



Taller Cocinando con una pizca de ciencia: Esto es la leche



M^a Ángeles Sánchez Guadix

Estudio sobre la leche y los derivados lácteos

a. Actividad de investigación bibliográfica y búsqueda de información 1:

Te invitamos a realizar una investigación sobre la leche. Para ello contesta las siguientes cuestiones:

1. *¿Qué es la leche?*
2. *¿Es una sustancia o una mezcla de sustancias?*
3. *¿Cuál es la composición de la leche?*



4. *Realiza una tabla comparativa de la composición de la leche de las hembras de distintos mamíferos (mujer, vaca, cabra, búfala, oveja, burra, etc.)*

	Agua	Proteínas	Lípidos	Glúcidos	Minerales
Mujer	87	1.1	4.5	7.6	0.3
Vaca	88	3.2	3.4	4.7	0.7
Búfala	82	4	7.5	4.8	0.8
Oveja	82	5.5	7	4.3	0.9
Cabra	86	3.8	4.3	4.6	0.8
Burra	90	1.6	1.1	6.5	0.5
Yegua	89	2.1	1.7	6.1	0.4
Camella	87	3.4	4.1	3.8	0.7

5. *¿Qué cantidad de leche y productos lácteos necesitamos?*
6. *¿Qué ocurre si se consume una cantidad insuficiente de leche y de productos lácteos?*
7. *¿Qué ocurre si se consume una cantidad excesiva de leche y productos lácteos?*
8. *¿Cuáles son los principales procesos para obtener derivados lácteos?*
9. *¿Cuáles son las técnicas principales de transformación de la leche?*
10. *¿Qué procesos son necesarios para asegurar la higiene de la leche?*
11. *¿Cómo debemos conservar la leche en casa?*
12. *Recoge trucos caseros y recetas relacionados con la leche o derivados lácteos*

b. La leche una mezcla heterogénea coloidal

Considera las siguientes cuestiones:

¿Sirve cómo único criterio para determinar si algo es una mezcla o una sustancia el aspecto que ofrece? Considera ejemplos, indicando en su caso si se ven a simple vista (mezclas homogéneas) o no (mezclas heterogéneas) los componentes de la mezcla.

Enfoca una linterna sobre un vaso transparente que contenga clara de huevo colado sobre un fondo negro, ¿qué ocurre?

- 1. Investiga en qué consiste el efecto Tyndall. Según esto, ¿cómo puedes distinguir una disolución de un coloide?*
- 2. Observa cómo son las luces antinieblas del automóvil. ¿Por qué no se deben utilizar las luces largas del coche en un día de niebla?*

Toma 100 ml de leche líquida en un vaso. En un cuarto oscuro, y con ayuda de una linterna, haz pasar un rayo de luz sobre el vaso con leche. Anota tus observaciones.

- 3. Explica por qué existen partículas pequeñas en la leche.*
- 4. ¿Qué tipo de mezcla es la leche?*



El hecho de que el firmamento sea azul y el sol del color naranja al salir y al ponerse, se debido a la difusión de la luz. Cuando la luz blanca del sol atraviesa la atmósfera, los rayos de menor longitud de onda, violetas y azules, son más fuertemente difractados por las partículas que están en suspensión en la atmósfera y por las mismas moléculas del aire, y se esparcen en todas direcciones. Esta difusión de la luz es la causa de que el cielo sea azul y el sol naciente o poniente de color rojizo.

Con una lámpara Lot (o una linterna) y con agua que contenga unas gotas de leche, podéis reproducir el fenómeno de la difusión. Dejad la habitación a oscuras y mirad la lámpara a través del vaso. La luz aparece amarilla, debido a la difusión de los rayos azules por las partículas de leche en suspensión. Si, sin mover la luz, miráis por los lados del vaso, el líquido aparece azul.

