

FACULTAD DE FARMACIA
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE



TRABAJO FIN DE GRADO
TÍTULO: BEBIDAS VEGETALES

Autor: Natalia Moraleja García-Saavedra

Tutor: Dra. María Luisa Pérez Rodríguez

Convocatoria: Junio 2017

INDICE	Página
Resumen.	2
1.Introducción.	4
• 1.1 Intolerancia a la lactosa.	5
• 1.2 Alérgicos a las proteínas de leche de vaca.	6
• 1.3 Veganos	6
2. Antecedentes.	6
3. Objetivos.	7
4. Metodología.	7
5. Resultados.	8
• 5.1 Bebida de soja.	10
• 5.2 Bebida de almendras.	11
• 5.3 Bebida de arroz.	12
• 5.4 Bebida de avena.	12
6. Discusión	13
7. Conclusión	17
8. Bibliografía	17

RESUMEN

El consumo de bebidas elaboradas a partir de distintos ingredientes vegetales como cereales, leguminosas y frutos secos, es cada vez mayor en diversos sectores de la población y actualmente son considerados como nuevos productos naturales con propiedades saludables. Su disponibilidad a través de la elaboración industrial, su agradable sabor y gran aceptabilidad han motivado el crecimiento de su consumo por la población en general.

Las principales variedades comercializadas son bebidas a base de arroz, avena, soja y almendras. Por su composición, muchas de estas bebidas presentan características particulares (sin lactosa, bajas en grasas saturadas), además muchas de ellas se enriquecen con vitaminas y minerales lo que las hacen especialmente adecuadas para ciertos sectores de la población.

El trabajo de investigación bibliográfico se centra en el estudio de los diferentes nutrientes y compuestos bioactivos de la leche de vaca frente a 4 tipos de bebidas vegetales (soja, almendra, arroz y avena) así como en el análisis beneficio-riesgo de la leche frente a las bebidas vegetales en enfermedades crónicas (diabetes, obesidad, cáncer y osteoporosis). Como conclusiones se obtiene que la leche de vaca presenta beneficios sobre la salud ósea y cáncer colon-rectal con evidencia científica suficientemente demostrada. No podemos decir lo mismo de las bebidas vegetales puesto que no se han realizado suficientes estudios sobre la bebida elaborada. Por lo tanto, no se puede afirmar actualmente que las bebidas vegetales posean beneficios para la salud superiores a los de la leche, puesto que los estudios deben referirse al producto final y no a la materia prima.

ABSTRACT

The consumption of vegetable bevarages elaborated trough different vegetal ingredients, such as cereals, legumes, and nuts; is increasing among diverse sectors of the population. Currently those beverages are considered as natural products with healthy properties. Their availability through industrial elaboration, their pleasant taste, and their great acceptability have motivated and increase of their consumption among general population. The main commercialized varieties are produced from rice, oats, soya and almonds. According to their composition, most of the drinks presents particular features (lactose-free, low percentage of satured fat) and are fortify with vitamins and minerals; which makes them specially suitable for certain sectors of the population.

The bibliographical research compares the different nutrients and bioactive compounds of cow's milk with other four types of vegetable beverages (soya, almond, rice and oats). It

also compares the benefits and risk of milk against vegetable beverages in chronic diseases (diabetes, obesity, cancer and osteoporosis). The results of this research prove with scientific evidence that cow's milk present benefits on bone health and colon-rectum cancer. The same results can not be applied to vegetable beverages, since there are not enough studies about the elaborated beverages. As a conclusion, currently it is not possible to establish that vegetable beverages offer greater health benefits than cow's milk; since the research must refer to the final product rather than to the raw material.

1. INTRODUCCIÓN

Las bebidas vegetales son un producto que se ha consumido a lo largo de toda la historia, aunque hoy en día parezca algo novedoso y que está de moda. Las bebidas vegetales aparecen como sustitutos de la leche de vaca. Éstas contienen un gran porcentaje de agua y son extractos de legumbres, aceite, semillas, cereales o pseudocereales que se asemejan a la apariencia de la leche de vaca. Existe una gran variedad de plantas tradicionales como son arroz, soja, almendra, avena, que dan lugar a bebidas vegetales en todo el mundo, por ejemplo horchata, en España; sikhye, una bebida hecha de arroz cocido, extracto de malta y azúcar en Corea del Sur; boza, una bebida fermentada hecha de trigo, centeno, mijo y maíz consumida en Bulgaria, Albania, Turquía y Rumania; bushera, un sorgo fermentado, malta de mijo de Uganda, y las bebidas tradicionales como la bebida de soja procedente de China. La bebida de soja es el sustituto de la leche de vaca más ampliamente conocido (Mäkinen et al, 2016).

Las bebidas vegetales han ido incrementando su peso en el mercado actual pasando de dar un rendimiento financiero de 1,33 billones de dólares en 2011, a 1.700 billones esperados para 2016. Asimismo, el mercado de los productos lácteos en general, estimados en US \$ 3.6 billones de dólares en 2010, está creciendo en Estados Unidos y Europa. La cifra incluye productos lácteos sin lactosa, pero gran parte del crecimiento ha sido atribuido a los productos similares a la bebida de soja. Según una estimación, el 15% de los consumidores europeos evita los productos lácteos por una variedad de razones. Razones tales como intolerancia a la lactosa (IL), alergia a las proteínas de la leche de vaca (APLV), problemas de colesterol, así como la elección de opciones de estilo de vida como una dieta vegana, o preocupaciones alimenticias sobre la hormona del crecimiento incluida en piensos que sirven de alimento para el ganado, o residuos de antibióticos en la leche de vaca. Debido a todo esto se ha producido el incremento de la producción y venta de las bebidas vegetales. El aumento se ha debido tanto a problemas relacionados con la salud, como son la intolerancia a la lactosa y la

alergia a las proteínas de la leche de vaca, como a una elección propia en la alimentación (veganos). Estas situaciones serán descritas a continuación.

