



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 19 – JUNIO DE 2009

## “PRÁCTICAS DE BIOLOGÍA GENERAL PARA ALUMNOS DE SECUNDARIA Y BACHILLERATO”

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

### Resumen

Con idea de que los profesores de Biología de los niveles de secundaria y bachillerato tengan al alcance material para su práctica docente. Se presentan esta serie de prácticas de laboratorio de los niveles indicados. Dichas prácticas las podrán realizar los alumnos/as siempre bajo supervisión del profesorado, para completar las explicaciones teóricas que se imparten en el aula.

### Palabras clave

Cromatografía

Fermentación Alcohólica

Grupos sanguíneos

Anticuerpo

Antígeno

Glucoproteína

Factor RH

Plasma

Glóbulos rojos

Donante

Receptor

Levaduras

Glucólisis



ISSN 1988-6047    DEP. LEGAL: GR 2922/2007    Nº 19 – JUNIO DE 2009

Ácido pirúvico

Glucosa

Pigmento fotosintético

Carotenos

Xantofilas

Clorofilas

## 1. INTRODUCCIÓN

A continuación se describen tres prácticas de biología general como son la determinación del grupo sanguíneo, la separación de pigmentos vegetales por cromatografía sobre papel y otra de fermentación alcohólica.

## 2. DETERMINACIÓN DEL GRUPO SANGUINEO

### OBJETIVOS

- Que cada alumno y alumna del grupo conozca su grupo sanguíneo y el factor rh.
- Presenciar la técnica que se utiliza para determinar el grupo sanguíneo. (Esta determinación debe ser realizada por el profesor o profesora)
- Interpretar dicha técnica.

### MATERIAL

- Solución anti-A
- Solución anti-B
- Solución anti-D(anti Rh)
- Tarjetas de identificación
- Material punzante estéril
- Algodón
- Agua oxigenada
- Una gota de sangre



ISSN 1988-6047    DEP. LEGAL: GR 2922/2007    Nº 19 – JUNIO DE 2009

## TÉCNICA

Colocar en la tarjeta una gota de suero anti-A, una de anti-B, una mezcla de anti-A y anti-B, y una gota de anti-D, cada una en su casilla correspondiente de la tarjeta de identificación.

A continuación, pinchar la yema del dedo, previa desinfección con alcohol o agua oxigenada. Depositar una gotita de sangre en cada casilla y mezclar con los sueros.

Observar los resultados. El grupo sanguíneo del individuo corresponderá con el de la casilla en la que la sangre haya coagulado. Si el individuo es del grupo AB, la sangre coagulará en las tres primeras casillas. Además, si la sangre coagula en la casilla "anti-D", el individuo será Rh positivo, de lo contrario será Rh negativo.

También se puede hacer la determinación del factor Rh en un porta, en el que se puede observar mejor la coagulación sanguínea.

## FUNDAMENTO

La clave de esta práctica se encuentra en los glóbulos rojos. Los glóbulos rojos o hematíes son células sanguíneas, por lo tanto todos las tenemos. Sin embargo, en la membrana de los glóbulos rojos pueden existir unas proteínas especiales: son las glucoproteínas A y B. Así, un glóbulo rojo puede tener proteína A, proteína B, tener ambas o no tener ninguna. De manera que un individuo tendrá grupo sanguíneo A si sus glóbulos rojos tienen la glucoproteína A en su membrana, siguiendo el mismo criterio para el resto de los grupos (si no existe proteína, entonces será de grupo sanguíneo O). Estas proteínas corresponderían a lo que denominan antígenos. Ahora bien, en el plasma sanguíneo tenemos anticuerpos. Evidentemente, un individuo del grupo A no podrá tener anticuerpos anti-A, pues esto no sería viable (la sangre coagularía). Así :

Los individuos A tendrán anticuerpos anti-B.

Los individuos B tendrán anticuerpos anti-A.

Los individuos AB no tendrán anticuerpos de este tipo.

Los individuos O tienen los dos tipos de anticuerpos.

De la misma manera, el factor Rh es otra proteína que existe en los glóbulos rojos de algunas personas. Su nombre viene del mono en el que fue descubierta, el macaco rhesus. El factor Rh positivo es un factor hereditario dominante.