Al salir y al ponerse, el sol aparece de color naranja o rojo porque, al atravesar sus rayos mayor espesor de la atmósfera, es mayor la proporción de luz azul perdida por difusión.

restituir las vitaminas liposolubles A y D que la leche pierde al eliminar la grasa. El objetivo de estos productos es ayudar a la formación y el mantenimiento de una masa ósea fuerte y sana. En algunos casos la leche desnatada se enriquece con fibra soluble. El aporte neto de fibra no es significativo, pero cabe destacar que el sabor de esta leche es mejor con respecto a otras leches desnatadas, lo que puede facilitar el consumo de este tipo de leche a quienes precian tomarla por necesidades especiales (problemas cardiovasculares, obesidad...)

Otras leches enriquecidas: Hay leches fortificadas en calcio, flúor, jalea real, fibra. En la leche modificada se sustituyen los lípidos que contiene la leche por ácidos grasos insaturados Omega 3, propios del pescado que evitan que suban los niveles de colesterol. La publicidad de este tipo de productos asegura que se trata de alimentos funcionales. Dichos alimentos funcionales son aquellos a los que se les ha añadido (o de los que se han eliminado) uno o varios ingredientes; los alimentos cuya estructura química o biodisponibilidad de nutrientes se ha modificado; o una combinación de estos dos factores.



Es decir, son alimentos modificados, con la particularidad de que alguno de sus componentes (sea o no nutriente) afecte a funciones vitales del organismo de manera específica y positiva¹. Este tipo de leches enriquecidas representan el 5% del consumo total, un volumen pequeño, pero nada despreciable si valoramos la corta edad del producto.

El calcio juega un rol esencial en la formación de los huesos y en su crecimiento. El 99% del calcio presente en el organismo se encuentra en los huesos y en los dientes, mientras que el resto está en la sangre y el tejido adiposo. Sin el 1%, que se adquiere a través de la dieta, los músculos no se flexionarían correctamente, la sangre no se coagularía y los nervios no transmitirían los mensajes al resto del organismo. También ayuda a desarrollar y mantener un ritmo cardíaco estable y al mantenimiento de piel, cabello y uñas sanas. Si el cuerpo no recibe suficiente calcio a través de la dieta, automáticamente lo extraerá de los huesos. Cuando ello ocurre y el cuerpo no restituye el calcio, los huesos se debilitan y se quiebran con facilidad, condición que se conoce como osteoporosis. Otros beneficios:

- Previene el cáncer de colon: sin una adecuada cantidad de calcio, los jugos biliares y los ácidos grasos, elementos naturales de la digestión- pueden irritar el colon, causando un estado permanente de reparación celular. El calcio neutraliza

¹ No debemos olvidar que los componentes de los alimentos enriquecidos se hallan también en los convencionales, por lo que una persona que sigue una dieta equilibrada y mantiene hábitos de vida saludables no necesita consumir alimentos funcionales, ya que ingiere todos los nutrientes que su organismo necesita.

estos ácidos, evitando que produzcan daños en las paredes del colon.

- Previene el cáncer de pecho: los investigadores piensan que el calcio y otros componentes de la leche, como el ácido linoleico conjugado, pueden tener potentes propiedades anticancerígenas.
- Disminuye la tensión arterial: una dieta balanceada, rica en calcio y baja en grasas, puede ayudar a mantener la presión dentro de los valores normales.
- Evita la formación de cálculos renales, el síndrome premenstrual y controla el aumento de peso –se sospecha que el calcio disminuye la acción de ciertas hormonas, lo que provoca una mejoría en la habilidad del cuerpo para romper los depósitos grasos en las células y para bajar la producción de grasas.



Derivados lácteos probióticos y prebióticos: un probiótico es un microorganismo vivo que al ser ingerido en cantidades suficientes ejerce un efecto positivo en la salud más allá de los efectos nutricionales. En el caso del yogur o leches fermentadas (*Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium*, *Lactobacillus acidophilus* y *L. Casei* inmunitas).

Los prebióticos son sustancias contenidas en los alimentos que resisten la digestión en el intestino delgado y son susceptibles de ser fermentadas por la flora bacteriana del intestino grueso, teniendo un efecto favorable sobre la misma e, indirectamente sobre el organismo. En los procesos de fermentación se produce ácido láctico y ácidos grasos de cadena corta, metabolitos que estimulan el crecimiento de las bifidobacterias. Entre los prebióticos se encuentran diferentes tipos de fibra: soluble, lignina y oligosacáridos no digeribles, que se incluyen en productos como la leche, yogures, flanes y margarinas.

