

## ANALIZANDO EL DESAYUNO

Una actividad para el estudio de la dieta alimenticia en el Ciclo Superior de E.G.B.

---

*J. Díaz de Bustamante*

*I. García-Rodeja Gayoso*

*J.M. Domínguez Castiñeiras*

*F. Lorenzo Barral*

*E. García-Rodeja Fernández*

### 1. Introducción

Uno de los temas de interés que se desarrollan en la E.G.B. son aquellos relacionados con los hábitos alimenticios, dada la repercusión que tienen sobre la nutrición y la necesidad existe de eliminar errores y prejuicios. Esta actividad pretende incidir en esta problemática al nivel del Ciclo Superior de E.G.B.

### 2. El desayuno

Es frecuente que por la mañana se tome como único alimento un desayuno constituido por **leche**, un poco de **pan** o **galletas** y, en el mejor de los casos, con **margarina**. Evidentemente se puede añadir **azúcar** a la leche e incluso café o algún producto con sabor a chocolate (**cacao**).

Seguramente hemos oído que la nutrición ha de ser la adecuada para el tipo de actividad que desarrollaremos hasta la hora de la comida. Los alimentos que tomamos en el desayuno, por lo tanto, han de contener los nutrientes necesarios para cubrir nuestras necesidades. Principalmente hemos de ingerir unos alimentos que contengan (**tabla 1**) nutrientes que nos suministren la energía necesaria para realizar nuestro trabajo (azúcares, lípidos) y otros nutrientes que repongan los constituyentes de nuestro organismo (proteínas). Por todo esto, podemos intentar comprobar si nuestro desayuno es adecuado.

**Tabla 1**

Composición de alimentos ( cada 100 g, porción comestible)				
	Energía(kcal)	Proteínas ( g)	Lípidos ( g)	Azúcares ( g)
Pan	243	7,7	1,4	52,5
Galletas	433	7,4	13,4	75,4
Leche (completa)	67	3,1	3,1	4,9
Margarina	797	0,3	85,3	0,0
Cacao en polvo	405	20,4	23,2	34,9

**Necesidades diarias:**

Proteínas:	65 g/día
Energía: 7 a 10 años	2000 kcal/día
11 a 14 años	2750 kcal/día

**3. ¿Cómo son los nutrientes que necesitamos?****¿Cómo son los azúcares?**

Digamos que existen tres grupos principales de azúcares, que desde un punto sistemático ( para entendernos) vamos a llamar *monosacáridos*, *disacáridos*, y *polisacáridos* . En general, los azúcares, son dulces y solubles en agua.

Los más sencillos ( pero los más importantes para nuestro organismo) son los *monosacáridos* . Como su nombre indica (*mono* = uno) estan constituidos por una sola unidad de azúcar. Podemos señalar como más importante la **glucosa** o "azúcar de uva". Se pueden reconocer por la prueba de Fehling o la de Benedict al ser reductores.

Los siguientes en cuanto a complicación son los *disacáridos*, que estan formados por dos monosacáridos unidos. De ellos se pueden citar la **sacarosa** o "azúcar de remolacha" y la **lactosa** o "azúcar de la leche". Algunos dan positiva la prueba de Fehling ( o la de Benedict), como la lactosa, pero débilmente ya que débil es su poder reductor; otros dan resultados negativos, como la sacarosa.

Los más complicados de entre los azúcares, son los *polisacáridos*. Estan formados por una larga cadena de monosacáridos unidos. Los más importantes son el **almidón** (sustancia de reserva en vegetales) y la **celulosa** (constituyente de la madera). El almidón se reconoce por la prueba del yodo, mientras que la celulosa no es facilmente reconocible (salvo por su aspecto: algodón).

**¿Cómo son los lípidos?**

Se suelen agrupar muchas sustancias muy diferentes bajo la denominación de lípidos. Los más fácilmente reconocibles son los *lípidos sencillos*.

