por grasas, colesterol, células del músculo liso y colágena.

Con el paso del tiempo, la placa de ateroma progresa disminuyendo la luz de las arterias y produciendo una disminución del aporte de sangre rica en oxígeno a los diferentes órganos y tejidos, siendo la causa de la mayoría de enfermedades cardiovasculares, como isquemia cerebral o infarto de miocardio.<sup>17</sup>

### Isquemia cerebral

Existen dos tipos de isquemia diferentes conocidos como isquemia cerebral global o isquemia cerebral focal o regional. El primer tipo es producido por una insuficiencia circulatoria aguda o shock, de forma que la presión de perfusión disminuye bruscamente desbordando las posibilidades de autorregulación, dando lugar a la aparición de un síncope o lesiones irreversibles como la ceguera cortical. El segundo tipo de isquemia se debe a la formación de un trombo generado sobre una placa de ateroma (trombosis), reduciendo el flujo de sangre a una región específica del cerebro, pudiendo producir isquemia cerebral transitoria o infarto en casos más graves. Las consecuencias dependen de la duración de la obstrucción, la intensidad de la reducción de la luz y la rapidez de instauración.

### Enfermedad arterial coronaria (EAC)

La enfermedad se produce cuando las arterias que suministran la sangre al músculo cardíaco se endurecen y se estrechan. Esto debe, como ya hemos mencionado antes, a la formación de placa de ateroma en las arterias que da lugar a la arterioesclerosis. A medida que ésta avanza, fluye menos sangre a través de las arterias y, como consecuencia, el músculo cardíaco no puede recibir el oxígeno que necesita. Eso puede conducir a dolor en el pecho (angina) o a un infarto.

Con el tiempo, la EAC también puede debilitar el músculo cardíaco y contribuir a la presencia de insuficiencia cardíaca (el corazón no bombea sangre adecuadamente al resto del cuerpo) y arritmias.<sup>18</sup>

### Hipertensión arterial

La tensión arterial es una medida de la fuerza que ejerce la sangre sobre las arterias a medida que es bombeada por el corazón. Se considera que hay hipertensión arterial cuando los valores de esta medición son iguales o superiores a 140/90 mmHg. El principal problema que presenta es su carácter asintomático, pudiendo derivar en problemas mayores tales como derrames cerebrales, insuficiencia cardíaca, infarto e insuficiencia renal si no se controla adecuadamente. Son muchas las causas que originan esta enfermedad, teniendo mayor riesgo de desarrollarla personas que ingieren grandes cantidades de sal, diabéticos, obesos y fumadores entre otros.<sup>19</sup>

### **3. OBJETIVOS**

El principal objetivo de este trabajo consiste en analizar la evidencia científica existente respecto al efecto protector del consumo moderado de cerveza sobre la salud cardiovascular. Para ello, se estudiará el impacto que tiene la ingesta de cerveza sobre patologías como hipertensión arterial, isquemia cerebral y enfermedad coronaria.

### **4. MATERIAL Y MÉTODOS**

Para la realización de este trabajo se ha realizado una revisión bibliográfica obteniendo información de diferentes bases de datos, especialmente PubMed. Se ha utilizado como estrategia de búsqueda combinaciones de los siguientes términos: “beer”, “cardiovascular”, “disease”, “health”, “ateroesclerosis”, “CVD”. Además se ha obtenido información en distintos libros, industrias cerveceras, tratados de nutrición y google académico.

Todas las fuentes de datos han sido incluidas en la bibliografía posteriormente.

