

# ¿SON TÓXICOS LOS RESIDUOS ELECTRÓNICOS?

**PROVINCIA:** Córdoba

**ESCUELA:** IPEM 134 Regino Maders

**LOCALIDAD:** Córdoba

**DIRECTORA:** Alicia Pucheta

**NIVEL:** secundario, 1° año

**DOCENTES:** Silvana Segovia y Valeria Manzano

**CIENTÍFICA:** Laura Reyna Musso

**ÁREA DISCIPLINAR:** Biología

**TEMA:** Factores bióticos y Abióticos, Contaminación, reproducción vegetal

## OBJETIVOS GENERALES

Evaluar el efecto de contaminantes no convencionales como son los Residuos electrónicos en el crecimiento de bulbos de cebolla.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Que los alumnos conozcan la existencia de residuos no convencionales como lo son los Residuos Electrónicos
- Que los alumnos puedan identificar que la presencia de distintas fracciones de residuos electrónicos y puedan analizar la toxicidad de cada uno.
- Que los alumnos sean capaces de armar un sistema de experimentación y puedan identificar los distintos elementos como control negativo, control positivo y muestra.
- Que los alumnos puedan desarrollar la capacidad de recolectar datos y analizarlos

- Que los alumnos desarrollen la capacidad de formular hipótesis.

## INTRODUCCIÓN

El trabajo Práctico consiste en verificar y cuantificar el efecto de la contaminación producida por residuos electrónicos en el crecimiento vegetal mediante la observación y cuantificación de la inhibición del crecimiento de raíces de bulbos de cebolla y su comparación con agua limpia y agua con exceso de sal como controles negativos y positivos respectivamente.

## MATERIALES

Para cada grupo de trabajo (4 estudiantes aprox.):

- Guía de trabajo Práctico
- Seis cebollas de tamaño similar
- Un cuchillo
- Cuatro frascos (400 cc aprox)
- 2 litros de Agua
- 5 g de Sal
- Tres pilas en desuso (también pueden ser otros residuos que tengan acceso los alumnos)
- Una cuchara
- Una regla
- Marcador permanente
- Agua

## TIEMPO ESTIMADO

Parte a (actividad áulica) 1,5 hs

Parte b (actividad laboratorio) 2 hs

## SECUENCIA DE ACTIVIDADES

La clase referida a Residuos electrónicos tiene dos instancias. Una en el aula para realizar la introducción a la problemática de los residuos electrónicos a los alumnos y la segunda instancia en el laboratorio.

### **PARTE A:**

Para introducir a los alumnos en un contexto que posibilite la realización del Trabajo Práctico se comenzará la clase con una planteo del problema de los Residuos Electrónicos como fracción emergente de los Residuos Sólidos Urbanos. En el anexo I podrá encontrar material específico. A continuación se entregará a los alumnos una breve encuesta que la podrá encontrar en el Anexo II de la guía del docente para identificar los conocimientos previos o preconcepciones que tienen los alumnos sobre estos residuos. La misma la responderán en su domicilio para que la elaboren con el aporte de sus familiares.

Algunas preguntas que podrán utilizarse de disparadores de nuevas ideas son *¿Qué hacemos con los aparatos electrónicos o pilas cuando no funcionan más? / ¿Qué diferencia hay entre guardarlos en un cajón y tirarlos a la basura? / ¿Son tóxicos los residuos Electrónicos? / ¿Es lo mismo tirar una pila que la cascara de fruta a la basura? ¿A dónde va a parar la basura que generamos en casa?*

### **PARTE B:**

#### **INICIO**

La actividad en el laboratorio comenzará con una breve discusión de los resultados de la encuesta. Una vez motivados por conocer más acerca de estos residuos electrónicos se comenzará con el desarrollo del trabajo práctico.

## PRESENTACIÓN DE LA ACTIVIDAD

La idea de la actividad es que los alumnos puedan observar y cuantificar el efecto de los residuos en los seres vivos a partir de la experiencia realizada con bulbos de cebolla.

A través de la experiencia podrán ratificar o rectificar algunas ideas que pueden haber surgido a raíz de la encuesta previa. Se comentará en qué consiste la actividad y se plantearán preguntas como *¿Cómo sabemos si la presencia de residuos afecta el crecimiento de la cebolla?*, *¿Cómo sabemos si la cebolla crece aún en ausencia de residuo?*, *¿La cebolla crece bajo cualquier condición ambiental?* Estas preguntas servirán para explicar el uso de controles positivos y negativos.

## DESARROLLO

Los alumnos se ubicarán en grupos de no más de 6 alumnos y se les entregarán los materiales necesarios para efectuar la actividad. Es deseable que ellos solos puedan armar el sistema de experimentación.

## DISEÑO EXPERIMENTAL

Frasco 1 (Control negativo): Agua sin ningún agregado

Frasco 2 (muestra) Agua + pila

Frasco 3 (muestra) Agua + pila

Frasco 4 (muestra) Agua + pila

Frasco 5 (control positivo) Agua + NaCl (15 g o tres cucharitas)

Una vez armada la experiencia los alumnos dejarán al menos 72 hs el sistema en el laboratorio.

El fundamento teórico en el cual se basa la actividad es el siguiente: cuando el bulbo de la cebolla se rehidrata se produce una estimulación del crecimiento de las células, lo cual permite la elongación de las raíces de la planta. Sin embargo, cuando la rehidratación se realiza en presencia de sustancias tóxicas, la división celular de los meristemos radiculares puede inhibirse, ya sea retardando el proceso de mitosis o

destruyendo las células. Este tipo de alteraciones generalmente impide el crecimiento normal de la raíz y por lo tanto su elongación.

