



**EL CACAO,
DE LA
CIENCIA A
LA MESA**

CONTENIDO

Introducción.....	4
Antropología del cacao.....	6
El cacao desde su origen.....	8
· Cosecha.....	9
· Fermentación.....	10
· Secado.....	10
· Tostado.....	11
· Pelado y troceado.....	11
· Molido y obtención de la pasta, la manteca y el polvo de cacao.....	11
· Proceso de alcalinización.....	12
Composición nutricional del cacao.....	13
Compuestos bioactivos que confieren al cacao sus beneficios.....	16
· Investigaciones sobre el aporte del cacao a la ingesta de polifenoles en España.....	18
Aspectos regulatorios y declaraciones saludables del cacao.....	22
· El papel de la leche con cacao en la alimentación de España y su inclusión en los modelos de perfiles nutricionales o etiquetado nutricional obligatorio.....	24
El cacao en el desayuno.....	27
El cacao, un alimento que sigue despertando interés científico: una revisión de la literatura.....	30
· Efectos del consumo de cacao y sus derivados en la salud.....	31
· Salud general y esperanza de vida.....	31
· Enfermedades cardiovasculares.....	34
· Enfermedades metabólicas.....	38
· Enfermedades mentales y neurológicas.....	40
· Salud ósea.....	42
· Microbiota intestinal.....	42
· Revisiones sobre bebidas de leche o agua con cacao.....	43
Conclusiones generales.....	45
Referencias.....	47
Anexos.....	54

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Composición nutricional del cacao puro, del cacao en polvo y de ambos productos reconstituidos en leche.....	14
Tabla 2. Tabla resumen de los principales compuestos bioactivos del cacao: características y efectos en la salud.....	19
Tabla 3. Principales características de las revisiones sistemáticas, narrativas y meta-análisis incluidos en la revisión sobre salud general y esperanza de vida (N=6).....	33
Tabla 4. Principales características de las revisiones sistemáticas, narrativas y meta-análisis incluidos en la revisión sobre factores de riesgo y enfermedades cardiovasculares (N=11).....	36
Tabla 5. Principales características de las revisiones sistemáticas, narrativas y meta-análisis incluidos en la revisión sobre factores de riesgo y enfermedades metabólicas (N=5).....	39
Tabla 6. Principales características de las revisiones sistemáticas, narrativas y meta-análisis incluidos en la revisión sobre enfermedades mentales y neurológicas (N=5).....	41
Tabla 7. Principales características de las revisiones sistemáticas, narrativas y meta-análisis incluidos en la revisión y otros parámetros de salud: salud ósea y microbiota intestinal (N=2).....	43
Tabla 8. Principales características de las revisiones sobre bebidas de leche o de agua con cacao (N=2).....	44

LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

ACV: accidentes cerebrovasculares
ECV: enfermedad cardiovascular
HTA: hipertensión arterial
IMC: índice de masa corporal
PAS: presión arterial sistólica
PAD: presión arterial diastólica

GLOSARIO DE TÉRMINOS RELACIONADOS CON EL CACAO

Cacao puro: se obtiene triturando la torta de cacao y debe contener, al menos, un 20% de manteca de cacao. Se denomina cacao magro en polvo o cacao desgrasado cuando contiene un mínimo de 8% de manteca de cacao. En este documento el término cacao puro se refiere, mayormente, a su presentación en polvo.

Cacao en polvo: se obtiene mediante la mezcla de cacao puro en polvo y sacarosa, con un contenido mínimo de cacao puro en polvo de 32%.

Cacao soluble: engloba los términos cacao puro y cacao en polvo utilizados a lo largo de esta monografía. Dentro de los términos de cacao puro y cacao en polvo, podemos encontrar cacao natural o cacao alcalinizado, siendo una de sus principales diferencias su contenido en polifenoles.

Cacao natural: se refiere al cacao que mantiene las características de color, sabor, acidez y presencia de flavonoides antioxidantes, ya que no ha sido sometido al proceso de alcalinización que resulta en una pérdida de una media del 60% en el contenido de flavonoides.



INTRODUCCIÓN

El cacao es un producto **ampliamente consumido a nivel mundial**; por ejemplo, en los países europeos, una persona consume alrededor de 8 kg de cacao al año¹. En 2021, el consumo de derivados del cacao en los hogares españoles, se situó en torno a los 168 millones de kilogramos² y la ingesta per cápita de estos productos fue de algo más de tres kilogramos y medio³. El consumo de cacao en polvo en los hogares españoles, se situó alrededor de los 47 millones de kilogramos a cierre de 2021⁴. Por consiguiente, se puede considerar que el cacao y los productos derivados del cacao están presentes en la alimentación de la población española de una forma importante.

Más allá de ser un alimento, el cacao posee un **alto valor nutricional** relacionado con **múltiples beneficios para la salud**, que hacen de él un producto equilibrado, variado e interesante a incluir en un patrón dietético saludable.

Las semillas de cacao, incluso tostadas, mantienen todas sus propiedades nutricionales y beneficios en salud. Estas semillas tienen una historia amplia que involucra a diferentes culturas con implicaciones importantes a nivel económico y social para millones de personas en todo el mundo. En todo el procesado de las semillas es la alcalinización la que influiría en la pérdida de estas propiedades y beneficios.

Es relevante conocer qué **componentes del cacao** son los responsables de sus beneficios. En esta monografía también te contamos el papel de los **polifenoles**, responsables de la acción antioxidante del cacao. Los polifenoles pueden actuar como inhibidores de enzimas que aumentan el estrés oxidativo, estas propiedades permiten al cacao actuar como anticancerígeno, antiinflamatorio, antihepatotóxico, antibacteriano y antiviral. Además, los **flavonoides** presentes en el cacao ayudan a prevenir los factores de riesgo y enfermedades cardiovasculares (ECV), debido a sus beneficios en el control de la hipertensión arterial (HTA), la glucemia y la insulina^{5,6}.

Con el objetivo de recopilar las **evidencias más actuales** en relación con el **consumo de cacao y sus productos derivados** y su asociación con una posible disminución del riesgo de **enfermedades crónicas**, este documento incluye una **revisión** de las principales **evidencias científicas** publicadas en revistas de alto impacto en los últimos 5 años. Todas las investigaciones recopiladas en esta revisión de la literatura fueron revisiones de todo tipo (narrativas y sistemáticas, fundamentalmente) y su combinación estadística, el meta-análisis.

Esta monografía se ha realizado como fuente de información para profesionales de la salud. A través de la evidencia científica, muestra el origen, la historia y las propiedades saludables de los componentes del cacao, los beneficios de su consumo y cómo, hoy día, las investigaciones con cacao siguen siendo significativas dentro de los estudios dieta-salud.





El consumo de polifenoles presentes en el cacao se ha relacionado con la disminución del riesgo de muchas enfermedades crónicas como el cáncer, enfermedades cardiovasculares, enfermedades degenerativas y otras patologías que están asociadas con la inflamación.

ANTROPOLOGÍA DEL CACAO



El cacao deriva de la palabra maya «kakawa», que significa «alimento de los dioses», en reconocimiento a sus múltiples beneficios para la salud y gran valor energético ⁷. La evidencia más temprana del uso del cacao se sitúa en Honduras, Guatemala y México. Los mayas fueron los primeros en consumir cacao. Hay más de 150 aplicaciones registradas del cacao con fines medicinales en la sociedad mesoamericana ⁷. Los mayas, toltecas y aztecas le atribuían origen divino (Dios Quetzalcoatl) y por ello emplearon el nombre de xocolatl (chocolate) para referirse a la bebida aromática que se obtenía de ello ⁸. Cristóbal Colón fue el primer europeo en encontrar cacao alrededor de 1502 d. C. Durante su cuarto viaje hizo una breve escala en lo que ahora es Nicaragua y descubrió que los indígenas consumían una bebida fuerte y amarga que les aportaba fuerza y vitalidad. Sin embargo, el gran descubridor no se percató de la importancia alimenticia fuera de este entorno. No fue hasta un cuarto de siglo después cuando el gran conquistador español Hernán Cortés introdujo el cacao en Europa.

La historia nos dice que el emperador azteca Moctezuma agasajó, en 1520, a Hernán Cortés y a sus soldados con cacao. El español comprobó que sus tropas podían soportar todo un día de marcha forzada consumiendo solo un vaso de bebida de cacao. Moctezuma creía que el conquistador español era la reencarnación de Quetzalcóatl, el Dios-Rey tolteca, y por tal motivo le obsequió la plantación real de cacao de Manialtepec, la que Cortés aprovechó muy bien, ya que estableció con los indígenas el intercambio de las avellanas del árbol del cacao por oro ^{7,9-12}.

La historia atribuye a Hernán Cortés haber sido el primer europeo en reconocer el enorme potencial económico del cacao como alimento y como una forma de moneda ⁸. Las culturas de la antigua Mesoamérica (gran parte del territorio de México y la mayoría de los países de Centro América durante el periodo de 2500 a. C. - 1521 d. C.) utilizaban los granos de cacao en diversas bebidas y platillos.

Estas preparaciones, posteriormente, se empleaban para:



Realizar rituales

Combatir ciertas enfermedades

Aumentar la resistencia física

Estimular el apetito

Reducir la fatiga



El consumo del cacao, desde sus orígenes, se realiza en formato **bebida** principalmente, formando parte de la alimentación habitual. Esta bebida se fabricaba licuando con calor la pasta de cacao (piedra de moler), edulcorándola con miel y aromatizándola con vainilla ⁸.

A mediados de la década de 1600, el cacao se usaba en Europa como medicina que promovía la salud y como cura para todo tipo de enfermedades. El cacao era especialmente apreciado por su capacidad para tratar afecciones de las vías respiratorias superiores, como resfriados y tos, mejorar el bienestar mental y proteger contra las deficiencias nutricionales ⁹. En aquella época las enfermedades respiratorias de origen infeccioso, como la tuberculosis o las neumonías, eran una de las principales causas de muerte y no había alternativas terapéuticas disponibles.



EL CACAO DESDE SU ORIGEN

El cacao es una fruta de origen tropical que proviene del árbol del cacao, cuyo nombre científico, ***Theobroma cacao***, fue descrito por el estudioso sueco Carl Von Linneo, considerado el padre de la botánica moderna, en 1753 ⁷.

El nivel de producción y desarrollo del cacao depende de las condiciones ambientales de la zona donde se cultiva. Necesita la temperatura y la humedad específicas para poder cultivarse, no soporta temperaturas inferiores a los 15°C, y a menudo requiere de otros árboles frondosos o de “sombra” que lo protejan del sol. Son los llamados árboles “madre de cacao” ^{7,8,13}.

Aunque se conocen 18 especies distintas del cacao, las **variedades más comunes** son el criollo, el forastero y el cacao trinitario ¹⁴. Las variedades se diferencian en el aspecto y forma del fruto, así como en el color y aroma de los granos ¹⁵.

El **criollo o nativo** es el cacao genuino y fue bautizado así por los españoles al llegar a México. Se cultiva en Perú, Venezuela, Honduras, Colombia, Ecuador, Nicaragua, Guatemala, Bolivia, México, en el Caribe (Trinidad y Tobago, Jamaica), y en la zona del océano Índico (Indonesia). Es un cacao reconocido como de gran calidad, de escaso contenido en taninos, reservado para la fabricación de los chocolates más finos. El árbol es frágil, de escaso rendimiento y presenta mayor susceptibilidad a plagas y enfermedades. El grano es de cáscara fina, suave y poco aromática, son menos ácidos y muy poco amargos. La producción de este cacao representa el 10% de la producción mundial ^{15,16}.

El **forastero o campesino** es originario de la alta Amazonia. Es un cacao normal, con el tanino más elevado. Es el más cultivado y proviene normalmente de África. Representa aproximadamente el 80% de la producción mundial ¹⁵. El grano tiene una cáscara gruesa, es resistente y poco aromático. Poseen un sabor más intenso, son

amargos o ácidos ¹⁶. Para neutralizar sus imperfecciones, requiere un intenso tueste, de donde proceden el sabor y el aroma a quemado. Los mejores productores usan granos forastero en sus mezclas, para dar cuerpo y amplitud al cacao, pero la acidez, el equilibrio y la complejidad de los mejores cacaos proviene de la variedad criolla ¹⁷.

El **trinitario** es un cruce entre el criollo y el forastero, aunque su calidad es más próxima al segundo. Como su nombre sugiere, es originario de la isla Trinidad donde, después de un terrible huracán que en 1727 destruyó prácticamente todas las plantaciones de la isla, surgió como resultado de un proceso de cruce. De este modo, heredó la robustez del cacao forastero y el delicado sabor del cacao criollo, y se usa también normalmente mezclado con otras variedades ¹⁷.

COSECHA

El fruto del cacao es la **mazorca o maraca**, una baya grande de forma ovalada, de 15-20 cm de longitud y un peso entre 200 y 500 g. Contiene entre 30 y 40 semillas o habas de cacao en su interior, recubiertas de una pulpa de color blanco con sabor dulce y ácido. Se necesitan entre 300 y 600 semillas para fabricar 1 kg de cacao ¹⁸.

El **árbol del cacao** da fruto dos veces al año, en primavera y en otoño y es cuando se cosechan las vainas de cacao, cuando las mazorcas alcanzan el punto óptimo de maduración, aproximadamente a los 6 meses, se recolectan a mano. Una vez recolectadas se desgranar, partiéndolas por la mitad y extrayendo la pulpa y las habas. Los granos de cacao recién cosechados no contienen los determinantes del aroma o sabor característicos, por lo que el procedimiento posterior a la cosecha (fermentación, secado y tostado) es esencial para la formación óptima del sabor ¹⁵.

FERMENTACIÓN

Las **semillas** se colocan en cajas de madera, se cubren con una tela y da comienzo la fermentación, que se trata de un proceso natural propiciado por acción de microorganismos como las bacterias y levaduras presentes en el ambiente. Los precursores del sabor como ácidos orgánicos, azúcares reductores y aminoácidos libres se producen al final del proceso. Además, el proceso de **fermentación** implica una reducción significativa de alcaloides que se encuentran en los granos de cacao crudos y que dan lugar a un amargor y una astringencia desagradables ¹⁵. Durante la fermentación, que dura de tres a siete días, las semillas pierden su color blanquecino hasta tomar el color marrón y el aroma característicos del cacao.

SECADO

Después de realizar la fermentación, la humedad de las semillas está alrededor del 60%, por lo que debe reducirse para evitar la proliferación de hongos, evitando que se desarrollen durante el almacenamiento y que puede ocasionar sabores desagradables o producir toxinas. Los valores de la **humedad** final están entre el 6 y 8%. Este proceso tradicionalmente se realiza exponiendo las **semillas al sol**, extendiéndolas en una capa y removiéndolas cada cierto tiempo; este es el mejor método para obtener el máximo sabor ¹⁹.

Durante el secado se continúan los **cam-bios** iniciados en la fermentación, como la disminución de la astringencia, amargor y acidez del grano, así como el desarrollo del color marrón, estos cambios son decisivos en las características organolépticas del producto. Por último, se realiza la **limpieza**, con la que se retiran impurezas, semillas rotas o deficientes y los granos de cacao se clasifican en función de su tamaño ¹⁸. Aquí suele terminar el trabajo del productor de cacao y empieza el trabajo de obtención del polvo de cacao ^{20,21}.





TOSTADO

En esta etapa, las semillas son sometidas a una **temperatura** de 100-140 °C durante 45-90 minutos. El tostado facilita la separación de la cáscara que envuelve a la semilla, y contribuye al desarrollo final de su color, aroma y sabor, además favorece la eliminación de ácidos volátiles y reduce más la humedad (hasta 1-2%)¹⁸.

PELADO Y TROCEADO

Tras tostar las semillas enteras se procede a **pelarlas**, eliminando la piel fina y áspera que las recubre, y a trocearlas, convirtiéndolas en lo que se conoce como **nibs de cacao los cuales son comestibles y son aptos para su consumo en esta etapa del proceso**¹⁹. A partir de este punto se somete al cacao a una serie de procesos de los que se obtiene la pasta de cacao, la manteca de cacao y el polvo de cacao¹⁹.

MOLIDO Y OBTENCIÓN DE LA PASTA, LA MANTECA Y EL POLVO DE CACAO

Para la obtención del cacao en polvo, la pasta es sometida a una **elevación de temperatura** (90-100 °C), para fundir la grasa. Seguidamente se somete a una prensa hidráulica para extraer la mayor parte de la grasa con la que se obtiene la manteca de cacao, que es de color blanco. La torta resultante se tritura, dando lugar al **cacao puro en polvo** que es de color marrón. La **manteca de cacao** es desodorizada y es envasada para su posterior uso en fábricas de chocolate, pastelería, industrias de cosméticos, etc¹⁸. La separación de la manteca y el polvo de cacao es importante porque se comercializan por separado, especialmente el cacao puro en polvo²¹.

PROCESO DE ALCALINIZACIÓN

El color y el sabor pueden continuarse modificando a partir de un proceso químico llamado **alcalinización**, mediante la adición de una solución con agentes correctores de la acidez como el carbonato potásico, el hidróxido sódico o el carbonato cálcico (entre otros) a alta temperatura y a veces también a presión. Durante el proceso de alcalinización tienen lugar numerosas **reacciones químicas**. Con ello se consigue un cacao que resulta distinto del cacao natural en algunos aspectos relevantes. El que más fácilmente se observa es el color, más oscuro, que puede llegar incluso a negro. Otro, también destacable, es el sabor, más refinado e intenso. También queda modificada su acidez, ya que, si bien el cacao natural resulta algo ácido, el alcalinado suele ser básico y puede llegar a serlo ostensiblemente. Para los cacaos solubles que se van a consumir con leche, el cacao alcalinado presenta una solubilidad más pronunciada que el cacao natural ²².