Derivados lácteos enriquecidos en fitosteroles o sustancias antioxidantes: Los fitosteroles son sustancias vegetales similares al colesterol humano. Al aportarlos a la dieta, la absorción del llamado mal colesterol en el intestino se bloquea. Parece que la ingesta habitual de sustancias con actividad antioxidante se relaciona con la disminución de la incidencia de enfermedades cardiovasculares. Así mismo, el propio envejecimiento y procesos degenerativos como cataratas o ciertos tumores, se relacionan con las reacciones de oxidación en el organismo.

Otros tipos de leche son: evaporada o concentrada. Es la que se ha sometido a un proceso de homogeneización y evaporado al vacío. Su contenido de agua se reduce entre un 60 y un 75%. Este proceso termina con la esterilización. La leche condensada es una leche evaporada a la que se agrega un 40% de sacarosa. La leche en polvo es una leche natural deshidratada. Se mezcla con agua y se utiliza como la leche normal. Al tener menos grasa es más digestiva.

3. *Observa las campañas publicitarias de las distintas marcas comerciales de leche o de productos lácteos e intenta responder a las siguientes cuestiones:*

- *¿Qué pasa con la leche desnatada, por qué hay que enriquecerla con vitaminas liposolubles A y D?*
- *¿Por qué en estas campañas se considera importante la cantidad de calcio que contiene el producto?*
- *¿Qué ventajas señala la publicidad como más importantes de estos productos?*
- *¿Qué valores fomentan estos anuncios? Realiza una crítica constructiva de los mismos.*

4. *Actualmente son frecuentes las leches enriquecidas en calcio: unas con “calcio procedente de la leche” que probablemente sea dilactato de calcio, o como el caso de Pascual® que adiciona leche en polvo, otras con el calcio de la concha natural de la ostra o carbonato cálcico. En cualquier caso el calcio se encontrará formando parte de un compuesto, que antes de adicionarse ha sido purificado. Averigua las fórmulas de distintos aditivos alimentarios con calcio como el carbonato de calcio (E-170), el dilactato de calcio (E-327), el dicitrato tricálcico (E-333) y el digluconato de calcio (E-579). Determina la proporción de calcio en cada uno de estos compuestos y determina qué complemento de alimento te proporciona más calcio por gramo de aditivo.*

5. *Busca información de algunos de los derivados de la leche, como mantequilla, queso, requesón, yogur.*

d. Reconocimiento de los nutrientes de la leche

El objetivo final de nuestras prácticas es reconocer algunos de los nutrientes presentes en la leche. Para ello debemos previamente conocer que tipo de reacciones se utilizan para identificar estos nutrientes.

- **Reconocer las proteínas presentes en la clara de huevo**

Materiales y reactivos:

Huevo de gallina, recipientes –vasos de precipitados-, fuente de calor, tubo de ensayo, potasa (hidróxido potásico diluido KOH), sulfato de cobre (II) –CuSO₄–

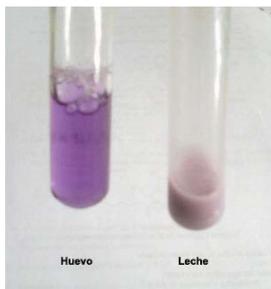
Procedimiento

1.-Rompe un huevo y separa la yema de la sustancia incolora y líquida que la rodea (la albúmina). La albúmina es una proteína típica.

2.-Coloca la albúmina en una vasija y caliéntala. Enseguida se volverá sólida y de color blanco. Corta un trozo de albúmina introduciéndola en un tubo de ensayo que contenga sulfato de cobre (II) en disolución durante un minuto.

3.-Tira el sulfato de cobre y añade disolución de potasa. ¿Qué coloración toma el trozo de albúmina? Al tratar las proteínas con sulfato de cobre y con potasa se vuelven de color

violeta.