Este asunto tiene especial importancia en donaciones de sangre. Como hemos visto, un individuo A tiene en su plasma anticuerpos anti-B, así que no podrá recibir sangre de un individuo B, pues estos anticuerpos provocarían la coagulación de la sangre del donante en los vasos sanguíneos de la persona receptora.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 19 – JUNIO DE 2009

El grupo AB puede recibir de cualquier otro grupo y de sí mismo, así que se llama "receptor universal". El grupo O, sin embargo, puede donar a cualquier grupo, así que se conoce como "donante universal". A continuación se resume en una tabla las posibles compatibilidades de receptores y donantes.

		RECEPTOR			
DONANTE	GRUPOS	A	B	AB	O
	A	Si	No	Si	No
	B	No	Si	Si	No
	AB	No	No	Si	No
	O	Si	Si	Si	Si

### 3. FERMENTACIÓN ALCOHOLICA

#### OBJETIVOS

Conocer la biología de las levaduras como responsables de las fermentaciones alcohólicas.

Observar un proceso fermentativo.

Estudiar las reacciones de la fermentación alcohólica.

Comprobar la formación de etanol, como producto final de la fermentación.

#### MATERIAL

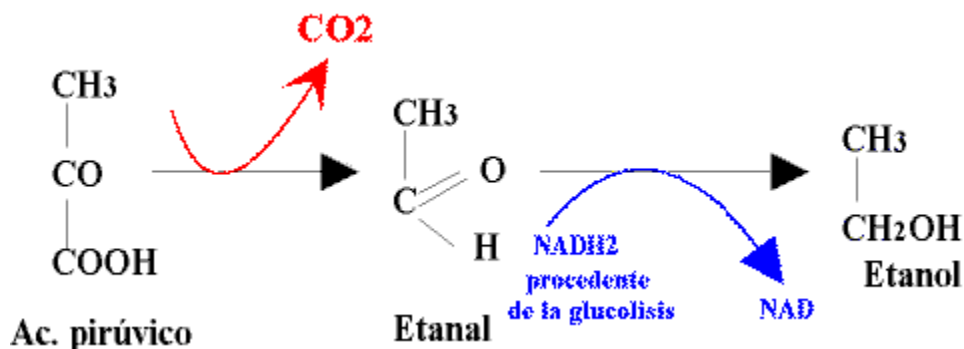
- Levaduras de la panificación
- Glucosa
- Sacarímetro de Eihörn
- Tubos de ensayo
- Bicromato potásico
- Ácido sulfúrico diluido

- Reactivo de Fehling A
- Reactivo de Fehling A

### Las levaduras

Las levaduras son organismos anaeróbicos facultativos, lo que significa que pueden vivir sin oxígeno. Cuando hay oxígeno lo utilizan para la respiración, es decir para oxidar la glucosa completamente y así obtener ATP.

En condiciones de anaerobiosis, las cepas de *Sacharomyces cerevisiae* (levaduras de la panificación) y otras especies de levaduras transforman la glucosa en ácido pirúvico, siguiendo la secuencia de reacciones de la glucólisis. Este proceso es común a la mayoría de los seres vivos; pero aquí radica lo específico de estas levaduras, son capaces de proseguir la degradación del ácido pirúvico hasta etanol, mediante el siguiente proceso:



Esto es una ventaja adaptativa para las levaduras, que pueden sobrevivir en anaerobiosis. Pero solamente lo utilizan cuando no hay oxígeno disponible y ello en relación con el bajo rendimiento energético de la fermentación alcohólica, en comparación con el de la degradación oxidativa de la glucosa.

### TÉCNICA:

1. Preparar una disolución de glucosa.
2. Separar 3 ml en un tubo de ensayo. (Esta muestra nos servirá para realizar la reacción de Fehling y comprobar que es glucosa por su poder reductor).
3. Disolver una punta de espátula de la cepa de panificación de *Sacharomyces cerevisiae* en el resto de la glucosa.
4. Llenar el sacarímetro de Eihörn, cuidando que no queden burbujas de aire para conseguir un ambiente de anaerobiosis.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 19 – JUNIO DE 2009

5. A continuación, observar el sacarímetro e ir anotando cada 10 minutos los valores observados para pasarlos a una gráfica.
6. La fermentación empezará cuando se observe un burbujeo, procedente del  $\text{CO}_2$ . El  $\text{CO}_2$  se irá acumulando en la parte superior del sacarímetro. Esta cámara irá aumentando a medida que se va acumulando el  $\text{CO}_2$ .