Para entender las situaciones debemos definir en primer lugar el concepto de hipersensibilidad alimentaria, en el cual se engloban la intolerancia y las alergias.

- Intolerancia: patogenia no inmunológica. Es una reacción inapropiada ante un componente del alimento.
- Alergia alimentaria: patogenia inmunitaria comprobada. Reacción inmunológica inapropiada ante un componente del alimento, conocidos como trofoalérgenos (trofoalérgenos: glicoproteínas de origen animal o vegetal con un peso molecular entre 10.000-70.000 Daltons, estables al calor y al tracto gastrointestinal donde pueden ser absorbidos).

Las alergias se pueden englobar en 4 grupos de hipersensibilidad, siendo las más importantes en alimentación, la hipersensibilidad tipo I y IV.

- Tipo I: hipersensibilidad inmediata dependiente de IgE: alergia alimentaria
- Tipo IV: hipersensibilidad retardada (no mediada IgE).

Las alergias van a depender de dos factores, como son el factor genético y el factor de hábito alimentario. Lo que más se consume es lo más susceptible a desencadenar una alergia, por lo que podemos decir que las alergias dependen de la exposición o hábitos de consumo.

1.1 Intolerancia a la lactosa:

Es generalmente una condición hereditaria (hipolactasia primaria) que desactiva la digestión de lactosa debido a deficiencia de la enzima lactasa o (beta-galactosidasa), causando dolor abdominal, hinchazón y flatulencia en el consumo de alimentos que contienen lactosa. También debemos tener en cuenta el polimorfismo genético en la deficiencia de lactasa. La prevalencia de la intolerancia a la lactosa varía entre los grupos étnicos: menos del 20% sólo entre los blancos europeos, 50-80% entre hispanos y negros y casi 100% entre las poblaciones asiáticas y nativas americanas (Lukito et al, 2015). La intolerancia a la lactosa también puede ser causada por lesiones de la mucosa intestinal (hipolactasia secundaria), como resultado de enfermedades tales como la enfermedad celíaca no tratada, fibrosis quística y gastroenteritis. Los enfermos con enfermedad de Crohn o enfermedad inflamatoria intestinal, tienen una mayor prevalencia de sensibilidad a la leche de vaca en comparación con la población media (10-20%). El tratamiento principal para la intolerancia a la lactosa es

la prevención del consumo de lactosa. Sustituir la leche y los productos lácteos por productos sin lactosa o derivados vegetales, como las bebidas vegetales (Szilagyi et al, 2016).

1.2 La alergia a las proteínas de la leche de vaca (APLV):

La alergia a la leche de vaca es un trastorno en el que el sistema inmunitario reacciona frente una o más proteínas de la leche que causan respuesta inmunitaria. La leche de vaca es el alérgeno más común en lactantes, pero el 80-90% de los enfermos adquieren una tolerancia a partir de los 5 años. La verdadera prevalencia de alergia a la proteína de leche de vaca es de 2-6% en lactantes y 0,1-0,5% en adultos, pero el número de casos auto-diagnosticados es diez veces mayor posiblemente debido a la confusión con la intolerancia a la lactosa. El único tratamiento para APLV es evitar los antígenos de la leche de vaca. Los bebés con APLV pueden alimentarse con fórmulas hipoalergénicas basadas en suero hidrolizado. Existen hasta 40 proteínas diferentes en la leche de vaca y todas pueden ser antígenos; *α -lactoglobulina* es la proteína que con mayor frecuencia induce respuestas clínicas, es termolábil y resistente a la hidrólisis, no está en leche humana. También tenemos la *caseína*, *β -lactoalbúmina*, y *seroalbúmina* que es una proteína característica del suero vacuno, y produce una reacción cruzada con la carne. En la mayoría de casos hay más de un alérgeno involucrado en la reacción alérgica (Fiocchi et al, 2016).

1.3 Veganos:

Son personas, que por elección propia en cuanto alimentación, no consumen productos de origen animal, incluyendo los derivados de éstos como pueden ser leche, huevo, queso, yogurt etc. Dada su elección de no consumir alimentos de origen animal estas personas podrían manifestar carencia de algunos nutrientes como, por ejemplo, vitamina B12.

2. ANTECEDENTES

El consumo de leche líquida en España, a pesar de las campañas llevadas a cabo por la Administración y el sector agroalimentario, en los últimos tiempos, mantiene su línea de caída. Aunque el consumo de leche líquida en los hogares españoles permanece estable durante el año 2015, con una mínima variación del -0.5%. El consumo per cápita de leche líquida se situó en 73.32L/persona/año. De éstos, 70.99 litros corresponden a leche de larga duración y 2.34 litros a leche de corta duración. Según los datos del Ministerio de Agricultura, en mayo de 2016 el descenso fue del 8% respecto al mismo mes de 2015 (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2015). En el 2000, el consumo de leche líquida se situaba en una media por cabeza de 97,3 litros. Actualmente, esa demanda

ha bajado a menos de 73 litros. Frente a este descenso de la demanda de leche líquida, se mantiene el crecimiento sostenido de las llamadas bebidas vegetales como las procedentes de la soja, avena, almendra, arroz, o quínoa con crecimientos anuales de dos dígitos hasta un volumen de ventas estimado por el sector de unos 200 millones.

Como podemos observar en el gráfico1, obtenido del Informe de consumo de alimentación en España 2015 (Ministerio de Agricultura, Alimentación, Medio Ambiente, 2015) el consumo de leche líquida envasada ha descendido desde el año 2008 al 2015.