Otro efecto derivado del proceso de alcalinización es la pérdida de flavonoides (un subgrupo de los polifenoles) que, si bien en la planta del cacao actúan como precursores de pigmentos, agentes protectores frente a las enfermedades e infecciones, en el organismo humano tienen un conjunto de beneficios muy notables para la salud ²².

En resumen, el **cacao natural** mantiene las características de color, sabor, acidez y presencia de flavonoides, mientras que **el tratado con agentes alcalinizantes** tiene un color más oscuro (que puede llegar a negro), un sabor más intenso, una solubilidad más pronunciada y menos flavonoides antioxidantes. Mientras que el cacao natural retiene un importante porcentaje de estos flavonoides ²³, el alcalinado los ha perdido mayoritariamente (un 60% de media) transformándose en taninos.



COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL CACAO

A close-up photograph of cocoa powder in a wooden bowl and a metal scoop on a wooden tray. The cocoa powder is a rich brown color and is piled high in the bowl. The metal scoop is filled with the powder and is resting on a wooden tray. The background is blurred, showing more of the tray and some scattered cocoa powder.

EL CACAO, DE LA CIENCIA A LA MESA

En relación con los **aspectos nutricionales**, el cacao, ingrediente básico de algunos productos derivados del cacao en polvo como el cacao soluble y el chocolate, contiene una cantidad significativa de grasa (40-50% en forma de manteca de cacao con aproximadamente un 33% del ácido oleico -**monoinsaturado**-, un 25% de ácido palmítico -saturado- y un 33% de ácido esteárico -saturado-). También contiene **polifenoles** que constituyen el 10% del peso seco ^{12,24}.

Respecto a la **composición nutricional del cacao puro** (por 100 gramos), este alimento se caracteriza por un aporte alto en proteínas (20,4-27 gramos) y un contenido de hidratos de carbono de entre 11,5-18 gramos (siendo la cantidad de azúcares mínima). En relación con su aporte de grasa, se sitúa entre 11-25,6 gramos, siendo en su mayoría monoinsaturada (3,6 gramos) y saturada (6,5 gramos). En cuanto a la cantidad de micronutrientes, es necesario mencionar su contenido de algunos minerales como el calcio, el fósforo, el hierro y el magnesio y de algunas vitaminas del complejo B. El cacao puro contiene una cantidad muy importante de compuestos fenólicos (entre 996-3781 mg).

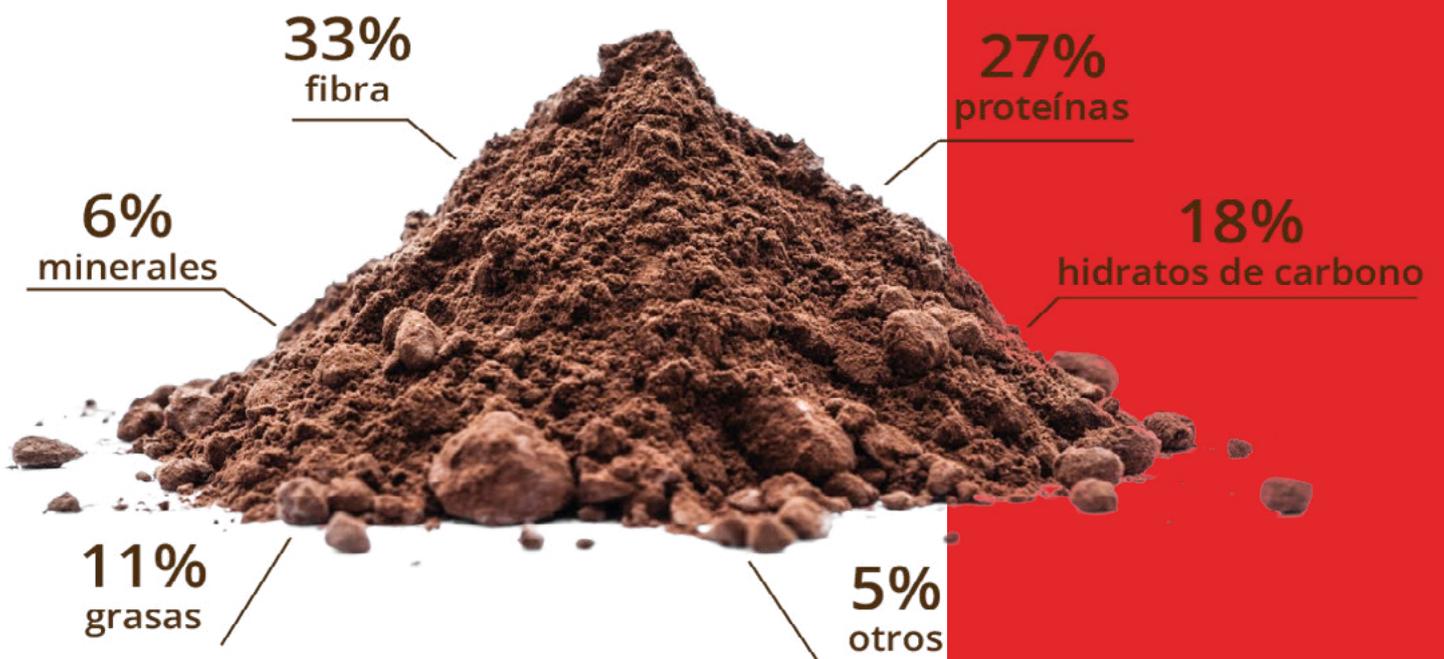
En la **tabla 1** se muestra la composición nutricional del cacao puro y del cacao en polvo y de ambos productos reconstituidos en leche respecto a su aporte de energía, macronutrientes, principales micronutrientes y algunos compuestos bioactivos.

Tabla 1. Composición nutricional del cacao puro, del cacao en polvo y de ambos productos reconstituidos en leche.

	Cacao puro	Taza de cacao puro con leche*	Cacao en polvo	Taza de cacao en polvo con leche*
<i>Energía (kcal)</i>	255 - 355	116	360 - 377	145
Macronutrientes				
<i>Proteínas (g)</i>	20,4 - 27	8,19	4 - 7	7,07
<i>Hidratos de carbono (g)</i>	11,5 - 18	10,46	78	20,2
<i>Azúcares (g)</i>	Trazas - 3	9,27	70	19
<i>Almidón (g)</i>	13	0,91	2 - 8	0,7
<i>Fibra total (g)</i>	23 - 33	2,31	7	0,98
<i>Grasa (g)</i>	11 - 25,6	3,97	2,5 - 3,5	3,55
<i>Saturada (g)</i>	6,5	2,39	1,5 - 2,1	2,15
<i>Monoinsaturada (g)</i>	3,6	1,21	0,8 - 1,1	1,12
<i>Polinsaturada (g)</i>	0,3	0,12	0,1	0,119
<i>Colesterol (mg)</i>	0	10	-	10
Micronutrientes				
<i>Potasio (mg)</i>	Trazas - 0,02	332	0,44 - 0,9	332
<i>Calcio (mg)</i>	51 - 150	233,5	30 - 300	265
<i>Fósforo (mg)</i>	600 - 685	214,8	140 - 320	206,9
<i>Hierro (mg)</i>	14,3 - 20	1,27	4 - 15	2,18
<i>Magnesio (mg)</i>	500	55	100 - 125	35,68
<i>Cinc (mg)</i>	9	0,89	2	1,08
<i>Sodio (mg)</i>	Trazas - 0,2	92	0,07 - 0,13	92
<i>Vitamina A</i>	3 - 7 (UI)	41 (µg)	Trazas	41 (µg)
<i>Vitamina E (mg α-tocoferol)</i>	1	0,23	0,2	0,19
<i>Vitamina B₁ (mg)</i>	0,08 - 0,37	0,13	0,07	0,12
<i>Vitamina B₂ (mg)</i>	0,3	0,37	-	0,35
<i>Niacina (mg)</i>	1,7	0,32	-	0,20
<i>Vitamina B₆ (mg)</i>	0,16	0,08	0,03	0,07
<i>Ácido fólico (µg)</i>	38	12,66	7,6	11,06
Compuestos bioactivos				
<i>Compuestos fenólicos (mg)</i>	996 - 3781	167	229 - 870	76,9

Tomado y adaptado de ^{12,25} Información nutricional por 100 gramos -: datos no disponibles. * 7 gramos de cacao puro + 200 ml de leche semidesnatada. ** 14 gramos de cacao en polvo + 200 ml de leche semidesnatada.

Composición del cacao puro





COMPUESTOS BIOACTIVOS QUE CONFIEREN AL CACAO SUS BENEFICIOS



Algunos de los compuestos más importantes del cacao y sus productos derivados son los **lípidos insaturados**, los **flavonoides** (una clase de compuestos con actividad antioxidante que se encuentran en casi todos los alimentos de origen vegetal) y las **metilxantinas** (sustancias dopaminérgicas psicoactivas responsables de sus efectos placenteros)²⁶. Dentro de los flavonoides, los flavanoles son un subgrupo de compuestos fenólicos con importantes efectos en la salud. El cacao es rico en **polifenoles**, concretamente en **flavonoides** que es uno de los principales subgrupos de estos compuestos y que constituyen el 8 - 12% del peso en seco del grano de cacao. Dentro de los flavonoides destacan las catequinas (37%), las antocianinas (4%) y las proantocianidinas (58%)²⁷.

Son diversos los factores que contribuyen a la **composición de los compuestos fenólicos**, entre ellos están el suelo, el clima, la radiación solar, la temperatura y las condiciones de su procesamiento después de la cosecha.

Se considera que la **inflamación** y el **estrés oxidativo** (que se produce por los cambios en el balance entre la producción de radicales libres y especies reactivas de oxígeno y la capacidad que tiene nuestro cuerpo de contrarrestar sus daños) son las principales causas del desgaste de nuestras células y los responsables de acelerar el proceso de envejecimiento. Como consecuencia de este hecho, se producen en nuestro metabolismo diferentes enfermedades crónicas, en especial, las asociadas con la edad, como el cáncer, enfermedades neurodegenerativas (enfermedad de Parkinson y enfermedad de Alzheimer), ECV y diabetes²⁷.

Los polifenoles son compuestos antioxidantes, que destacan por evitar la formación de los radicales libres (moléculas altamente reactivas) y especies reactivas de oxígeno en nuestro organismo. Los principios activos de esta capacidad antioxidante son los monómeros y las procianidinas oligoméricas de las semillas del cacao⁸. Esto se debe a una combinación de mecanismos directos (eliminación de especies reactivas de oxígeno, iones metálicos quelantes) e indirectos (inducir enzimas antioxidantes, inhibir enzimas pro-oxidantes, y producir enzimas de desintoxicación de fase II y antioxidantes)²⁸.



Nuestro organismo genera algunas enzimas antioxidantes que, no son suficientes para detener el proceso de oxidación celular. Es necesario aportar algunos nutrientes para completar su función. Entre las fuentes externas en las que encontrar antioxidantes, están los **compuestos fitoquímicos**, que protegen a las plantas y los animales que los consumen. Se trata de sustancias químicas que poseen las plantas y son las encargadas de protegerlas de los rayos ultravioleta y, en general, frente a los daños de su alrededor. Dentro de estas sustancias, los **polifenoles** se encargan de combatir el envejecimiento y han despertado un interés especial a nivel nutricional en los últimos tiempos.

El porcentaje de absorción de los polifenoles en el organismo es muy bajo, y el 90% de estos compuestos persisten en el colon. Allí, se metabolizan por bacterias dando lugar así a metabolitos más pequeños, tales como **ácidos fenólicos** y **ácidos grasos de cadena corta** que son la principal fuente de alimento para las células del colon ²⁹. Dichos ácidos grasos, pueden reducir el riesgo de diabetes, obesidad, enfermedades inflamatorias y cardíacas ^{5,6}.

Para lograr que estos compuestos produzcan beneficios para la salud deben ser procesados por la **microbiota intestinal** para ser transformados en metabolitos de bajo peso molecular potencialmente más bioactivos ^{30,31}. Así el cacao, por la acción de los polifenoles favorece el crecimiento de **bacterias intestinales beneficiosas** como lactobacilos y bifidobacterias y reduce el número de las bacterias perjudiciales, como *Clostridium perfringens*.

El grano de cacao es una de las fuentes más conocidas de polifenoles dietéticos y contiene más antioxidantes fenólicos que la mayoría de los alimentos

Los polifenoles del cacao están sobre todo presentes en el **cacao natural**, siendo el alimento con una mayor concentración de éstos. En el cacao alcalinizado la mayor parte se ha transformado en taninos sin funcionalidad antioxidante, por ello es muy importante conocer el grado de procesado del cacao que se consume para beneficiarse de las propiedades de los polifenoles ³². El tratamiento del grano de cacao durante los procesos en su transformación industrial, pueden modificar el contenido de polifenoles lo que afecta a la funcionalidad del grano como agente antioxidante ¹.

Un mayor consumo de cacao está asociado con una menor deposición de grasa. Además, los polifenoles del cacao reducen la biosíntesis y la absorción intestinal de lípidos y carbohidratos ²¹.

En la **Tabla 2** se muestra un resumen de los principales compuestos bioactivos del cacao, en relación con algunas de sus características y efectos en la salud.



INVESTIGACIONES SOBRE EL APORTE DEL CACAO A LA INGESTA DE POLIFENOLES EN ESPAÑA

Tabla 2. Tabla resumen de los principales compuestos bioactivos del cacao: características y efectos en la salud.

Compuesto bioactivo	Descripción	Efectos en la salud
<i>Catequinas</i> ²¹	Pertenciente al subgrupo de los flavan-3-oles o flavonoles. Capacidad para generar y eliminar radicales libres y efectos beneficiosos antioxidantes.	Debido a sus propiedades antioxidantes, las catequinas pueden ser beneficiosas en la prevención y protección de enfermedades relacionadas con el estrés oxidativo.
<i>Antocianinas</i> ^{33,34}	Subgrupo dentro de los flavonoides. Estructura básica es un núcleo de flavón, el cual consta de dos anillos aromáticos unidos por una unidad de tres carbonos. Impacto sobre las características sensoriales de los alimentos, las cuales pueden influenciar su comportamiento tecnológico durante el procesamiento.	Implicación en la salud a través de diferentes vías. El interés en los pigmentos antocianínicos se debe a sus propiedades farmacológicas y terapéuticas . Durante el paso del tracto digestivo al torrente sanguíneo de los mamíferos, las antocianinas permanecen intactas y ejercen efectos terapéuticos conocidos que incluyen la reducción de la enfermedad coronaria, efectos anticancerígenos, antitumorales, antiinflamatorios y antidiabéticos, además de la mejora de la agudeza visual y del comportamiento cognitivo. Los efectos terapéuticos de las antocianinas están relacionados con su actividad antioxidante .
<i>Proantocianinas o taninos condensados</i> ^{21,35}	Estructuras poliméricas compuestas por la unión de flavanoles. Se encuentran en abundancia en la naturaleza formando mezclas complejas y son responsables en gran medida de la textura, color y sabor astringente y amargo de algunos alimentos como el té, café o el cacao.	Compuestos antimicrobianos, antioxidantes, anticancerígenos y antiinflamatorios. Componentes beneficiosos para la prevención de enfermedades relacionadas con síndrome metabólico.
<i>Fibra dietética</i> ⁶	El cacao desgrasado destaca por su alto contenido en fibra dietética (35%), tanto soluble como insoluble, lo que contribuiría a la regulación del tránsito intestinal, aportando sensación de saciedad y retrasando la absorción de azúcares y grasas.	Este componente dietético se ha relacionado con la prevención de enfermedades gastrointestinales, diabetes u obesidad debido a la mejora de los niveles de glucosa y colesterol sanguíneos.
<i>Cafeína y teobromina</i> ^{16,26}	Acción psicoactiva estimulante. La teobromina , un compuesto más diurético que la cafeína, actúa como un relajante de la musculatura lisa de los bronquios.	Una sola porción (20 g) de un producto con alto contenido de cacao contiene más de 15 mg de cafeína y 100-150 mg de teobromina.
<i>Vitaminas y minerales</i> ³⁶	El cacao también contiene vitaminas del grupo B y es rico en minerales como el potasio, el fósforo, el hierro, el zinc, el cobre, el manganeso y el magnesio.	Las vitaminas y minerales son nutrientes esenciales para el organismo, ya que cumplen distintas funciones y sus deficiencias pueden derivar en distintas enfermedades

Se han publicado algunas investigaciones sobre la contribución del cacao y sus derivados a la ingesta de polifenoles totales en población española, observándose en todos los estudios que el cacao y sus productos derivados suponen una fuente muy importante junto con la fruta, aportando entre el 60-70% de la cantidad de polifenoles totales de la dieta ³⁷⁻⁴¹.

En 2017, se realizó un estudio sobre la ingesta diaria y las fuentes de flavonoides de una muestra representativa de España de 3534 niños y jóvenes de 2-24 años ³⁷. Como principal resultado se observó que la ingesta media de flavonoides totales fue de 81,5 mg/día en el grupo de edad 18 a 24 años, 62,9 mg/día en el de 12-17 años y de 63,5 mg/día en el de 6-11 años. Las principales fuentes dietéticas de la ingesta total de flavonoides fueron las frutas (incluidos los zumos de frutas), las verduras y los productos derivados del cacao.