Razona las aplicaciones de esta prueba.

Las proteínas están formadas por moléculas más sencillas denominadas aminoácidos, que se pueden detectar, por ejemplo en las huellas dejadas en el papel si este lo pulverizamos con ninhidrina (técnica policial).

- **Reconocer el almidón**

Ver la práctica correspondiente que se encuentra en los trucos relativos a la preparación de arroz.

- **Reconocer los azúcares llamados reductores**

1.- Por formación de un espejo de plata

Materiales y productos.

Vaso de 250 cc, soporte, aro metálico, rejilla, mechero, tubo de ensayo, pipeta graduada. Disolución de nitrato de plata 1 M (AgNO_3), amoníaco 1:10 (NH_3) y glucosa ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$).

Procedimiento:

En un tubo de ensayo que contenga 4 cc de disolución de nitrato de plata añadimos (gota a gota) disolución de amoníaco agitando hasta que el precipitado de óxido de plata se redisuelva.

A esta disolución añadimos 10 gotas de disolución de glucosa al 10%, agitamos y colocamos el tubo de ensayo en un vaso con agua caliente durante diez minutos. Observamos cómo en el tubo hay una pared interna, cubierta por un espejo brillante de plata.

Razona las aplicaciones de esta prueba.

2.- Los azúcares frente al líquido de Fehling

Materiales y productos:

Usamos los mismos materiales que en la práctica anterior. Glucosa, sacarosa, reactivos de Fehling (o prepararlos con sulfato de cobre, hidróxido sódico, tartrato sódico potásico)

Procedimiento:

1.-En un tubo de ensayo mezclamos 5 cc de cada una de las disoluciones de Fehling. Añadimos unas gotas de disolución al 10 % de glucosa y lo ponemos en un vaso que

contenga agua hervida, si el color azul continúa agregamos más gotas de glucosa y volvemos a calentar. Se formará un precipitado de Cu_2O rojo.

Razona las aplicaciones de esta prueba.

- **Las propiedades de las grasas**

Las grasas son principios inmediatos orgánicos. Cuando en su molécula contienen ácidos grasos insaturados, las grasas se presentan como **aceites**, tal es el caso de los vegetales. Si contienen ácidos grasos saturados dan lugar a grasas sólidas o semisólidas, como ocurre en los animales (**sebos** y **mantecas**). Desde el punto de vista nutritivo son la mayor fuente de calorías, siendo utilizadas como reserva energética de uso no inmediato. Además, son portadoras de vitaminas liposolubles (A, D, E, K) y contienen los llamados ácidos grasos esenciales, de gran importancia para el buen funcionamiento del organismo. Algunos lípidos como el **colesterol**, forman parte importante de las membranas celulares.

MATERIAL:

Material de vidrio	Reactivos y disolventes	Productos
<ul style="list-style-type: none"> • Placas de Petri • Cuatro tubos de ensayo • Cuentagotas 	<ul style="list-style-type: none"> • Sudan III 	<ul style="list-style-type: none"> • Almidón • Alimentos: <p>Aceite, patatas, macarrones, salchichas de varias marcas, pan, azúcar, harina, sal, fruta madura, queso, jamón york de varias marcas, mortadela, salchichón, chorizo, galletas...</p>

1. Pon 2 ml de **aceite** en los cuatro tubos de ensayo.
2. **Vierte** un poco de **sudan III** en uno de los tubos.
3. Añade a uno de los otros tres tubos 2 ml de agua y al tercero 2 ml de acetona. Agita ambos tubos.
4. Deja reposar y observa el resultado.
5. A continuación añade unas gotas de Sudan III a estos dos tubos y observa lo que pasa.
6. Añade al cuarto tubo 2 ml de agua y observa lo que ocurre al añadir unas gotas de detergente líquido a esta emulsión de aceite y agua.

Precaución: antes de agitar os tubos de ensayos tápalos con un tapón para evitar mancharte las manos.

7. Detecta la presencia de grasa en distintos alimentos como: rodaja de patata, salchichas, tocino, panceta, pan,...
8. Coloca trozos de estos alimentos en una placa de Petri y añade unas gotas de Sudan III.