Son sustancias que presentan moléculas bastante grandes. Suelen ser líquidos o sólidos blandos a temperatura ambiente, no son solubles en agua pero sí en disolventes no polares (cloroformo, bencina, éter de petróleo, etc.), forman emulsiones, flotan en el agua, presentan

un brillo y una untuosidad característicos. Mezclas de distintos *lípidos sencillos* constituyen los aceites (oliva, cacahuete, soja, etc.), las grasas (manteca de cerdo, mantequilla, etc.) y los sebos, así como las ceras (de abeja, etc.). Se pueden reconocer por su aspecto y comportamiento.

¿Cómo son las proteínas?

Son sustancias con un gran tamaño molecular. Existen muchas clasificaciones, pero son muy complejas. Podíamos indicar la existencia de dos grupos bastante bien diferenciados: *proteínas fibrosas* y *proteínas globulares*. Las *proteínas fibrosas* son aquellas que tienen funciones estructurales o de protección en los organismos (como ejemplo en tendones, uñas, pelo, etc.), insolubles; las *proteínas globulares* son móviles, solubles (como las proteínas de la sangre). Las proteínas pueden reconocerse por bastantes métodos. Son sencillos los métodos del Biuret, de la reacción xantoproteica y de desnaturalización.

#### 4. ¿Qué nutrientes forman parte de nuestro desayuno?

— La leche

Supongamos que desconocemos si contiene azúcares, lípidos y proteínas. Para saber qué contiene realicemos las siguientes operaciones y pruebas:

1.- Probamos la leche: *Su sabor es dulce* ==> **Hay azúcares**

**Explicación:** El sabor dulce es uno de los atributos de los azúcares solubles; se percibe el sabor por las papilas gustativas situadas en la parte anterior de la lengua, formando una amplia orla. Ha de tenerse presente que el sabor es una respuesta subjetiva del cerebro y no un valor absoluto, por lo cual no parecerá igualmente dulce a distintas personas.

2.- Observamos la superficie de leche dejada en reposo durante bastante tiempo, a poder ser después de hervirla un rato: *Aparece nata, que flota* ==> **Hay lípidos**

Se retira y se agita la nata revolviéndola enérgicamente: *Poco a poco van apareciendo grumos de mantequilla* ==> **Hay lípidos** (ver pruebas para la margarina).

**Nota:** Sólo aparecen natas de verdad en la "leche pura de vaca". Con leche de "bolsa", se forma una nata con aspecto de telilla que contiene muchas sales minerales.

**Explicación:** Es debido a que en la leche existen lípidos en gotitas muy pequeñas, formando una emulsión. Al permanecer en reposo, las gotitas de grasa, **menos densas**, se concentran en la zona superior. Si no se forma es a causa de que la leche carece de la cantidad de lípidos necesarios, tal como en la leche desnatada. Al retirar la nata y agitarla, se provoca la unión, en gotas grandes, de las pequeñas gotitas de grasa que contiene. Aparecen grumos dado que se manipula a temperaturas inferiores a las de su punto de fusión.

3.- Echamos un poco de zumo de limón o de vinagre (en su defecto vale ácido clorhídrico diluido): *Se corta (aparecen grumos)* ==> **Hay proteínas**

**Explicación:** En la leche existen proteínas globulares formando una solución coloidal (más o menos). Cuando se añade un ácido se altera el equili-

brio de carga existente, rompiéndose los enlaces que mantenían a las proteínas formando un ovillo, con lo cual llegan a formarse grumos, que se separan del resto de la leche. Es lo que se llama "desnaturalización" de las proteínas, consistente en la alteración de su estructura terciaria.

4.- Realizamos la prueba del Biuret, añadiendo unas gotas de reactivo y calentando si es preciso: *La leche adquiere un bonito color púrpura ( o lila) ==> Hay proteínas*

**Nota:** No es una prueba aconsejable, ya que frecuentemente lo que se consigue con ella es una reacción con azúcares reductores, tipo Fehling o Benedict.

**Explicación:** El reactivo de Biuret consta de sosa concentrada y sulfato de cobre. En medio tan alcalino se rompen las proteínas y los aminoácidos, liberándose amoníaco que forma una molécula muy próxima a la de la urea, pero doble ( de ahí el nombre de bi-uret), capaz de formar un complejo coloreado con el Cu suministrado por el sulfato.