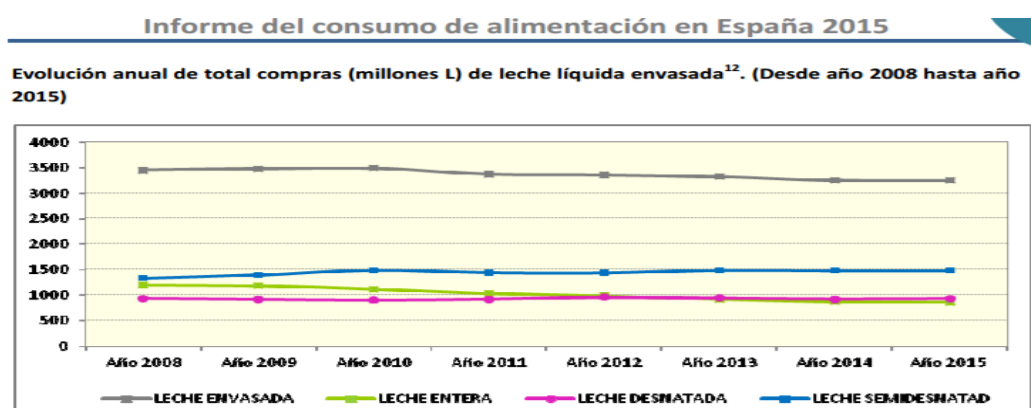


Gráfico 1:

Evolución del consumo de leche líquida envasada en España del 2008 al 2015. http://www.mapama.gob.es/imagenes/es/informeconsumoalimentacion2015_tcm7-422016.pdf.

3. OBJETIVOS

El objetivo de nuestro trabajo de investigación, en torno a las bebidas vegetales, es la comparación de su composición con la de la leche de vaca en relación a sus nutrientes y compuestos bioactivos, así como a los posibles beneficios y/o inconvenientes del consumo de una u otra, desde el punto de vista de la salud.

4. METODOLOGÍA

La metodología de la realización de este trabajo de investigación ha consistido en una búsqueda bibliográfica de información, por tanto se ha llevado a cabo una exhaustiva búsqueda en bases de datos científicas (PubMed, Scielo etc), acerca de nuestro tema en concreto; la composición de las bebidas vegetales y sus efectos sobre la salud, en comparación con la leche de vaca.

Los artículos más relevantes, publicados entre el año 2004 y el actual 2017 han sido seleccionados para la revisión.

5. RESULTADOS

Las bebidas vegetales son a menudo percibidas como saludables, posiblemente debido a las percepciones negativas sobre las propiedades nutricionales de la leche de vaca y las declaraciones de propiedades saludables asociadas a la soja. En realidad las propiedades nutricionales varían mucho, ya que dependen fuertemente de la materia prima, el procesamiento, enriquecimiento y la presencia de otros ingredientes tales como los edulcorantes. Los componentes nutritivos de bebidas vegetales adquiridas en una tienda de Irlanda se presentan en la Tabla 1(Mäkinen et al, 2016).

Tabla 1: Bebidas vegetales presentes en el mercado. Valores nutricionales por g/100ml.

Leche	Energía	Proteína	Lípidos	Carbohidratos	Fibra
	(Kcal)	(Gramos)	(Gramos)	(Gramos)	(Gramos)
Leche de vaca (entera)	64	3.3	3.9	4.6	-
Leche de vaca (desnatada)	33	3.5	0.3	4.8	-
Soja (Alpro)	38	2.9	1.7	2.8	0.5
Soja (Tesco)	32	3.4	1.9	0.2	0.6
Soja (Tribullat)	45	3.7	2.0	3.1	0.8
Avena (Alpro)	66	0.4	1.5	12.7	-
Avena (Oatly)	35	1	0.7	6.5	0.8
Avena (Hain Europe)	50	0.6	1.3	8.6	1
Arroz (Hain Europe)	47	0.1	1.0	9.4	0.1
Arroz (Alpro)	60	0.2	1.2	12.2	-
Almendra (Alpro)	24	0.5	1.1	3.0	1.6
Quínoa (Economil, SP)	46	1.5	2.8	3.7	0.6
Cáñamo (Braham, UK)	36	1.3	2.4	2.2	0.2
Sésamo (Economil, SP)	51	0.6	2.4	6.7	0.2

Cuando comparamos los productos, es evidente que sólo la bebida de soja tiene valores comparables con leche de vaca, con un contenido en proteínas entre un 2,9 % - 3,7%. Todos los demás productos son muy bajos en proteínas. Para una mejor comparación se aporta la tabla de composición de la leche de vaca de la base de datos BEDCA.

Tabla 2: Composición química de la leche de vaca entera (Base de datos BEDCA ID:2493).

Composición	Valores por 100 ml	Unidades
Energía	65	Kcal
Proteína	3.06	Gramos
Grasas	3.8	Gramos
De las cuales saturadas	2.3	Gramos
Monoinsaturados	1.1	Gramos
Poliinsaturados	0.13	Gramos
Carbohidratos	4.7	Gramos

Fibra Dietaria/Alimentaria	0	Gramos
Calcio	124	Miligramos
Potasio	157	Miligramos
Vitamina E	0.1	Miligramos
Vitamina B3	0.73	Miligramos
Vitamina B6	0.04	Miligramos

El bajo porcentaje en proteínas de las bebidas vegetales en comparación con la leche de vaca puede suponer un riesgo, si se utilizan como sustitutos de la leche de vaca sin conocimiento sobre las diferencias, especialmente cuando se les da a niños pequeños. En países occidentales se han observado varios casos de Kwashiorkor, una enfermedad que cursa con desnutrición proteico-energética típica en los países del 3º mundo, como resultado del uso de leche de arroz (0,1-0,2% de proteína) como alimento de destete. Las proteínas vegetales son generalmente de menor calidad nutricional en comparación con las proteínas derivadas de animales debido a la limitación de los aminoácidos (lisina en cereales, metionina en leguminosas). El valor nutricional de las proteínas depende principalmente de la composición de aminoácidos y su utilización fisiológica y absorción que, a su vez, se ve afectado por el procesamiento. Existen varios métodos para evaluar la calidad de la proteína; el ratio de eficiencia proteica (PER) basado en el aumento de peso de un animal experimental, y la composición química de aminoácidos, en comparación con la proteína de referencia. El método actualmente preferido por OMS/FAO es el aminoácido corregido por digestibilidad de proteínas (PDCAAS).