- **El estudio de la leche**

La densidad de la leche: Utiliza un densímetro para medir la densidad de distintos tipos de leche: entera, semidesnatada, desnatada. Si no cuentas con un densímetro, no te preocupes, puesto que puedes determinar la densidad como el cociente entre una determinada masa de leche y el volumen que ocupa. Diseña la estrategia de acción. Justifica razonadamente las diferencias obtenidas.

El agua en la leche: Coloca leche en un recipiente, calienta hasta hervirla. Retírala del fuego y tápala con un plato. ¿Qué sucede? El plato se empaña debido a la condensación de los vapores de agua que se desprendieron. El agua hidrata el sulfato de cobre anhidro blanco que se convierte en sulfato de cobre hidratado azul. (Puedes hacer la prueba previamente con agua para observar esta reacción).

También podemos proceder a la destilación de la leche. Para ello necesitamos un dispositivo de destilación (o bien disponer de un hornillo con conexiones, base y varilla soporte, matraz, pinzas de bureta, tapón bihoradado, tubo de vidrio, tubo recto largo, tubo recto corto, tubo acodado, vaso de precipitados, tubo de goma, probeta graduada). Realizamos la destilación de 100 ml de leche. El producto recogido en el vaso es el agua que contenía la leche, que aproximadamente serán 90 ml. Por lo tanto el 90% del volumen de la leche es agua.

Gases disueltos en la leche: Debemos tener en cuenta la presencia de gases disueltos en la leche: dióxido de carbono, oxígeno y nitrógeno suelen estar presentes y se evidencian cuando se la hierve y escapan al medio circundante, elevando la capa formada por las proteínas (albúminas y globulinas) que han coagulado.

Las vitaminas en la leche: La leche de vaca contiene algunas vitaminas como la A y poca cantidad de vitamina C, que se descomponen por calentamiento. Para poner esto en evidencia, necesitamos un frasquito gotero con tintura de yodo, leche cruda, leche hervida y dos tubos de ensayo. Se sabe que el yodo se decolora en presencia de vitamina C. Lo que se puede comprobar disolviendo un pequeño trocito de una pastilla de vitamina C en un poco de agua y agregándole una gota de tintura de yodo.

En uno de los tubos de ensayo coloca un poco de leche cruda (¿podemos tener leche recién ordeñada, sin hervir?). Agrega una o dos gotas de tintura de yodo. ¿La leche tomó la coloración del yodo? Agrega más tintura –contando la gotas necesarias– hasta que reaparezca el color del yodo. Mientras haya vitamina C, el yodo se seguirá decolorando. Cuando toda la vitamina C haya reaccionado (es decir, cuando no haya más vitamina C, el yodo podrá mantener su color²).

¿Qué ocurrirá si realizamos el mismo ensayo pero con leche hervida? Comprueba que tu suposición es correcta.

² Suponemos que de las sustancias que contiene la leche, la única que decolora el yodo es la vitamina C. En rigor, la tintura de yodo no es un reactivo específico de la vitamina C, como lo es el diclorofenol indofenol, pero a los efectos prácticos de cómo trabajar, cumple la misma función y es más fácil de conseguir.

Nº de gotas de tintura de yodo para la leche cruda _____

Nº de gotas de tintura de yodo para la leche hervida _____

Al hervir la leche, la vitamina C se descompone; por lo tanto, para el mismo volumen de leche, se necesitará el agregado de menos gotas de tintura de yodo para observar que se mantiene el color del mismo.

Cortamos la leche: Vamos a utilizar una técnica tradicional para separar los componentes de la leche. Conseguiremos que se corte como hacían nuestros abuelos para obtener la mantequilla.

Calienta la leche en un tubo de ensayo y añade unas gotas de limón. El zumo de limón contiene un ácido, el cítrico, que, al atacar a la caseína la desnaturaliza, apareciendo por un lado el agua y los azúcares (suero de la leche) y por el otro grasas y proteínas.

