

PRESENTACIÓN

Quimesca (Química-Escuela-Casa) es un grupo de trabajo adscrito al Centro del Profesorado de Málaga formado por profesores de Educación Secundaria y de Universidad, cuya finalidad es el desarrollo de un proyecto común de trabajo, en torno a los problemas prácticos de su actividad profesional, y orientado a la mejora de la práctica docente y a la producción de conocimiento educativo (Garrido y otros, 2003).

El grupo tiene como línea de trabajo prioritaria la elaboración de materiales didácticos tomando como contexto y centro de interés las **bebidas**, las cuales constituyen un conjunto de productos cotidianos de gran incidencia en nuestra vida, y especialmente en la de los adolescentes por su relación con las bebidas alcohólicas.

Resultado de nuestro trabajo son los Cuadernos Didácticos (del Profesor y de Actividades del alumno) publicados en 2001 sobre "*Café, té y chocolate*" (Uraga y otros, 2001a y b), y el Cuaderno sobre "*Alcohol y bebidas alcohólicas*" publicado en 2005. (Garrido y otros, 2005)

Dirigidos, fundamentalmente, a la Educación Secundaria Obligatoria, estos Cuadernos están elaborados desde la perspectiva de acercar la química escolar a la vida cotidiana y de fomentar la alfabetización científica de nuestros alumnos. Pensados como materiales complementarios al currículo ordinario, ofrecen un conjunto de informaciones, ideas, contenidos, actividades y sugerencias para las clases, que permiten abordar en las clases muchos conocimientos de química y, a su vez, aspectos relacionados con la salud, la tecnología, el consumo, las relaciones sociales...

OBJETIVOS Y CONTENIDOS DEL TALLER

Con este taller pretendemos, en su primera parte, mostrar algunas actividades de enseñanza sobre las **bebidas**, diseñadas con el objetivo de relacionar contenidos de Química, conceptuales, procedimentales y actitudinales, con materias transversales tales como Educación para la Salud, Educación del Consumidor y Usuario, Aspectos Sociales, etc.

El Cuaderno de Actividades del alumno sobre *Café, té y chocolate*, contiene los siguientes apartados:

- Sustancias excitantes
- Composición del chocolate
- En las moléculas encontramos la explicación
- Diferencias entre medicina y droga
- Los prospectos de los medicamentos
- Aplicamos conocimientos de Química
 - Infusiones y suspensiones
 - Métodos de separación de los componentes de las mezclas
 - Vamos a hacer números: cálculos con las concentraciones
 - ¡Vamos al laboratorio!
 - Asuntos de moléculas
- Pequeños recolectores de cacao

Con la realización de las actividades planteadas en este Cuaderno, pretendemos que los alumnos:

1. Conozcan los componentes más importantes del café, té y chocolate y sus efectos sobre el organismo. (EpS)
2. Diferencien los conceptos de droga y medicina. (EpS)
3. Valoren la influencia que para la salud puede tener el consumo de estos productos. (EpS)
4. Interpreten y resuman informaciones aparecidas en periódicos y revistas.
5. Aprendan a interpretar las etiquetas de los productos que consumen y los prospectos de algunos medicamentos. (EpS) (EpC)
6. Apliquen, en el contexto de las bebidas, conceptos y técnicas estudiadas en el ámbito de la Química.
7. Reflexionen sobre la producción y comercialización de determinados productos, como el cacao, y tomen conciencia ante las repercusiones personales y sociales que conllevan.
8. Se formen como consumidores responsables. (EpC)

En concreto, las actividades que ofrecemos a vuestra consideración y análisis en este taller son las que se recogen en los epígrafes "Bebidas excitantes" y "Composición del chocolate", y las presentamos tal y como aparecen en el Cuaderno de Actividades del alumno. Tras ellas, aparecen los comentarios que sobre las mismas se incluyen en el guión didáctico contenido en el Cuaderno del Profesor.