La ingesta media de flavonoides provenientes del cacao fue de 10,9 mg/día (23,5%) y las principales fuentes dietéticas fueron el cacao puro, cacao en polvo, chocolate negro y chocolate con leche.

En 2019, se publicó una investigación con datos del estudio HELENA (*Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence*) sobre la estimación de la ingesta dietética de polifenoles en adolescentes de diferentes países de Europa entre los que se encontraba España ³⁸. Los datos de España indicaron una ingesta media de polifenoles de 212 mg/día en niños y 203 mg/día en niñas (70,5% flavonoides, 18,5% ácidos fenólicos y 11% estilbenos, lignanos y otros polifenoles). En los países mediterráneos, las principales fuentes dietéticas de polifenoles totales fueron la fruta (24%), los productos derivados del cacao (21%) y los zumos de frutas y verduras (18%).

En 2020, se realizó otro estudio en el que se observó que casi el 60% de los flavonoides en niños y adolescentes procedían de la fruta y el cacao, datos muy similares a los observados en las investigaciones anteriormente citadas ³⁹.



Según los datos de esta investigación, los niños españoles entre 3 y 9 años consumían una media de 40 mg de flavonoides al día, mientras que en los adolescentes de 10 a 17 años el consumo fue de casi 49 mg. Los grupos de alimentos que contribuían a este consumo fueron las frutas (30%), los productos derivados del cacao (27%), los zumos de frutas y verduras, las legumbres y otros alimentos.

Recientemente (2022) se ha publicado una investigación sobre la relación entre los flavonoides de productos a base de cacao y los parámetros de adiposidad en adolescentes de España ⁴⁰. En el estudio participaron 944 adolescentes (11-14 años) del programa "SI!" de centros de educación secundaria utilizando datos procedentes de cuestionarios de frecuencia de consumo, mediciones antropométricas y el porcentaje de masa grasa mediante un análisis de bioimpedancia. Como principales resultados, los investigadores encontraron una ingesta media de productos a base de cacao de 7,4 gramos al día, equivalente a una cucharada de cacao en polvo o a un trozo cuadrado de una tableta de chocolate. Más del 90% de los participantes declararon una ingesta diaria de al menos un producto a base de cacao. El 75% de la muestra indicó haber consumido cacao en polvo, el 31% productos con alto contenido de cacao y el 68% productos con contenido medio de cacao. La ingesta media de flavonoides procedentes de productos a base de cacao fue de 57,4 mg/día (11% de la ingesta total de flavonoides), de los cuales 26,6 mg/día procedían del cacao en polvo, 24,0 mg/día de productos con alto contenido de cacao y 6,7 mg/día de productos con contenido medio de cacao. Uno de los resultados más destacables es que los participantes con una mayor ingesta de flavonoides, procedentes de productos a base de cacao, tenían una menor circunferencia de la cintura y una probabilidad menor de padecer obesidad abdominal.

Se observaron asociaciones beneficiosas entre los flavonoides del cacao en polvo y el IMC, la circunferencia de la cintura, la relación cintura-talla, el porcentaje y el índice de masa grasa. En cuanto a los productos con alto contenido de cacao, se observó una asociación beneficiosa con la circunferencia de la cintura.

En otro estudio con población adulta española realizado en 2018, se observó que las cerezas, los derivados del cacao, el café, las manzanas y las aceitunas, fueron las principales fuentes dietéticas de variabilidad en la ingesta de polifenoles. Los derivados del cacao y las frutas en general fueron los principales contribuyentes al consumo de flavonoides ⁴¹. Uno de los resultados más interesantes de esta investigación, es que los participantes con una mayor ingesta de flavonoides tenían una incidencia de eventos cardiovasculares un 47% menor que los del grupo de sujetos que consumían cantidades menores.

El cacao puro es un alimento con una alta densidad nutricional porque contiene más de 50 nutrientes y componentes bioactivos, como los descritos en esta monografía, que le confieren sus múltiples beneficios para la salud.



ASPECTOS REGULATORIOS Y DECLARACIONES SALUDABLES DEL CACAO



En 2014, la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (*European Food Safety Authority*, EFSA), emitió un dictamen científico sobre la modificación de la autorización de la declaración de propiedades saludables relativa a los flavanoles del cacao y al mantenimiento de la vasodilatación normal dependiente del endotelio (artículo 13, apartado 5, del Reglamento (CE) nº 1924/2006)⁴². Se le pidió a esta comisión que emitiera un dictamen sobre la modificación de la autorización de la declaración de propiedad saludable relativa a que “los flavanoles del cacao ayudan a mantener la elasticidad de los vasos sanguíneos, lo que contribuye a un flujo sanguíneo normal”. Esta modificación se refiere a una ampliación de las condiciones de uso autorizadas de la declaración a un extracto de cacao rico en flavanoles para su consumo en cápsulas, comprimidos o añadido a “otros alimentos, incluidas las bebidas”. Los flavanoles del cacao, objeto de la declaración de propiedades saludables, están suficientemente caracterizados. El mantenimiento de la vasodilatación normal dependiente del endotelio es un efecto fisiológico beneficioso.

Los expertos concluyeron que se ha establecido una relación causa-efecto entre el consumo de flavanoles de cacao en el extracto de cacao rico en flavanoles y el mantenimiento de la vasodilatación normal dependiente del endotelio. Para obtener el efecto reivindicado, deberían consumirse 200 mg diarios de flavanoles de cacao. Esta cantidad podría proporcionarse con menos de un gramo de extracto de cacao rico en flavanoles en cápsulas o comprimidos y puede consumirse en el contexto de una dieta equilibrada. La población destinataria es la población general.

Las condiciones de uso autorizadas de la declaración son: “deberá informarse al consumidor de que el efecto beneficioso se obtiene con una ingesta diaria de 200 mg de flavanoles de cacao”.

La declaración sólo puede utilizarse para bebidas de cacao (con cacao en polvo) o para chocolate negro que proporcionen al menos una ingesta diaria de 200 mg de flavanoles de cacao con un grado de polimerización de 1-10.

Para esta declaración saludable, se ha tenido en cuenta que la absorción de las epicatequinas de los extractos de cacao ricos en flavanoles en diferentes formatos eran iguales que las del cacao en polvo o que las del chocolate negro (estudio de intervención en humanos). Se ha considerado que la biodisponibilidad de los flavanoles del cacao provenientes del extracto de cacao rico en flavanoles en cápsulas y en comprimidos, no difiere de la del cacao en polvo rico en flavanoles o los productos derivados de cacao con un porcentaje de cacao importante. Se ha establecido una relación causa-efecto entre el consumo de flavanoles y el mantenimiento de la vasodilatación normal dependiente del endotelio. Para obtener el efecto indicado de salud, deberían consumirse **200 mg diarios de flavanoles de cacao**. Esta cantidad podría proporcionarse con menos de un gramo (0,25-0,67 g) de extracto de cacao rico en flavanoles en cápsulas o comprimidos o con la **ingesta de 2 cucharaditas (6-7 g) de cacao puro**.

EL PAPEL DE LA LECHE CON CACAO EN LA ALIMENTACIÓN EN ESPAÑA

Los **cacaos solubles** (el cacao puro y el cacao en polvo) son productos que forman parte de nuestra alimentación, y muy especialmente, de la población más joven. En las últimas décadas, son productos que están siendo cuestionados a pesar de sus propiedades nutricionales.

Para comprender mejor el aporte de estos alimentos en el contexto de una dieta saludable y equilibrada, es necesario mencionar y tener en cuenta algunas cuestiones importantes sobre su **composición nutricional y su forma de consumo habitual**. El perfil nutricional del cacao soluble (cacao puro y cacao en polvo) se debe evaluar como producto reconstituido en leche, tal y como se consume, según las indicaciones de la Comisión Europea (Reg. 1924/2006) y de las autoridades sanitarias EFSA y OMS para los perfiles nutricionales ya establecidos en diferentes países ⁴³. Según Kantar, **el 90,5% del cacao soluble en España se consume con leche. Un vaso de leche con cacao es un alimento de alta densidad nutricional**, ya que contiene un alto porcentaje de leche. En relación con este aspecto, un vaso de leche con cacao en polvo aporta alrededor de 145 kcal por ración. **La combinación de leche con cacao contribuye a la ingesta dietética con proteínas de alto valor biológico, calcio (alrededor del 30% de la cantidad diaria recomendada), fósforo y vitamina D, entre otros nutrientes. Estos aspectos se traducen en una combinación con un elevado valor nutricional, debido su contenido en macronutrientes y micronutrientes que deben ser considerados de forma global al evaluar la composición del producto en su forma de consumo más habitual.**

En cuanto al aporte de azúcares de esta combinación, es necesario mencionar que aproximadamente la **mitad del azúcar está presente de forma natural a través de la lactosa de la leche**; tomando en cuenta que el cacao en polvo tomado junto con leche, contienen un mínimo del 90% de leche.

Según el estudio ANIBES ⁴⁴ (Antropometría, Ingesta y Balance Energético en España) el grupo de otros productos lácteos, supone aproximadamente un aporte del 6% del azúcar libre de la dieta.

El 94% restante procede de otros grupos de alimentos entre los que cabe destacar la contribución de las bebidas azucaradas (26%), el azúcar (18%) y la bollería y pastelería (15%).

El consumo de leche con cacao soluble es un hábito tradicional en la alimentación española desde hace más de 80 años. La combinación de cacao y leche es una buena fuente de calcio, ya que como se ha comentado anteriormente, una ración puede suponer alrededor del 30% de la cantidad diaria recomendada de este nutriente.

A su vez, el consumo de cacao incentiva la ingesta de leche, que juega un papel fundamental en el crecimiento y desarrollo del capital óseo ⁴⁵. Actualmente, según los datos del último estudio realizado en población infantil española, el Estudio Nutricional en Población Infantil (EsNuPI), realizado en España, la ingesta de calcio se encontró por debajo de las necesidades medias en un porcentaje considerable de niños y niñas de 4 a 9 años ⁴⁶.

El cacao soluble con leche es una combinación que puede ser considerada como una ración de lácteos dentro de las 3 - 4 raciones diarias de productos lácteos que se recomiendan en las guías dietéticas de instituciones internacionales dentro de una alimentación sana y equilibrada para niños (una ración de lácteos equivale a: 200 - 250 ml de leche, 2 yogures, 40 - 60 g de queso curado o 80-125 g de queso fresco).

Por todas estas cuestiones, el cacao soluble con leche puede formar parte de un patrón de alimentación saludable y es una opción a considerar para cubrir las raciones de lácteos recomendadas al día.



Asimismo, tal y como indica la EFSA en su dictamen científico para el desarrollo de un etiquetado nutricional obligatorio y el establecimiento de unos perfiles nutricionales (marzo 2022) ⁴³, y lo que manifiesta la propia Organización Mundial de la Salud (OMS) para Europa en su modelo de perfiles nutricionales ⁴⁷, es imprescindible adaptar los perfiles nutricionales a las tradiciones, hábitos alimentarios, necesidades y patrones de dieta de cada país. Los principales contribuyentes a la ingesta de calcio, son la leche y los productos lácteos, responsables de entre el 38% y el 85% de la ingesta, según lo revisado por el *Panel on Nutrition, Novel Foods and Food Allergens* (NDA) de la EFSA ⁴³.

En referencia al hábito de consumo de leche con cacao soluble y la ingesta insuficiente de calcio en algunos niños, a la hora evaluar el cacao soluble en los perfiles OMS, se debe tener en cuenta como bebida, mediante los valores nutricionales expresados tras su reconstitución con leche. En los perfiles OMS los límites de azúcares añadidos de la categoría 4.2 *milk drinks* (bebidas lácteas) es 0 gramos. Sin embargo, hay países, donde han implementado los perfiles OMS, que han adaptado los límites nutricionales de esta categoría por la relevancia de los lácteos en la población infantil.

Eslovenia fue uno de los países pioneros en establecer perfiles nutricionales para regular la publicidad infantil. Este país participó activamente en el proceso de preparación del modelo europeo de la OMS y posteriormente, basándose en el modelo de referencia, adaptó los perfiles a las necesidades nutricionales de su país. En la categoría 4b (bebidas de leche), indican que de acuerdo con las recomendaciones para una alimentación saludable del Ministerio de Salud de Eslovenia, se aconseja el consumo diario en niños y adolescentes de leche y/o derivados lácteos, para asegurar sus necesidades nutricionales ⁴⁸.

En la categoría 4.2 fija un límite de azúcar total de 10 g (en sustitución del límite de azúcares libres).

En el caso de Austria, en 2019 llevaron a cabo un trabajo para evaluar la aplicabilidad del modelo de perfiles nutricionales de la OMS para los productos alimenticios disponibles en el mercado austriaco ⁴⁹. Las conclusiones de dicho estudio mostraron que antes de implementar los perfiles nutricionales de la OMS, era importante adaptarlos a la normativa nacional, costumbres y hábitos dietéticos y que las categorías de alimentos podrían modificarse para adaptarse mejor a la población austriaca. Respecto a esta adaptación, se consideró necesario establecerla mediante el consenso entre los expertos en salud y los fabricantes de alimentos, tal y como se hizo en los perfiles lanzados en 2021 ⁵⁰. En ellos, las *milk drinks* (bebidas lácteas) presentaban un límite de 8,5 g de azúcares totales. Por consiguiente, estas adaptaciones incentivaron aún más la reformulación realizada hasta la fecha por la Industria Alimentaria en España (y de forma específica por la industria láctea) en el marco del Plan de Mejora de Composición de Alimentos y Bebidas.

Es imprescindible adaptar los perfiles nutricionales a las tradiciones, hábitos, necesidades y patrones de dieta de cada país.



EL CACAO EN EL DESAYUNO



Según el informe del estado de situación sobre el desayuno en España elaborado por la Fundación Española de la Nutrición (FEN)⁵¹, de acuerdo con los datos de la Encuesta Nacional de Salud de España 2011/2012, realizada por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad en colaboración con el Instituto Nacional de Estadística, que recopila información relativa a la población española de más de 20.000 hogares, aproximadamente el 12% toma únicamente algo líquido para desayunar (café, leche, té, chocolate o cacao y yogur, entre otros), el 2% algo líquido y fruta, el 58% algo líquido y pan, tostadas, galletas, cereales o bollería, el 10% algo líquido y fruta o zumos y pan, tostadas, galletas, cereales o bollería, el 15% realizaban otro tipo de desayuno y el 3% no desayunaba.

Además, se realizó un estudio transversal para investigar la ingesta de energía, nutrientes y grupos de alimentos en el desayuno español y examinó su relación con la calidad de la dieta global (muestra representativa 9-75 años)⁵². Como principales resultados, los investigadores observaron que la mayoría (>85%) de la población española seleccionada en esta investigación desayunaba, aunque uno de cada cinco adolescentes se saltaba el desayuno. El desayuno aportaba entre el 16-19% de la ingesta diaria de energía. En relación con su aporte energético, el desayuno proporcionaba una mayor cantidad de hidratos de carbono totales diarios, azúcares añadidos, sodio, tiamina, riboflavina, folatos, hierro, potasio, magnesio, fósforo y especialmente, calcio y, por el contrario, era bajo en agua, proteínas, fibra dietética, grasa total, ácidos grasos poliinsaturados, betacaroteno y vitaminas E y D. Fue destacable que, en niños y adolescentes, el alimento más consumido en el desayuno fue un producto derivado del cacao (principalmente en forma de leche con sabor a cacao y de cacao en polvo). Uno de los principales resultados es que las personas que tenían una dieta de mayor calidad tendían a consumir más nutrientes beneficiosos en el desayuno, sobre todo entre los adultos.

El cacao soluble es un alimento que aumenta el consumo de leche en la infancia. La principal fuente de calcio en la alimentación viene de la leche, ya que la leche aporta más del 60% del total del calcio ingerido en esta etapa de la vida⁴⁶. Un vaso de leche con cacao es una forma de incentivar el consumo de leche en la infancia. La población infantil española que toma cacao soluble ingiere significativamente más leche que quienes no lo hacen^{44, 52, 53}.

El vaso de leche con cacao del desayuno contiene un 96% de leche, siendo la principal fuente de calcio de los niños. Adicionalmente, añadir cacao al desayuno cada día ayuda a incrementar la ingesta de polifenoles en los niños debido a que es uno de los alimentos que contribuyen de forma importante al consumo total de polifenoles al día ³⁹.