### **5. RESULTADOS Y DISCUSIONES**

#### **5.1. EFECTOS DEL CONSUMO MODERADO DE CERVEZA EN DIFERENTES PATOLOGÍAS**

Los mecanismos fisiológicos que explican los efectos beneficiosos de la cerveza sobre la salud cardiovascular son abundantes. Destacan una mejoría del perfil lipídico sérico con un aumento notable de las lipoproteínas de alta densidad (HDL) encargadas de transportar colesterol al hígado para ser eliminado o utilizado, ayudando además a prevenir la oxidación del cLDL; un aumento de la fibrinólisis junto con una disminución de la agregación plaquetaria, una reducción de los marcadores de inflamación, una mejoría de la función endotelial, así como de la capacidad antioxidante.<sup>10</sup> Esta capacidad antioxidante se debe a su contenido en compuestos fenólicos, cuya absorción in vivo se ve favorecida por el etanol.<sup>7</sup> El metabolismo del etanol puede producir radicales libres y disminuir los niveles de glutathion, la mayor protección celular frente al estrés oxidativo. Sin embargo, gracias al contenido de la cerveza en polifenoles, se produce un bloqueo de los radicales libres, potentes agentes oxidantes de las grasas corporales. El mecanismo de acción de los polifenoles consiste en una disminución de la oxidación del cLDL y una reducción de la citotoxicidad de las LDL oxidasas. Por otro lado, actúan protegiendo al endotelio vascular disminuyendo su vulnerabilidad a procesos inflamatorios y oxidativos.<sup>20</sup>

Además, por su contenido en ácido fólico, la cerveza disminuye los niveles de homocisteína, cuyos niveles elevados son un factor de riesgo cardiovascular debido al daño endotelial que ocasiona.<sup>21</sup>

A continuación vamos a ver cómo afecta el consumo moderado de cerveza en las tres patologías cardiovasculares descritas.

### **5.1.1. Isquemia cerebral**

Según los resultados de diversos estudios casos-control (Numminen y col., 1996) y de cohortes (Palmer y col., 1995), el riesgo de padecer un episodio de isquemia cerebral aumenta a partir de una ingesta diaria de alcohol superior a 40 g/día. Hasta unas cantidades de entre 14 y 21 g/día parece que el riesgo está disminuido. Haciendo una diferenciación entre los diferentes tipos de isquemia se observó que el riesgo de padecer ictus isquémico se ve reducido con un aporte moderado de alcohol, mientras que el ictus hemorrágico se puede ver favorecido, siempre y cuando se relacione con cantidades superiores a las definidas como moderadas.<sup>22</sup>

### **5.1.2. Enfermedad coronaria**

La disminución del riesgo de desarrollar infarto de miocardio en ambos sexos se ha relacionado con el efecto que tiene el consumo moderado de alcohol sobre el cHDL, la coagulación (fibrinólisis) y la sensibilidad a la insulina.<sup>20</sup> Con el fin de evaluar esta asociación, la Dra. Badimon realizó un estudio que consistía en someter a una muestra porcina a distintas dietas hipercolesterolémicas y posteriormente inducir un infarto de miocardio.

El objetivo consistía en averiguar si la ingesta de cerveza sin alcohol, o bien un consumo de bajo a moderado de cerveza tradicional, ejercía algún efecto beneficioso bajo estas circunstancias. Los resultados concluyeron que la cerveza, en los dos casos estudiados, ejerce una mejoría del perfil lipídico y, además, una acción cardioprotectora tras el infarto de miocardio, mediante una protección vascular que se genera a través de la reducción del estrés oxidativo y la apoptosis, así como mediante la activación de los componentes de las cinasas de salvamento de la lesión por reperfusión (RISK).<sup>10</sup> De este modo se favorece la fibrosis reparadora mejorando el rendimiento cardíaco global. Dos meta-análisis realizados para estudiar la relación entre el consumo moderado de alcohol y el riesgo de desarrollar infarto agudo de miocardio y enfermedad coronaria (Cleophas, 1999; Rimm y col., 1999), concluyen que el consumo moderado de alcohol disminuye la mortalidad total y en concreto, la mortalidad por enfermedad coronaria. Cleophas (1999)

establece que con 1-4 cervezas al día se reduce significativamente la mortalidad por enfermedad coronaria, aumentando significativamente a partir de 5 bebidas. Sin embargo, este autor no define el contenido alcohólico que considera por bebida. Rimm y col. (1999) establecen un máximo de 30 g/día de alcohol, para obtener una reducción estimada del 24,7% en el riesgo de enfermedad coronaria. Casi todos los estudios realizados coinciden en destacar que el efecto protector del etanol en el desarrollo de enfermedad coronaria se produce incluso en consumos menores de 14 g/día. Sin embargo, cabe destacar el hecho de que el riesgo de desarrollar enfermedad coronaria en bebedores de grandes cantidades de alcohol (hasta 60 g/día), no parece superar el riesgo de desarrollar enfermedad coronaria en los abstemios, según la mayoría de estudios revisados.