Tabla 3: Ratio de eficiencia proteica (PER) y valores de PDCAAS de material crudo en algunas bebidas vegetales.

	PDCAAS(%)	PER	Referencias
Leche de vaca	120	3.1	Schaafsma et al, 2000
Soja	91;93	2.28	Schaafsma et al, 2000
Quínoa	67.7	2.7	Ruales et al, 2002
Avena	45-51;60	2.3	Michaelsen et al, 2009
Arroz	54	2.0	Michaelsen et al, 2009
Almendras	30	-	Ahrens et al, 2005
Cáñamo	63-66	-	House et al, 2010
Trigo	42:37	1.5	Schaafsma et al, 2009
Sésamo	-	1.35	Johnson et al, 1979

Las bebidas vegetales presentan un mejor perfil lipídico que la leche de vaca, dado su bajo contenido en grasa (bebidas de avena o de soja se ha demostrado que disminuyen los niveles plasmáticos de colesterol y las concentraciones de lipoproteínas de baja densidad

LDL). Algunos productos contienen un mayor número de kilocalorías, como la leche entera, originada principalmente de azúcares y otros carbohidratos. Además de contener proteínas de alto valor, la leche y productos lácteos proporcionan 30-40% de calcio dietético, yodo, Vitamina B12 y riboflavina. Por el contrario, las bebidas vegetales contienen valores muy bajos en estos nutrientes pero pueden estar enriquecidas con calcio y vitaminas, principalmente vitaminas B12, B2, D y E. La absorción de calcio depende de la sal utilizada para el enriquecimiento de la bebida vegetal, así como de la matriz del alimento. A pesar de estas deficiencias, las bebidas vegetales enriquecidas pueden ser una valiosa fuente de calcio para los individuos con condiciones médicas que impiden el consumo de productos lácteos, como son intolerantes a la lactosa (IL) y alérgicos APLV.

A continuación se describen las características más destacables de las bebidas vegetales de mayor presencia en el mercado.

5.1 Bebida de soja

Se obtiene a partir de las semillas de soja. La bebida de soja se caracteriza por ser muy digestiva en comparación con la leche de vaca ya que no contiene lactosa ni las proteínas características de la alergia a la proteína de leche de vaca (APLV). La bebida de soja es rica en calcio y además podemos enriquecerla con este mineral. Se ha comprobado cómo la sustitución de la leche de vaca por este alimento puede reducir hasta un 20% la tasa de colesterol en sangre. La isoflavona *ginesteína* ayuda a disminuir el colesterol y los triglicéridos, además aumenta la flexibilidad de las arterias y mejora la fluidez sanguínea, previniendo por tanto la aterosclerosis. Además de la *ginesteína* también interviene en la mejora del perfil lipídico, su alto contenido en ácidos grasos $\omega 3$. Sin embargo, esta bebida no aporta la misma cantidad de proteínas que la que aporta la leche de vaca ni de la misma calidad. La soja ha sido percibida como un alimento saludable debido a su contenido de isoflavonas y los impactos beneficiosos que aporta a la salud, sobre la prevención de enfermedades cardiovasculares, cáncer de próstata y osteoporosis, sin embargo existe controversia en cuanto a su contenido en *fitoestrógenos* y la capacidad de inhibición o estimulación en el cáncer de mama. El procesamiento influye en las propiedades nutricionales de la bebida de soja, tanto la homegeinización como los procesos térmicos reducen los niveles de ácido fólico y vitaminas C, B6 y B12 (Trejo, 2015).

Tabla 4: Composición de la bebida de soja (Base de Datos BEDCA ID: 2491).

Composición	Valores por 100 ml	Unidades
Energía	53	Kcal
Proteínas	3.2	Gramos
Grasas	1.84	Gramos
De las cuales saturadas	0.206	Gramos
Monoinsaturados	0.314	Gramos
Poliinsaturados	0.806	Gramos
Carbohidratos	5.76	Gramos
Fibra Dietaria/Alimentaria	1.3	Gramos
Calcio	100	Miligramos
Potasio	191	Miligramos
Vitamina E	0.74	Miligramos
Vitamina B3	0.883	Miligramos
Vitamina B6	0.062	Miligramos

5.2 Bebida de almendras

La bebida de almendras no contiene lactosa por lo que es muy digestiva, además no contiene lipoproteínas de baja densidad (LDL) lo que es beneficioso en el tratamiento de las dislipemias (Jeske et al, 2017). Es rica en antioxidantes y minerales esenciales como el potasio y el calcio. Posee un alto contenido de vitamina E, la cual es un antioxidante natural que ayuda a prevenir el cáncer y a retrasar los procesos de envejecimiento. También, provee de vitaminas D y A, proteínas vegetales, ácidos grasos $\omega 6$, zinc, calcio, hierro, magnesio y potasio. Finalmente, tiene un alto nivel de fibra natural soluble e insoluble. De esta manera, protege la pared del intestino favoreciendo al colon. Ayuda a regular la absorción de hidratos de carbono y controla los niveles sericos de colesterol (LDL).