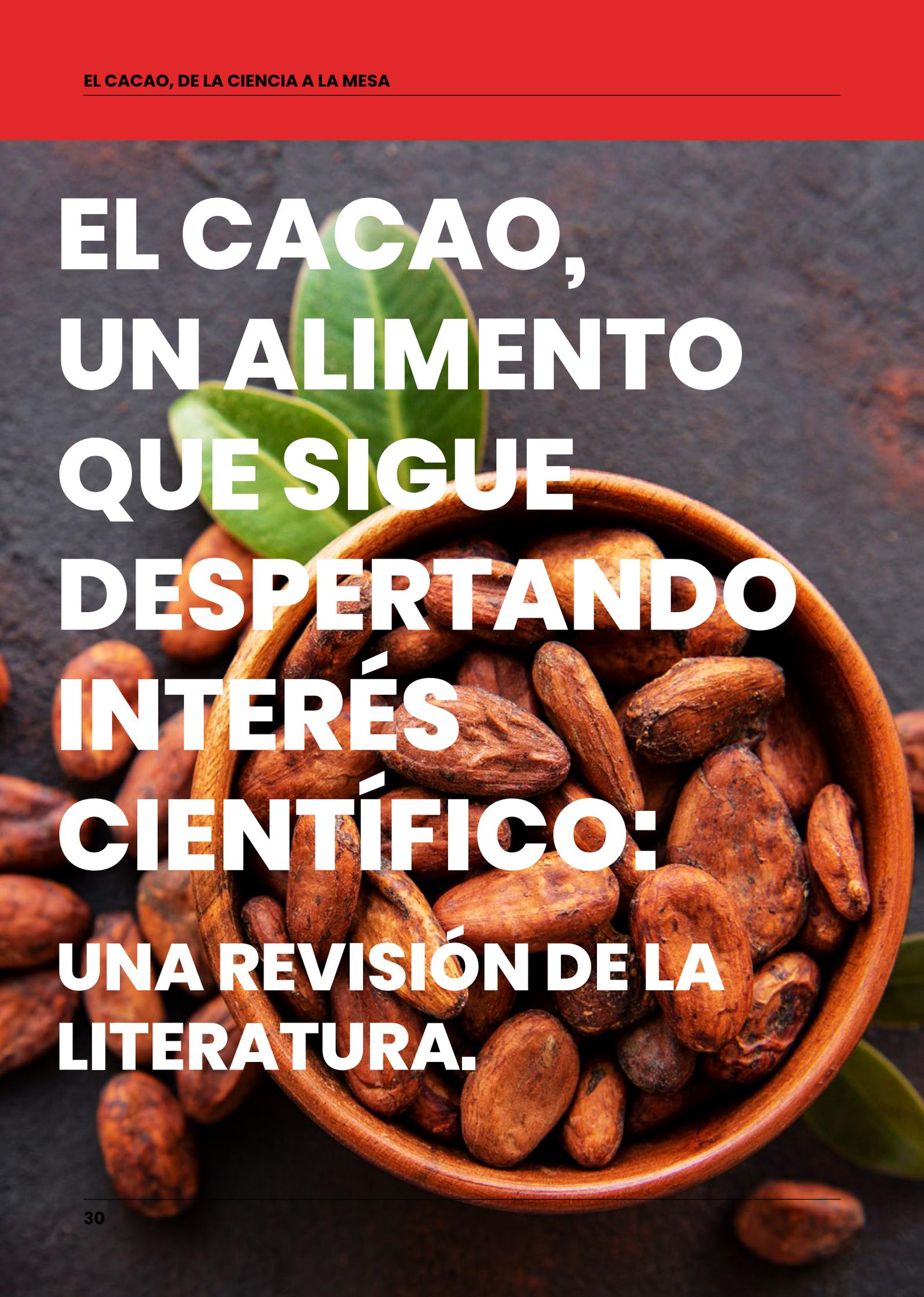
Una opción es añadir una cucharada de cacao a la leche ^{51,54} debido a que su valor nutricional se complementa, aportando minerales y vitaminas. El cacao natural, frente a los que se han sometido a un proceso de alcalinización, es el único que conserva todas sus propiedades saludables. El cacao natural en el desayuno, combinado con leche, es una fuente importante de nutrientes. Este vaso de leche con cacao soluble aportaría las siguientes proporciones de las recomendaciones diarias de energía y nutrientes (ingestas de referencia para un adulto medio, dirigida a población española 2000 kcal) ^{55,56}: 7% de la ingesta de referencia de energía, 5% de la grasa, 11% de los azúcares añadidos, 14% de proteínas de alta calidad, 30% del fósforo, 16% del hierro y un 33% de la ingesta de referencia de calcio.

Según la EFSA, las ingestas dietéticas de hierro, calcio, vitamina D, folato y yodo, están por debajo de las recomendaciones dietéticas en algunos subgrupos específicos de la población europea ⁴³. Por otra parte, la mayoría de las fuentes de proteínas de origen animal, entre las que son destacables la leche y los productos lácteos, proporcionan proteínas de alta calidad, es decir, con una alta digestibilidad y una composición óptima de los aminoácidos indispensables (alto valor biológico) para las necesidades humanas ⁴⁵.

En numerosas ocasiones, las modificaciones de la dieta o cambios en los patrones alimentarios por sí solos pueden no ser suficientes (o apropiados) para satisfacer las necesidades de nutrientes, algunos alimentos/grupos de alimentos contribuyen de forma importante a su ingesta (por ejemplo, la leche y los productos lácteos para el calcio).

La ingesta de calcio y de vitamina D en población infantil no alcanza las recomendaciones actuales. El 80% de la población española no alcanza los niveles adecuados de ingesta diaria de calcio recomendada y más del 50% tiene déficit de vitamina D ⁵⁷. Según el último estudio realizado en población infantil española la ingesta de calcio estaba por debajo de las necesidades medias en un porcentaje considerable de niños. Además, la vitamina D era inferior a la ingesta adecuada en casi todos los niños estudiados. Al analizar las fuentes alimentarias de los nutrientes estudiados, la leche y los productos lácteos fueron los que más aportaron calcio y vitamina D ⁴⁶. En el caso de los niños es especialmente importante cubrir las necesidades diarias de estos nutrientes al estar en fase de crecimiento y desarrollo.

Algunos ejemplos de desayunos de alta calidad nutricional son un tazón de leche con cacao y una tostada integral con tomate y aceite de oliva virgen extra, o queso fresco, o pavo (este último, con bajo contenido de grasa y de forma ocasional) junto con una fruta entera y a media mañana completarlo con otra fruta fresca. Otra opción es sustituir la tostada por unos copos de avena y preparar un batido junto a leche y cacao. El cacao también se puede utilizar para elaborar preparaciones como por ejemplo bizcochos y otras preparaciones a base de cereales, preferiblemente utilizando harinas integrales ⁵⁸.



**EL CACAO,
UN ALIMENTO
QUE SIGUE
DESPERTANDO
INTERÉS
CIENTÍFICO:
UNA REVISIÓN DE LA
LITERATURA.**

Realización de esta revisión de la literatura y revisión del documento (Fundación Iberoamericana de Nutrición, FINUT): Ángela Hernández Ruiz y María José Soto Méndez.

Revisión del documento (Fundación Española de la Nutrición, FEN): Ignacio de Tomás Lombardía, Paula Rodríguez Alonso, José Manuel Ávila Torres y Rosaura Leis Trabazo.

Para integrar las **evidencias más actuales** en relación con **el consumo de cacao y sus productos derivados** y su asociación con una posible disminución en el riesgo de enfermedades crónicas, se recopiló la evidencia científica sobre los efectos del cacao y sus productos derivados en la salud. Esta revisión se realizó con una estrategia de búsqueda compuesta por dos ecuaciones: una para el cacao y todos los productos derivados del cacao; y otra con todos los factores de riesgo, parámetros de salud y enfermedades, con los términos más adecuados según los descriptores en salud y su terminología MeSH (*Medical Subject Heading*), además de palabras clave relacionadas buscadas como términos libres en el título de artículos publicados en revistas de impacto.

Según la tipología de las publicaciones, se recopilaron los estudios que fueran cualquier tipo de revisión (revisiones narrativas y sistemáticas) y meta-análisis y que recopilaran estudios en humanos, escritas en inglés o en castellano y que hubieran sido publicadas en los 5 últimos años (y si no había evidencias, entonces se amplió a los 10 últimos años). Se recopilaron las referencias que estuvieran incorporadas en la base de datos de MEDLINE (PubMed) hasta el día 26 de octubre de 2022. Los resultados de esta búsqueda se integran en los apartados a continuación.

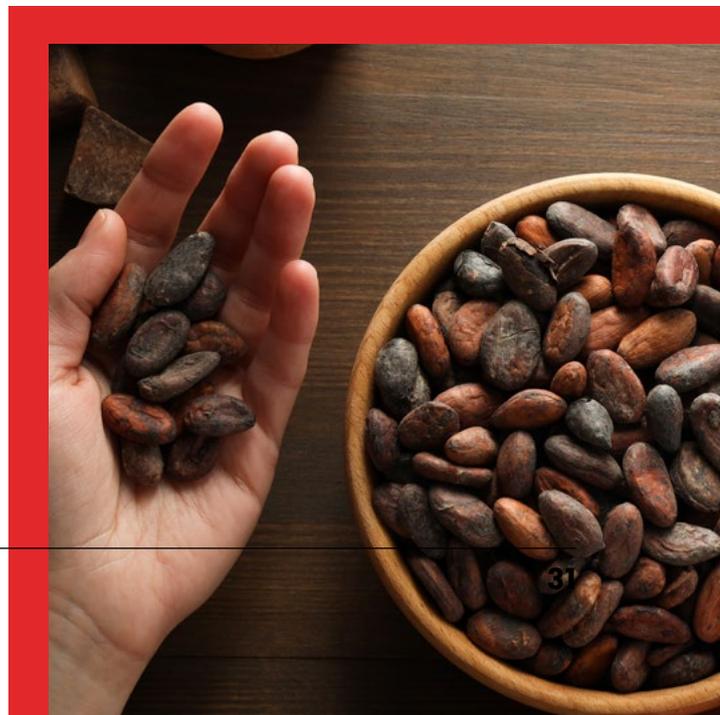
Para tener información más completa sobre la metodología de búsqueda de esta revisión por favor revise el **Material Suplementario**.

EFECTOS DEL CONSUMO DE CACAO Y SUS DERIVADOS EN LA SALUD

La aplicación de la estrategia de búsqueda dio como resultado la recuperación de 44 publicaciones científicas. Después de leer los títulos y los resúmenes, se eliminaron 13 artículos. Finalmente, se han encontrado **31 publicaciones** en la base de datos de MEDLINE (PubMed) relacionados con los resultados de interés definidos: **salud general y esperanza de vida** (N=6), **enfermedad cardiovascular** (ECV) (N=11), **enfermedades metabólicas** (N=5), **enfermedades mentales y neurológicas** (N=5), **salud ósea** (N=1), **microbiota intestinal** (N=1) y **bebidas de leche o agua con cacao y productos derivados** (N=2).

SALUD GENERAL Y ESPERANZA DE VIDA

Respecto a salud general y esperanza de vida se encontraron 6 publicaciones de interés sobre el consumo de cacao y productos derivados y numerosas enfermedades crónicas ^{12,20,59-62}.



La mayoría de las investigaciones en humanos han informado de efectos beneficiosos del consumo de cacao sobre la salud y las enfermedades crónicas.

Se realizó una revisión general sobre el consumo de cacao y productos derivados y la salud observándose que **la ingesta de estos productos estaba asociada a un menor riesgo de muerte por ECV, infarto agudo de miocardio, accidente cerebrovascular (ACV) y diabetes tipo 2. El consumo de cacao y sus productos derivados se relacionó con una mejor función endotelial y con la mejora de los marcadores de resistencia a la insulina.** Los autores de una recopilación sobre la historia y la producción de muchos tipos de productos derivados del cacao y la importancia en los últimos años de los productos con alto contenido de cacao ¹² indicaron que el interés por el cacao y por sus derivados ha aumentado debido a sus efectos fisiológicos y potenciales sobre la salud, entre los que serían destacables **la regulación de la presión arterial y de los niveles de insulina, la homeostasis de la glucosa, las funciones vasculares, los procesos de oxidación, los efectos prebióticos y en el metabolismo de los lípidos.**

Además, se ha demostrado una relación positiva entre cada incremento de consumo de un producto derivado del cacao en 10 g/día y **una disminución de la cardiopatía isquémica y de**

ACV en una revisión sistemática y meta-análisis con 27 investigaciones ⁶⁰, mientras que para las demás variables del estudio no se encontraron relaciones significativas. En 2021 Tan y cols ²⁰. En una revisión sistemática con 15 estudios observaron que **el consumo de productos derivados del cacao mejoraban significativamente los perfiles lipídicos (triglicéridos)**, mientras que los efectos de estos productos en otros parámetros no fueron significativamente diferentes. Otros autores en ese mismo año ⁶¹, indicaron que seguía sin estar claro a qué tipo de sujetos debe recomendarse el consumo de cacao y cuál es la dosis o el tiempo adecuados y, que para aclarar estas cuestiones, es necesario un mayor número de investigaciones que podrían apoyar el consumo de cacao para disminuir el riesgo de enfermedades crónicas, mejorar la salud y la calidad de vida.

En una recopilación de 19 estudios realizada recientemente (2022) sobre esperanza de vida y muerte por causas específicas e ingesta de productos derivados del cacao ⁶², los análisis mostraron una **asociación positiva entre un mayor consumo de productos derivados del cacao y una mayor esperanza de vida. Esta observación implica una disminución del riesgo de muerte del 9%, 11% y 12% para las categorías de mayor consumo** en comparación con los sujetos que consumían menos. En esta investigación, se observó **una esperanza de vida significativamente mayor por ECV, otras enfermedades del corazón y cáncer, lo que representó una reducción del riesgo del 13%, 16% y 12% para la categoría de mayor consumo de productos derivados del cacao** en comparación con la más baja. Los autores indicaron que una parte del efecto beneficioso se debería a la **reducción de la presión arterial.**

Un resumen de las principales características de las revisiones encontradas sobre salud general y esperanza de vida, se muestran en la **Tabla 3.**

Tabla 3. Principales características de las revisiones sistemáticas, narrativas y meta-análisis incluidos en la revisión sobre salud general y esperanza de vida (N=6).

Autor, año y referencia	Tipo de estudio	Resultado de interés estudiado	Objetivo	Principales resultados observados	Conclusiones
Veronese, 2019 ⁵⁹	Revisión general de revisiones sistemáticas y meta-análisis. 10 revisiones sistemáticas (8 incluían meta-análisis)	Resultados de salud	Identificar y clasificar resultados de salud asociados al consumo de productos derivados del cacao.	El consumo de productos derivados del cacao está asociado a un menor riesgo de muerte por ECV, infarto agudo de miocardio, ACV y diabetes. En el meta-análisis de los estudios de intervención, el consumo de productos del cacao se asoció positivamente con la valoración de la función endotelial y con la resistencia a la insulina.	Existen evidencias débiles que sugieren que la ingesta de derivados del cacao puede estar asociada con resultados favorables para la salud.
Montagna, 2019 ¹²	Revisión narrativa	Salud humana	Recopilación sobre la historia, la antigüedad y la actualidad sobre los productos derivados del cacao.	Efectos potencialmente beneficiosos para la salud en relación con la HTA, los niveles de insulina y homeostasis de la glucosa, funciones vasculares, procesos de oxidación, efectos prebióticos y el metabolismo de los lípidos.	Son necesarios más estudios en humanos para confirmar los resultados y evaluar otros efectos relacionados con la ingesta de cacao y productos derivados.
Morze, 2020 ⁶⁰	Revisión sistemática y un meta-análisis dosis-respuesta (27 investigaciones)	Enfermedades crónicas en general	Sintetizar las evidencias sobre la asociación del consumo de productos derivados del cacao y el riesgo de mortalidad, enfermedad coronaria, ACV, insuficiencia cardíaca, DMT2, cáncer colorrectal e HTA.	No se observó ninguna asociación para la insuficiencia cardíaca ni con la DMT2 por cada aumento de 10 g/día en la ingesta de productos derivados del cacao. Se observó una pequeña asociación beneficiosa por cada aumento de 10 g/día para el riesgo de cardiopatía isquémica y de ACV.	El consumo de productos derivados del cacao no está relacionado con el riesgo de varias enfermedades crónicas, pero podría tener una pequeña asociación positiva con la cardiopatía y el ACV.
Martin, 2021 ⁶¹	Revisión narrativa	Salud humana	Recopilar los efectos derivados de la ingesta de cacao sobre la salud y la enfermedad los estudios en humanos de las dos últimas décadas.	La mayoría de los estudios en humanos han informado de los efectos beneficiosos del consumo de cacao sobre la salud y las enfermedades crónicas. Sigue sin estar claro si el consumo de cacao a qué tipo de sujetos debe recomendarse y cuál es la dosis o la duración adecuada.	Aclarar la información relativa a estas cuestiones, podría contribuir a aumentar el consumo de cacao para disminuir el riesgo de enfermedades crónicas.
Tan, 2021 ²⁰	Revisión sistemática (15 estudios)	Salud humana	Evaluar críticamente las evidencias clínicas sobre los efectos en la salud del consumo de cacao o productos derivados.	En comparación con los controles, el consumo de productos de cacao mejoró significativamente los perfiles lipídicos (triglicéridos), mientras que los efectos en los demás parámetros no fueron diferentes.	Las evidencias procedentes de investigaciones con una duración corta no mostraron diferencias significativas entre los efectos de los productos del cacao y los grupos de control en numerosos parámetros, independientemente de la forma, la dosis y la duración.
Zhao, 2022 ⁶²	Revisión sistemática y meta-análisis actualizado (19 estudios)	Mortalidad global y por causas específicas	Determinar las asociaciones entre el consumo de productos del cacao y la mortalidad global y por causas específicas y realizar un meta-análisis basado en estudios prospectivos de cohortes.	Se observó una asociación beneficiosa entre el consumo de productos del cacao y el riesgo de mortalidad general para las categorías crecientes en comparación con los de la categoría más baja. Se observó una mortalidad significativamente menor por ECV, enfermedades del corazón y cáncer, lo que representó una reducción del riesgo del 13%, 16% y 12% para la categoría de productos derivados del cacao más alta en comparación con la más baja, respectivamente. Un mayor consumo de derivados del cacao (por 5 g/día) se asoció a un menor riesgo de ECV y mortalidad por ECV.	El mayor consumo de productos del cacao (aportando una parte equilibrada de las calorías) se asoció con una menor mortalidad general, por ECV, por enfermedad cardíaca y por cáncer. La revisión sistemática y el meta-análisis apoyaron la asociación beneficiosa entre el chocolate y la ECV.