La segunda parte del taller se dedica a mostrar uno de los trabajos que el grupo está realizando actualmente: la preparación de un Cuaderno Didáctico sobre "Elaboración y destilación de vino", que junto a otros cuadernos relacionados con este tema, y al ya publicado *Cuaderno de Información para el Profesor*, completarán un conjunto de materiales didácticos sobre *Alcohol y bebidas alcohólicas*.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GARRIDO, L. y otros. (2003). Formación en grupos de trabajo. La experiencia del Grupo Quimesca. *Educare Educere*, vol 9(15), 41-51.

GARRIDO y otros. (2005). *Las bebidas. Alcohol y bebidas alcohólicas. Información para el profesor*. Málaga. Los autores.

URAGA, C. y otros. (2001). *Las bebidas. Café, té y chocolate. Cuaderno del profesor (a) y Cuaderno de actividades (b)*. Málaga. Los autores.

1ª PARTE DEL TALLER:

ACTIVIDADES (Cuaderno del Alumno)

Sustancias excitantes

Actividad 3 Lee atentamente el texto siguiente:

CAFEÍNA Y SALUD

“Para empezar, una matización: cada persona reacciona de manera diferente a la cafeína. Por lo general, en dosis moderadas (unas 2 ó 3 tazas de café al día) produce efectos beneficiosos en el organismo, que se traducen por ejemplo, en un aumento de la atención al trabajar o al conducir; además, la cafeína reduce el sentimiento de cansancio muscular. Por el contrario, un consumo excesivo puede producir dependencia, insomnio, temblores, náuseas, palpitaciones, pérdida de apetito.

Por supuesto, en personas que no suelen tomar los productos con cafeína los efectos serán más acentuados que en aquéllas que sí los toman a menudo. Pero, ¿qué productos contienen cafeína? El café y las bebidas de cola principalmente. Una taza de café contiene unos 100 mg de cafeína, aunque su contenido depende de la especie (el robusta tiene más que el arábica) y de la forma de prepararlo (el café expreso está más concentrado que el de filtro); por su parte, una lata de cola de 33 cl tiene entre 20 y 30 mg de cafeína.

Además, conviene saber que el té y el chocolate contienen sustancias de efectos similares a los de la cafeína (teofilina y teobromina, respectivamente).”

OCU-COMPRA MAESTRA nº 191-192,1996

Actividad 4 Tras leer el texto anterior, anota las palabras cuyo significado no conozcas. Búscalas en el diccionario.

Palabra	Definición

Actividad 5 Resume brevemente las ideas principales del texto anterior.

Resumen

Actividad 6 ¿Qué efectos producen en el organismo las sustancias que se indican en el cuadro siguiente?

Sustancia	Efectos
Cafeína	
Teofilina	
Teobromina	

Actividad 7 Hasta hace unos años, sólo existía un tipo de Coca Cola® en el mercado.

- a) ¿Cuál era y por qué crees que no convenía que la bebieran los niños?
- b) ¿Qué solución encontró esa compañía para seguir vendiendo sus productos?

Actividad 8 Seguro que has oído hablar de las bebidas energéticas (tipo Redbull®)

a) Lee detenidamente la etiqueta de una cualquiera de esas bebidas y anota su composición.

Marca
Composición

b) ¿Cuál crees que es la verdadera razón por la que el fabricante de este tipo de bebidas la anuncia como "energética"?

Mi explicación
Explicación del profesor

Actividad 9 ¿En qué productos naturales se encuentran las siguientes sustancias? (Consulta bibliográfica)

Sustancia	Se encuentra en
Cafeína	
Teofilina	
Teobromina	

Actividad 10 Resume las ideas más importantes que hayas aprendido en este apartado.

Resumen

COMENTARIOS DE LAS ACTIVIDADES. (Cuaderno del Profesor)

En este apartado vamos a analizar las actividades precedentes que aparecen en el *Cuaderno de Actividades* del alumno, comentando aquellos aspectos más relevantes.