Tabla 5: Composición química de la bebida de almendra (Datos obtenidos BEDCA ID: 2490)

Composición	Valores por 100 ml	Unidades
Energía	353	Kcal
Proteínas	1.45	Gramos
Grasas	5.5	Gramos
De las cuales saturadas	0.43	Gramos
Monoinsaturados	0.76	Gramos
Poliinsaturados	1.02	Gramos
Carbohidratos	60	Gramos
Fibra Dietaria/Alimentaria	6	Gramos
Calcio	200	Miligramos
Vitamina E	0.09	Miligramos
Vitamina A	120	μ gramos

5.3 Bebida de arroz:

La bebida de arroz puede prepararse con harina de arroz hinchado o harina elaborada en húmedo y opcionalmente se pueden añadir algunas sustancias como aromatizantes/saborizantes. Aunque, el arroz integral proporciona una bebida de mejor calidad nutricional que el arroz elaborado o blanco. El contenido total y valor biológico de las proteínas de la bebida de arroz es inferior al de las proteínas lácteas, por tanto para que el alimento fuese completo sería necesario suplementarlo con aminoácidos esenciales en los que es deficiente.

Tabla 6: Composición química de la bebida de arroz (Alpro).

Composición	Valores por 100 ml	Unidades
Energía	24	Kcal
Proteína	0.5	Gramos
Lípidos totales	1.1	Gramos
De los cuales saturados	0.1	Gramos
Carbohidratos	3.0	Gramos
De los cuales Azúcares	3.0	Gramos
Fibra Dietaria/Alimentaria	0.2	Gramos
Calcio	120	Miligramos
Vitamina B2	0.21	Miligramos
Vitamina B12	0.38	µgramos
Vitamina D	0.75	µgramos

5.4 Bebida de Avena:

Se entiende por bebida de avena a la bebida que contiene sólidos en suspensión de tal cereal, y se obtiene por la trituración húmeda del grano integral con agua caliente para obtener una bebida viscosa, y a su vez presenta mejor digestibilidad al ser consumida. Adicionalmente, se le pueden añadir diferentes sustancias con el objetivo de reforzar sus cualidades nutritivas. La avena contiene *betaglucanos* unos componentes bioactivos con diferentes actividades beneficiosas para el organismo. El betaglucano es una fibra soluble y viscosa reconocida por su importancia a nivel cardiovascular dado que produce disminución del riesgo cardiovascular. Estudios recientes mostraron que el betaglucano de avena tiene un efecto reductor sobre el colesterol LDL y la apolipoproteína B (Shen et al, 2016). El consumo de betaglucano de avena se relaciona con la disminución del riesgo de padecer diabetes y obesidad, al disminuir la respuesta glucémica y el nivel sérico de lipoproteínas de baja densidad. Algunos estudios sugieren que el mecanismo de acción del betaglucano tiene lugar en la interfase entre la pared del intestino y el lumen, éste actúa como una barrera física sobre la captación de glucosa en las células epiteliales intestinales. Los resultados de los estudios

afirmaron que el betaglucano de la avena actúa como agente dietético al disminuir la glucosa posprandial. Por tanto, el betaglucano de avena podría ser una forma eficaz de disminuir los niveles de glucosa en sangre en pacientes con diabetes (Abbasi et al, 2016). Los procesos tecnológicos que sufre la avena para obtener la bebida de este cereal, pueden disminuir su valor nutritivo, dado que se producen cambios en su microestructura y en las características funcionales de sus proteínas, almidón y componentes de la fibra. La transformación de la avena a una forma líquida implica tratamientos térmicos que podrían causar la pérdida de algunas vitaminas y minerales, así como la modificación del perfil de ácidos grasos y la alteración de las propiedades del *betaglucano* (Trejo, 2015).

Tabla 7: Composición química de la bebida de avena (Base de datos Alpro).

Composición	Valores por 100 ml	Unidades
Energía	46	Kcal
Proteína	1.2	Gramos
Grasas	0.8	Gramos
De las cuales saturadas	0.1	Gramos
Carbohidratos	8	Gramos
De los cuales azúcares	6	Gramos
Fibra Dietaria/Alimentaria	0.8	Gramos
Calcio	120	Miligramos
Vitamina D	0.75	Microgramos

6. DISCUSIÓN

¿Existe la suficiente evidencia científica como para justificar que remplazar la leche de vaca por bebidas vegetales puede ayudar a mejorar la salud?

Según algunos estudios en enfermedades crónicas como la diabetes y la obesidad, la leche de vaca y los productos lácteos son beneficiosos dado que son fuentes de alta calidad proteica. La proteína es importante durante la pérdida de peso y el posterior mantenimiento del peso debido al alto efecto saciante, que ayuda a prevenir el consumo excesivo de energía, (Gilbert et al, 2011; Bendtsen et al, 2013). Además la proteína láctea es fuente de aminoácidos para la síntesis de proteínas musculares y para mantener la masa muscular metabólicamente activa durante la pérdida de peso. Los metanálisis apoyan que en adultos, los productos lácteos facilitan la pérdida de peso y mejoran la composición corporal (Astrup et al, 2015; Abargouei et al, 2012). Otros estudios han identificado que las proteínas del suero lácteo pueden reducir la concentración de glucosa en plasma postprandial en sujetos diabéticos de tipo 2. Este efecto puede ser debido a los aminoácidos de cadena ramificada en la proteína de suero láctico, en concreto la *leucina*, que ha demostrado inducir una mayor