Una serie de estudios (Palmer y col., 1995; Cleophas, 1999; Hoffmeister y col., 1999; Bobak y col. 2000) sugieren que el efecto cardioprotector observado se debe al etanol per se y no al tipo de bebida. Sin embargo, en un estudio realizado por Klatsky y col. (1997) se indica una mayor protección de la cerveza frente a otro tipo de bebidas. Como resultado de su meta-análisis, Rimm y col. (1999) concluyen que la disminución en el riesgo de desarrollar enfermedad coronaria se debe a los efectos producidos por el consumo moderado de alcohol en el perfil lipídico y los factores hemostáticos. Además, existe la teoría de que parte de estos efectos protectores se deban a la disminución del estrés oxidativo producido por el contenido de la cerveza en polifenoles. Ghiselli y col. (2000) estudiaron el efecto del consumo de cerveza sobre la capacidad antioxidante total del plasma (TRAP), evaluando el efecto del etanol tanto sobre la absorción global de los fenoles, como sobre el tiempo de absorción de algunos compuestos fenólicos.

El resultado fue que después de la ingesta de 500 ml de cerveza, el TRAP aumenta estadísticamente en varones y mujeres sanos al cabo de una hora de la ingesta, volviendo a disminuir hasta valores basales al cabo de las dos horas y no apreciándose ninguna diferencia significativa al consumir cerveza sin alcohol. Esto indica que el alcohol contribuye a una mejor absorción de los compuestos polifenólicos, los cuales tienen un papel principal en la protección cardiovascular.<sup>23</sup>

### **5.1.3. Hipertensión arterial**

Aunque el consumo moderado de alcohol muestra un efecto protector contra varias enfermedades cardiovasculares, el consumo de alcohol en exceso es uno de los principales factores de riesgo de hipertensión. La evidencia existente respecto a una correlación positiva entre el consumo de alcohol y el desarrollo de hipertensión arterial es

considerable, aunque sigue sin resolverse el enigma de si esta relación es lineal o se intensifica por encima de los niveles de consumo moderado. Un aumento del riesgo de hipertensión puede contrarrestar el efecto beneficioso del consumo moderado sobre la salud cardiovascular, por lo que es aconsejable limitar su consumo en individuos hipertensos o prehipertensos. El efecto de la cantidad de alcohol en relación con la hipertensión y de acuerdo con la frecuencia de bebida aún no se ha aclarado suficientemente. Algunas respuestas a estas cuestiones han sido reveladas por Núñez Córdoba et al. Para ello, analizaron datos correspondientes a 9.963 varones y mujeres españoles del estudio SUN (Seguimiento Universidad de Navarra) que no presentaban hipertensión en situación basal. Tras una media de seguimiento de 4 años, observaron una asociación positiva y lineal entre el consumo total de alcohol y la hipertensión incidente. Estos datos indican que es posible que no exista un umbral por debajo del cual el consumo de cantidades menores de alcohol no eleve la presión arterial. Sin embargo, los autores no hacen referencia a los volúmenes de alcohol consumidos. Por tanto, el consumo total de alcohol pero no el patrón de consumo (días de consumo/semana) se asoció de manera clara con el riesgo de hipertensión.<sup>24</sup> Rakic y col. (1998) realizaron un estudio en 41 individuos con ingestas de 30- 71 ml de alcohol al día, preferentemente de cerveza. Los voluntarios consumieron durante 4 semanas cerveza con alcohol y cerveza con bajo contenido en alcohol (0,9 % volumen). En este estudio se puede observar que en aquellos sujetos que beben alcohol preferentemente los fines de semana, la presión sanguínea está significativamente aumentada los lunes comparada con los jueves; además, los valores son superiores a los de aquellos que presentan un consumo de alcohol diario.

