



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 21 – AGOSTO DE 2009

## “PRÁCTICAS DE RECONOCIMIENTO DE GLÚCIDOS, LÍPIDOS Y PROTEÍNAS PARA ALUMNOS DE SECUNDARIA Y BACHILLERATO”

AUTORÍA ALMUDENA MORENO JARILLO
TEMÁTICA PRÁCTICAS DE BIOQUÍMICA.
ETAPA SECUNDARIA Y BACHILLERATO

### Resumen

En este artículo se facilitan prácticas de bioquímica para realizar en el laboratorio con alumnos de secundaria y de bachillerato. Reconocer lípidos, partiendo de aceite vegetal, reconocer glúcidos a partir de muestras y proteínas partiendo de la clara del huevo son algunos ejemplos de lo que se puede hacer en un laboratorio para completar la labor docente y realizar un aprendizaje cooperativo.

### Palabras clave

Albúmina  
Proteína  
Glúcido  
Glucosa  
Maltosa  
Almidón  
Sacarosa  
Preparación  
Muestra  
Reacción  
Material  
Técnica  
Resultados



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 21 – AGOSTO DE 2009

Procedimientos

## 1. INTRODUCCIÓN

Los docentes de la Biología necesitan que sus alumnos entren en contacto con el laboratorio, ya que es allí donde mejor comprenderán los conceptos explicados en el aula. Para esto son necesarias una serie de prácticas acordes para ser realizadas en un laboratorio de instituto y con alumnos de secundaria y bachillerato. A continuación describimos detalladamente tres prácticas de bioquímica:

## 2. RECONOCIMIENTO DE GLÚCIDOS

OBJETIVOS:

- Identificación de glúcidos.
- Hidrólisis del enlace de un disacárido

MATERIALES:

- Muestras de glúcidos: glucosa, maltosa, lactosa, sacarosa, almidón.
- Tubos de ensayo
- Gradilla
- Vaso para calentar
- Mechero.
- Reactivo de Fehling A y Fehling B
- Lugol
- HCl diluido y bicarbonato.

Reacciones que van a realizarse:

### 1. Reacción de Fehling:

- Tomar la muestra que se quiera analizar (normalmente una cantidad de 3 cc.)
- Añadir 1 cc. de Fehling A y 1 cc. de Fehling B. El líquido del tubo de ensayo adquirirá un fuerte color azul.
- Calentar el tubo al baño María o directamente en un mechero de Laboratorio.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 21 – AGOSTO DE 2009

- La reacción será positiva si la muestra se vuelve de color rojo-ladrillo.
- La reacción será negativa si la muestra queda azul, o cambia a un tono azul-verdoso.

Fundamento: Se basa en el carácter reductor de los monosacáridos y de la mayoría de los disacáridos (excepto la sacarosa). Si el glúcido que se investiga es reductor, se oxidará dando lugar a la reducción del sulfato de cobre (II), de color azul, a óxido de cobre (I), de color rojo-anaranjado.

## 2. Reacción del Lugol:

Este método se usa para identificar polisacáridos. El almidón en contacto con unas gotas de Reactivo de Lugol (disolución de yodo y yoduro potásico) toma un color azul-violeta característico.

- Poner en un tubo de ensayo unos 3 cc. del glúcido a investigar.
- Añadir unas gotas de lugol.
- Si la disolución del tubo de ensayo se torna de color azul-violeta, la reacción es positiva.

Fundamento: La coloración producida por el Lugol se debe a que el yodo se introduce entre las espiras de la molécula de almidón.

No es por tanto, una verdadera reacción química, sino que se forma un compuesto de inclusión que modifica las propiedades físicas de esta molécula, apareciendo la coloración azul violeta.

Basándote en esta característica te proponemos un pequeño juego de magia que te va a sorprender:

- Una vez que tengas el tubo de ensayo con el almidón y el lugol, que te habrá dado una coloración violeta, calienta el tubo a la llama y déjalo enfriar. ¡Sorprendido¡.
- Vuelve a calentar y enfriar cuantas veces quieras.... ¿Dónde está el color?.

## 1. INVESTIGACIÓN DE AZÚCARES REDUCTORES

- Poner las muestras de glúcidos en los tubos de ensayo. Pueden prepararse soluciones al 1% aproximadamente.
- Realizar la Prueba de Fehling.
- Después de calentar observar los resultados.
- Estos resultados nos indican que los azúcares: glucosa, maltosa y lactosa tienen carácter reductor.

## 2. INVESTIGACIÓN DE AZÚCARES NO REDUCTORES



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 21 – AGOSTO DE 2009

Como se veía en la experiencia 1 la sacarosa daba la reacción de Fehling negativa, por no presentar grupos hemiacetálicos libres.

Ahora bien, en presencia del ácido clorhídrico (HCl) y en caliente, la sacarosa se hidroliza descomponiéndose en los dos monosacáridos que la forman (glucosa y fructosa).