estimulación de la glucosa insulínica dependiente del polipéptido inhibidor gástrico (GIP) (Nilsson et al, 2004). El GIP es posiblemente un factor clave en la mayor respuesta a la insulina, y la subsiguiente disminución de la glucosa en la sangre que se observa después de la ingestión, al menos en sujetos sanos. Además del efecto insulínico de la leche, un estudio reciente ha indicado que los productos lácteos también pueden mejorar la sensibilidad a la insulina (Rideout et al, 2013). Por el contrario los productos lácteos presentan peor perfil lipídico que las bebidas vegetales, son conocidos por el aumento de la lipoproteína de baja densidad (LDL) conocido como colesterol malo (este predice el riesgo de enfermedad cardiovascular) aunque esto puede depender del tamaño de las partículas de c-LDL. Pequeñas y densas partículas de c-LDL son más aterogénicas que sus contrapartes más grandes (Musunuru et al, 2009; Mora et al, 2011) debido a su menor afinidad por el receptor de c-LDL y mayor susceptibilidad a la oxidación. De acuerdo con esto, algunos de los ácidos grasos que habitualmente se encuentran en la leche están asociados a partículas de c-LDL más pequeñas y densas (Sjogren et al, 2004). La densidad de nutrientes de las bebidas vegetales varía considerablemente entre tipos y dentro de cada uno, las propiedades nutricionales dependen de la materia prima utilizada, el procesamiento, enriquecimiento con vitaminas y minerales. Por tanto se debe informar a los consumidores de los bajos contenidos proteicos de las bebidas vegetales (Le Louer et al, 2014). Así como de que a pesar de que la mayoría de las bebidas vegetales son bajas en grasas saturadas y colesterol LDL, algunos de estos productos tienen mayores contenidos energéticos que la leche entera debido alto contenido de azúcar o grasas añadidas, y que se ha relacionado con la obesidad, y la reducción de la sensibilidad a la insulina, provocando un aumento de grasa visceral, de la presión arterial, y aumento de las concentraciones séricas de triglicéridos y colesterol LDL en sangre (Maersk et al, 2012). Los análisis de bebidas vegetales disponibles en el Centro Técnico Universidad de Dinamarca mostraron un valor energético más alto y contenidos bajos de yodo, potasio, fósforo, y selenio en las bebidas vegetales comparadas a la leche semidesnatada. También se conocen las bebidas de arroz que tienen un alto contenido de arsénico inorgánico, con los consiguientes perjuicios que este arsénico posee sobre la salud. En consecuencia, La Agencia Nacional de la Alimentación de Suecia concluyó que las bebidas vegetales no se pueden recomendar como alternativas dignas a la leche de vaca en sujetos sanos.

La leche contiene una serie de nutrientes que son necesarios para construir huesos fuertes en la infancia y para su mantenimiento durante la edad adulta con el objetivo de reducir la osteoporosis y las fracturas óseas en la edad adulta. La osteoporosis se ha descrito como una

"enfermedad pediátrica con consecuencias geriátricas". La Comisión Europea ha concluido que las proteínas, calcio, fósforo, magnesio, manganeso, zinc, vitamina D y K son necesarios para el mantenimiento de los huesos. Con la excepción de la vitamina D, estos nutrientes están todos presentes en cantidades significativas en leche de vaca. Por tanto podemos concluir que existe evidencia de que la ingesta de leche produce un efecto positivo sobre la salud ósea y la osteoporosis (Kalkwarf et al, 2013). La bebida de soja posee isoflavonas, existen evidencias poblacionales y de estudios prospectivos de cohortes que sugieren un efecto positivo de la ingesta de isoflavonas sobre el riesgo de osteoporosis y de fracturas por fragilidad, aunque resulta difícil desligarlo de la posible influencia de factores genéticos y ambientales. La mayoría de las investigaciones experimentales y de los estudios en mujeres han encontrado que las *isoflavonas* modifican el metabolismo óseo en el sentido de reducir la resorción, mantener la formación y producir un balance neutro o positivo de remodelado óseo, con un mantenimiento o ligero incremento de la densidad mineral ósea.

Todo esto sugiere la capacidad de reducir el riesgo de osteoporosis aunque se precisan más estudios con mayor número de pacientes y a mayor plazo, para poder comprobar este hecho (Castelo-Branco et al, 2006).

La leche y los productos lácteos contienen una variedad de *compuestos bioactivos* que podrían tener efectos positivos y negativos sobre la carcinogénesis. Los efectos positivos pueden estar relacionados con el contenido de *calcio*, *lactoferrina* y productos de fermentación, mientras que los efectos negativos podrían estar vinculados al contenido del factor de crecimiento similar a la insulina I (*IGF-1*) (Latino-Martel et al, 2016). La *World Cancer Research Fund Internacional (WCRF)* de manera continua y sistemática revisa las pruebas sobre la dieta y la actividad física en relación a la prevención del cáncer. En el informe WCRF 2011 sobre el cáncer colorrectal, concluyó que el consumo de leche y de calcio probablemente reduce el riesgo de este tipo de cáncer. El metanálisis más reciente demuestra la reducción del riesgo en un 26% de cáncer de colon en varones que consumen 525 g de leche por día, mientras que no se encontró asociación en mujeres. El vínculo entre la ingesta de leche y el cáncer colorrectal se debe principalmente al calcio derivado de los lácteos (Ralston et al, 2014), con una reducción del riesgo del 24% con una ingesta de 900 mg / día (Keum et al, 2014). Los mecanismos de acción propuestos implican al calcio que se une a los ácidos biliares secundarios y ácidos grasos ionizados, reduciendo así su capacidad proliferativa sobre el epitelio colorrectal. Además, el calcio puede influir en múltiples vías intracelulares que participan en la diferenciación en células normales y apoptosis en células