Para separar los dos componentes vierte el contenido en un embudo en el que previamente has colocado un papel de filtro, por debajo un tubo de ensayo para recoger el agua y los glúcidos (o azúcares). En el papel quedará la proteína con la grasa (batiéndolas con sal se hace mantequilla)

Estudiamos la presencia de sal común: Para ello previamente hemos disuelto un poco de sal de cocina en un tubo con agua y le añadimos un poco de nitrato de plata: se forma un precipitado que se oscurece a la luz (cloruro de plata). Hacemos lo mismo con el suero, y la reacción positiva indicará que la leche contiene sal común.

Estudiamos los glúcidos: Colocamos una porción del líquido filtrado obtenido, en un vasito transparente. Le agregamos unas gotas de reactivo de Lugol. Como la leche no da color azul con el yodo, podemos decir que no contiene almidón. Para comprobar que lo que tenemos en el tubo de ensayo de la experiencia anterior contiene glúcidos usaremos la técnica del licor de Fehling: la lactosa, que es el azúcar de la leche, reacciona con el licor de Fehling dando el precipitado de color rojo CuO (óxido de cobre II).

Toma dos tubos de ensayo; en uno echa unos 2 c.c. del filtrado anterior; en el otro prepara el licor de Fehling poniendo cantidades iguales de los componentes de dicho licor.

Mezcla el contenido de los dos tubos y calienta al baño María en un vaso de precipitados con agua. Observa lo que ocurre y toma nota.

El yogur es un derivado de la leche que se obtiene por fermentación de la lactosa por dos bacterias (las bacterias que se usan para elaborar el yogur son las *Lactobacillus bulgaricus* y las *Streptococcus termophilus*, y se pueden obtener utilizando un poco de yogur ya elaborado) que crecen óptimamente sobre los 40-44º C. El material sólido obtenido de esta manera no necesita ninguna otra manipulación ni tratamiento, antes de su consumo.

Si tomas una porción de yogur sin azúcar añadido, como has hecho en el estudio de las fermentaciones, y lo tratas con el reactivo de Fehling, no observarás la aparición del sólido rojo que evidencia la presencia de azúcares reductores. La lactosa no está presente, se ha transformado en ácido láctico. Por tanto el yogur es un producto ácido, lo que puedes poner de manifiesto de la siguiente forma:

Corta unas hojitas de repollo colorado, lombarda, y ponlas en agua caliente; el líquido colorado que obtienes es un excelente indicador de la acidez y basicidad. Si agregas unas gotas de este indicador a una porción de leche y a una porción de yogur, observarás que mientras en la primera toma un color azulado, lo que indica un medio básico, en el yogur adquiere un tono rosado, debido al medio ácido producido por el ácido láctico presente.

Cuestión:

- *¿Qué será el yogur pasteurizado después de la fermentación? ¿Lo podemos utilizar para elaborar más yogur?*



Estudiamos los lípidos: para comprobar la presencia de sustancias grasas en la leche, es suficiente con manchar un papel absorbente con una pequeña porción de la parte sólida de la leche cortada. La mancha traslúcida que queda al secarse indica que hay materiales grasos. O bien podemos extraer las grasas. Para ello debemos usar un disolvente como el éter o el xilol, capaces de arrastrar la grasa.

Añade el xilol y coloca debajo del embudo un tubo de ensayo limpio.

Para reconocer las grasas añade Sudán III (un colorante específico para las grasas), con el que tomarán un color amarillo-anaranjado.

También podemos utilizar el microscopio, para ello necesitaremos además portaobjetos, tubo de ensayo grande, tapón, medio litro de leche sin tratamiento industrial (la leche cruda, si fuese posible).

Póngase en un portaobjetos una gota de leche para observarla al microscopio: se verá una infinidad de glóbulos brillantes que son gotitas de grasa. Si dejamos reposar la leche en un recipiente durante 24 horas: los glóbulos grasos se van uniendo y como tienen menos densidad que el resto, se forma en la parte superior una capa de crema. Si ésta se echa en un tubo y se agita fuertemente, aparecerá la grasa de la leche en forma de pellas

que se conocen con el nombre de mantequilla o manteca de vaca (como hicimos al fabricar mantequilla).