Abreviaturas. ACV: accidente cerebrovascular. DMT2: diabetes mellitus tipo 2. ECV: Enfermedad Cardiovascular. HR: Hazard Ratio. HTA: hipertensión arterial. RR: Riesgo Relativo.

ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES

Se han encontrado 11 recopilaciones de investigaciones sobre factores de riesgo y ECV ^{26,63-72}.

En una revisión con 35 ensayos realizada en 2017 sobre los efectos en la presión arterial del cacao y de sus productos derivados frente a los productos con bajo contenido de flavonoides o el placebo en adultos con o sin hipertensión, cuando se consumen durante dos semanas o más, los principales resultados mostraron un efecto pequeño pero significativo de la reducción de este parámetro ⁶³. En esta investigación, la presión arterial sistólica (PAS) se redujo en las personas con HTA y tendió a reducirse en las personas prehipertensas, no encontrándose diferencias significativas en las personas con unos niveles de tensión normal. Otra revisión publicada en ese mismo año que incluía 14 investigaciones sobre enfermedades coronarias, ACV y diabetes e ingesta de productos derivados del cacao ⁶⁵, observó **que un consumo de productos del cacao más alto frente al más bajo. Se relacionaba con la disminución del 10% de la cardiopatía coronaria, del 16% para el ACV y del 18% para la diabetes. Para la diabetes, el efecto protector máximo de los derivados de cacao se encontró a partir de 2 porciones semanales (cada porción eran 30 gramos), con una disminución del 25% y no se observó ningún beneficio al aumentar el consumo por encima de 6 porciones semanales. En una recopilación de revisiones publicada un año después sobre los efectos cardioprotectores de los productos del cacao y sus componentes ²⁶, numerosas revisiones evidenciaron un efecto a corto plazo en la reducción de la presión arterial mediante el consumo de productos de cacao.**

Sin embargo, en este mismo año un estudio sobre consumo de productos del cacao y el riesgo de fibrilación auricular, no observó resultados significativos ⁶⁶.

También en 2018, una investigación con 16 estudios sobre la relación entre la ingesta de productos derivados del cacao y el riesgo cardíaco y cerebrovascular en población general, observó **una disminución del 20% en el riesgo de infarto de miocardio en la categoría más alta frente a la más baja de consumo de productos derivados del cacao** ⁶⁷. Además, se ha estudiado los efectos de la ingesta de cacao y sus derivados sobre la presión arterial, las comorbilidades cardiovasculares y los niveles de HDL ⁶⁸. **La ingesta de cacao puede aumentar los niveles de HDL** y este efecto se modularía en el intestino debido al efecto de los polifenoles del cacao. El aumento de los niveles de HDL disminuye el colesterol. Existen alternativas interesantes como los nibs de cacao y productos con alto contenido de cacao (70-85% de cacao) para variar el consumo de cacao. **La ingesta diaria recomendada de cacao en polvo es de 20 a 40 g, que pueden añadirse a leches, yogures y diversos alimentos. El consumo semanal de 2 a 6 raciones diarias de cacao en polvo o productos derivados del cacao con un contenido de 70-85% de cacao son suficientes para obtener beneficios cardiovasculares.**

De acuerdo con García y cols. ⁶⁹, **porciones de 50 g de un producto derivado del cacao una vez al día o una vez cada dos días, han demostrado ayudar en estos efectos cardiovasculares.** Los estudios muestran que el consumo moderado de productos derivados del cacao es beneficioso para la HTA, **el colesterol, las enfermedades coronarias, la insuficiencia cardíaca, los ACV y la enfermedad vascular periférica.** También se ha evaluado el efecto del consumo de cacao sobre los índices de presión arterial,

así en un meta-análisis basado en los resultados de 13 estudios ⁷⁰ se observa una **reducción significativa de la PAS y de la PAD**. Además, en análisis más específicos se mostraron efectos reductores de la presión arterial en los subgrupos de mayor duración en el consumo y en personas con HTA.

En 2021 se investigaron los efectos del consumo de cacao y sus productos derivados en el perfil lipídico, la glucemia y el control de la presión arterial en pacientes con diabetes, indicando una **reducción significativa de los niveles de colesterol LDL y de la glucemia en ayunas tras el consumo de cacao y productos con alto contenido de cacao**, de acuerdo con las evidencias en 8 ensayos clínicos aleatorizados ⁷¹. En ese mismo año Krittanawong y cols., con resultados de 6 estudios prospectivos, exploraron **la asociación entre el consumo de productos derivados del cacao y la enfermedad arterial, observando que el consumo de productos derivados del cacao (> 1 vez a la semana o > 3,5 veces al mes) está asociado con un menor riesgo de enfermedad arterial coronaria** ⁷². La última referencia encontrada fue una revisión que tuvo el objetivo de examinar las evidencias más recientes sobre el impacto del consumo de productos derivados del cacao en la salud cardiovascular, con especial énfasis en la aterosclerosis ⁶⁴. **Los datos sugirieron que la dosis de consumo de productos derivados del cacao beneficiosa para la salud cardiovascular es de 30-50 g para mujeres y hombres al día.**

Los principales beneficios de la ingesta de estos productos se deberían a la mejora de **la función plaquetaria y vascular**.

Un resumen de las características sobre los estudios incluidos en esta revisión sobre ECV se muestran en la **Tabla 4**.

La evidencia muestra que el consumo de cacao y sus productos derivados se relaciona con la disminución de la presión arterial, cardiopatía isquémica, accidente cerebrovascular y diabetes y con la mejora de los niveles de colesterol.



Tabla 4. Principales características de las revisiones sistemáticas, narrativas y meta-análisis incluidos en la revisión sobre factores de riesgo y enfermedades cardiovasculares (N=11).

Autor, año y referencia	Tipo de estudio	Resultado de interés estudiado	Objetivo	Principales resultados observados	Conclusiones
<i>Ried, 2018</i> ⁶³	Revisión sistemática (35 ensayos)	Presión arterial	Evaluar los efectos sobre la presión arterial de los productos derivados del cacao frente a los productos con bajo contenido de flavanoles o el placebo en adultos con o sin HTA cuando se consumen durante dos semanas o más.	Los meta-análisis que incluyeron participantes indicaron un efecto pequeño, pero estadísticamente significativo, en la reducción de la presión arterial de los productos de cacao ricos en flavanoles en comparación con el control en los ensayos de 2 a 18 semanas, tanto en la PAS como en la PAD. La PAS se redujo significativamente en las personas con HTA y tendió a reducirse en las personas con preHTA, no encontrándose diferencias en las personas con una presión arterial normal.	Esta revisión proporciona evidencias de calidad moderada de que los productos de cacao ricos en flavanoles causan un efecto pequeño (2 mm Hg) de disminución de la presión arterial en adultos principalmente sanos a corto plazo.
<i>Yuan, 2017</i> ⁶⁵	Meta-análisis de estudios prospectivos (14 estudios)	Enfermedades coronarias, ACV y diabetes	Determinar la asociación entre la ingesta de productos derivados de cacao y el riesgo de cardiopatía coronaria, ACV y diabetes.	Para el consumo de productos derivados del cacao más alto frente al más bajo, se observó una reducción del riesgo del 10% para la cardiopatía coronaria, del 16% para el ACV y del 18% para la diabetes. Tanto para la cardiopatía como para el ACV, hubo poca reducción del riesgo cuando se consumía productos derivados del cacao ≥3 porciones/semana (una porción se definió como 30 g). Para diabetes, el efecto protector máximo de productos derivados del cacao se observó a partir de 2 porciones semanales, disminución del 25%, y no se observó ningún beneficio al aumentar el consumo por encima de 6 porciones semanales.	La ingesta de productos derivados del cacao se asocia con la disminución del riesgo de cardiopatía isquémica, ACV y diabetes. Consumir productos derivados del cacao con moderación (6 raciones a la semana) puede ser beneficioso para prevenir estas enfermedades.
<i>Gammone, 2018</i> ²⁶	Revisión narrativa	Salud cardiovascular	Describir los efectos cardioprotectores y adversos de los productos derivados del cacao y sus componentes.	Se ha evidenciado un efecto a corto plazo de la reducción de la presión arterial debido al consumo de cacao. El consumo diario de flavanoles del cacao (dosis mínima de 200 mg) parece beneficiar la función plaquetaria y vascular. El efecto de los productos derivados del cacao sobre el peso corporal no está claro debido a que un consumo excesivo puede favorecer una ingesta calórica elevada y aumentar el peso. Es probable que el consumo de grandes cantidades de productos con alto contenido en cacao para proteger contra las ECV provoque el consumo excesivo de calorías e induzca un aumento de peso.	Teniendo en cuenta el consumo generalizado de productos derivados de cacao y dulces, los médicos deberían ser conscientes del potencial arritmogénico asociado a su consumo excesivo. Los estudios futuros deberían incluir la identificación y cuantificación de los metabolitos de la cafeína, la teofilina y la teobromina en el consumo crónico, la farmacocinética y la eventual dependencia de la dosis.
<i>Larsson, 2018</i> ⁶⁶	Dos estudios de cohortes y un meta-análisis	Riesgo de fibrilación auricular	Investigar la asociación entre el consumo de productos derivados del cacao y el riesgo de fibrilación auricular en adultos de Suecia a partir de dos estudios de cohortes. Realizar un meta-análisis para resumir las evidencias de los estudios de cohortes.	En comparación con los no consumidores, para la fibrilación auricular los que se encontraban en la categoría más alta de consumo de productos derivados del cacao (≥3-4 raciones/semana) no se observó ninguna diferencia significativa. En el meta-análisis de los 5 estudios de cohortes, no se observaron resultados significativos de fibrilación auricular por cada aumento de 2 porciones/semana de consumo de productos derivados del cacao ni para la categoría más alta frente a la más baja de consumo de chocolate.	Los datos disponibles no proporcionan evidencia de una asociación del consumo de productos derivados del cacao con el riesgo de fibrilación auricular.

continúa →

Tabla 4. Principales características de las revisiones sistemáticas, narrativas y meta-análisis incluidos en la revisión sobre factores de riesgo y enfermedades cardiovasculares (N=11).

Autor, año y referencia	Tipo de estudio	Resultado de interés estudiado	Objetivo	Principales resultados observados	Conclusiones
<i>Gianfredi, 2018</i> ⁶⁷	Revisión sistemática y meta-análisis (16 estudios)	Riesgo cardio-cerebrovascular	Evaluar la relación entre la ingesta de productos derivados del cacao y el riesgo cardio-cerebrovascular en la población general.	Se observó una reducción del riesgo global de ECV para la categoría más alta frente a la más baja de consumo de productos derivados del cacao del 23%. Se analizó además el riesgo relacionado con los subgrupos de ECV y, en particular, el riesgo de infarto de miocardio, observándose una reducción del 12%.	Los resultados del meta-análisis mostraron un potencial efecto protector del consumo moderado de productos derivados del cacao sobre el riesgo cardiovascular, especialmente para las mujeres y frente al infarto de miocardio para ambos sexos.
<i>Santos, 2018</i> ⁶⁸	Revisión narrativa	Sistema cardiovascular (vías de modulación de HDL)	Analizar los efectos de la ingesta de cacao y sus derivados sobre la presión arterial, comorbilidades cardiovasculares, HDL y la modulación de esta lipoproteína en humanos.	El consumo de cacao puede aumentar los niveles de HDL a través de las acciones de apoA-1 CEPT y PLTP. La ingesta de cacao modula las HDL en el intestino debido al efecto de los polifenoles. El aumento de los niveles de HDL disminuye el colesterol. Existen alternativas interesantes como los nibs de cacao y los productos con alto porcentaje en cacao (70- 85%). La ingesta diaria recomendada de cacao en polvo es de 20 a 40 g. La ingesta diaria de cacao y sus derivados durante días consecutivos no es necesaria para la salud cardiovascular.	La ingesta de cacao y sus derivados puede aumentar el HDL. Este efecto está relacionado con la mejora en la modulación de lipoproteínas y antioxidantes en el sistema arterial. El consumo semanal de 2 a 6 raciones diarias de cacao en polvo o los productos derivados del cacao con un contenido de 70-85% de cacao son suficientes para obtener beneficios cardiovasculares.
<i>García, 2018</i> ⁶⁹	Revisión narrativa	Efectos cardiovasculares	Describir los efectos cardiovasculares de los productos derivados del cacao.	Los productos con alto contenido en cacao son preferibles frente a los chocolates blancos o con leche por su mayor contenido en flavonoles. Las porciones de 50 g una vez al día o una vez cada dos días, han demostrado ayudar en estos efectos cardiovasculares. Al consumir más de diez porciones a la semana, se empiezan a observar resultados adversos, como el aumento de la insuficiencia cardiaca.	Los estudios muestran que el consumo moderado de productos derivados del cacao es beneficioso para una serie de afecciones, como la HTA, el colesterol, las enfermedades coronarias, la insuficiencia cardiaca, los ACV y la enfermedad vascular periférica.
<i>Jafarnejad, 2020</i> ⁷⁰	Meta-análisis (13 estudios)	Presión arterial	Perfil lipídico, glucemia y presión arterial	Se observó una reducción significativa de la PAS y de la PAD tras el consumo de cacao. Los análisis específicos mostraron efectos reductores de la presión arterial del consumo de cacao en los subgrupos de mayor duración y en personas con HTA.	Este meta-análisis mostró una asociación beneficiosa entre el consumo de cacao y la PAS/ PAD. El análisis no pudo concluir ningún efecto beneficioso del consumo de cacao sobre la presión arterial en sujetos normotensos/con una presión arterial elevada.
<i>Darand, 2021</i> ⁷¹	Meta-análisis (8 ensayos clínicos aleatorizados)	Perfil lipídico, glucemia y presión arterial	Investigar los efectos del consumo de cacao o productos derivados en el perfil lipídico, la glucemia y el control de la presión arterial en pacientes con diabetes.	El análisis conjunto indicó una reducción significativa de los niveles de colesterol LDL y de las concentraciones de azúcar en sangre en ayunas tras el consumo de cacao o productos con alto contenido de cacao.	El consumo de cacao o productos con un porcentaje alto en cacao redujo las concentraciones séricas de glucosa en ayunas y de colesterol LDL.
<i>Krittanawong, 2021</i> ⁷²	Revisión sistemática y un meta-análisis (6 estudios prospectivos)	Enfermedad arterial coronaria	Explorar la asociación entre el consumo de productos derivados del cacao y la enfermedad arterial coronaria.	Se encontró que el consumo de productos derivados del cacao (> 1 vez a la semana o > 3,5 veces al mes) está asociado con un menor riesgo de enfermedad arterial coronaria.	Este estudio sugiere que el consumo de productos derivados del cacao al menos una vez a la semana se asocia con una reducción del riesgo de enfermedad arterial coronaria.

continúa ->

Tabla 4. Principales características de las revisiones sistemáticas, narrativas y meta-análisis incluidos en la revisión sobre factores de riesgo y enfermedades cardiovasculares (N=11).

Autor, año y referencia	Tipo de estudio	Resultado de interés estudiado	Objetivo	Principales resultados observados	Conclusiones
Sperkowska, 2021 ⁶⁴	Revisión narrativa	Efectos cardiovasculares	Examinar los informes más recientes sobre el impacto del consumo de productos derivados del cacao en la salud cardiovascular, con especial énfasis en la aterosclerosis.	Los datos sugieren que la dosis beneficiosa para los productos derivados del cacao es de 30-50 g para mujeres y hombres. Esta revisión narrativa ha demostrado que en los meta-análisis de los estudios de intervención, el consumo de productos derivados del cacao se asoció de forma positiva con los resultados beneficiosos asociados al sistema cardiovascular.	Existen numerosas evidencias que demuestran el impacto beneficioso del consumo de productos derivados del cacao en la salud cardiovascular.

Abreviaturas: ACV: accidente cerebrovascular. ECV: enfermedad cardiovascular. DMP: diferencia de medias ponderadas. HR: Hazard Ratio. HTA: hipertensión arterial. PAD: presión arterial diastólica. PAS: presión arterial sistólica. TE: tamaño del efecto.

ENFERMEDADES METABÓLICAS

En esta búsqueda de la literatura se han encontrado 5 revisiones de interés⁷³⁻⁷⁷.

En una revisión de estudios sobre el consumo de cacao y diabetes realizada en 2017⁷³ **los datos han sugerido efectos positivos sobre los factores de riesgo de la diabetes** y en los estudios en humanos se ha podido profundizar en algunos de los posibles mecanismos. En otra recopilación de 35 ensayos clínicos aleatorizados sobre el impacto del cacao y productos con alto contenido de cacao en el peso corporal, el IMC y la circunferencia de la cintura publicada en 2019, en los análisis específicos **se observó que el peso y el IMC se redujeron con la suplementación de cacao y productos con alto contenido de cacao (≥ 30 g de producto al día) en los ensayos de entre 4 y 8 semanas**⁷⁴.