Sustancias excitantes

Actividad 3

Lee atentamente el texto siguiente.....

Lectura de presentación en la que se informa a los alumnos de los efectos que produce la cafeína en el organismo. Se indican tanto los efectos beneficiosos como los perjudiciales, así como la relación entre estos efectos y la concentración. También se avanza la existencia de sustancias similares (teofilina y teobromina) presentes en el té y el chocolate.

Sería conveniente que el profesor explicase a los alumnos la existencia de diferentes especies de café (robusta y arábica).

Por último se pretende que los alumnos comprendan que es posible encontrar cafeína, tanto en productos naturales como en algunos elaborados por el hombre (bebidas de cola).

Actividad 4

Tras leer el texto anterior, anota las palabras cuyo significado no conozcas.....

Respuesta libre.

Actividad 5 *Resume brevemente las ideas principales del texto anterior.*

Las ideas principales son:

- Bebidas como el café, el té, el chocolate y bebidas de cola tienen en su composición sustancias que afectan al organismo.
- Estas sustancias pueden ser beneficiosas o perjudiciales, en función de la cantidad ingerida.

El profesor puede preguntar a los alumnos si observan alguna semejanza entre el consumo de estas bebidas y el consumo de medicamentos. Más adelante se volverá a tratar este tema.

Actividad 6 *¿Qué efectos producen en el organismo las sustancias que se indican.....?*

La enciclopedia Larousse da la siguiente información:

- Cafeína: tónico estimulante del S.N.C. y del corazón, diurético, intensifica la actividad cerebral, arritmia cardíaca, insomnio y cefaleas, estimulante.
- Teofilina: diurético suave, actúa sobre el S.N.C., estimulante discreto, analéptico (repone las "fuerzas"), estimula el centro respiratorio.
- Teobromina: similares a la cafeína y teofilina.

Actividad 7 *Hasta hace unos años, sólo existía un tipo de CocaCola® en el mercado.....*

a) La bebida que existía era la CocaCola® normal o clásica, con cafeína, lo que hacía que los niños que la consumían presentaran una actitud excitable y padecieran insomnio. Es interesante resaltar aquí que la CocaCola® es el mayor comprador mundial de cola, cafeína y una variedad de cola (la *Erythroxylon novogranatense*) que se cultiva en Ecuador y que se utiliza como aromatizante¹.

b) Tanto CocaCola® como PepsiCola® lanzaron al mercado las bebidas SIN cafeína (no deben confundirse con las bebidas "light" que están más relacionadas con la dieta por su menor contenido en azúcar)

Actividad 8 *Seguro que has oído hablar de las bebidas energéticas (tipo Redbull®).....*

La información que aparece en la etiqueta de la bebida Redbull® es la siguiente, referida a un volumen de 250 ml:

Ingredientes: Agua Carbonatada, Azúcares, Acidulante Ácido Cítrico, Taurina² (0'4%), Glucuronolactona (0'24%), **Cafeína (0'03%)**, Inositol, Vitaminas (Niacina, Ácido pantoténico, B6, Riboflavina, B12), Aromas, Colorante Caramelo.

Información nutricional (por cada 100 ml): Energía 192 kJ, Proteínas 0 g, Hidratos de Carbono 11'3 g, Grasas 0 g, Vitaminas: Niacina 8 mg (44%)³, Ácido Pantoténico 2 mg (33%), B6 2 mg (100%), Riboflavina 0'6 mg (38%), B12 12 µg (200%)

El contenido en cafeína (0'03%) equivale aproximadamente a unos 70-75 mg de cafeína (30 mg/100 ml). Según explican otras marcas de bebidas similares, este es el contenido medio de una taza de café. Si comparamos estos valores con los de una bebida como la CocaCola® (clásica), resulta que el contenido en cafeína para un volumen similar es de unos 45 mg, por lo que es bastante evidente el efecto que una bebida tipo Redbull® puede producir en el organismo.