Estudiamos las proteínas:

La leche contiene dos sustancias nitrogenadas, para comprobarlo necesitamos: leche descremada, gradilla con tubos de ensayo, embudo, matraz, papel de filtro, ácido nítrico (el ácido nítrico da una coloración amarilla con las proteínas, como se puede observar si nuestra piel se pone en contacto con dicho ácido, aunque lo mejor es probar con la clara de huevo de nuevo), vinagre.

La leche desnatada se hierve y se deja enfriar. En la superficie de la misma se forma una fina película: se recoge y se trata con ácido nítrico en un tubo de ensayo. Dará una reacción amarilla, luego la sustancia de dicha capa es un compuesto nitrogenado llamado albúmina.

Se añaden unos mililitros de vinagre a la leche que queda; ésta se corta (como ya sabemos), apareciendo unos copos blancos de caseína, que se separan del resto al filtrar. La caseína forma el requesón y los quesos.

La caseína con ácido nítrico también da reacción amarilla, luego es otra sustancia nitrogenada. El líquido que queda de color amarillento es el suero.

Esta proteína (caseína, que es lo que nos ha quedado en el embudo después de las operaciones anteriores, o identificación de los demás nutrientes). Para identificarla debes seguir el siguiente proceso:

Disuelve un poco del precipitado obtenido en el papel de filtro en un tubo de ensayo con 1 c.c. de disolución de NaOH o de potasa. Ayúdate de una varilla de vidrio para esta operación.

Añade unas gotas de disolución de sulfato cúprico. Observarás que el color se torna violeta, lo que nos indica la presencia de proteínas.

e. *Actividades domésticas*

Repartimos por grupos la confección de todas estas exquisitas recetas (u otras) y fijamos un día para degustarlas.

• Preparación de una tarta de queso



Ingredientes: Medio Kg de queso de Burgos, 3 huevos, 3 cucharadas de harina, 8 cucharadas de azúcar, medio vaso de leche, un cuarto Kg de galletas María, 3 cucharadas de mantequilla y mermelada de fresas.

Mete las galletas en una bolsa de plástico y con un rodillo aplástalas hasta que queden hechas migas. Derrite la mantequilla en un cazo y mézclala con las galletas. Pon esta mezcla en un molde engrasado.

Coloca el queso en un bol, aplástalo con un tenedor y añade los huevos batidos, la harina, el azúcar y la leche. Pasa luego la mezcla por la batidora hasta que se forme una crema espesa y échala encima de la base de galletas. Métela al horno unos 30 minutos. Métela en la nevera y una vez fría se puede tomar sola o con mermelada.

- **Preparación de leche frita**

Ingredientes: 3/4 litro de leche, 6 cucharadas de azúcar, 8 cucharadas de sémola, corteza de limón, vainilla, harina y 2 huevos.

Se hierve la leche con el azúcar, la corteza de limón y un poco de vainilla. Al romper el primer hervor se vierte, muy lentamente, la sémola, sin dejar de remover, que cueza lentamente. Una vez frío, se parte en pequeños cuadrados, que se pasan por harina, huevo batido y otra vez harina. Se fríen en mantequilla o aceite y se espolvorean con azúcar.



- **Preparación de crema quemada**

Ingredientes: 3/4 litro de leche, 4 yemas de huevo, corteza de limón, 150 g de azúcar, 15 g de almidón, una rama de canela.

Se aparta una tacita de leche y se deja el resto en una cazuela, en el fuego, con la canela, la corteza de limón y 125 g de azúcar. Se mezclan aparte las yemas, el almidón y la tacita de leche que se ha retirado antes. Cuando la leche que está en el fuego comienza a hervir, se mezcla con las yemas lentamente y se vuelve a poner en el fuego. Cuando empiece de nuevo la ebullición, se retira definitivamente, se quita la canela y la corteza de limón y se vierte en un fuente. Se espolvorea con el azúcar que queda y se tuesta por encima con una pala pastelera de quemar.