— El pan o las galletas

Tal como hicimos con la leche, probaremos a descubrir qué contiene, realizando los siguientes actividades y ensayos:

1.- Masticamos una corteza de pan duro, manteniéndolo más rato del normal en la boca: *Al principio sabe a "pan", pero al cabo del tiempo llega a saber dulce ==> Hay azúcares, pero distintos de los de la leche*

**Explicación:** El sabor dulce que se llega a percibir al final nos indicaría que existen azúcares (ver Expl. 1 de la Leche). El hecho de que no sea dulce al principio obedece al hecho de que es el almidón, un polisacárido, el azucar existente; cuando lleva un rato en la boca, se rompe por efecto de la saliva (contiene enzimas hidrolíticas: amilasa salival), originándose azúcares más pequeños con sabor dulce ( maltosa). Puede comprobarse que si el pan "contiene" sal (digamos que algo más salado de lo normal) el proceso se produce mucho antes, mientras que si el pan es de régimen (sin sal) tarda mucho o no llega a percibirse el sabor dulce. La razón estriba en que el ión cloruro (Cl<sup>-</sup>) de la sal activa la acción de la amilasa salival.

2.- Se saborea una galleta: *Sabe dulce ==> Hay azúcares*

**Nota:** La galleta ha de ser normal, las saladas no suelen saber dulces.

**Explicación:** Como en los casos ya mencionados, el sabor dulce es característico de los azúcares.

3.- Echamos sobre un trozo de pan o de una galleta unas gotas de reactivo de Lugol: *Inmediatamente se pone de un color azul-morado oscuro ==> Hay almidón*

**Explicación:** El reactivo de Lugol está constituido por yoduro potásico y yodo metálico disueltos en agua. En presencia de almidón, el yodo toma color azul oscuro como consecuencia de una interacción que afecta al nivel de sus electrones. El yodo da también colores intensos con otros polisacáridos (glucógeno).

4.- Realizamos sobre un trozo de pan la prueba de la Reacción Xantoproteica (añadir unas gotas de ácido nítrico concentrado a la muestra): *Adquiere color amarillo al cabo de un rato, calentando, y se torna anaranjado al añadir el amoníaco* ==> **Hay proteínas**

**Nota:** Se puede usar una galleta, pero se corre el riesgo enmascarar el color.

**Explicación:** El color amarillo es consecuencia de la nitración de las proteínas bajo la acción del ácido nítrico. Inicialmente se pone blanco, pero se vuelve amarillo al calentar y, como consecuencia de la alcalinización del medio con el amoníaco, adquiere color anaranjado intenso.

#### — La margarina

A diferencia de los alimentos considerados anteriormente, la margarina no ofrece mayores dudas en cuanto a qué es y de qué está formada. Como en los otros casos, podemos ensayar si dan positivas pruebas para la detección de los distintos grupos de nutrientes. Sin embargo, podemos realizar las siguientes pruebas y ensayos específicos:

1.- Manchamos un trozo de papel (tipo periódico o estraza) con la margarina (untando con un dedo): *Adquiere el aspecto de "papel engrasado", volviéndose translúcido* ==> **Hay lípidos**

**Explicación:** El papel está constituido por fibras de celulosa, las cuales actúan a modo de esponja **adsorbiendo** los glicéridos de la margarina y favoreciendo la transmisión de la luz (rellenando los espacios vacíos).

2.- Se añade etanol a un poco de margarina, se agita fuertemente y se decanta. Al líquido decantado se le añade agua: *Se pone turbio, con aspecto lechoso* ==> **Hay lípidos**

**Nota:** Esta prueba es muy sensible por lo cual se puede utilizar para cualquier alimento, aunque contenga pocos lípidos. Así podría hacerse con **galletas** o con **cacao**.

**Explicación:** Los glicéridos de la margarina se disuelven en el etanol. Cuando se le añade el agua, que debe de ser fría, se forman pequeñísimas gotas de grasa, consecuencia de la mezcla del etanol y el agua.