En una revisión sobre los avances en la mejora de los factores de riesgo del síndrome metabólico publicada en ese mismo año, los estudios realizados en animales de laboratorio y humanos indicaron evidencias sólidas de los efectos beneficiosos de los flavonoides del cacao⁷⁵.

Otra revisión de 19 estudios, realizada en 2020, sobre la relación y los efectos de la ingesta de cacao y productos alto contenido en cacao en adultos con obesidad ha mostrado resultados inconsistentes, lo que puede deberse a las diferentes poblaciones, a los diversos tipos de productos de cacao y a las dosis utilizadas en las intervenciones⁷⁶.

Por otro lado, recientemente (2022) se publicó una revisión con 12 ensayos clínicos aleatorizados con el objetivo de identificar los estudios que investigaron el impacto del consumo de productos de cacao en los biomarcadores cardiometabólicos en la diabetes **y se observó una reducción significativa de los niveles de colesterol LDL, los triglicéridos, la glucosa en sangre y la proteína C reactiva a largo plazo**⁷⁷.

Se han observado numerosas evidencias sobre el consumo de cacao y sus beneficios en factores de riesgo metabólicos como el control de peso y de la glucemia.

Tabla 5. Principales características de las revisiones sistemáticas, narrativas y meta-análisis incluidos en la revisión sobre factores de riesgo y enfermedades metabólicas (N=5).

Autor, año y referencia	Tipo de estudio	Resultado de interés estudiado	Objetivo	Principales resultados observados	Conclusiones
Martin, 2017 ⁷³	Revisión narrativa	Diabetes	Recopilar los estudios epidemiológicos y de intervención en humanos sobre el consumo de cacao y diabetes.	Los datos observacionales sugieren un beneficio, pero los resultados siguen siendo contradictorios. El consumo de cacao presenta efectos favorables sobre los factores de riesgo de la diabetes y en los estudios en humanos se han dilucidado algunos de los mecanismos posibles.	Existe cierta controversia sobre si el consumo de cacao debe recomendarse a la población general o a los pacientes como estrategia para reducir el riesgo de diabetes.
Kord-Varkaneh, 2019 ⁷⁴	Revisión sistemática, meta-análisis de dosis-respuesta (35 ECA)	Peso corporal, IMC y circunferencia de la cintura	Identificar los ECA que investigan el impacto del cacao y productos con alto contenido en cacao en el peso corporal, el IMC y la circunferencia de la cintura.	El meta-análisis no sugirió ningún efecto significativo de la suplementación con cacao y productos con alto contenido en cacao sobre el peso corporal, ni el IMC ni la circunferencia de la cintura. El análisis de subgrupos indicó que el peso y el IMC se redujeron con la suplementación de cacao y productos con alto contenido en cacao (≥ 30 g de producto al día) en los ensayos de entre 4 y 8 semanas y el consumo de cacao y productos con alto contenido en cacao dio lugar a una reducción de la circunferencia de la cintura.	La suplementación con cacao y derivados con alto contenido en cacao no redujo significativamente las medidas antropométricas. El análisis de subgrupos en relación con la dosis (≥ 30 g/día) y la duración (entre 4 y 8 semanas) indicó una reducción significativa del peso corporal y del IMC.
Flores, 2019 ⁷⁵	Revisión narrativa	Factores de riesgo de síndrome metabólico	Recopilación de los avances más recientes sobre la mejorar los factores de riesgo del síndrome metabólico.	Los estudios realizados en animales de laboratorio y humanos indican una evidencia sólida de los efectos de los flavanoles del cacao. También se incluyeron estudios <i>in vitro</i> para ofrecer una visión general de los mecanismos de acción de estos fitoquímicos.	Se necesitan más estudios para determinar si los principales flavanoles del cacao o sus metabolitos, son responsables de los beneficios en la salud y cuáles serían sus mecanismos moleculares.
Halib, 2020 ⁷⁶	Revisión de alcance (19 estudios)	Personas con obesidad	Proporcionar una recopilación sobre la relación y los efectos de la ingesta de cacao y derivados con alto contenido en cacao en los adultos con obesidad.	Los estudios epidemiológicos y ensayos en humanos con adultos que padecen obesidad han mostrado resultados inconsistentes, lo que puede deberse a las diferentes poblaciones, a los diversos tipos de productos de cacao y a las dosis utilizadas en las intervenciones. Los estudios en adultos con obesidad se centran en individuos con esta enfermedad y con comorbilidades, por lo que se necesitan más investigaciones para dilucidar el papel de los polifenoles del cacao en el control del peso y la prevención del riesgo de enfermedades crónicas con obesidad y sin comorbilidades y en individuos sanos.	Se han recopilado los efectos de la ingesta de cacao y derivados con alto contenido en cacao en adultos con obesidad y se justifica la realización de más investigaciones para profundizar en esta temática.
Chen, 2020 ⁷⁷	Revisión sistemática y meta-análisis basados en 12 ECA a largo y corto plazo	Biomarcadores cardiometabólicos de pacientes con DMT2	Identificar los ECA que investigan el impacto del consumo de productos de cacao en los biomarcadores cardiometabólicos en la DMT2.	Los productos de cacao redujeron significativamente el colesterol LDL, los triglicéridos, la glucosa en sangre y PCR a largo plazo.	Los resultados indicaron los efectos beneficiosos a largo plazo de la ingesta de productos de cacao sobre los biomarcadores cardiometabólicos en sujetos con DMT2, especialmente sobre la glucosa en sangre, el metabolismo de los lípidos (LDL y triglicéridos) y la inflamación (PCR).

Abreviaturas. DMP: diferencias de medias ponderadas. DMT2: diabetes mellitus tipo 2. ECA: ensayos controlados aleatorizados. IMC: índice de masa corporal. PCR: Proteína C Reactiva.

ENFERMEDADES MENTALES Y NEUROLÓGICAS

En esta búsqueda se han recuperado 5 revisiones sobre consumo de cacao y enfermedades neurológicas y mentales ⁷⁸⁻⁸².

Se ha publicado una recopilación de 17 estudios en humanos sobre algunos alimentos, entre ellos, el cacao, en relación con trastornos afectivos como la depresión y la ansiedad y los principales resultados indicaron que **el consumo de cacao podría tener efectos protectores contra la depresión** ⁷⁸. En una revisión sobre **el estado de ánimo y la cognición**, se han observado **efectos beneficiosos en la ingesta de cacao y productos derivados** respecto a estas condiciones y que podrían deberse, a efectos más generales asociados a los flavonoides y las metilxantinas, y a efectos más específicos relacionados con constituyentes menores como el salsolinol y a las propiedades orosensoriales de este alimento ⁷⁹.

Otra revisión realizada en 2019, recopiló las evidencias sobre el efecto de la teobromina del cacao en las funciones cognitivas y según los investigadores, teniendo en cuenta los estudios en animales, se puede afirmar que la exposición aguda a la teobromina presenta un efecto reducido y retardado respecto a la cafeína, mientras que tanto estudios en animales como en humanos sugieren **una acción neuroprotectora a largo plazo de la teobromina** a través de una reducción de la patología amiloide $A\beta$, que se observa habitualmente en los cerebros de los pacientes con enfermedad de Alzheimer ⁸⁰. En otra recopilación de la evidencia con 12 estudios de intervención sobre los efectos agudos y crónicos de la suplementación con cacao en relación a las funciones cognitivas y la salud cerebral en adultos jóvenes, los principales resultados confirmaron que **el consumo de cacao presenta un efecto**

positivo en numerosas variables cognitivas ⁸¹. Según los autores tras el consumo agudo, los efectos beneficiosos parecen ir acompañados de un **aumento del flujo sanguíneo cerebral o de la oxigenación de la sangre cerebral. Tras la ingesta crónica de flavonoides de cacao, se observó un mejor rendimiento cognitivo junto con un aumento de los niveles de neurotrofinas** (familia de proteínas que favorecen la supervivencia de las neuronas). Estos resultados apoyan el efecto beneficioso de los flavonoides del cacao sobre la función cognitiva y la neuroplasticidad e indican que estos efectos positivos son posibles desde edades adultas tempranas.

Recientemente (2022), se ha publicado una revisión de 9 estudios para investigar el efecto de los alimentos derivados del cacao sobre los síntomas depresivos de ansiedad y sobre el afecto positivo y negativo ⁸¹. Los principales resultados encontraron un **efecto global positivo de los productos ricos en cacao sobre la disminución de los síntomas depresivos y de ansiedad y una mejora en los dos afectos**.

En la **Tabla 6** se muestra un resumen de las principales características de las revisiones incluidas en esta revisión sobre enfermedades neurológicas y mentales.

Las evidencias más actuales indican que el consumo de cacao podría disminuir los síntomas de depresión, ansiedad y mejorar la salud cognitiva debido a sus efectos neuroprotectores.

Tabla 6. Principales características de las revisiones sistemáticas, narrativas y meta-análisis incluidos en la revisión sobre enfermedades neurológicas y mentales (N=5).

Autor, año y referencia	Tipo de estudio	Resultado de interés estudiado	Objetivo	Principales resultados observados	Conclusiones
<i>García-Blanco, 2017</i> ⁷⁸	Revisión sistemática (17 publicaciones)	Trastornos afectivos	Recopilar los estudios en humanos sobre algunos alimentos, entre ellos, el cacao, en relación con trastornos afectivos como la depresión y la ansiedad.	Los resultados de esta revisión sistemática indican que el consumo de cacao podría tener efectos beneficiosos contra la depresión. Aunque estos resultados son alentadores, es necesario mencionar que la mayor parte de las evidencias actuales proceden de estudios observacionales.	Se necesitan ensayos en humanos y estudios básicos de carácter mecanicista para poder dictar recomendaciones con evidencia a la población general.
<i>Tuenter, 2018</i> ⁷⁹	Revisión narrativa	Estado de ánimo y cognición	Realización de una valoración crítica de los estudios sobre el estado de ánimo y la cognición, enfatizando en la caracterización analítica.	Los efectos del cacao y los productos derivados que mejoran el estado de ánimo y la cognición podrían deberse a actividades más generales asociadas a los flavanoles y las metilxantinas, a actividades más específicas relacionadas con constituyentes menores como el salsolinol y a las propiedades orosensoriales de este producto.	Para comprender el papel y las interacciones de los componentes mayores y menores del cacao, se recomienda que todas las muestras utilizadas en estudios in vitro, in vivo o en humanos, se caractericen fitoquímicamente con más detalle.
<i>Cova, 2019</i> ⁸⁰	Revisión narrativa	Modulación cognitiva	Resumir las evidencias sobre el efecto de la teobromina en las funciones cognitivas.	Basándose en las evidencias de estudios en animales, se puede afirmar que la exposición aguda a la teobromina presenta un efecto reducido y retardado respecto a la cafeína. Los estudios en animales y en humanos sugieren una acción potencialmente neuroprotectora a largo plazo de la teobromina a través de una reducción de la patología amiloide A β , que se observa habitualmente en el cerebro de las personas con enfermedad de Alzheimer.	La acción potencial de la teobromina sola y asociada a la cafeína o a otros componentes del cacao sobre la modulación cognitiva, aún no se ha estudiado lo suficiente y se necesitan más investigaciones.
<i>Martín, 2020</i> ⁸¹	Revisión sistemática (12 estudios de intervención)	Rendimiento cognitivo	Recopilar los efectos agudos y crónicos de la suplementación con cacao sobre las funciones cognitivas y la salud cerebral en adultos jóvenes.	Los resultados de los estudios confirman que el consumo agudo y crónico de cacao presenta un efecto positivo en varios resultados cognitivos. Tras el consumo agudo, estos efectos beneficiosos parecen ir acompañados de un aumento del flujo sanguíneo cerebral o de la oxigenación de la sangre cerebral. Tras la ingesta crónica de flavanoles de cacao en adultos jóvenes, se observó un mejor rendimiento cognitivo junto con un aumento de los niveles de neurotrofinas.	Estos resultados apoyan el efecto beneficioso de los flavanoles del cacao sobre la función cognitiva y la neuroplasticidad.
<i>Fusar-Polj, 2022</i> ⁸²	Revisión sistemática y meta-análisis (9 estudios)	Depresión, ansiedad y estado de ánimo	Investigar el efecto de los alimentos derivados del cacao sobre los síntomas depresivos de ansiedad, el afecto positivo y negativo.	Los meta-análisis encontraron un efecto global significativo de los productos ricos en cacao sobre la disminución de los síntomas depresivos y de ansiedad. Además, tanto el afecto positivo como el negativo mejoraron significativamente.	El consumo de productos ricos en cacao puede mejorar el afecto y el estado de ánimo a corto plazo.

SALUD ÓSEA

En una revisión sobre la relación entre el consumo de productos derivados del cacao y sus componentes con la salud ósea y el riesgo de osteoporosis publicada en 2019, los estudios mostraron que **los adolescentes que consumían de forma moderada productos derivados del cacao, presentaron un mayor crecimiento óseo longitudinal**; sin embargo en las mujeres en la postmenopausia no se observó ningún efecto ⁸³.

En esta revisión se indica que, debido al contenido de flavonoides y minerales para mejorar y preservar la salud ósea, el cacao en polvo sin azúcar parece ser la mejor opción, seguida de los productos con alto contenido de cacao. Según los autores, determinar las recomendaciones dietéticas para el consumo de productos derivados del cacao en relación con la salud ósea es importante debido a la creciente popularidad de este alimento, en particular de los productos con alto porcentaje en cacao, ya que se estima un aumento en la ingesta.



MICROBIOTA INTESTINAL

En 2020, Sorrenti y cols. publicaron una revisión para resumir las evidencias disponibles sobre la interacción entre los **polifenoles del cacao y la microbiota intestinal** ⁸⁴.

La biodisponibilidad y los resultados para la salud de los polifenoles del cacao dependen de las estructuras químicas, de la concentración, de los factores relacionados con la persona, y de su interacción con otros nutrientes y con el propio alimento. Según los autores, se podrían potenciar los **efectos beneficiosos de los diferentes componentes del cacao mediante su asociación; por ejemplo, los polifenoles y la fibra con la teobromina.** Muchos polifenoles del cacao llegan al colon, donde la microbiota intestinal los degrada en sus metabolitos. **Varios estudios experimentales y clínicos han informado de los efectos prebióticos del cacao, los cuales aumentan el crecimiento de bacterias beneficiosas, como *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* y disminuyen el crecimiento de las bacterias dañinas, como algunas especies del género *Clostridium*.**

En la **Tabla 7**, se muestra un resumen de las principales características de los dos estudios anteriormente citados.

Tabla 7. Principales características de las revisiones sistemáticas, narrativas y meta-análisis incluidos en la revisión y otros parámetros de salud: salud ósea y microbiota intestinal (N=2).

Autor, año y referencia	Tipo de estudio	Resultado de interés estudiado	Objetivo	Principales resultados observados	Conclusiones
Seem, 2019 ⁸³	Revisión narrativa	Salud ósea y el riesgo de osteoporosis	Examinar la relación entre el consumo de productos derivados del cacao y sus componentes, incluido el contenido de flavonoides, con la salud ósea y el riesgo de osteoporosis.	Los estudios mostraron que las mujeres en la postmenopausia no tenían ningún efecto en la salud ósea respecto al consumo moderado de productos derivados del cacao, mientras que los adolescentes que lo consumían presentaron un mayor crecimiento óseo longitudinal. Debido al contenido de flavonoides y minerales para mejorar y preservar la salud ósea, el cacao en polvo sin azúcar parece ser la mejor opción, seguida de los productos con mayor contenido de cacao.	Determinar las recomendaciones dietéticas para el consumo de los derivados del cacao en relación con la salud ósea es importante debido a la creciente popularidad del chocolate, en particular de los que tienen mayor contenido en cacao.
Sorrenti, 2020 ⁸⁴	Revisión narrativa	Interacción de la microbiota intestinal	Resumir los conocimientos disponibles sobre la interacción bidireccional entre los polifenoles del cacao y la microbiota intestinal.	La biodisponibilidad y los resultados para la salud de los polifenoles del cacao dependen de sus estructuras químicas y de su concentración, de los factores relacionados con el huésped y de su interacción con otros nutrientes y la matriz alimentaria. Puede haber una asociación que contrarreste o asociación potenciadora entre los distintos componentes del cacao, como entre los polifenoles y las fibras con la teobromina. Muchos polifenoles del cacao llegan al colon, donde la microbiota intestinal los degrada en sus metabolitos. Varios estudios experimentales y clínicos han informado de los efectos prebióticos del cacao, los cuales aumentan el crecimiento de bacterias beneficiosas, como <i>Lactobacillus</i> y <i>Bifidobacterium</i> y reducen las dañinas, como algunas especies del género <i>Clostridium</i> .	Los efectos beneficiosos para la salud del cacao se deben principalmente a sus actividades antioxidantes y antiinflamatorias. Aún no se han caracterizado completamente los mecanismos. Son necesarios más estudios para comprender la interacción entre los polifenoles del cacao y las bacterias intestinales y determinar evidencias concluyentes sobre los efectos en la salud humana.

REVISIONES DE BEBIDAS DE LECHE O AGUA CON CACAO

Basados en la búsqueda sistemática realizada, se encontraron dos revisiones de interés sobre bebidas de leche o agua con cacao ^{45,85}. (Tabla 8).