Con esta actividad pretendemos que los alumnos comprendan el uso incorrecto por parte de la publicidad de términos como "energético". Desde el punto de vista biológico y nutricional, un alimento es energético cuando entran a formar parte de su composición fundamentalmente glúcidos o hidratos de carbono y lípidos. Es evidente que el fabricante (o el publicista) considera los efectos de la cafeína (reducción de la sensación de cansancio muscular, excitación nerviosa, etc) como una demostración de que la bebida es "energética" ("te da alas", "revitaliza cuerpo y mente") y de que los consumidores así lo perciben. Sin embargo, a la vista de la lectura de la etiqueta y de lo que se ha comentado en las actividades anteriores, los alumnos deben darse cuenta de la inexactitud de la publicidad.

Sería interesante que después de la actividad, el profesor propusiera a los alumnos la elaboración de un eslogan más a tono con la realidad para esa bebida.

¹ Escotado, A. (véase bibliografía)

² Del latín *taurum*, toro. Es el ácido 2-amino-1-etanosulfónico ($\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-SO}_3\text{H}$)

³ Los tantos por ciento hacen referencia al porcentaje sobre la cantidad diaria recomendada.

Actividad 9 *¿En qué productos naturales se encuentran las siguientes sustancias?.....*

La enciclopedia Larousse da la siguiente información:

- Cafeína: se encuentra en el café, cola, té, mate y cacao.
- Teofilina: se encuentra en la planta de té.
- Teobromina: se encuentra en el cacao y en la cola. (Y en el té)

Actividad 10 *Resume las ideas más importantes que hayas aprendido en este apartado.*

- La cafeína, teofilina y teobromina pueden producir efectos beneficiosos o perjudiciales en el organismo en función de la cuantía de su consumo.
- Bebidas de amplio consumo tienen en su composición cafeína.
- La publicidad utiliza muchas veces términos científicos con un significado distinto al que tienen en la Ciencia.

ACTIVIDADES. (Cuaderno del Alumno)

Composición del chocolate

Actividad 11 Vas a hacer una cata a ciegas. Consiste en intentar descubrir, con los ojos tapados, el color de un chocolate en función de su aroma y de su sabor.

Para ello vas trabajar en pareja; tu profesor os va a suministrar tres muestras de chocolate. Uno de vosotros las probará y dirá cuál cree que es el color, y el otro anotará las respuestas en la tabla siguiente.

¡Buen provecho!

Muestra	Color supuesto	Color verdadero
1		
2		
3		

Intenta explicar por escrito los motivos que te han llevado a pensar cuál era el tipo de chocolate que has probado.

Chocolate blanco:
Chocolate con leche:
Chocolate negro:

Actividad 12 Vas a analizar diferentes etiquetas de chocolate y de un preparado alimenticio al cacao (por ejemplo ColaCao®). Para ello te proponemos que leas las etiquetas y rellenes la siguiente tabla:

Marca	Ingredientes	Información nutricional (por cada 100 g)	Contenido mínimo de cacao	Precio (€)
	1.	Valor energético.....		
	2.	Proteínas.....		
	3.	Hidratos de carbono..		
	4.	Azúcares.....		B/N
	5.	Grasas.....		
	6.	-Saturadas.....		
	7.	Fibra.....		
	1.	Valor energético.....		
	2.	Proteínas.....		
	3.	Hidratos de carbono..		
	4.	Azúcares.....		B/N
	5.	Grasas.....		
	6.	-Saturadas.....		
	7.	Fibra.....		
	1.	Valor energético.....		
	2.	Proteínas.....		
	3.	Hidratos de carbono..		
	4.	Azúcares.....		B/N
	5.	Grasas.....		
	6.	-Saturadas.....		
	7.	Fibra.....		
Cola Cao®	1.	Valor energético.....		
	2.	Proteínas.....		
	3.	Hidratos de carbono..		
	4.	Azúcares.....		
	5.	Grasas.....		
	6.	-Saturadas.....		
	7.	Fibra.....		