#### — El cacao

Frente al resto de los alimentos, en el caso del cacao es preferible analizar la composición que figura en la etiqueta del producto. La razón estriba en que es complejo proceder al análisis del producto. Contiene lípidos, pero su color hace que sea preciso utilizar filtros de poro muy fino para poder utilizar la técnica de solución en etanol. Contiene proteínas, pero no es posible reconocerlas debido a que se enmascaran los colores al realizar las pruebas correspondientes:

1.- Se saborea un poco de cacao: *Tiene sabor dulce* ==> **Hay azúcares**

**Nota:** Dado que muchos cacaos tienen un cierto regusto amargo, es posible que no sea un criterio adecuado.

**Explicación:** Como ya se indicó, el sabor dulce es uno de los atributos de los azúcares.

2.- Se vierte el cacao sobre un poco de etanol y se agita; se filtra cuidadosamente y se evapora (p.ej. sobre un radiador): *Aperecen pequeñas gotas esféricas de grasa cuando ya se ha evaporado mucho líquido* ==> **Hay lípidos**

**Explicación:** Las grasas se disuelven en el etanol y, al evaporarse éste, se agrupan formando gotas.

## 5. Otras posibilidades

Lo adecuado del desayuno ( e incluso del resto de las comidas) puede estudiarse también cuantitativamente. Para ello, la estimación de las calorías (energía) y cantidad de proteínas (g), puede hacerse determinando las cantidades ingeridas en un desayuno medio, fijando un criterio para el reparto de las necesidades diarias en cada una de las comidas del día (desayuno igual a 1/3 ó 1/4 del total) y compararlo con los datos de la **Tabla 1**.

De forma análoga podrían estudiarse cada una de las comidas que se realizan al día, teniendo en cuenta la dificultad que entraña el análisis de algunos alimentos. Igualmente sería posible estudiar el contenido en vitaminas y oligoelementos, pero las dificultades metodológicas de su reconocimiento nos han hecho prescindir de ello y, en todo caso, siempre pueden usarse los datos suministrados por los fabricantes en los distintos productos.

## **BIBLIOGRAFIA:**

Nuffield Foundation.- *Biología* . Ed. Omega. Barcelona, 1971.

Texto III y Guía III: El mantenimiento de la vida.

Salom, F. y Cantarino, M.E.- *Curso de prácticas de Biología* . H. Blume Ed. Madrid, 1979.  
Tomo I.

Subirana, J.C. y otros.- *Prácticas de Biología* . Ed. Fontalba. Barcelona, 1978.

## APENDICE I.- Material necesario

Gradilla con tubos de ensayo  
Mecheros de alcohol  
Pipetas o cuentagotas  
Vidrios de reloj  
Vasos de precipitados  
Cucharas o espátulas  
Papel de estraza, de periódico o de filtro  
Escobillas para lavar los tubos de ensayo

## APENDICE II.- Productos y muestras

Productos	Muestras
Acido clorhídrico	Leche
Ioduro potásico	Pan, galletas
Iodo metálico	Margarina
Acido nítrico	Cacao
Hidróxido amónico	Opcionalmente, vinagre o limón
Sulfato de cobre	
Hidróxido sódico	
Etanol de 96°	

## APENDICE III.- Preparación de los reactivos

Los reactivos específicos se pueden preparar según las indicaciones que se dan más abajo o se pueden adquirir ya preparados.

### Reactivo de Lugol

Se disuelven 10 g de yoduro potásico en 100 ml de agua destilada. Después disolver en ella 5 g de yodo metálico.

Para ahorrar productos, se pueden utilizar en concentraciones 1/10 de la indicadas en igual volumen de agua.

### **Reactivo de Biuret**

Se parte de dos disoluciones que se preparan por separado, mezclándose a continuación 25 ml de la primera con los 1000 ml de la segunda.

Solución "1": 2,5 g de sulfato de cobre en 1 l de agua destilada.

Solución "2": 440 g de hidróxido sódico en 1 l de agua destilada.