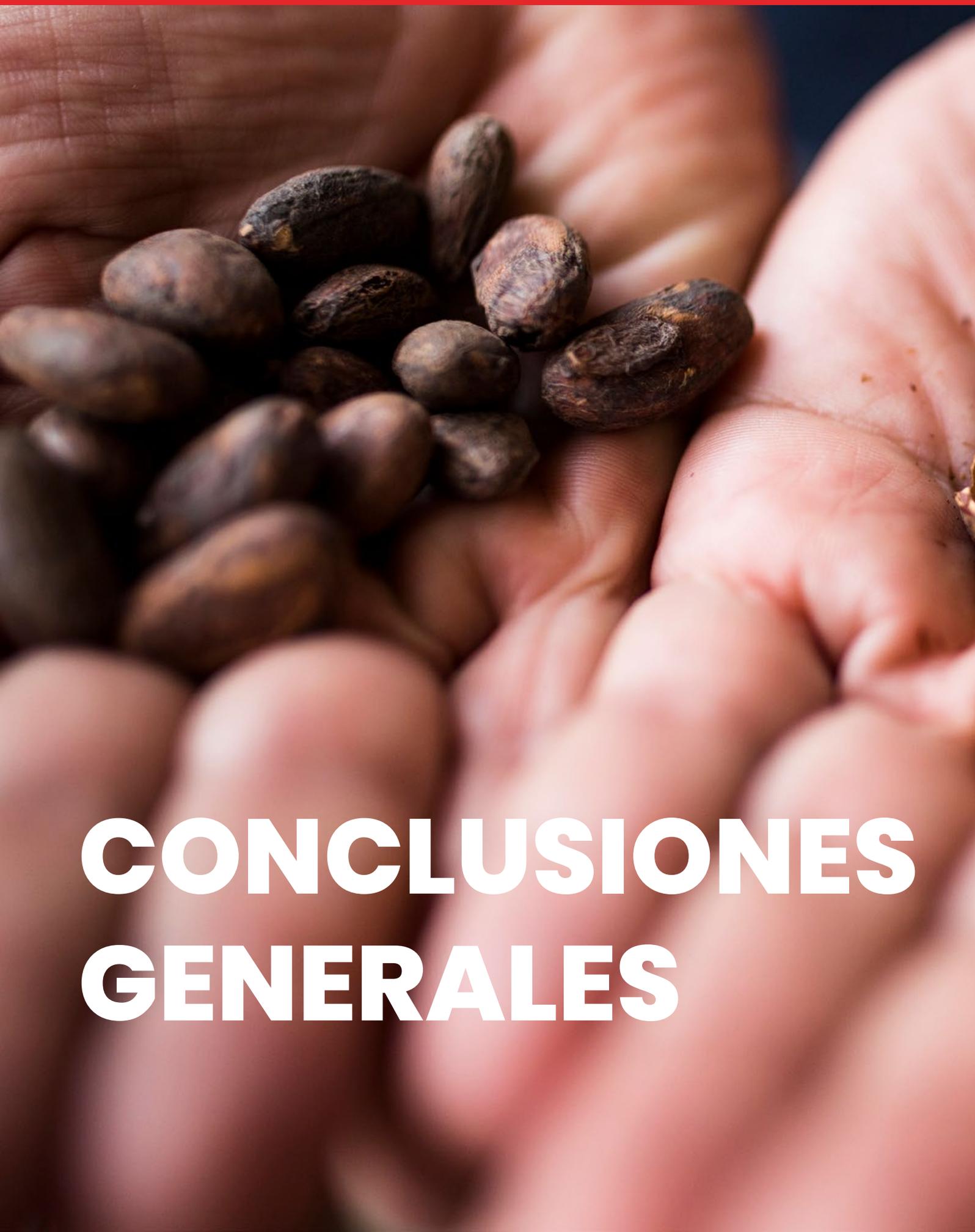
En la primera de ellas publicada en 2016 y que recopiló 53 estudios, el objetivo fue evaluar el consumo de leche aromatizada, las preferencias de los consumidores por este tipo de leches, el comportamiento relacionado con la ingesta de estas bebidas y su efecto en la dieta y en la salud de los niños ⁴⁵. Los autores destacaron que la leche aromatizada (aromatizada, con sabor, endulzada y con productos derivados del cacao) recibió la mayor calificación de palatabilidad entre los niños. Los niños bebían más leche aromatizada que leche normal y, cuando no había leche aromatizada disponible, los niños bebían menos leche en general.

La ingesta de micronutrientes entre los consumidores de leche aromatizada fue similar a la de los consumidores de leche sola, y la ingesta de energía y azúcares no varió. Según los autores, **no existía ninguna asociación entre el consumo de leche aromatizada y el peso entre los niños en normopeso** y se han observado resultados contradictorios en relación con la ingesta de leche aromatizada en subgrupos de niños con sobrepeso. Por consiguiente, **la leche aromatizada es una bebida apetecible que ayuda a los niños a alcanzar los objetivos de calcio** y se justifica la realización de más investigaciones para estudiar en profundidad el efecto del consumo de leche aromatizada en los niños que padecen sobrepeso.

En otra revisión realizada en 2019, se estudió el papel de los lácteos líquidos en el aporte de compuestos polifenólicos en la dieta ⁸⁵. **Los autores indicaron que se comprobó que la activación del complejo proteico NF-kB, responsable de la supervivencia celular, se reducía significativamente al consumir cacao con agua, mientras que el consumo de cacao con leche no mostró el efecto reductor que sí tenía el agua en la biodisponibilidad de los compuestos fenólicos del cacao.** Por consiguiente, la revisión concluyó que el papel de los lácteos como fuente de bebidas enriquecidas con polifenoles para su contribución en la dieta estará relacionada con la optimización de la tecnología para maximizar la biodisponibilidad de los antioxidantes.

Tabla 8. Principales características de las revisiones sobre bebidas de leche o agua con cacao (N=2).

Autor, año y referencia	Tipo de estudio	Resultado de interés estudiado	Objetivo	Principales resultados observados	Conclusiones
<i>Fayet Moore, 2016</i> ⁴⁵	Revisión narrativa (53 estudios)	Consumo de leches aromatizadas (aromatizada, con sabor, endulzada y con productos derivados del cacao)	Revisar la literatura para evaluar el consumo de leche aromatizada, las preferencias de los consumidores por estas leches, el comportamiento relacionado con la ingesta de estas bebidas y su efecto en la dieta y en la salud de los niños.	La leche aromatizada recibió la mayor calificación de palatabilidad entre los niños. Los niños bebían más leche aromatizada que leche normal y, cuando no había leche aromatizada disponible, los niños bebían menos leche normal y, en consecuencia, menos leche en general. Los consumidores de leche aromatizada tenían una mayor ingesta total de leche. La ingesta de micronutrientes entre los consumidores de leche aromatizada es similar a la de los consumidores de leche sola, mientras que la ingesta de energía y azúcares varía. No existió ninguna asociación entre la ingesta de leche aromatizada y el estado de peso entre los niños de peso normal, y se han observado algunos efectos contradictorios de la ingesta de leche aromatizada en subgrupos de niños con sobrepeso.	La leche aromatizada fue una bebida apetecible que ayuda a los niños a alcanzar los objetivos de calcio. Se justifica la realización de más investigaciones para comprobar el efecto del consumo de leche aromatizada entre los niños con sobrepeso.
<i>Bhagat, 2019</i> ⁸⁵	Revisión narrativa	Compuestos antioxidantes	Revisar el papel de los lácteos líquidos en el aporte de compuestos polifenólicos en la dieta.	Se sabe que los productos derivados del cacao contienen un importante contenido fenólico y actividad antioxidante. Se comprobó que la activación del complejo proteico NF-kB, responsable de la supervivencia celular, se reducía significativamente al consumir cacao con agua, mientras que el consumo de cacao con leche no tenía ningún efecto sobre la biodisponibilidad de los compuestos fenólicos del cacao.	La popularidad de los lácteos como fuente de bebidas enriquecidas con polifenoles en la dieta vendrá dictada por la optimización de la tecnología para maximizar la biodisponibilidad de los antioxidantes.



CONCLUSIONES GENERALES

1 El cacao y sus derivados son productos consumidos ampliamente en todo el mundo, especialmente en España donde forma parte de las tradiciones, ya que durante más de 80 años se ha consumido como parte de la primera ingesta del día, el desayuno. Además, son productos con valores nutricionales interesantes, su consumo en las cantidades y variedades adecuadas se **relaciona con múltiples beneficios para la salud en el contexto de un patrón dietético saludable y equilibrado.**

2 Respecto a su composición nutricional, el cacao y sus productos derivados **presentan un gran contenido de polifenoles**, compuestos bioactivos con función antioxidante y antiinflamatoria que **proporcionan importantes efectos positivos en la salud.** Se estima que un gramo de cacao aporta 10 - 50 mg de polifenoles (en su mayoría, flavonoides), superando a otros alimentos ricos en estos compuestos bioactivos. Además de su alto contenido en flavonoides, **el cacao natural es igualmente una buena fuente de metilxantinas, fibra dietética soluble e insoluble, vitaminas del grupo B, aminoácidos y minerales.**

3 Las recomendaciones se centran en el **consumo de cacao natural**, ya que los procesos de alcalinización llegan a reducir hasta un 80% su contenido en flavonoides. Dentro de los productos derivados del cacao, **se recomienda la ingesta de los que presentan un mayor contenido de este.**

4 Respecto al **consumo de cacao y productos derivados**, en especial, los que contienen un porcentaje de cacao elevado, se

han **asociado con una mejor salud global** y en especial, con **la mejora de diferentes enfermedades cardiovasculares** (cardiopatía isquémica, ACV, infarto agudo de miocardio, insuficiencia cardíaca y enfermedad vascular periférica), así como con **la disminución de factores de riesgo** de estas patologías, como la presión arterial, el perfil lipídico, los niveles de insulina, la homeostasis de la glucosa en sangre y la mejora de la función plaquetaria y vascular. También el consumo de cacao y estos productos, se ha relacionado con una **disminución del peso y del IMC**, así como de biomarcadores de la inflamación como **la proteína C reactiva.**

5 En relación con las enfermedades mentales y neurológicas, las evidencias científicas más actuales sostienen que la **ingesta de cacao y productos derivados podría disminuir la depresión, la ansiedad y mejorar la salud cognitiva** en general debido a un aumento del flujo sanguíneo o de la oxigenación de la sangre cerebral. Respecto a la salud ósea, se ha observado que el consumo de cacao y sus productos derivados, puede **mejorar y preservar la salud ósea.** Las primeras investigaciones sobre polifenoles del cacao y microbiota intestinal parecen indicar resultados positivos debido a **su efecto prebiótico** y a un cambio beneficioso en la composición de las bacterias del organismo.

6 De acuerdo con los datos disponibles, **el cacao, junto con las frutas y verduras, son la principal fuente de polifenoles en la dieta infantil española.** Además, por su palatabilidad, el cacao natural parece ser un buen promotor para aumentar el consumo de leche y, a su vez, incrementar la ingesta de calcio en la población infantil.

REFERENCIAS

- 1** Santacruz Terán SG, Mantuano Morán WA. Efecto del procesamiento de cacao negro en el contenido y actividad antioxidante de compuestos fenólicos. *Rev ESPAMCIENCIA*. 2021;12(1):41-45. doi:10.51260/revista_espamciencia.v12i1.221
- 2** Orús A. Evolución anual del volumen de cacao soluble consumido en los hogares españoles de 2013 a 2021. Statista. Published 2023. Accessed March 21, 2023. <https://es.statista.com/estadisticas/959329/consumo-de-cacao-soluble-en-los-hogares-espanoles/>
- 3** Orús A. Volumen de chocolate y derivados del cacao consumido per cápita en España desde 2008 hasta 2021. Statista. Published 2023. Accessed March 21, 2023. <https://es.statista.com/estadisticas/557916/consumo-per-capita-en-chocolate-y-derivados-del-cacao-espana/>
- 4** Orús A. Volumen de chocolates y derivados del cacao consumido por los hogares españoles entre 2008 y 2021. Statista. Published 2023. Accessed March 21, 2023. <https://es.statista.com/estadisticas/1227469/consumo-anual-de-chocolates-y-cacao-en-los-hogares-espanoles/>
- 5** Andújar I, Recio MC, Giner RM, Ríos JL. Cocoa polyphenols and their potential benefits for human health. *Oxid Med Cell Longev*. 2012;2012:906252. doi:10.1155/2012/906252
- 6** De Araujo QR, Gattward JN, Almoosawi S, Silva M das GCPC, Dantas PADS, De Araujo Júnior QR. Cocoa and Human Health: From Head to Foot—A Review. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2016;56(1):1-12. doi:10.1080/10408398.2012.657921
- 7** Malbrán Porto A. El Cacao: de los dioses para el mundo. *Antilha Rev Latinoam Hist arte y Lit*. Published online 2017.
- 8** Villar del Fresno ÁM, Ortega T. Cacao: ¿alimento y medicamento? *Fitofarmacii*. 2005;19(2).
- 9** Hurst WJ, Tarka SMJ, Powis TG, Valdez FJ, Hester TR. Cacao usage by the earliest Maya civilization. *Nature*. 2002;418(6895):289-290. doi:10.1038/418289a
- 10** Coe S, Coe M. *The true history of chocolate*. Thames Hudson, London, UK. Published online 1996.
- 11** Dillinger TL, Barriga P, Escárcega S, Jimenez M, Salazar Lowe D, Grivetti LE. Food of the gods: cure for humanity? A cultural history of the medicinal and ritual use of chocolate. *J Nutr*. 2000;130(8S Suppl):2057S-72S. doi:10.1093/jn/130.8.2057S
- 12** Montagna MT, Diella G, Triggiano F, et al. Chocolate, “food of the gods”: History, science, and human health. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(24). doi:10.3390/ijerph16244960i

- 13** Paredes Arce M. Ministerio de Agricultura – Programa Para El Desarrollo de La Amazonia (Proamazonia). Manual de Cultivo del Cacao; 2003.
- 14** Castro-Alayo EM, Idrogo-Vásquez G, Siche R, Cardenas-Toro FP. Formation of aromatic compounds precursors during fermentation of Criollo and Forastero cocoa. *Heliyon*. 2019;5(1):e01157. doi:10.1016/j.heliyon.2019.e01157
- 15** Wickramasuriya AM, Dunwell JM. Cacao biotechnology: current status and future prospects. *Plant Biotechnol J*. 2018;16(1):4-17. doi:10.1111/pbi.12848
- 16** Siedentopp U. El cacao, planta medicinal y de deleite. Cacao – precious protector for heart and blood vessels. *Rev Int Acupunt*. 2009;197:1-4.
- 17** Díaz-Valderrama JR, Leiva-Espinoza ST, Catherine Aime M. The history of cacao and its diseases in the Americas. *Phytopathology*. 2020;110(10):1604-1619. doi:10.1094/PHYTO-05-20-0178-RVW
- 18** Cabrera Vique C, Giménez Martínez R. Café, té, cacao y productos derivados. Composición y calidad nutritiva de los alimentos. In: Gil Hernández Á, ed. *Tratado de Nutrición*. Editorial. ; 2017.
- 19** Vázquez A, Ovando I, Adriano L, Betancur D, Salvador M. Alcaloides y polifenoles del cacao, mecanismos que regulan su biosíntesis y sus implicaciones en el sabor y aroma. *Arch Latinoam Nutr*. 2016;656(3):239-254. <http://ve.scielo.org/pdf/alan/v66n3/art10.pdf>
- 20** Tan TYC, Lim XY, Yeo JHH, Lee SWH, Lai NM. The health effects of chocolate and cocoa: A systematic review. *Nutrients*. 2021;13(9). doi:10.3390/nu13092909
- 21** Petyaev IM, Bashmakov YK. Dark Chocolate: Opportunity for an Alliance between Medical Science and the Food Industry? *Front Nutr*. 2017;4(September). doi:10.3389/fnut.2017.00043
- 22** Dyer B. Alkalized Cocoa Powders. 57th PMCA Prod Conf. Published online 2003:128-135.
- 23** Valverde García D, Pérez Esteve É, Barat Baviera JM. Changes in cocoa properties induced by the alkalization process: A review. *Compr Rev food Sci food Saf*. 2020;19(4):2200-2221. doi:10.1111/1541-4337.12581
- 24** Rusconi M, Conti A. Theobroma cacao L, the Food of the Gods: a scientific approach beyond myths and claims. *Pharmacol Res*. 2010;61(1):5-13. doi:10.1016/j.phrs.2009.08.008
- 25** Rafaces M, Codony R. Estudio nutricional del cacao y productos derivados. Published online 2000.
- 26** Gammone MA, Efthymakis K, Pluchinotta FR, et al. Impact of chocolate on the cardiovascular health. *Front Biosci (Landmark Ed)*. 2018;23(5):852-864. doi:10.2741/4620