Estas diferencias se hacen menores cuando se sustituye la cerveza con alcohol por el consumo de cerveza con bajo contenido en alcohol. La sustitución de la bebida da lugar a una disminución de la presión arterial sistólica en los bebedores de fin de semana de 3,1 mm Hg y en los consumidores diarios de 2,2 mm Hg. Únicamente se aprecia un efecto significativo sobre la presión arterial diastólica en los sujetos que presentan un consumo diario. Por tanto, se puede concluir que un consumo moderado de cerveza no presenta inconvenientes en personas normotensas, y que en hipertensos habrá que analizar cada caso individualmente.<sup>25</sup>

## **6. CONCLUSIÓN**

A partir de los resultados obtenidos, podemos concluir que el consumo de cerveza en las cantidades definidas como moderadas, desempeña un papel clave en la salud cardiovascular, y más concretamente en la protección frente a la aterosclerosis, causa de la gran mayoría de patologías cardiovasculares. Se ha demostrado que estos efectos cardioprotectores son mayores cuando hay un consumo frecuente en cantidades moderadas, que si se consume de forma excesiva en una sola ocasión (intoxicación etílica) o con menor frecuencia.

Los mecanismos fisiológicos que dan lugar a estas acciones cardioprotectoras de la cerveza son, fundamentalmente, el aumento de la concentración de colesterol HDL en sangre, la disminución de la oxidación del colesterol LDL, la prevención del estrés oxidativo y de la inflamación, y la mejora de la función endotelial.

Estos efectos cardioprotectores se deben tanto a la acción del alcohol etílico, como a la acción de sus componentes no alcohólicos, o ambos en conjunto.

Por tanto, aunque todavía queda mucho por estudiar en este ámbito, es importante destacar los beneficios para la salud del consumo moderado de cerveza más allá de su utilidad en ambientes sociales.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

1. Alicia Hernández, Ileana Alfaro, Ronald Arieta. Microbiología industrial. 1 Ed. UNED: 2003.
2. Sendra JM, Carbonell JV. Evaluación de las propiedades nutritivas, funcionales y sanitarias de la cerveza en comparación con otras bebidas. Instituto de Agroquímica y Tecnología de los Alimentos. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IATA/CSIC): 1999
3. Consumo de cerveza en España. [Internet]. Revista.nutricion.org. Asociación de cerveceros España. I.N.E. Ministerio de agricultura. [citado el 28 de febrero de 2018]. Disponible en :  
[http://revista.nutricion.org/hemeroteca/revista\\_marzo\\_02/ZCerveza/2ConsumoECo.htm](http://revista.nutricion.org/hemeroteca/revista_marzo_02/ZCerveza/2ConsumoECo.htm)
4. Posada J. Elaboración y componentes de la cerveza. En: Asociación de Cerveceros de España. Libro blanco de la cerveza. Madrid: Cerveceros de España; 2001. P. 14-15.
5. Villarino Marín A, Posada Moreno P, Martínez Álvarez JR. Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación. Composición y propiedades nutritivas de la cerveza. Nutr Clín [Internet]. Mar 2003 [Citado 2 de marzo de 2018]. Vol 1nº7. Disponible en:  
[http://revista.nutricion.org/hemeroteca/revista\\_marzo\\_02/ZCerveza/valornutritivo.htm](http://revista.nutricion.org/hemeroteca/revista_marzo_02/ZCerveza/valornutritivo.htm).
6. Posada J. Elaboración y componentes de la cerveza. En: Asociación de Cerveceros de España. Libro blanco de la cerveza. Madrid: Cerveceros de España; 2001. P. 16.
7. Sohrabvandi S, Mortazavian AM, Rezaei K. Health-related aspects of beer: a review. (2012). Int J Food Prop. 2011. 15:2 P: 350-373. Disponible en:  
<https://www.tandfonline.com/action/showCopyRight?scroll=top&doi=10.1080%2F10942912.2010.487627>
8. Díaz M, Torrijos A. Acción de la cerveza sobre el hueso. [Internet][Citado el 3 de marzo de 2018] En: redalyc.org. Madrid: 2012. Disponible en:  
<http://www.redalyc.org/html/3609/360933655006/>

