

# ANÁLISIS DE LA LECHE

## ¿CÓMO RECONOCER LOS DIFERENTES COMPONENTES DE LA LECHE?

### FUNDAMENTACIÓN:

En los animales mamíferos el alimento exclusivo en un periodo más o menos largo de su vida postnatal es la leche, a través de la lactancia materna o artificial, y corresponde a ese periodo el mayor desarrollo corporal relativo y de incremento de peso. Todo ello nos indica que la leche es un alimento completo y por tanto debe contener en una proporción adecuada los principios inmediatos (proteínas, glúcidos y grasas) así como agua, sales minerales, oligoelementos y vitaminas.

**A.1.** ¿Cómo detectar la presencia de los principios inmediatos en la leche y en otros alimentos?



### I. DETERMINACIÓN DE GLÚCIDOS O HIDRATOS DE CARBONO

Poner en un tubo de ensayo 3 ml de Fehling A y 3 ml de Fehling B y añadir 1 ml de leche, o una punta de espátula si fuera en polvo. Se calienta y se deja enfriar. Compruébese la presencia del grupo aldehído característico de los glúcidos, por el cambio de color azulado del reactivo por el rojo teja, como consecuencia de la reducción del Cu (II) a Cu (I). Esto confirma la presencia de azúcares reductores en la leche. Se trata de la lactosa.

### II. DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS

Se puede comprobar por cualquiera de los siguientes procedimientos:

- **a)** Poner 3 ml de leche o un poco de leche en polvo diluida en agua y añadir unas gotas del reactivo de biuret (unas gotas de sosa caustica al 40 % y unas gotitas de  $\text{CuSO}_4$  muy diluido). Se deja reposar y bajo la capa azul de la disolución de Cu (II) se aprecia la presencia de un anillo malva que indica la presencia de proteínas.
- **b) Tomar** 1 ml de muestra de leche o una punta de espátula de leche en polvo y mezclarla bien en un mortero con dos lentejas de NaOH e igual cantidad de CaO. Introducir la mezcla en un tubo de ensayo y calentar. Acercar un papel indicador humedecido en agua destilada y comprobar como este se vuelve azul por el desprendimiento de nitrógeno proteico en forma de amoníaco.
- **c)** Utilizar el reactivo ninhidrina. Añadir en un tubo de ensayo 3 ml de leche y 1 ml de ninhidrina 0,02 M. Hervir durante unos minutos y aparecerá una coloración azulado - violacea confirmando la existencia de grupos aminos libres procedentes de los grupos proteicos.

### III. DETERMINACIÓN DE GRASAS

Extraer la grasa de unos ml de leche, en un pequeño matraz de extracción., o en un tubo de ensayo al agitar con éter o acetona. Tomar de la fracción orgánica extraída unas gotas y verter sobre un papel satinado habiendo puesto una gota de aceite como contraste.

