



Universidad Nacional  
Autónoma de México

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
ÁREA DE CIENCIAS EXPERIMENTALES**

**Observación de reacciones redox en la respiración de las  
semillas de maíz ( *Zea mays* ) utilizando TTC.**

**AUTORES:**

- |                                 |                  |
|---------------------------------|------------------|
| ▪ CORONA CORONA MA. DEL CARMEN. | CCH-Azcapotzalco |
| ▪ SAITZ CEVALLOS SANDRA         | CCH-Sur          |
| ▪ GARCÍA MALDONADO JUAN MANUEL  | CCH-Sur          |
| ▪ MARTÍNEZ VELÁSQUEZ MA. EMILIA | CCH-Sur          |

Observación de reacciones redox en la respiración de las  
semillas de maíz (*Zea mays*) utilizando TTC.

Nombre: \_\_\_\_\_ grupo \_\_\_\_\_

### **Introducción**

La germinación de las semillas es un proceso biológico que tiene como consecuencia el desarrollo de una nueva planta. Para que se realice este fenómeno, es necesario que la semilla la cual se encuentra en estado de latencia (viable) recupere su actividad metabólica máxima, lo que sucede al entrar en contacto con agua e hidratarse las células y propiciar con ello un incremento en la respiración para la síntesis de energía química (ATP); además participan otros factores externos como: humedad, temperatura y oxígeno principalmente.

Toda vez que las células embrionarias se han hidratado y con ello la maquinaria enzimática funciona de manera óptima, el metabolismo basal se incrementa en función del tiempo de imbibición (entrada de agua a la semilla), por lo que las sustancias de reserva son movilizadas del endospermo o de los cotiledones hacia el embrión, para que se oxiden los carbohidratos en la glucólisis, ciclo de Krebs y fosforilación oxidativa, en esta última etapa metabólica se realizan reacciones de oxido-reducción interviniendo en ellas moléculas como el NADH y el FADH<sub>2</sub>, que transfieren los electrones vía citocromos hasta el oxígeno el cual actúa como último aceptor de electrones en la respiración, generando agua como producto final de desecho.

Es importante determinar el grado de viabilidad de las semillas, ya que en la agricultura se requiere contar con semillas que garanticen el máximo de germinación para obtener una cosecha suficiente. Para determinar la viabilidad de las semillas, se utilizan varios métodos, siendo uno de ellos la reducción del 2,3,5-trifenil tetrazolium (TTC), ensayo que se basa en la activación del metabolismo oxidativo por parte de las células embrionarias y evidenciando esta actividad de oxido-reducción al agregar TTC oxidado (2,3,5-trifenil formazán), mismo que debido a su potencial redox ( $E'_{\phi} = -0.08 \text{ V}$ ) entra en la cadena de transporte de electrones en la cresta mitocondrial un paso previo al citocromo "C", quedando reducido y observando un precipitado de color rosa-rojo dependiendo del grado de reducción.

### **Objetivo general**

Incidir en el proceso enseñanza-aprendizaje a través de actividades didácticas experimentales, a través del siguiente

### **Objetivo particular**

Demostrar que durante la respiración de los embriones de semillas de maíz se reduce el TTC debido a un proceso de oxido-reducción.

### **Preguntas:**

1. ¿Qué le sucede al embrión cuando entra agua a la semilla?
2. ¿Qué sucede con las funciones como la respiración cuando tienes semillas remojadas en diferentes tiempos (1, 2, 4, 6 y 8 días)?
3. ¿Qué le sucede al TTC cuando entra en contacto con el embrión de la semilla?
4. ¿La coloración que se obtenga por el TTC será igual en todas las semillas (1, 2, 4 y 6 días)?

Por equipo plantear lo que va a suceder cuando agreguen TTC a las semillas de maíz a diferentes tiempos de imbibición (1, 2, 4, 6 y 8 días).

#### **Material**

100 semillas de maíz previamente embebidas (remojadas) a diferentes tiempos, de acuerdo a los siguientes lotes (cada lote con 20 semillas cada uno).

- A (1 día)
- B (2 días)
- C (4 días)
- D (6 días)
- E (8 días)

#### **Sustancias**

2,3,5-trifenil tetrazolium (TTC) 0.1 %

5 Cajas de petri con papel filtro

Navaja o cutter

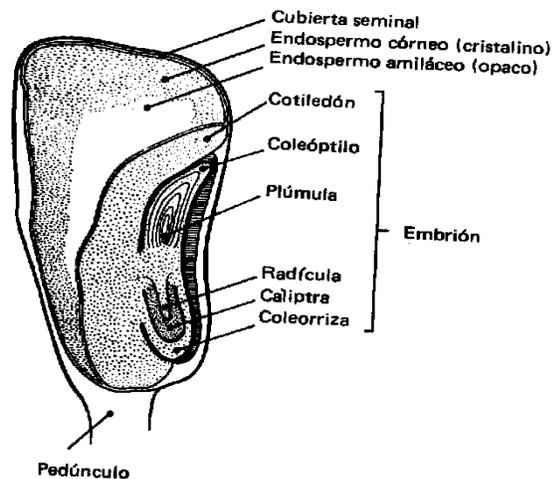
Microscopio estereoscópico

Gotero

## Procedimiento

1. Lavar las semillas para cada uno de los lotes con hipoclorito de sodio 1% durante 20 minutos y enjuagar tres veces con agua.
2. Preparar 5 lotes con 20 semillas de maíz por caja petri, y agregar 100 ml de agua destilada a cada lote experimental. Lote A (1 día) lote B (2 días), lote C (4 días) lote D (6 días) lote E (8 días). Después del tiempo transcurrido seleccionar diez semillas de cada lote.
3. Las semillas se cortan longitudinalmente en dos mitades con la navaja, cuidando de que el embrión sea cortado (como el esquema).
4. Las mitades se sumergen en una disolución 0.1 % de 2,3,5-trifenil tetrazolium (TTC) y se mantienen durante 30 minutos<sup>1</sup>.
5. Transcurrido este tiempo observar con ayuda del microscopio estereoscópico y detectar las zonas que se tiñeron.
6. Registrar los resultados en su cuaderno. Se sugiere que el alumno elabore una tabla de coloración, es decir represente con color de rosa y/o rojo los resultados de sus observaciones considerando el tiempo de imbibición.

Corte longitudinal de la semilla.



## Referencias bibliográficas:

- Bryan, L. W, Wilson, K. 1981. *Principios y técnicas de Bioquímica experimental*. Ediciones Omega. Barcelona España. p. 234
- Córdoba, C. 2000. *Fisiología Vegetal*. Ed. H. Blume. Madrid España. p. 45

<sup>1</sup> El tiempo que se indica dependerá de la vigencia del reactivo.