

# QUINOA PARA EVALUAR TOXICIDAD AMBIENTAL

A. Storino, C. Parise, A. Rojas, E. Planes  
INTI Química  
astorino@inti.gob.ar

## Introducción

Los estudios de toxicidad con plantas superiores se encuentran entre los más utilizados para la evaluación de la ecotoxicidad de suelos contaminados, residuos y productos químicos.

La especie más utilizada para la realización de estos estudios es *Lactuca sativa L.* (lechuga). El ensayo de toxicidad con esta especie ha sido aplicado por diferentes organismos de protección ambiental para la evaluación ecotoxicológica de muestras ambientales, compuestos puros o mezclas.

Las plantas son los primeros eslabones de la cadena trófica en ambientes terrestres, por lo que los efectos sobre ellos pueden afectar a todo el ecosistema.

En el período de germinación y durante los primeros días de desarrollo de la plántula ocurren procesos fisiológicos en los que la presencia de una sustancia tóxica puede interferir alterando la supervivencia y desarrollo normal de la misma, siendo por lo tanto una etapa de gran sensibilidad frente a factores externos adversos.

Por otra parte muchas de las reacciones involucradas son generales para la gran mayoría de las semillas por lo que la respuesta obtenida con una especie puede considerarse representativa de los efectos en semillas o plántulas en general.

La evaluación del desarrollo de la radícula constituye un indicador subletal representativo para estimar la capacidad de la planta para establecerse y desarrollarse en el suelo.

Es importante contar con ensayos de toxicidad que den resultados a corto plazo para la toma de decisiones en materia (ámbito) ambiental.

El ensayo de toxicidad empleando *Lactuca sativa L.* tiene una duración de 5 días.

Al no existir ensayos con plantas que den resultados a corto plazo, se decidió trabajar con semillas de quinoa (*Chenopodium spp*) que germinan y crecen muy rápidamente y evaluar su aptitud para la realización de ensayos de toxicidad.

## Objetivo

Desarrollar un ensayo de toxicidad aguda para obtener resultados a corto plazo, utilizando semillas de quinoa (*Chenopodium spp*).

## Descripción

El ensayo se realizó siguiendo la metodología de la Norma IRAM 29114. (Método de ensayo de toxicidad aguda con semillas de lechuga *Lactuca sativa L.* Método en papel).

Se prepararon soluciones con distintas concentraciones de cromato de potasio, conteniendo entre 26,8 mg/l y 3,35 mg/l de Cr<sup>2+</sup>, y de sulfato de cinc conteniendo entre 56,9 mg/l y 14,2 de Zn<sup>2+</sup> en agua deionizada.

El ensayo se realizó en placas de Petri; en cada placa se colocó papel para germinación del diámetro de la placa.

Se prepararon 3 réplicas con agua deionizada para los controles y 3 réplicas para cada concentración de los diferentes compuestos. El volumen agregado a cada placa fue de 5 ml.

Se emplearon semillas de quinoa de uso alimenticio.

Se colocaron 10 semillas de quinoa por cada placa. Las placas se incubaron a 24°C durante 48 h en oscuridad.

En forma paralela se realizaron ensayos de toxicidad con cromo con semillas de *Lactuca sativa L.* utilizando las mismas concentraciones que para las semillas de quinoa. Las placas se incubaron a 24°C durante 120 h en oscuridad. Luego del período de incubación se midió la longitud de las raíces.

## Resultados

Al final del ensayo se determinó para cada una de las concentraciones ensayadas el porcentaje de inhibición de la elongación de la raíz con respecto al control.

Se calculó por interpolación lineal el valor de la Concentración Inhibitoria 50 (CI<sub>50</sub>) que es la concentración de la sustancia que inhibe en un 50% la elongación de la raíz respecto del control.

Los resultados se presentan en la tabla 1.

	QUINOA 48 h	LECHUGA 120 h
Cromo (CI <sub>50</sub> , mg/l)	4,8	5,3
Cinc (CI <sub>50</sub> , mg/l)	74,8	23,1

Tabla 1: concentración inhibitoria 50 (CI<sub>50</sub>) para cromo y cinc.

## Conclusiones

Los resultados de los ensayos realizados con cromo con semillas de quinoa obtenidos luego de 48 horas fueron similares a los obtenidos con *Lactuca sativa* L. luego de 120 horas.

En el caso del cinc las semillas de quinoa resultaron menos sensibles a la acción del tóxico.

Existen ensayos de toxicidad a corto plazo; algunos emplean un equipamiento más complejo y otros requieren de la preparación del material para el ensayo con anticipación.

Las ventajas de este ensayo:

- se pueden obtener con quinoa resultados en 48 horas comparables a los obtenidos en 120 horas con *Lactuca sativa* L.
- disponibilidad del material biológico, las semillas se pueden conservar en heladera y ser utilizadas sin previa preparación.
- equipamiento sencillo y de bajo costo
- evitar el crecimiento de hongos durante el ensayo que puede invalidar su resultado.

## Bibliografía

Barrientos, P; Ferrari, L; Fuchs, J; Mejjide, F; Pérez-Coll, C. S; Planes, E; Ruiz, L; Ronco, A; Agullo, M.A; Lo Nostro, F; Sobrero, M.C; Eglis, I; Agullo, M.A.

IRAM – 29114 Métodos biológicos - Método de ensayo de toxicidad aguda con semillas de lechuga (*Lactuca sativa* L.). Método en papel. Fecha de publicación: 2008.

<http://web.iram.org.ar>