Técnica: Tomar una muestra de sacarosa y añadir unas 10 gotas de ácido clorhídrico al 10%. Calentar a la llama del mechero durante un par de minutos. Dejar enfriar y realizar la Prueba de Fehling. Observa que es positiva. La reacción positiva nos dice que hemos conseguido romper el enlace O-glucosídico de la sacarosa. ( Se recomienda antes de aplicar la reacción de Fehling, neutralizar con bicarbonato, Fehling sale mejor en un medio que no sea ácido.)

### 3. INVESTIGACIÓN DE POLISACÁRIDOS (ALMIDÓN)

El polisacárido almidón se colorea de azul-violeta en presencia de yodo, debido no a una reacción química, sino a la fijación del yodo en la superficie de la molécula del almidón, fijación que sólo tiene lugar en frío.

Técnica:

- Colocar en una gradilla muestras de distintos glúcidos. Figura 6
- Añadir 5 gotas de Lugol en cada uno de los tubos de ensayo.
- Observar los resultados. Figura 7.
- Con este método puede identificarse el almidón.

### 3. RECONOCIMIENTO DE PROTEINAS

#### 1. COAGULACIÓN DE PROTEINAS

Las proteínas , debido al gran tamaño de sus moléculas, forman con el agua soluciones coloidales. Estas soluciones pueden precipitar con formación de coágulos al ser calentadas a temperaturas superiores a los 70°C o al ser tratadas con soluciones salinas, ácidos, alcohol, etc. La coagulación de las proteínas es un proceso irreversible y se debe a su desnaturalización por los agentes indicados, que al actuar sobre la proteína la desordenan por la destrucción de su estructura terciaria y cuaternaria .

TÉCNICA

Para ver la coagulación de las proteínas se puede utilizar clara de huevo, para conseguir más volumen



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 21 – AGOSTO DE 2009

puede prepararse para toda la clase una dilución de clara de huevo en agua, de forma que quede una mezcla aún espesa.

-Colocar en un tubo de ensayo una pequeña cantidad de clara de huevo.

-Añadir 5 gotas de ácido acético y calentar el tubo a la llama del mechero.

Se producirá una formación de coágulos.

#### REACCIONES COLOREADAS:

##### 2. REACCIÓN XANTOPROTEICA:

Es debida a la formación de un compuesto aromático nitrado de color amarillo, cuando las proteínas son tratadas con ácido nítrico concentrado. La prueba da resultado positivo en aquellas proteínas con aminoácidos portadores de grupos bencénicos, especialmente en presencia de tirosina. Si una vez realizada la prueba se neutraliza con un álcali al 40% , vira a un color anaranjado oscuro.

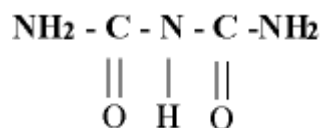
#### TÉCNICA

1. Poner en el tubo de ensayo de 2 a 3 cc. de solución problema (clara de huevo ).
2. Añadir 1 cc. de HNO<sub>3</sub> concentrado.
3. Calentar al baño maría a 100° C..
4. Enfriar en agua fría
5. Añadir gota a gota una disolución de sosa al 40%.

##### 3. REACCIÓN DEL BIURET

La producen los péptidos y las proteínas, pero no los aminoácidos, ya que se debe a la presencia del enlace peptídico (- CO- NH -) que se destruye al liberarse los aminoácidos.

Cuando una proteína se pone en contacto con un álcali concentrado, se forma una sustancia compleja denominada biuret, de fórmula:



que en contacto con una solución de sulfato cúprico diluída, da una coloración violeta característica.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 21 – AGOSTO DE 2009

#### TÉCNICA

1. Tomar un tubo de ensayo y poner unos 3 cc. de albúmina de huevo.
2. Añadir 2cc. de solución de hidróxido sódico al 20%.
3. A continuación 4 ó 5 gotas de solución de sulfato cúprico diluida al 1%.
4. Debe aparecer una coloración violeta-rosácea característica.

#### 4. REACCIÓN DE LOS AMINOÁCIDOS AZUFRADOS

Se pone de manifiesto por la formación de un precipitado negruzco de sulfuro de plomo. Se basa esta reacción en la separación mediante un álcali, del azufre de los aminoácidos, el cual al reaccionar con una solución de acetato de plomo, forma el sulfuro de plomo.

#### TÉCNICA

1. Poner en el tubo de ensayo de 2 a 3 cc. de albúmina de huevo (clara de huevo).
2. Añadir 2 cc. de solución de hidróxido sódico al 20%.
3. Añadir 10 gotas de solución de acetato de plomo al 5%.
4. Calentar el tubo hasta ebullición.
5. Si se forma un precipitado de color negruzco nos indica que se ha formado sulfuro de plomo, utilizándose el azufre de los aminoácidos, lo que nos sirve para identificar proteínas que tienen en su composición aminoácidos con azufre.

### 4. RECONOCIMIENTO DE LÍPIDOS

#### OBJETIVOS

- Poner de manifiesto ciertas propiedades de los lípidos, algunas de las cuales pueden servirnos para su identificación.