9. González-Gross M, Lebrón M, Marcos A. Revisión bibliográfica sobre los efectos de consumo moderado de cerveza sobre la salud. Centro de información cerveza y salud(CSIC-UCM): 2000.P. 22
10. Medicina de Familia. Semergen.2015,41 (supl 1):1-12
11. Martínez Álvarez JR, Villarino Marín AL, Cobo Sanz JM. Cerveza sin alcohol. Sus propiedades. Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación (SEDCA); 2001
12. Centro de Información Cerveza y Salud (CICS). Cerveza sin alcohol [Internet]. [Citado 1 de Marzo de 2018]. Disponible en:  
<http://www.cervezaysalud.es/evidencia-cientifica/cerveza-sin-alcohol/>
13. Romeo J, Díaz L, González-Gross M, Wärnberg J, Marcos A. Contribución a la ingesta de macro y micronutrientes que ejerce un consumo moderado de cerveza. Nutrición hospitalaria. 2006; 21(1):84-91.
14. Tortora GJ, Derrickson B. Aparato cardiovascular: La sangre. En: Tortora GJ, Derrickson B. Principios de Anatomía y Fisiología. 13ª edición. México D.F.: Editorial Médica Panamericana; 2013. P. 728-756.
15. Guyton A, Hall J. Tratado de fisiología médica. 10 ed. Madrid: Mc Graw Hill; 2001.
16. Tortora GJ, Derrickson B. Aparato cardiovascular: El corazón. En: Tortora GJ, Derrickson B. Principios de Anatomía y Fisiología. 13ª edición. México D.F.: Editorial Médica Panamericana; 2013. P. 757-801.
17. Guadalajara Boo JF. Facultad de Medicina UNAM: Universidad Nacional Autónoma de México [Internet]. Seminarios sobre Medicina y Salud; c1964. Aterosclerosis y sus complicaciones. Progresión y regresión; mayo 2010 [Citado el 10 de marzo de 2018]. Disponible en:  
[http://www.facmed.unam.mx/sms/temas/2010/05\\_may\\_doc\\_2k10.pdf](http://www.facmed.unam.mx/sms/temas/2010/05_may_doc_2k10.pdf)
18. MedlinePlus [Internet]. NIH: Instituto Nacional del corazón, los pulmones y la sangre. Disponible en:  
<https://medlineplus.gov/spanish/coronaryarterydisease.html>
19. MedlinePlus [Internet]. NIH: Instituto Nacional del corazón, los pulmones y la sangre. Disponible en:  
<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000468.htm>
20. Vilahur, G., Casani, L., Guerra, J.M. et al. Basic Res Cardiol (2012) 107: 291. Disponible en :

Doi.org/10.1007/s00395-012-0291-3

21. Posada J. Elaboración y componentes de la cerveza. En: Asociación de Cerveceros de España. Libro blanco de la cerveza. Madrid: Cerveceros de España; 2001. P. 22-23.
22. González-Gross M, Lebrón M, Marcos A. Revisión bibliográfica sobre los efectos de consumo moderado de cerveza sobre la salud. Centro de información cerveza y salud (CSIC-UCM): 2000.P. 28
23. González-Gross M, Lebrón M, Marcos A. Revisión bibliográfica sobre los efectos de consumo moderado de cerveza sobre la salud. Centro de información cerveza y salud (CSIC-UCM): 2000.P. 24-28.
24. Djoussé L, Kenneth J. Consumo de alcohol y riesgo de hipertensión: ¿tiene importancia el tipo de bebida o el patrón de consumo? Rev Esp Cardiol. 2009; 62:603-5 - Vol. 62 Núm.06.
25. González-Gross M, Lebrón M, Marcos A. Revisión bibliográfica sobre los efectos de consumo moderado de cerveza sobre la salud. Centro de información cerveza y salud (CSIC-UCM): 2000.P. 29