- 27** Gonzales Veliz LM. Compuestos bioactivos del Theobroma cacao en beneficio de la salud: una revisión de la literatura científica. Trabajo de investigación para optar al grado de bachiller en gastronomía y gestión de restaurantes. Published online 2019.
- 28** Bernatoniene J, Kopustinskiene DM. The Role of Catechins in Cellular Responses to Oxidative Stress. *Molecules*. 2018;23(4). doi:10.3390/molecules23040965
- 29** Magrone T, Russo MA, Jirillo E. Cocoa and Dark Chocolate Polyphenols: From Biology to Clinical Applications. *Front Immunol*. 2017;8:677. doi:10.3389/fimmu.2017.00677
- 31** Conlon MA, Bird AR. The impact of diet and lifestyle on gut microbiota and human health. *Nutrients*. 2014;7(1):17–44. doi:10.3390/nu7010017
- 31** Ozdal T, Sela DA, Xiao J, Boyacioglu D, Chen F, Capanoglu E. The Reciprocal Interactions between Polyphenols and Gut Microbiota and Effects on Bioaccessibility. *Nutrients*. 2016;8(2):78. doi:10.3390/nu8020078
- 32** Alliance of Cocoa Producing Countries. *Chocolate and Health*; 2003.
- 33** Pascual-Teresa S, Sanchez-Ballesta MT. Anthocyanins: From plant to health. *Phytochem Rev Proc Phytochem Soc Eur*. 2008;7:281–299.
- 34** Aguilera Ortíz et al. Propiedades funcionales de las antocianinas. *BIOTecnia / XIII*. 2011;2:16–22.
- 35** Castell-Auví A, Cedó L, Pallarès V, et al. Procyanidins modify insulinemia by affecting insulin production and degradation. *J Nutr Biochem*. 2012;23(12):1565–1572. doi:10.1016/j.jnutbio.2011.10.010
- 36** Latif R. Chocolate/cocoa and human health: A review. *Neth J Med*. 2013;71(2):63–68.
- 37** Bawaked RA, Schröder H, Ribas-Barba L, et al. Dietary flavonoids of Spanish youth: intakes, sources, and association with the Mediterranean diet. *PeerJ*. 2017;5:e3304. doi:10.7717/peerj.3304
- 38** Wisnuwardani RW, Henauw S De, Androutsos O, Forsner M. Estimated dietary intake of polyphenols in European adolescents : the HELENA study. *Eur J Nutr*. 2019;58(6):2345–2363. doi:10.1007/s00394-018-1787-x
- 39** Universidad de Barcelona (UB). Un estudio de la UB muestra que la fruta y el cacao representan la principal fuente de flavonoides en la alimentación infantil. Published 2020. Accessed February 21, 2023. <http://www.fbg.ub.edu/es/actualidad/estudio-ub-muestra-que-fruta-y-cacao-representan-principal-fuente-flavonoides-alimentacion-infantil/>
- 40** Laveriano-Santos EP, Arancibia-Riveros C, Tresserra-Rimbau A, et al. Flavonoid Intake From Cocoa-Based Products and Adiposity Parameters in Adolescents in Spain. *Front Nutr*. 2022;9(July):1–12. doi:10.3389/fnut.2022.931171

- 41** Mendonça RD, Carvalho NC, Martin-moreno JM, Pimenta AM. Nutrition , Metabolism & Cardiovascular Diseases Total polyphenol intake , polyphenol subtypes and incidence of cardiovascular disease : The SUN cohort study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. Published online 2018:1-10. doi:10.1016/j.numecd.2018.09.012
- 42** EFSA NDA Panel (EFSA Panel on Dietetic Products N and A. Scientific Opinion on the modification of the authorisation of a health claim related to cocoa flavanols and maintenance of normal endothelium-dependent vasodilation pursuant to Article 13(5) of Regulation (EC) No 1924/2006 following a request in accordan. *EFSA J*. 2014;12(5):3654, 13 pp. doi:doi:10.2903/j.efsa.2014.3654
- 43** Dominique T, Bohn T, Castenmiller J, et al. Scientific advice related to nutrient profiling for the development of harmonised mandatory frontofpack nutrition labelling and the setting of nutrient profiles for restricting nutrition and health claims on foods. *EFSA J*. 2022;20(4):7259. doi: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2022.7259>
- 44** Ruiz E, Rodriguez P, Valero T, et al. Dietary Intake of Individual (Free and Intrinsic) Sugars and Food Sources in the Spanish Population: Findings from the ANIBES Study. *Nutrients*. 2017;9(3). doi:10.3390/nu9030275
- 45** Fayet-Moore F. Effect of flavored milk vs plain milk on total milk intake and nutrient provision in children. *Nutr Rev*. 2016;74(1):1-17. doi:10.1093/nutrit/nuv031
- 46** Cuadrado-Soto E, López-Sobaler AM, Jiménez-Ortega AI, et al. Usual Dietary Intake, Nutritional Adequacy and Food Sources of Calcium, Phosphorus, Magnesium and Vitamin D of Spanish Children Aged One to < 10 Years. Findings from the EsNuPI Study†. *Nutrients*. 2020;12(April).
- 47** WHO Regional Office for Europe. Use of nutrient profile models for nutrition and health policies: meeting report on the use of nutrient profile models in the WHO European Region. 2022;(September):90.
- 48** Republika Slovenija Ministrstvo Zdravje. PREHRANSKE SMERNICE ZA OBLIKOVANJE PRAVIL RAVNANJA ZA ZAŠČITO OTROK PRED NEPRIMERNIMI KOMERCIALNIMI SPOROČILI. Published online 2016.
- 49** Meidlinger B, Luipersbeck C, Bruckmüller MU, et al. Application of the WHO nutrient profile model on food product data recorded for the Austrian project "Food in the Spotlight." *Proc Nutr Soc*. 2020;79(OCE2):2020. doi:10.1017/s0029665120005121
- 50** Nationale Ernährungskommission. Empfehlung der Nationalen Ernährungskommission zum Fischkonsum. Published online 2013.

- 51** Ruiz Moreno E, Valero Gaspar T, Rodríguez Alonso P, et al. Estado de Situación Sobre el Desayuno en España. Fundación Española de la Nutrición (FEN). Published online 2018. <http://www.muni-deporte.com/imagenes/documentacion/ficheros/029F4C7D.pdf>
- 52** Ruiz E, Ávila JM, Valero T, Rodríguez P, Varela-Moreiras G. Breakfast Consumption in Spain: Patterns, Nutrient Intake and Quality. Findings from the ANIBES Study, a Study from the International Breakfast Research Initiative. *Nutrients*. 2018;10(9). doi:10.3390/nut10091324
- 53** Samaniego-Vaesken M de L, Ruiz E, Partearroyo T, et al. Added Sugars and Low- and No-Calorie Sweeteners in a Representative Sample of Food Products Consumed by the Spanish ANIBES Study Population. *Nutrients*. 2018;10(9). doi:10.3390/nut10091265
- 54** Dapcich V, Salvador Castell G, Ribas Barba L, Pérez Rodrigo C, Aranceta Bartrina J, Serra Majem L. Guía de La Alimentación Saludable. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC); 2004.
- 55** Moreiras O, Carbajal Á, Cabrera L, Cuadrado C. Tablas de Composición de Alimentos. 15 edición.; 2012.
- 56** Martínez JA, Cámara M, Giner RM, et al. [Reference nutritional intakes of minerals and vitamins for the Spanish population (2019)]. *Rev Esp Salud Publica*. 2022;96:e1-e6.
- 57** Plaza J, Valero T, Varela-Moreiras G, Gil Á. La leche como vehículo de salud para la población. Calcio y sus determinantes en la salud de la población española. *Fund Española la Nutr y Fund Iberoam Nutr*. Published online 2017.
- 58** Rodríguez Alonso P, Valero Gaspar T, Ruiz Moreno E, et al. Recomendaciones nutricionales para un desayuno adecuado. Conclusiones de la Iniciativa Internacional de Investigación sobre el Desayuno. *Fund Española la Nutr*. Published online 2019.
- 59** Veronese N, Demurtas J, Celotto S, et al. Is chocolate consumption associated with health outcomes? An umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. *Clin Nutr*. 2019;38(3):1101-1108. doi:10.1016/j.clnu.2018.05.019
- 60** Morze J, Schwedhelm C, Bencic A, et al. Chocolate and risk of chronic disease: a systematic review and dose-response meta-analysis. *Eur J Nutr*. 2020;59(1):389-397. doi:10.1007/s00394-019-01914-9
- 61** Martín MÁ, Ramos S. Impact of cocoa flavanols on human health. *Food Chem Toxicol*. 2021;151(March). doi:10.1016/j.fct.2021.112121
- 62** Zhao B, Gan L, Yu K, Männistö S, Huang J, Albanes D. Relationship between chocolate consumption and overall and cause-specific mortality, systematic review and updated meta-analysis. *Eur J Epidemiol*. 2022;37(4):321-333. doi:10.1007/s10654-022-00858-5

- 63** Ried K, Fakler P, Stocks NP. Effect of cocoa on blood pressure. *Cochrane database Syst Rev.* 2017;4(4):CD008893. doi:10.1002/14651858.CD008893.pub3
- 64** Sperkowska B, Murawska J, Przybylska A, et al. Cardiovascular effects of chocolate and wine – a narrative review. *Nutrients.* 2021;13(12):1–29. doi:10.3390/nu13124269
- 65** Yuan S, Li X, Jin Y, Lu J. Chocolate consumption and risk of coronary heart disease, stroke, and diabetes: A meta-analysis of prospective studies. *Nutrients.* 2017;9(7). doi:10.3390/nu9070688
- 66** Larsson SC, Drca N, Jensen-Urstad M, Wolk A. Chocolate consumption and risk of atrial fibrillation: Two cohort studies and a meta-analysis. *Am Heart J.* 2018;195:86–90. doi:10.1016/j.ahj.2017.09.013
- 67** Gianfredi V, Salvatori T, Nucci D, Villarini M, Moretti M. Can chocolate consumption reduce cardio-cerebrovascular risk? A systematic review and meta-analysis. *Nutrition.* 2018;46:103–114. doi:10.1016/j.nut.2017.09.006
- 68** Santos HO, Macedo RCO. Cocoa-induced (*Theobroma cacao*) effects on cardiovascular system: HDL modulation pathways. *Clin Nutr ESPEN.* 2018;27:10–15. doi:10.1016/j.clnesp.2018.06.001
- 69** Garcia JP, Santana A, Baruqui DL, Suraci N. The cardiovascular effects of chocolate. *Rev Cardiovasc Med.* 2018;19(4):123–127. doi:10.31083/j.rcm.2018.04.3187
- 70** Jafarnejad S, Salek M, Clark CCT. Cocoa Consumption and Blood Pressure in Middle-Aged and Elderly Subjects: a Meta-Analysis. *Curr Hypertens Rep.* 2020;22(1):1. doi:10.1007/s11906-019-1005-0
- 71** Darand M, Hajizadeh Oghaz M, Hadi A, Atefi M, Amani R. The effect of cocoa/dark chocolate consumption on lipid profile, glycemia, and blood pressure in diabetic patients: A meta-analysis of observational studies. *Phytother Res.* 2021;35(10):5487–5501. doi:10.1002/ptr.7183
- 72** Krittanawong C, Narasimhan B, Wang Z, et al. Association between chocolate consumption and risk of coronary artery disease: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol.* 2021;28(12):e33–e35. doi:10.1177/2047487320936787
2017;109(Pt 1):302–314. doi:10.1016/j.fct.2017.09.015
- 73** Martin MA, Goya L, Ramos S. Protective effects of tea, red wine and cocoa in diabetes. Evidences from human studies. *Food Chem Toxicol an Int J Publ Br Ind Biol Res Assoc.* 2017;109(Pt 1):302–314. doi:10.1016/j.fct.2017.09.015

- 74** Kord-Varkaneh H, Ghaedi E, Nazary-Vanani A, Mohammadi H, Shab-Bidar S. Does cocoa/dark chocolate supplementation have favorable effect on body weight, body mass index and waist circumference? A systematic review, meta-analysis and dose-response of randomized clinical trials. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2019;59(15):2349–2362. doi:10.1080/10408398.2018.1451820
- 75** Flores MEJ. Cocoa flavanols: Natural agents with attenuating effects on metabolic syndrome risk factors. *Nutrients.* 2019;11(4). doi:10.3390/nu11040751
- 76** Halib H, Ismail A, Mohd Yusof BN, Osakabe N, Daud ZAM. Effects of cocoa polyphenols and dark chocolate on obese adults: A scoping review. *Nutrients.* 2020;12(12):1–19. doi:10.3390/nu12123695
- 77** Chen X, Guan X, Tang Y, Deng J, Zhang X. Effects of cocoa products intake on cardiometabolic biomarkers of type 2 diabetes patients: a systematic review and meta-analysis based on both long-term and short-term randomised controlled trials. *Int J Food Sci Nutr.* 2022;73(5):571–587. doi:10.1080/09637486.2022.2046711
- 78** García-Blanco T, Dávalos A, Visioli F. Tea, cocoa, coffee, and affective disorders: vicious or virtuous cycle? *J Affect Disord.* 2017;224:61–68. doi:10.1016/j.jad.2016.11.033
- 79** Tuenter E, Foubert K, Pieters L. Mood Components in Cocoa and Chocolate: The Mood Pyramid. *Planta Med.* 2018;84(12-13):839–844. doi:10.1055/a-0588-5534
- 80** Cova I, Leta V, Mariani C, Pantoni L, Pomati S. Exploring cocoa properties: is theobromine a cognitive modulator? *Psychopharmacology (Berl).* 2019;236(2):561–572. doi:10.1007/s00213-019-5172-0
- 81** Martín MA, Goya L, Pascual-Teresa S de. Effect of cocoa and cocoa products on cognitive performance in young adults. *Nutrients.* 2020;12(12):1–14. doi:10.3390/nu12123691
- 82** Fusar-Poli L, Gabbiadini A, Ciancio A, Voza L, Signorelli MS, Aguglia E. The effect of cocoa-rich products on depression, anxiety, and mood: A systematic review and meta-analysis. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2022;62(28):7905–7916. doi:10.1080/10408398.2021.1920570
- 83** Seem SA, Yuan Y V, Tou JC. Chocolate and chocolate constituents influence bone health and osteoporosis risk. *Nutrition.* 2019;65:74–84. doi:10.1016/j.nut.2019.02.011
- 84** Sorrenti V, Ali S, Mancin L, Davinelli S, Paoli A, Scapagnini G. Cocoa polyphenols and gut microbiota interplay: Bioavailability, prebiotic effect, and impact on human health. *Nutrients.* 2020;12(7):1–16. doi:10.3390/nu12071908
- 85** Bhagat AR, Delgado AM, Issaoui M, et al. Review of the Role of Fluid Dairy in Delivery of Polyphenolic Compounds in the Diet: Chocolate Milk, Coffee Beverages, Matcha Green Tea, and Beyond. *J AOAC Int.* 2019;102(5):1365–1372. doi:10.5740/jaoacint.19-0129



ANEXOS



MATERIAL SUPLEMENTARIO

Metodología de la revisión de literatura sobre los efectos del consumo de cacao en la salud que forma parte del informe.

METODOLOGÍA DE LA REVISIÓN

Diseño de la revisión

Para recopilar las principales evidencias más actuales sobre el consumo de cacao y sus productos derivados (chocolate, cacao en polvo, manteca de cacao y cacao instantáneo) se ha realizado una **revisión de la literatura** científica sobre la asociación de la ingesta de este alimento con numerosos parámetros de salud, factores de riesgo y enfermedades crónicas. Se han incluido estudios en humanos. Los principales hallazgos encontrados en esta revisión de la literatura se documentaron siguiendo un protocolo preestablecido para revisiones sobre los elementos de información preferidos para las revisiones sistemáticas y los meta-análisis, *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)* adaptados a las últimas recomendaciones de 2020 ¹² para la metodología de revisión de la literatura.

Criterios de elegibilidad del estudio y síntesis de datos

Como **criterios de inclusión** se establecieron la selección de referencias sobre cacao o sus productos derivados relacionados con los factores de riesgo, parámetros en salud y enfermedades crónicas que habían sido elegidos previamente a la elaboración de la estrategia de búsqueda. Se incluyeron sólo revisiones con todo tipo de metodología y meta-análisis, artículos de los últimos 5 años (excepto si no había evidencias que se amplió a 10 años), investigaciones realizadas en humanos y publicadas en los idiomas de inglés o castellano.

Respecto a los **criterios de exclusión**, no fueron seleccionadas investigaciones sobre el cacao o sus derivados y que no tuvieran relación con las variables-resultado descritas.

Recopilación de datos

El proceso de cribado consideró la revisión detallada de los títulos y resúmenes para determinar las referencias elegibles. Se examinaron los estudios por el título y el resumen. La selección final de los estudios se realizó con base en una revisión del texto completo.

Extracción y gestión de datos

Se realizó una extracción de datos mediante un formulario estandarizado predefinido para recoger la información requerida: 1) autor, año de publicación y referencia, 2) tipo de estudio, 3) resultado de interés estudiado; 4) objetivo 5) principales resultados observados y 6) conclusiones.

Las referencias se gestionaron con el programa software Mendeley y se comprobaron mediante la extracción de datos para evitar errores de citación ³.

REFERENCIAS

1 Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, et al. Updating guidance for reporting systematic reviews: development of the PRISMA 2020 statement. *J Clin Epidemiol.* 2021;134:103-112. doi:10.1016/j.jclinepi.2021.02.0031

2 Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, et al. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Rev Española Cardiol (English Ed.)* 2021;74(9):790-799. doi:10.1016/j.rec.2021.07.010

3 Glyph & Cog. Mendeley software. Published online 2008



EL CACAO, DE LA CIENCIA A LA MESA

Esta información está dirigida exclusivamente a profesionales de la salud.

Con la colaboración de:



FINUT
Fundación Iberoamericana
de Nutrición



FUNDACIÓN ESPAÑOLA DE LA NUTRICIÓN