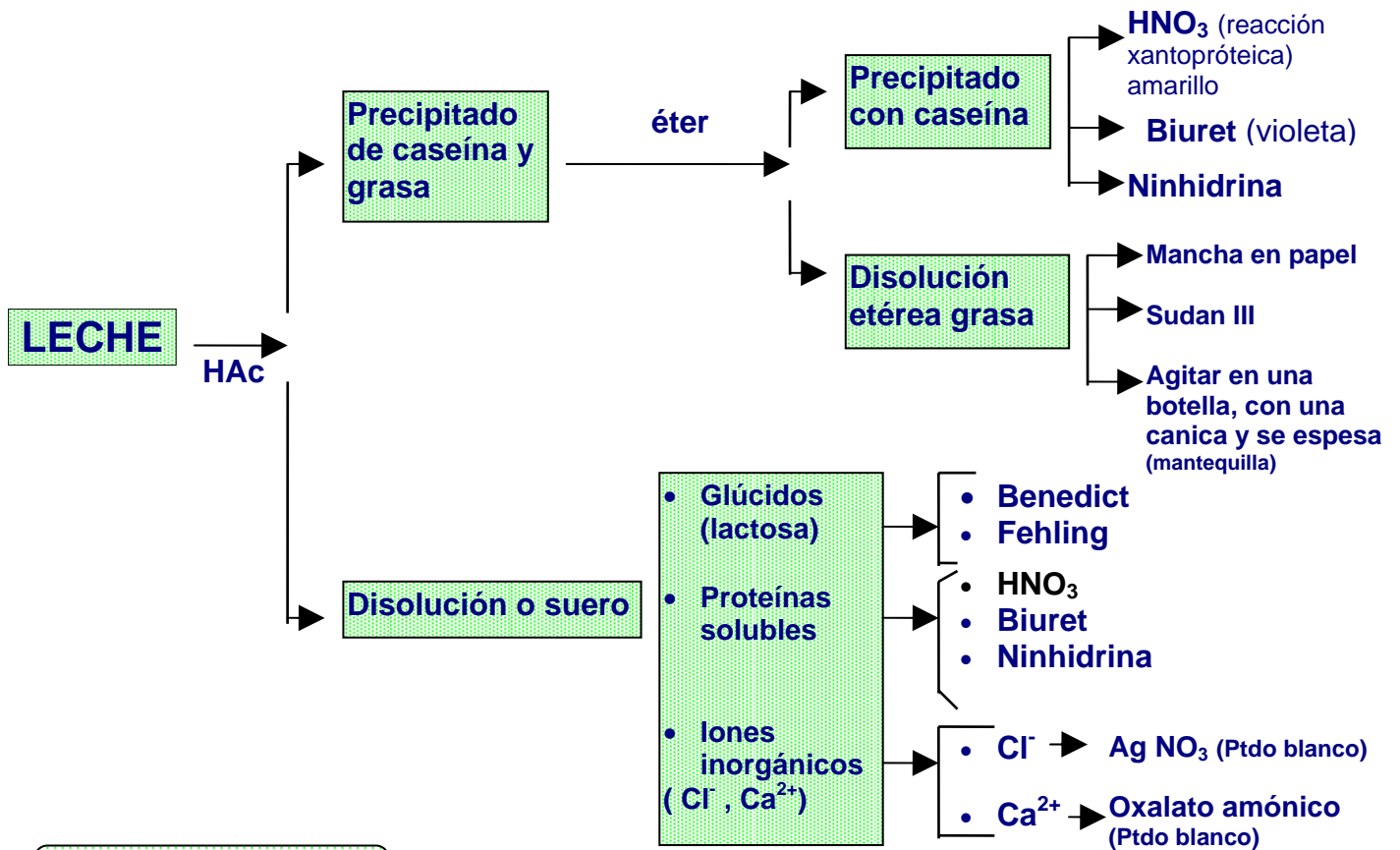
### IV. DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN AGUA

Realizar una destilación de unos 100 ml de leche a unos 105 °. El producto destilado recogido es el agua contenida en la leche. El volumen es el “% en volumen” de agua en la leche.

## V. DETERMINACIÓN DE LA ÁCIDEZ

Se puede valorar la acidez sobre 100 ml de leche usando Na OH y fenolftaleína. El grado de acidez se determina a partir de los ml de hidróxidos consumidos.

**Sugerimos realizar una separación fraccionada en la muestra de leche, antes de iniciar los ensayos.** Para ello calentar al baño María unos 50 ml de leche y añadirle unos 5 cm<sup>3</sup> de ácido acético agitando continuamente. Se forma un precipitado que contiene la caseína y la grasa.



## ACTIVIDADES

**A.1.** Al hervir la leche desnatada se forma una película que la cubre. ¿Cómo lo analizarías para comprobar de que está constituido?