cancerosas (Ahearn et al, 2011). Por otro lado, según el informe WCRF de 2014 sobre el cáncer de próstata, los productos lácteos pueden estar asociados con un aumento del riesgo de cáncer de próstata (World Cancer Research Fund International, 2014). Se sugirió que el mecanismo de acción detrás del aumento de riesgo es un aumento en la concentración en la circulación del factor de crecimiento insulínico tipo1(IGF-1) que ha sido previamente demostrado estar asociado con un aumento del cáncer de próstata (Aune et al, 2015). En relación con el cáncer y el consumo de leche y la evidencia sobre el beneficio y riesgo de cáncer y mortalidad, se realizaron estudios entre pacientes tolerantes a lactosa e intolerantes a la lactosa. Se realizaron estudios en un número limitado de sujetos intolerantes a la lactosa (bajo el supuesto de que los individuos intolerantes a la lactosa consumen menos leche). Se demostró que los sujetos que no bebían leche debido a su intolerancia tenían un mayor riesgo de padecer cáncer colorrectal. Esto apoya la capacidad de los productos lácteos para disminuir el riesgo de cáncer colorrectal y la causalidad de esta relación. En el *estudio EPIC europeo*, se encuentra la hipótesis de que, el consumo de leche y productos lácteos probablemente proteja contra el cáncer colorrectal, el cáncer de vejiga, el cáncer gástrico, y cáncer de mama. Sin embargo, también puede haber otras diferencias entre estos dos grupos que deben tomarse en consideración, por ejemplo, la genética, la etnia, otros hábitos alimenticios, tabaquismo, actividad física y factores socioeconómicos. Los productos lácteos ofrecen beneficios para la salud en la reducción del riesgo de padecer cáncer colorrectal grave y, posiblemente, también el riesgo cáncer de mama en los hombres, el beneficio del efecto protector de la leche y productos lácteos en el cáncer colorrectal común y grave, contraresta el efecto perjudicial de la leche sobre el cáncer de próstata, ya que se ha demostrado la incidencia del aumento de cáncer de próstata frente al consumo de leche (Kongerslev et al, 2016). En cuanto a las bebidas vegetales debemos centrarnos en la bebida de soja y la controversia presentada por los *fitoestrogenos* y su posible papel en la estimulación o inhibición del cáncer de mama. Aunque existen múltiples evidencias procedentes de la investigación básica sobre el efecto protector antineoplásico de los *fitoestrógenos*, los estudios epidemiológicos no son concluyentes sobre el efecto preventivo de la dieta rica en estas sustancias. Por otra parte, no hay el menor indicio de un efecto nocivo sobre el desarrollo de neoplasia de mama o endometrio derivado del empleo de suplementos de estas sustancias, en las dosis habituales, en mujeres sanas (Castelo-Branco et al, 2006).

7. CONCLUSIÓN

La comparación de la leche de vaca frente a las bebidas vegetales, en cuanto a los contenidos de nutrientes y compuestos bioactivos, así como los aspectos de salud, revelan que debemos tener en cuenta la importancia de estudiar los alimentos elaborados o el producto terminado, como en este caso sería la bebida vegetal, en lugar de considerar la materia prima de partida, puesto que las interacciones entre los nutrientes, pueden afectar a la respuesta metabólica de todo el alimento elaborado, en comparación con la respuesta de los nutrientes aislados que presenta la materia prima.

Sólo unos pocos estudios comparan los efectos de la leche de vaca con las bebidas vegetales como tal, y no con sus materias primas, en relación a los efectos que poseen sobre la salud. Por lo tanto, las pruebas son actualmente insuficientes para concluir que las bebidas vegetales posean beneficios para la salud superiores a los de la leche. La leche de vaca presenta efectos beneficiosos sobre la salud ósea, la osteoporosis y el cáncer colorectal con evidencia científica suficientemente demostrada (estudio EPIC europeo, concluyó que el consumo de leche y productos lácteos protege contra el cáncer colorrectal y probablemente contra el cáncer de vejiga, el cáncer gástrico, y cáncer de mama). No se puede decir lo mismo de las bebidas vegetales puesto que no se han realizado suficientes estudios sobre el producto final que será la bebida elaborada.

Hasta que se hayan realizado más investigaciones y exista una evidencia científica sólida se debe tener cuidado al recomendar las bebidas vegetales como sustitutos aceptables a la leche de vaca para la población en general, aunque si pueden ser una alternativa para aquellas personas que por motivos médicos no pueden consumir leche de vaca, como son intolerantes a la lactosa (IL) y alérgicos a las proteínas de la leche de vaca (APLV).

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Abbasi NN, Purslow PP, Tosh SM, Bakovic M. Oat β -glucan depresses SGLT1- and GLUT2-mediated glucose transport in intestinal epithelial cells (IEC-6). Nutr Res. 2016 Jun; 36(6):541-52.
2. Abargouei AS, Janghorbani M, Salehi-Marzijarani M, Esmailzadeh A. Effect of dairy consumption on weight and body composition in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. Int J Obes (Lond). 2012 Dec; 36(12):1485-93.

3. Ahearn TU, McCullough ML, Flanders WD, Long Q, Sidelnikov E, Fedirko V, et al. A randomized clinical trial of the effects of supplemental calcium and vitamin D3 on markers of their metabolism in normal mucosa of colorectal adenoma patients. *Cancer Prev Res (Phila)*. 2012 Oct; 5(10): 1247–56.
4. Astrup A, Raben A, Geiker N. The role of higher protein diets in weight control and obesity-related comorbidities. *Int J Obes (Lond)*. 2015 May; 39(5):721-6.
5. Aune D, Navarro Rosenblatt DA, Chan DS, Vieira AR, Vieira R, Greenwood DC, et al. Dairy products, calcium, and prostate cancer risk: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Am J Clin Nutr*. 2015 Jan; 101(1):87-117.
6. Bendtsen LQ, Lorenzen JK, Bendtsen NT, Rasmussen C, Astrup A. Effect of dairy proteins on appetite, energy expenditure, body weight, and composition: a review of the evidence from controlled clinical trials. *Adv Nutr*. 2013 Jul 1; 4(4):418-38.
7. Castelo-Branco FC, Montalbán ES, Hidalgo MC, Folcará SC, Martínez Román S, Moll CN, Neyro Bilbao JL. El uso de los fitoestrogenos en la menopausia. *Guía Clínica de la AEEM*. Mayo 2006.
8. Dyner, L, Batista, M, Cagnasso, C, Rodríguez, V, Olivera Carrión, M. Contenido de nutrientes de bebidas artesanales a base de almendras/ Nutrient content of homemade almond beverages. *Actual. nutr*. 2015 mar;16(1):12-17.
9. Fiocchi A, Dahda L, Dupont C, Campoy C, Fierro V, Nieto A et al. World Allergy Organization (WAO) Diagnosis and Rationale for Action against Cow's Milk Allergy (DRACMA) Guidelines. *Pediatr Allergy Immunol*. 2010 Jul;21 Suppl 21:1-125.
10. Gilbert JA, Bendtsen NT, Tremblay A, Astrup A. Effect of proteins from different sources on body composition. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2011 Sep; 21 Suppl 2: B16-31.
11. Jeske S, Zannini E, Arendt EK. Evaluation of Physicochemical and Glycaemic Properties of Commercial Plant-Based Milk Substitutes. *Plant Foods Hum Nutr*. 2017; 72(1): 26–33.
12. Kalkwarf HJ, Khoury JC, Lanphear BP. Milk intake during childhood and adolescence, adult bone density, and osteoporotic fractures in US women. *Am J Clin Nutr*. 2013 Jan; 77(1):257-65.

