



## LOS ELEMENTOS TRAZA EN JARDINES URBANOS

Donald Hodel (1)  
y Andrew C. Chang (2)

- (1) Horticultor Ambiental, Universidad de California, Extensión Cooperativa  
4800 E. Cesar Chavez Avenue, Los Angeles, CA 90022, [drhodel@ucdavis.edu](mailto:drhodel@ucdavis.edu)  
y  
(2) Profesor de Ingeniería Agrícola, Departamento de Suelos y Ciencias Ambientales  
Universidad de California, Riverside, CA 92521

Los elementos traza ocurren naturalmente en todos los lugares y suelos del mundo. Algunos son esenciales para los seres humanos, plantas y animales. Siempre los ingerimos en cierta medida con la comida y el agua y también los respiramos. Las concentraciones son naturalmente bajas y generalmente no presentan peligro en zonas no urbanas con poco o ningún disturbio ambiental o presencia humana presente o pasada. Sin embargo, es probable que cualquier lugar expuesto a actividad humana exhiba elementos traza a niveles elevados, particularmente en los suelos. Si bien no es generalmente causa de alarma, en ciertos casos esos elementos traza se pueden acumular hasta llegar a un nivel en el que sería aconsejable tomar medidas para asegurar que no presentan un riesgo para la salud.

Elementos traza potencialmente dañinos, especialmente los metales pesados, pueden acumularse en los suelos y en las plantas y pueden presentar un peligro potencial para los que respiran y sobre todo tragan suelos contaminados o comen vegetales contaminados. Aunque las plantas siempre absorben elementos traza en cierta medida, en casi todos los casos las cantidades son demasiado insignificantes como para causar preocupación. La posibilidad de daño es a través de elementos traza depositados en vegetales de hoja por el polvo, el agua que salpica y el aire, o los que están en los suelos y se adhieren a raíces como las zanahorias y los betabeles. En esos casos, un lavado intenso de los vegetales generalmente los elimina. El plomo es probablemente el elemento traza más común y problemático en jardines urbanos, pero otros como el cadmio y el arsénico están presentes a menudo.

Muchos jardines comunitarios son lugares donde familias y vecinos se congregan con niños jugando activamente en el suelo. Algunos elementos traza son especialmente peligrosos para los niños pequeños, sobre todo si son menores de seis años; su tolerancia a estos contaminantes es menor porque pesan poco y todavía están desarrollando el sistema neurológico que es muy sensible a estos elementos. Las actividades infantiles como el jugar en el suelo con contacto frecuente entre las manos y la boca inclusive comiendo tierra, resultan en la ingestión directa de estos elementos traza.

Entonces, ¿son los niveles elevados de elementos traza motivo de preocupación? No. En realidad, la probabilidad de peligro es muy baja. Llevamos a cabo pruebas de suelo en varios jardines urbanos en Los Angeles y en casi todos los casos las concentraciones de elementos traza estaban dentro del rango normal y natural. Aún en casos en que los elementos traza se encontraron algo elevados, pruebas de hojas y frutas mostraron que los vegetales cultivados en ese suelo no habían absorbido los contaminantes en ninguna cantidad significativa. A pesar de su presencia, aún a niveles elevados, es posible cultivar y consumir vegetales con seguridad y confianza si comprendemos la naturaleza de esos elementos traza en jardines urbanos, incluyendo su origen, forma química y concentración, y tomamos medidas de precaución para reducir su disponibilidad para las plantas o los eliminamos.

## Origen de los Elementos Traza

Cantidades relativamente grandes y gran variedad de tipos de elementos traza son característicos del ambiente urbano dadas las intensas actividades humanas e industriales. Varios tipos de actividad humana como el movimiento de suelos, la demolición y construcción de edificios y caminos, operaciones industriales de manejo de residuos, industrias manufactureras, polución y tránsito automovilístico entre otros, son altamente concentrados en áreas urbanas y son fuentes de elementos traza potencialmente dañinas.

La historia del predio del jardín urbano puede contribuir mucha información acerca de la probabilidad de contaminación del suelo con elementos traza. Como la mayoría de los jardines urbanos se hallan ubicados en lotes vacíos cerca de caminos con tránsito automovilístico frecuente o donde hubo instancias de vertidos ilegales o donde hubo edificios anteriormente, están predispuestos a tener sus suelos contaminados con elementos traza. El suelo puede estar contaminado si cualquiera de las siguiente actividades ocurrió en el predio:

1. industrias metalúrgicas como el plateado y la fundición;
2. talleres de reparación de automóviles o depósitos de materiales reciclados;
3. operaciones de manejo de residuos;
4. empresas de reciclaje;
5. vertidos locales no autorizados donde aceite de auto, baterías, llantas, madera vieja pintada y otros elementos de descarte pudieran haber sido depositados en forma ilegal;
6. edificios con superficies pintadas antiguas;
7. tránsito automovilístico pesado o congestionado.