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Mediante este proceso de fermentación hemos transformado glucosa en etanol. ¿Cómo podemos comprobarlo?

Vamos a probar que al principio había glucosa y al final del proceso desaparece la glucosa y tenemos etanol.

1. Tomamos el tubo de ensayo en el que pusimos la muestra de glucosa antes de echarle la cepa de levaduras.
2. Realizamos la Prueba de Fehling.
3. Esperamos que sea positiva.
4. Ahora tomamos unos 2 ml de la muestra del sacarímetro.
5. Realizamos la Prueba de Fehling.
6. Esperamos que la reacción sea negativa, ya que la glucosa se ha consumido por las levaduras y se ha transformado en etanol, como se ve en la reacción de fermentación.
7. Con esto comprobamos que había glucosa al principio del proceso y al final ha desaparecido.
8. Ahora vamos a comprobar que se ha producido etanol. (Esta reacción debe hacerla el profesor/a, porque hay que manipular Ácido sulfúrico y puede ser peligroso el manejarlo).
9. Tomamos 2 ml de la solución del sacarímetro y la ponemos en un tubo de ensayo.
10. Añadimos unos cristalitos de bicromato potásico.
11. A continuación 2 ml de Ácido sulfúrico diluido.
12. Calentar (mejor al baño María). Debe formarse un compuesto aromático característico, y se pone de manifiesto porque cambia de color de amarillento a verdoso. Es una reacción que nos indica que existe etanol.

### Gráfica:

Con los datos obtenidos sobre el volumen de  $\text{CO}_2$  que se ha ido formando, elabora una gráfica en la que queden reflejados dichos datos. Utiliza papel milimetrado y pon en los ejes los valores de Tiempo (expresado en minutos) y Volumen de  $\text{CO}_2$  (expresado en ml.)



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 19 – JUNIO DE 2009

#### 4. SEPARACIÓN DE PIGMENTOS VEGETALES POR CROMATOGRAFÍA SOBRE PAPEL

##### MATERIALES

- Embudo
- Mortero
- Matraz
- Papel de filtro
- Alcohol
- Hojas de espinaca

##### OBJETIVO

Extraer los pigmentos fotosintéticos y separarlos mediante una técnica sencilla de cromatografía en papel.

##### TÉCNICA

Lavar las hojas de espinacas, retirar los nervios y ponerlas en un mortero, junto con el alcohol y una pequeña cantidad de carbonato cálcico (que evita la degradación de los pigmentos fotosintéticos). Triturar la mezcla hasta que las hojas se decoloren y el disolvente adquiera un color verde intenso. Filtrar con un embudo y papel de filtro.

Colocar el filtrado en una placa Petri, y sobre ella pon un rectángulo de unos 15 centímetros de ancho por 10 centímetros de alto doblado en V para que se mantenga en pie sobre la placa de Petri. Dejar así el montaje y esperar unas horas. Los pigmentos se irán separando según su adsorción.

Al observar el papel donde hemos hecho la cromatografía, vemos cuatro bandas o zonas, que corresponden a los distintos pigmentos fotosintéticos presentes en las hojas de espinaca. Según su grado de solubilidad con el alcohol se reconocen estas bandas en el siguiente orden:

De la parte más alta a la más baja las siguientes:

- Carotenos.
- Xantofilas.
- Clorofila A.
- Clorofila B.

NOTA: Esta experiencia puede realizarse con otras hojas verdes si no se dispone de espinacas. Es interesante realizar también esta experiencia con otras sustancias como tinta china



ISSN 1988-6047    DEP. LEGAL: GR 2922/2007    Nº 19 – JUNIO DE 2009

## 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
- Panreac. (1999). *Métodos analíticos en alimentaria: Leche y productos lácteos*. Barcelona: Panreac Química S.A.

## Autoría

---

- Almudena Moreno Jarillo.
- Huelva
- [morenojarillo@hotmail.com](mailto:morenojarillo@hotmail.com)