Teniendo en cuenta los datos recogidos en la tabla anterior responde a las siguientes preguntas:

a) El orden en el que aparecen los ingredientes en las etiquetas ¿es el mismo en todos los casos?

¿A qué crees que se debe?

b) ¿Guarda alguna relación el orden de los ingredientes con la información nutricional, en concreto con el contenido en grasas?

¿Por qué?

c) ¿Observas algunas diferencias en la composición, tanto de ingredientes como en la composición nutricional entre los chocolates y el ColaCao®?

¿Cuáles son las más llamativas?

d) Intenta asociar las respuestas que diste en la actividad 11 con los diferentes ingredientes de una tableta de chocolate.

COMENTARIOS DE LAS ACTIVIDADES. (Cuaderno del Profesor)

Composición del chocolate

Pretendemos con estas actividades que los alumnos hagan un análisis comparativo de diferentes marcas de chocolate y asocien sus sensaciones al probar el chocolate con la composición del mismo. Aunque es difícil, deberíamos intentar dirigir las respuestas para poder tratar el tema del contenido en grasas saturadas del chocolate y su relación con el colesterol.

Actividad 11 *Vas a hacer una cata a ciegas.....*

Empezamos con una cata ciega. Para ello, el profesor debe suministrar a sus alumnos una pequeña porción de tres tipos de chocolate: blanco, con leche y negro. Podrán olerlo y saborearlo, siempre con los ojos cerrados, y anotar cuál creen que es la muestra que han degustado. Es conveniente que entre cata y cata beban un poco de agua a fin de eliminar el sabor del chocolate precedente y que las muestras de chocolate que se les suministren no tengan en su composición sustancias que enmascaren el sabor (como frutos secos, por ejemplo).

Una vez degustadas las muestras, deben anotar los motivos que les han llevado a asignar a cada muestra un tipo determinado (blanco, con leche o negro). Habitualmente les cuesta mucho esfuerzo verbalizar sus ideas y mucho más aún sus sensaciones. Las respuestas tipo suelen ser:

Chocolate blanco	<i>Tiene un sabor parecido a la leche Sabe más a leche que a chocolate Tiene un sabor suave Es muy dulce</i>
Chocolate con leche	<i>Sabe a chocolate con un poco de leche Es más flojo que el negro Por el olor parecido a la leche No empalaga tanto como el blanco</i>
Chocolate negro	<i>Tiene sabor a chocolate y un olor más intenso Tiene sabor amargo Sabe más a chocolate</i>

Es interesante destacar que el nivel de aciertos es muy grande, y que incluso los resultados no se ven afectados por el orden en el que se les suministren las muestras. Todos los alumnos guardan en su memoria el sabor del chocolate.

Una vez que los alumnos han hecho explícitas sus opiniones, pasamos a analizar las etiquetas con la finalidad de ir asociando sus respuestas a la composición de los diferentes tipos de chocolate.

Actividad 12 Vas a analizar diferentes etiquetas de chocolate

En la tabla siguiente se indican ejemplos de chocolates (de los que hemos estudiado, los que más información traen son los de la marca LACASA®), así como la información que suministra ColaCao®. Solamente se incluyen los datos que aparecen en las etiquetas y que nos interesan para nuestro estudio.