**A.2.** ¿Cómo hallarías la densidad de la leche?

**A.3.** ¿Cómo hallarías el contenido en agua?

**A.4.** ¿Cómo separar el suero de las proteínas y las grasas?

**A.5.** ¿Cómo separar las proteínas de las grasas y reconocerlas posteriormente?

**A.6.** ¿Cómo reconocer los glúcidos o hidratos de carbono en la leche?

**A.7.** ¿Cómo reconocer las sales inorgánicas en el suero de la leche, en especial Cl<sup>-</sup> y Ca<sup>2+</sup>?

## INVESTIGANDO LA SEPARACIÓN DE LA CASEÍNA DE LA LECHE

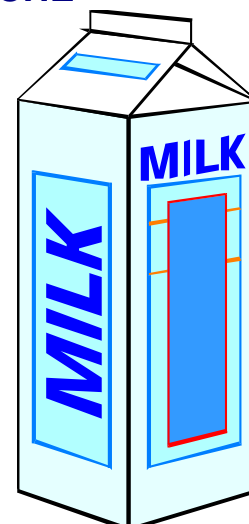
### ¿Cómo separar y analizar la caseína de la leche?

**INTRODUCCIÓN:** La leche es uno de los alimentos de mayor consumo, particularmente en la población infantil. Su origen es bien conocido, pero no ocurre lo mismo con su composición. En este trabajo trataremos de estudiar la misma, incidiendo especialmente en el estudio de la fracción proteica de la cuál se separara la caseína previa precipitación.

Atendiendo a su composición la leche es uno de los alimentos más completos que existen.

**A.1.** ¿Cuáles son los componentes principales de la leche y por qué se la considera uno de los alimentos más completos desde el punto de vista nutritivo?

**Este apreciado alimento** requiere unas condiciones adecuadas para su buena conservación. Si no se toman las mismas, se produce su alteración; así cuando se deja la leche mucho tiempo al aire y en un sitio caliente, se puede comprobar que se altera su sabor se acidifica (“leche agria”) y su aspecto de ja de ser homogéneo presentando numerosos coágulos (“leche cortada”)



**A.2.** Emitir hipótesis que expliquen las alteraciones de la leche descritas anteriormente

**A.3.** Proponer métodos para comprobar las hipótesis emitidas

**A.4.** Diseñar algún experimento para comprobar que cuando una leche presenta “aspecto cortado” la acidez de la misma es bastante elevada en relación con una leche bien conservada. A continuación tras el visto bueno del profesor llevarlo a cabo en el laboratorio.

Una vez comprobada que una leche cortada tiene una acidez más elevada que la misma muestra de leche bien conservada se puede pasar a demostrar que esta acidez ( $\text{pH} < 4,5$ ) provoca la precipitación de la **caseína** de la leche.

**A.5. Formular un diseño experimental** para demostrar que los ácidos producen la precipitación de la **caseína** de la leche. A continuación con el visto bueno del profesor realizar el experimento propuesto.

Una vez que habéis provocado la precipitación de la caseína convendría aislarla del suero.

**A.6.** Diseñar un experimento sencillo para separar la caseína (coágulo) del suero de la leche y proceder a realizarlo.

**A.7.** Explicación del profesor respecto al valor nutritivo de cada una de las fracciones obtenidas al precipitar la caseína así como su posible uso.

**A.8. Buscar en la bibliografía** información sobre un procedimiento para obtener queso a partir de la leche y comentar su valor nutritivo.

**A.9. Tras consultar la bibliografía y buscar la información oportuna, diseñar** sendas experiencias que nos permitan:

**a)** Separar y poner de manifiesto la **presencia de grasas** junto al precipitado de caseína coagulado de la leche.

**b)** Identificar la presencia de glúcidos y de proteínas solubles en el suero de la leche. Realizarlo

**A.10.** Confeccionar un informe razonado sobre el trabajo práctico realizado. Debéis incluir objetivos, problemas planteados, hipótesis emitidas, diseños experimentales elaborados para su contrastación, incluyendo material, reactivos empleados y procedimiento seguido, realización de experiencias resultados y análisis de los mismos, así como las conclusiones obtenidas.