#### MATERIALES

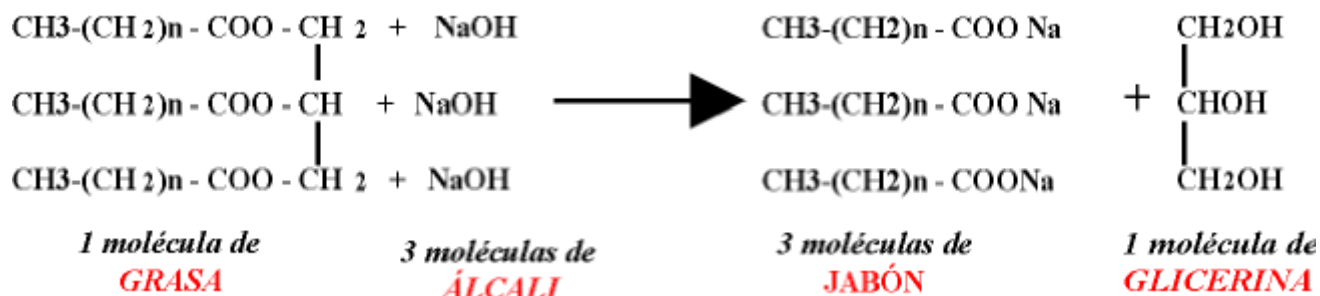
- Baño María. Mechero.
- Gradillas con tubos de ensayo
- Vaso de precipitado con agua
- Aceite vegetal
- Solución de Sudán III en frasco cuentagotas

- Tinta roja en frasco cuentagotas
- Solución de Hidróxido sódico al 20%.
- Éter o cloroformo.

### SAPONIFICACIÓN

Las grasas reaccionan en caliente con el hidróxido sódico o potásico descomponiéndose en los dos elementos que la forman: glicerina y los ácidos grasos. Estos se combinan con los iones sodio o potasio del hidróxido para dar jabones, que son en definitiva las sales sódicas o potásicas de los ácidos grasos.

La reacción es la siguiente:



### TÉCNICA

Proceder de la siguiente forma:

1. Colocar en un tubo de ensayo 2cc de aceite vegetal y 2cc de una solución de hidróxido sódico al 20%.
2. Agitar enérgicamente y colocar el tubo al baño María de 20 a 30 minutos.

Transcurrido este tiempo, se puede observar en el tubo tres capas: la inferior clara, que contiene la solución de sosa sobrante junto con la glicerina formada; la superior amarilla de aceite no utilizado, y la intermedia, de aspecto grumoso, que es el jabón formado.

Nota: Cuando ya se ha visto como se forma el jabón, se puede ir echando en un vaso de precipitado el contenido de los tubos de ensayo, se remueve bien y se deja calentar hasta que se haga un buen trozo de jabón.

### TINCIÓN

Las grasas se colorean en rojo anaranjado por el colorante denominado Sudan III.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 21 – AGOSTO DE 2009

#### TÉCNICA

Proceder así:

1. Disponer en una gradilla dos tubos de ensayo, colocando en ambos 2cc de aceite.
2. Añadir a uno, 4 o 5 gotas de solución alcohólica de Sudán III. Al otro tubo añadir 4-5 gotas de tinta roja. Agitar ambos tubos y dejar reposar.
3. Se observará en el tubo al que se le añadió Sudán, que todo el aceite aparece teñido. En cambio en el frasco al que se añadió tinta roja, la tinta se habrá ido al fondo y el aceite aparecerá sin teñir.

#### SOLUBILIDAD

Las grasas son insolubles en agua. Cuando se agitan fuertemente en ella se dividen en pequeñísimas gotitas formando una "emulsión" de aspecto lechoso, que es transitoria, pues desaparece en reposo, por reagrupación de las gotitas de grasa en una capa que por su menor densidad se sitúa sobre la de agua.

Por el contrario, las grasas son solubles en los llamados disolventes orgánicos como el éter, benceno, xilol, cloroformo, etc.

#### TÉCNICA

Proceder de la siguiente manera:

1. Tomar dos tubos de ensayo y poner en cada uno de ellos 2-3 cc de agua y en el otro 2-3cc de éter u otro disolvente orgánico.
2. Añadir a cada tubo 1cc de aceite y agitar fuertemente. Observar la formación de gotitas o micelas y dejar en reposo. Se verá como el aceite se ha disuelto en el éter y en cambio no lo hace en el agua, y el aceite subirá debido a su menor densidad.

### 5. BIBLIOGRAFÍA

- Díaz Canales, R. (1967). *Prácticas de laboratorio de biología*. México: Compañía editorial continental.
- Gonzalez , M. P. (2003). *Prácticas de laboratorio y de aula*. Madrid: Narcea.
- www. Juntadeandalucia.es/averroes

Autoría

---

- Almudena Moreno Jarillo.
- Huelva
- morenojarillo@hotmail.com