### Plomo

El suelo es una gran reserva de plomo. Una fuente importante de plomo en suelos urbanos son los depósitos originados por los escapes de automóviles quemando gasolina con plomo. Aunque quemar gasolina con plomo está prohibido desde 1986, esa práctica a través de más de 60 años ha resultado en plomo mezclado en los suelos de áreas urbanas, particularmente cerca de caminos con tránsito automovilístico pesado y congestionado. Partículas pequeñas de plomo de los escapes se depositan directamente sobre el suelo y los edificios y otras estructuras y plantas y la lluvia las lava hacia el suelo.

Otra fuente de plomo en áreas urbanas es la pintura a base de plomo. Aunque prohibidas en general desde 1978, las pinturas a base de plomo todavía se encuentran en paredes y otros componentes de las casas, edificios y equipos antiguos. También hay algunas pinturas especiales que pueden aún hoy contener plomo. Remover estas pinturas (raspado, lijado y especialmente arenado) sin tomar las precauciones necesarias puede fácilmente liberar partículas y polvo que luego son depositados en suelos y otras superficies. Madera antigua protegida con pinturas a base de plomo que es utilizada o depositada en el jardín también agrega plomo al suelo cuando la pintura se rompe, se escama y se gasta. Su vida larga natural e historia de uso ha asegurado que el plomo sea y continúe siendo un contaminante común en áreas urbanas por muchos años.

Baterías de automóviles, camiones, botes, y motocicletas descartados ilegalmente pueden también ser fuentes de plomo en el suelo.

Los niños son expuestos al plomo en forma especial en casas antiguas donde pinturas a base de plomo fueron utilizadas en forma frecuente y común en paredes, pisos y marcos. Los niños ingieren plomo directamente cuando comen trozos y escamas de pintura, mastican los marcos de ventana o gatean en el piso.

### Cadmio

El cadmio es un contaminante de muchos productos industriales que contienen zinc. Cualquier operación de cincado o galvanizado y recipientes metálicos galvanizados que a veces se usan en actividades de jardinería y horticultura son fuentes potenciales de cadmio. El zinc también se usa en el proceso de vulcanización en la fabricación de llantas. Cuando las llantas se gastan, generan pequeñas partículas de goma semejantes al polvo que contienen cadmio que se dispersan y acumulan fácilmente en los suelos y las plantas.

## Arsénico

Como el plomo y el cadmio, el arsénico se encuentra naturalmente en los suelos pero no hay fuentes identificadas que expliquen las altas concentraciones en áreas urbanas. Afortunadamente, no es muy común o problemático aunque es altamente tóxico. El arsénico es un problema comprobado sin embargo en zonas suburbanas donde se han subdividido tierras destinadas previamente a la agricultura, particularmente aquéllas que fueron utilizadas para producción frutícola a las que fueron aplicados pesticidas con arseniato de plomo. Otras fuentes posibles son los productos madereros industriales, como las maderas aglomeradas y tratadas en que fueran utilizados compuestos conteniendo arsénico para prevenir la putrefacción y otorgar resistencia a la humedad.

Hay otros elementos traza y compuestos potencialmente peligrosos en los suelos urbanos. Fuentes de éstos incluyen la madera tratada con compuestos para prevenir la putrefacción y aumentar la longevidad, como penta-clorofenoles, y derivados de los procesos de combustión, como los hidrocarburos poli-aromáticos.

Aún los fertilizantes pueden exhibir elementos traza potencialmente peligrosos. El estiércol de aves frecuentemente contiene arsénico que se hallaba en medicinas administradas a los pollos para controlar enfermedades. De la misma manera, el estiércol de cerdo tiene cantidades elevadas de cobre. Los fertilizantes o mejoradores de suelo que contienen desechos cloacales o “bio-sólidos” fueron en su momento fuentes potenciales de elementos traza peligrosos, como plomo, cadmio y zinc. Gracias a reglamentaciones gubernamentales los contaminantes en los desechos cloacales se han reducido mucho y no son peligrosos si los productos son utilizados apropiadamente.

Los programas municipales de abonos orgánicos no son probablemente una fuente de elementos traza potencialmente peligrosos porque los componentes provenientes del barrido de las calles no están demasiado contaminados son una proporción muy pequeña y los contaminantes se hallarían altamente diluidos.

### La Naturaleza y Concentraciones de Elementos Traza

La mayoría de los elementos traza, especialmente los metales pesados, permanecen en los suelos casi indefinidamente. Los suelos tienen “memorias largas” y la mayoría de los contaminantes son reliquias del pasado. Los elementos traza primarios son relativamente estables e inmóviles en el suelo y se encuentran principalmente a una profundidad que corresponde a la profundidad del cultivo, el arado o el nivel de disturbio del suelo.