13. Keum N, Aune D, Greenwood DC, Ju W, Giovannucci EL. Calcium intake and colorectal cancer risk: dose-response meta-analysis of prospective observational studies. *Int J Cancer*. 2014 Oct 15; 135(8):1940-8.
14. Kongerslev T T, Raben A, Tholstrup T, Soedamah-Muthu S S., Givens I, and Astrup A. Milk and dairy products: good or bad for human health? An assessment of the totality of scientific evidence. Review article. *Food and nutrition research*. *Food Nutr Res*. 2016; 60: 10.3402/fnr.v60.32527.
15. Latino-Martel P, Cottet V, Druetne-Pecollo N, Pierre FH, Touillaud M, Touvier M, et al. Alcoholic beverages, obesity, physical activity and other nutritional factors, and cancer risk: a review of the evidence. *Crit Rev Oncol Hematol* 2016; 99: 308_23.
16. Le Louer B, Lemale J, Garcette K, Orzechowski C, Chalvon A, Girardet JP, et al. Severe nutritional deficiencies in Young infants with inappropriate plant milk consumption. *Arch Pediatr* 2014; 21(5): 483_8.
17. Lukito W, Malik SG, Surono IS, Wahlqvist ML. From 'lactose intolerance' to 'lactose nutrition'. *Asia Pac J Clin Nutr* 2015;24(Suppl 1):S1-S8
18. Mäkinen O.E, Wanhala V, Zannini E, Arendt EK. Foods for Special Dietary Needs: Non-dairy Plant-based Milk Substitutes and Fermented Dairy-type Products. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2016; 56(3):339-49.
19. Maersk M, Belza A, Stodkilde-Jorgensen H, Ringgaard S, Chabanova E, Thomsen H, et al. Sucrose-sweetened beverages increase fat storage in the liver, muscle, and visceral fat depot: a 6-mo randomized intervention study. *Am J Clin Nutr*.2012 Feb; 95(2):283-9.
20. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Informe del consumo de alimentación en España 2015. Madrid: Gobierno de España. Mayo 2016. Citado Mayo de 2017. Disponible en:
http://www.mapama.gob.es/es/alimentacion/temas/consumo-y-comercializacion-y-distribucion-alimentaria/informeconsumoalimentacion2015_tcm7-422694.pdf.
21. Ministerio de Ciencia e Innovación. Base de datos Española de composición de alimentos (BEDCA). Citado Mayo 2017. Disponible en : <http://www.bedca.net/>.
22. Mora S, Buring JE, Ridker PM, Cui Y. Association of high density lipoprotein cholesterol with incident cardiovascular events in women, by low-density lipoprotein cholesterol and

apolipoprotein B100 levels: a cohort study. *Ann Intern Med.* 2011 Dec 6; 155(11): 742–50.

23. Musunuru K, Orho-Melander M, Caulfield MP, Li S, Salameh WA, Reitz RE, et al. Ion mobility analysis of lipoprotein subfractions identifies three independent axes of cardiovascular risk. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2009; 29:1975-80.
24. Nilsson M, Stenberg M, Frid AH, Holst JJ, Bjorck IM. Glycemia and insulinemia in healthy subjects after lactose equivalent meals of milk and other food proteins: the role of plasma amino acids and incretins. *Am J Clin Nutr* 2004; 80(5):1246_53.
25. Ralston RA, Truby H, Palermo CE, Walker KZ. Colorectal cancer and non fermented milk, solid cheese, and fermented milk consumption: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2014;54(9):1167-79
26. Rideout TC, Marinangeli CP, Martin H, Browne RW, Rempel CB. Consumption of low-fat dairy foods for 6 months improves insulin resistance without adversely affecting lipids or bodyweight in healthy adults: a randomized free-living crossover study. *Nutr J.* 2013 May 2; 12:56.
27. Shen XL, Zhao T, Zhou Y, Shi X, Zou Y, Zhao G. Effect of Oat β -Glucan Intake on Glycaemic Control and Insulin Sensitivity of Diabetic Patients: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Nutrients.* 2016 Jan; 8(1): 39.
28. Sjogren P, Rosell M, Skoglund-Andersson C, Zdravkovic S, Vessby B, de Faire U, et al. Milk-derived fatty acids are associated with a more favorable LDL particle size distribution in healthy men. *J Nutr.* 2004 Jul; 134(7):1729-35.
29. Sethi S, Tyagi SK, Anurag RK. Plant-based milk alternatives an emerging segment offunctional beverages: a review. *J Food Sci Technol.* 2016 Sep;53(9):3408-3423.
30. Szilagyi A, Galiasato SP, Xue X. Systematic review and meta-analysis of lactose digestion, its impact on intolerance and nutritional effects of dairy food restriction in inflammatory bowel diseases. *Nutr J.* 2015; 15: 67.
31. Trejo Solís Jose Alfredo. Tesis: Desarrollo y comparación de los principales componentes nutricionales de leches vegetales. Nov 2015; 1-91.
32. World Cancer Research Fund International/American Institute for Cancer Research (2014). Food, nutrition, physical activity, and the prevention of colorectal cancer. London, UK: WCRF International.