Marca	Ingredientes	Información nutricional (por cada 100 g)	Contenido mínimo de cacao	Precio (€)
LACASA® Chocolate negro con cereales y fructosa	1. fructosa 2. pasta de cacao 3. manteca de cacao 4. copos de maíz 5. azúcar 6. emulgente 7. aroma (vainilla)	Valor energético..... 2160 kJ Proteínas..... 5 g Hidratos de carbono.... 54 g de los que - Azúcares..... 46 g Grasas..... 31 g de los que - Saturadas..... 14 g Fibra..... 6 g	51%	COLOR
				Negro
LACASA® Chocolate con leche, cereales y fructosa	1. fructosa 2. manteca de cacao 3. pasta de cacao 4. leche en polvo 5. copos de maíz 6. azúcar 7. emulgente 8. aroma (vainilla)	Valor energético..... 2224 kJ Proteínas..... 10 g Hidratos de carbono.... 51 g de los que - Azúcares..... 44 g Grasas..... 32 g de los que - Saturadas..... 16 g Fibra..... 3 g	-	COLOR
				Marrón claro
MILKYBAR®	1. azúcar 2. leche en polvo 3. manteca de cacao 4. suero de leche 5. lactosa 6. emulgente 7. aroma	Valor energético..... 2276 kJ Proteínas..... 6'8 g Hidratos de carbono.. 60'1 g Grasas..... 30'8 g de los que - Saturadas..... ¿? Fibra..... ¿?	23%	COLOR
				Blanco
ColaCao®	1. azúcar 2. cacao desgrasado 3. harina de trigo, extracto de malta 4. aroma natural 5. fosfato bicálcico 6. aromas 7. sal	Valor energético..... 1525 kJ Proteínas..... 6'5 g Hidratos de carbono.... 78 g Grasas..... 2'4 g de los que - Saturadas..... 1'5 g Colesterol..... 0 mg	-	

En la información acerca de los ingredientes de cualquier producto alimenticio, el **orden** en el que éstos aparecen guarda relación con la cantidad en la que se encuentran presentes en el producto en cuestión. Por ejemplo, supongamos que las composiciones de dos chocolates son las siguientes:

- Chocolate 1 (Milkybar® blanco): azúcar, leche en polvo, manteca de cacao, suero de leche en polvo, lactosa, emulgente (lecitina), aroma.
- Chocolate 2 (LACASA®): azúcar, manteca de cacao, leche en polvo entera, sólidos lácteos, mantequilla, emulgente (lecitina), aroma

Esta información nos dice que el chocolate 1 tiene más leche en polvo que el 2, quien por otra parte tiene más manteca de cacao que el 1, ya que el orden en el que aparecen esas sustancias así lo indica.

También es interesante contrastar el **contenido mínimo de cacao** en el producto con el precio. Está claro que lo que adquirimos al comprar una tableta de chocolate es una mezcla de sustancias, uno de cuyos componentes fundamentales debería ser el cacao; a mayor cantidad de cacao, más puro es el chocolate (lo que no quiere decir que sea más sabroso, esto está relacionado con la cantidad de azúcar y grasas, ya que el cacao es de por sí amargo) y por lo tanto su precio debe ser más elevado.

Por lo que se refiere a los chocolates, las principales diferencias están en el tipo de producto elaborado, si es chocolate blanco, negro o chocolate con leche. Cuanto más negro es el chocolate, mayor es el porcentaje de contenido mínimo de cacao. Este contenido mínimo se refiere a la **pasta de cacao** que es una mezcla de manteca de cacao y de cacao en polvo, siendo éste último el que da el color al chocolate. La proporción en la que ambos componentes entran a formar parte de la pasta no es un dato suministrado por los fabricantes, de ahí que no se pueda afirmar que un chocolate con mayor contenido mínimo de cacao que otro signifique necesariamente que tiene más cacao en polvo (puede darse el caso de un chocolate con un contenido mínimo de cacao del 71% que tenga más grasa que otro con un contenido mínimo de cacao del 50%, simplemente porque en ese 71% vaya incluida una porción considerable de manteca de cacao).

En el chocolate con leche, disminuye el contenido mínimo de cacao y se incorporan las grasas naturales de la leche. En el caso del chocolate blanco, es blanco precisamente por no tener cacao en polvo y por lo tanto su contenido en cacao procede únicamente de la manteca de cacao. Esto hace que el chocolate blanco no sea tan duro y se funda con más facilidad. También es mayor el contenido en leche y derivados.