El efecto puede determinarse en forma indirecta, mediante la comparación de la elongación de las raíces de cebollas expuestas al compuesto tóxico contra la de cebollas no expuestas, luego de un período de 72 hs. de prueba. La cuantificación del efecto se realiza estableciendo el porcentaje de inhibición del crecimiento de las raíces respecto a la longitud promedio de las raíces del control.

El control positivo es aquel en el cual se sabe de antemano que tendrá el efecto predicho. Permite verificar que es posible obtener un resultado con la metodología empleado. Por otro lado el control negativo sabemos de antemano que no va a mostrar ningún efecto.

### MEDICIONES

Los alumnos volverán al laboratorio a las 72 hs para realizar las mediciones de la longitud de las raíces. Para ello retirarán las cebollas del frasco y utilizarán una regla para medir. Los resultados los presentarán en la tabla y calcularán el % de efecto inhibitorio.

MUESTRA	LONGITUD MEDIDA	% EFECTO INHIBITORIO
1		
2		
3		
4		
5		

### CIERRE

En esta etapa se discutirán los resultados obtenidos por cada grupo y las conclusiones a las que llegaron. Algunas cuestiones que pueden suceder es que el control positivo también presente un crecimiento normal. Esto puede deberse a haber colocado

insuficiente cantidad de NaCl. Si los resultados no son los esperados los alumnos deberán preguntarse el por qué de sus resultados.

## Anexo I

Encuesta para valoración previa de los conocimientos que tienen los alumnos sobre los residuos electrónicos

1) CONTAMINAR SIGNIFICA:

- a) Ensuciar el medio ambiente
- b) Afectar la salud del ecosistema
- c) Afectar la salud del ser humano
- d) Alterar nocivamente la pureza o las condiciones normales de una cosa o un medio por agentes químicos o físicos

2) DENTRO DE LOS DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS, ¿TE PARECE QUE PUEDE HABER SUSTANCIAS TÓXICAS?

Si                      No                      No sé

3) AL DESECHAR UN DISPOSITIVO ELECTRÓNICO, ¿HAY RIESGO DE CONTAMINACIÓN?

- a) El mismo riesgo que al usar el dispositivo,
- b) Mayor riesgo que al usar el dispositivo,
- c) Menor riesgo que al usar el dispositivo

4) ¿POR QUÉ?

.....

5) ¿QUÉ HICISTE CON LAS ÚLTIMAS PILAS QUE DESECHASTE? MARCA CON UNA X

- a) Las tiré a la basura
- b) Las tengo guardadas



# Guía del Alumno

## ¿SON TÓXICOS LOS RESIDUOS ELECTRÓNICOS?

### INTRODUCCIÓN

Los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), también llamados residuos tecnológicos o basura electrónica constituyen una fracción en continuo crecimiento de los residuos Sólidos Urbanos. Dentro de esta clasificación se incluyen desde las lámparas de bajo consumo, los teléfonos celulares, computadoras hasta pilas y grandes electrodomésticos.

Las pilas y baterías que todos los días utilizamos, en distintos equipos, incluyendo teléfonos celulares, terminan indiscriminadamente depositadas en basureros y su contenido en metales pesados, están expuestos a la intemperie, éstos son muy dañinos. Es importante saber que las pilas contienen cierta cantidad de metales pesados como cadmio, mercurio, plomo, etc. que son sustancias nocivas ya que representan un peligro potencial para la salud y el medio ambiente.

En esta experiencia analizaremos el efecto del agua contaminada con los residuos de la pila en el desarrollo de un ser vivo, en este caso la cebolla.

### OBJETIVOS

Evaluar el efecto de basura electrónica sobre el desarrollo de bulbos de cebolla

### MATERIALES

- Seis cebollas de tamaño similar
- Un cuchillo
- Cuatro frascos
- Agua
- Sal

- Tres pilas
- Una regla

## PROCEDIMIENTO

1-Numera los frascos con un marcador

2-Llena cada uno de los frascos hasta prácticamente la boca con agua.

3-Agregar una pila a los frascos 2,3,4

4- Agregar tres cucharaditas de sal al frasco 5.

5-Pela las cebollas superficialmente con la ayuda del cuchillo y coloca cada una de las cebollas sobre cada uno de los frascos con las aguas. La parte de las raíces tiene que quedar hacia el agua.

6-Coloca los frascos durante 72h (3 días) en un lugar aireado al que llegue la luz del sol de forma indirecta

7-Mide cada una de las raíces que le hayan salido a cada cebolla, con ayuda de la regla.

8-Compara las medidas obtenidas con las de la cebolla control. Expresa el porcentaje de efecto de inhibición empleando la siguiente expresión

$$\frac{(\textit{Longitud del control} - \textit{longitud de la muestra})}{\textit{longitud del control}} \times 100$$

MUESTRA	LONGITUD MEDIDA	% EFECTO INHIBITORIO
1		
2		
3		
4		
5		

## CONCLUSIÓN

En función de los resultados obtenidos elabore una conclusión en la que se respondan las siguientes preguntas:

1. ¿Qué efecto tienen los Residuos Electrónicos en el crecimiento de las raíces?
2. ¿Es posible relacionar la presencia de un contaminante con la inhibición del crecimiento de las raíces?