En la mayoría de los casos, elementos traza potencialmente peligrosos en los suelos de jardines urbanos y en las plantas deben ser ingeridos directamente para hacer daño; generalmente pequeñas cantidades entran en el cuerpo al inhalar. Las plantas absorben solo cantidades mínimas de plomo primordialmente en las raíces. Sin embargo, vegetales de hoja como la lechuga, el repollo y la espinaca pueden absorber cadmio en raíces, hojas y en cierta medida en las frutas. Hay muy pocos casos de contaminación seria y dañina con cadmio. En esos pocos casos en Japón el arroz se contaminó con cadmio de fuentes industriales. Aún en ese caso, la gente fue afectada porque ingirieron cantidades muy grandes de arroz contaminado a lo largo de un período de tiempo largo. El pH del suelo, el contenido orgánico, la capacidad de intercambio de cationes y la temperatura pueden afectar la absorción de metales pesados en las plantas.

Bajo condiciones naturales, el plomo ocurre en el suelo a 5 – 20 ppm, cadmio a 0.05-0.5 ppm y arsénico a 1-5 ppm. En áreas altamente urbanizadas, el plomo está en el suelo en 100-200 ppm, cadmio a 1-5 ppm y arsénico a 10-20 ppm. Los niveles a los que estos elementos se tornan en peligrosos si fueran ingeridos son en general más altos que los encontrados en los suelos urbanos. Por ejemplo, los límites establecidos por el gobierno estadounidense para plomo en los suelos son más altos que 500 ppm para plomo y que 20 ppm para cadmio. Aún a niveles límite, sin embargo, es posible que no haya causa para alarmarse ya que la exposición crónica, a largo plazo (y no la de corto plazo) es la preocupación principal.

### Analizando los suelos urbanos

Es siempre una buena idea analizar los suelos en jardines urbanos. No solo se revela cuales son los elementos traza que están presentes y sus concentraciones pero también dónde se encuentran en el jardín. Un beneficio adicional de analizar el suelo es la oportunidad de juntar información acerca de nutrientes básicos. Muchas empresas ofrecen análisis de suelos. A veces los servicios de extensión cooperativa en las universidades pueden proporcionar una lista de esas empresas.

Al recoger muestras es importante seguir las instrucciones de la empresa de análisis. Es preferible sacar muestras de distintas partes del jardín. Por ejemplo, si hay canteros individuales de 20 pies x 20 pies sería apropiado captar tierra de cada cantero como una muestra individual. Varias muestras de distintos puntos de un mismo cantero podrían mezclarse para formar una muestra compuesta de ese cantero.

## Como Eliminar o Reducir la Exposición a los Elementos Traza

No es necesario preocuparse si los análisis resultan en concentraciones de elementos traза por encima de lo que se anticipa en suelos urbanos. Hay varias maneras de reducir o eliminar esos elementos o la exposición a ellos para que no sean dañinos.

1. Remueva y deshágase de todos los desechos de predios para jardines urbanos antes de plantar. Esté particularmente atento a la madera antigua pintada, llantas, metal galvanizado y baterías.
2. Siempre lávese las manos repetidamente después de jugar o trabajar con suelos urbanos. Lavarse las manos es muy importante para los niños, quienes son más susceptibles a los elementos traза. Considere usar guantes, particularmente para los niños.
3. Lave repetidamente todas las frutas y vegetales y remueva la piel de las raíces como los betabeles, rábanos y zanahorias antes de ingerir.
4. Diluya zonas de concentraciones de elementos traза por encima de lo normal excavando y distribuyendo tierra sobre una superficie grande en el jardín o agregando tierra limpia y mezclándola bien con la tierra contaminada. Muchas veces no resulta posible excavar la tierra contaminada y llevarla a otro lugar fuera del jardín. Esa tierra sería considerada como deshecho tóxico con regulaciones estrictas que determinan los procedimientos de remoción.
5. Como la mayoría de los suelos potencialmente más peligrosos se hallan entre la primera y segunda pulgadas de la superficie del terreno no cultivado, siempre es buena idea cultivar el terreno antes de plantar en lo profundo, al menos a 8 pulgadas de la superficie si es posible, para diluir la tierra contaminada con la limpia que está debajo.
6. Ubique las plantas, especialmente vegetales de hoja, lo más lejos posible de las calles. Es preferible dejar 75 pies de distancia. Utilice barreras como paredes, cercos y setos vivos para bloquear los escapes de automóviles y el polvo proveniente de calles y caminos.
7. Mantenga el pH del suelo cerca de 7 o neutral, y asegúrese de que los niveles de fosfato sean adecuados.
8. Use cantidades grandes de materia orgánica, como abono orgánico y humus para mejorar el suelo.
9. Cubra el suelo con hojas, astillas de madera, heno, papel de diario u otro material para reducir el polvo.
10. Considere plantar en canteros elevados o macetas con tierra limpia.
11. Considere usar ropa con mangas largas y zapatos separados, especialmente para los niños, y mantener ropa y zapatos fuera de la casa.
12. Ubique las zonas para el juego de los niños en lugares no contaminados y/o cubra el suelo alrededor de ellas con una superficie artificial impermeable, arena o astillas de madera.