Las **diferencias entre el chocolate y el ColaCao®** son, en cuanto a los ingredientes, que el ColaCao® no incluye en su composición la manteca de cacao ni la leche en polvo. Tampoco incluye emulgentes. Por otra parte, y a diferencia de los chocolates, incorpora harinas, fosfato bicálcico (para impedir la humectación del producto y su apelmazamiento) y sal (para destacar el efecto dulce por contraste).

En cuanto a la **diferencia nutricional**, el ColaCao® tiene un menor contenido energético, una mayor cantidad en hidratos de carbono y un menor contenido en grasas (para favorecer la solubilidad).

Por último, recordar que hace algún tiempo la Unión Europea acordó la posibilidad de adicionar a los chocolates un porcentaje de **grasas vegetales hidrogenadas**, con lo que la cantidad de manteca de cacao puede reducirse proporcionalmente. Si aparecen en la etiqueta de algún chocolate, es conveniente aclarar que se trata de grasas vegetales, líquidas en su estado natural, que se han solidificado mediante un proceso artificial, y que resultan perjudiciales para la salud ya que elevan los niveles de colesterol más aún que las grasas saturadas.

En este punto puede decirse a los alumnos que el exceso de colesterol en la sangre (hipercolesterolemia) está íntimamente ligado al infarto de miocardio y otros trastornos cardiovasculares de alto riesgo para la salud, si bien el colesterol es fundamental para la vida, ya que esta molécula da fluidez a las membranas celulares, interviene en la síntesis de hormonas (como las sexuales) y es la precursora de los ácidos biliares.

La presencia de colesterol en el cuerpo humano tiene un doble origen, ya que por un lado, lo aportan los alimentos durante la digestión, y por otro, lo sintetizan las células del hígado a partir de las grasas saturadas (para producir además sales biliares, que junto con la bilis, sirven para emulsionar las grasas en el intestino).

El colesterol nunca viaja libre por la sangre, sino que lo hace asociado a dos lipoproteínas: la LDL (o lipoproteína de baja densidad, ya que contiene más lípido que proteína) y la HDL (o lipoproteína de alta densidad, ya que contiene más proteína que lípido). Pues bien, son las lipoproteínas LDL (asociadas al llamado colesterol malo), las que, cuando se encuentran en exceso -más de 180 mg/100 ml de sangre-, depositan el colesterol en las paredes de las arterias formando una placa de ateroma, lo que da lugar a la arterioesclerosis. Como consecuencia de ello se obstruyen las arterias, impidiendo la circulación sanguínea, se forman coágulos y se debilita el vaso afectado hasta llegar a romperse. Si esto ocurre en las arterias coronarias se puede sufrir un ataque cardíaco, y si se produce en el cerebro, se corre el riesgo de padecer un accidente cerebrovascular o "ictus".

Es frecuente que al comentar los ingredientes que aparecen en la etiqueta, surja la pregunta de qué es la **lecitina**. Se trata de un lípido complejo que se encuentra en la yema del huevo, esperma de peces, tejido nervioso, leche, soja, etc. y que se utiliza como emulgente. Aprovechando la información sobre la lecitina, se puede hablar aquí de la función de la yema de huevo en la mayonesa, actuando precisamente como emulgente para impedir la separación en dos fases del agua y del aceite.

Como actividad final de este apartado se intenta que los alumnos, al degustar los chocolates, relacionen sus impresiones con los **ingredientes**. Lo más inmediato es relacionar el dulzor con el contenido en azúcar y el sabor a leche del chocolate con leche o del chocolate blanco con el contenido en leche o derivados lácteos. Al comparar la composición deberán darse cuenta de que el amargor es debido al contenido en pasta de cacao que además aporta aroma y color.

Más difícil es que se den cuenta de la **textura**. Aunque sean conscientes de que el chocolate negro es más duro que cualquiera de los otros dos, no suelen indicarlo. Es el momento de hacerles ver esta diferencia y explicarles que es debido al menor contenido en manteca de cacao del chocolate negro.