

# Uso de abonos orgánicos en la agricultura urbana y su implicación en la Seguridad Alimentaria

Carlos Pelaez\* et al

Los Estados tienen la responsabilidad de garantizar la alimentación de la población, e igualmente, asegurarse que ésta sea de calidad. Esto, que podría asociarse con un esbozo del concepto de Seguridad Alimentaria -SEAL-, presenta componentes tanto políticos como técnicos. El componente que denominamos aquí como político no es simple de expresar, dado que se arraiga en hechos antropológicos tan profundos como el origen y la consolidación del sedentarismo humano que posteriormente derivó en factores como la producción primaria, subvenciones, empleo y pobreza. Mientras que el componente técnico puede discriminarse en varios puntos, de los cuales se discutirán algunos a lo largo de este texto.

En consecuencia, la problemática de la SEAL no es una consideración universal dependiente de variables exclusivamente técnicas. Para países industrializados, los estudios sobre seguridad alimentaria se concretan básicamente en problemáticas sanitarias que conducen a la generación de medidas que garantizan reducción de riesgos de intoxicación, expedición de medidas de control para evitar los citados riesgos y finalmente la generación de modelo de trazabilidad que permita identificarlos. En este caso, la SEAL se asocia a una cadena de procesos que tienen por objeto la preparación adecuada de los alimentos y la manipulación final que conduce a su consumo. Por tanto, la persona hace parte activa del proceso al representar el eslabón final de la cadena. En los países del tercer mundo la SEAL tiene un primer escollo al evaluar si los Estados cumplen con la obligación de garantizar que la alimentación -independientemente de la calidad- esté llegando a toda la población. Siendo entonces la calidad, paradójicamente, una problemática a abordar que lamentablemente se considera secundaria en muchos casos.

En países como Colombia conceptos como el de agricultura urbana cobran vital importancia. Ya que se ha constituido en una herramienta poderosa para garantizar que sectores marginados de la población urbana puedan optar por alimentos que bajo las formas tradicionales de producción les son inaccesibles. El autoconsumo es el pilar de esta política, siendo la comercialización un factor importante, pero en todo caso se debe entender como de segundo plano. Dos retos básicos se deben afrontar



en nuestro país para dar cuenta de la seguridad alimentaria: el aumento de cobertura alimentaria (de la mano de estrategias como la agricultura urbana), y de forma paralela, la generación de mecanismos que permitan la verificación de la calidad del alimento producido.

Al considerar los aspectos exclusivamente técnicos, en la SEAL se estableció una secuencia de reglas que permiten reducir los riesgos de consumo de alimentos inadecuados.

Los pasos son: calidad de origen, manejo adecuado en poscosecha, transporte y almacenamiento correctos hasta sitios de acopio y comercialización, limpieza en el sitio de procesamiento, evitar la presencia de organismos vectores, minimizar el riesgo de la acción microbiana, uso exclusivo de agua potable y uso adecuado de la cadena de frío.

Los productores son responsables de los dos primeros, compartiendo el compromiso con los comercializadores en el segundo punto. La responsabilidad del tercer eslabón es de la comercialización. Las cinco últimas etapas son integridad de consumidores y transformadores industriales.

El primer punto es considerado como la base de la pirámide y buena parte de su cumplimiento recae sobre los organismos gubernamentales responsables de dictar las políticas para el uso de agro-insumos. Un porcentaje significativo de los insumos está representado por el uso de abonos, donde la fracción orgánica constituye un componente definitivo.

En este sentido, la estabilización de residuos sólidos urbanos a través de procesos bio-oxidativos se presenta como una alternativa importante de aprovechamiento, convirtiéndolos en un producto con propiedades estabilizadoras y nutrientes para el suelo cultivable, al tiempo que el proceso de transformación de la materia orgánica, genera calor como subproducto con valor agregado por su potencial aprovechamiento como fuente energética.

No obstante ofrecer dichos beneficios, la recuperación de residuos sólidos urbanos debe ser tratada con cautela por la latente contaminación y polución originada por desechos no-biodegradables o parcialmente biodegradables. Esto ocurre especialmente en países en los que, como Colombia, no existe una cultura ciudadana de separación en la fuente. La presencia de sustancias tales como pesticidas, fracciones de hidrocarburos policíclicos aromáticos (HPAs) provenientes de combustibles, lubricantes, y preservativos de la madera, compuestos organoclorados provenientes de productos de limpieza, además de trazas de metales pesados, pueden convertirse en una peligrosa fuente de toxicidad en el producto terminado(4). La situación es aún más delicada si se considera el efecto de los diferentes elementos de la cadena alimentaria como concentradores de dichos compuestos no degradables, de modo que aún cuando un cultivo es expuesto a un abono con bajo porcentaje de contaminantes, éste al llegar al consumidor se habrá incrementado (biomagnificado) en su paso por las plantas y los demás eslabones de la cadena trófica.

### Resultados y discusión

En el establecimiento de sistemas de control, el reconocimiento de los puntos críticos, en el proceso que se analiza, representa un paso definitivo. Los fertilizantes orgánicos no son ajenos a este hecho y los puntos críticos para el control se asocian a variables que en términos generales se han descrito como variables de control positivo y variables de contaminación. Es evidente que no todas las variables enunciadas en esta figura se emplean de manera rutinaria, siendo las más comunes las físicas, químicas, biológicas de control positivo y algunas de control de contaminación tales como cuantificación de patógenos y macro-contaminantes.

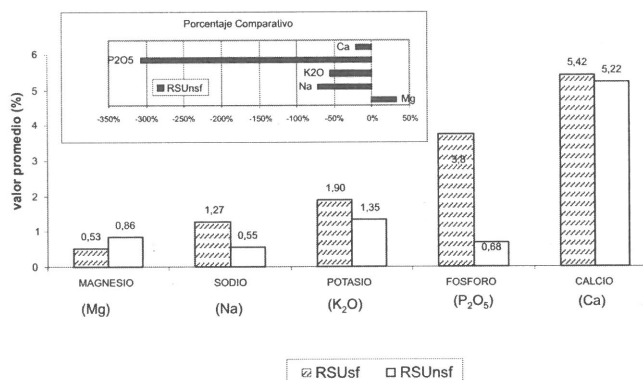
En la trayectoria de nuestro grupo se ha hecho amplia evaluación de variables de control positivo a material estabilizados provenientes tanto de residuos sólidos urbanos separados en la fuente como no separados (RSUsf y RSUnsf). Los resultados son contundentes al conservar el porcentaje comparativo entre los dos materiales, indicando una disminuida calidad en aquellos obtenidos a partir de RSUnsf.

Para un total de sesenta muestras, se observó que pueden estar hasta un 30% por encima en los RSUnsf con respecto a los RSUsf para el caso de fósforo, y entre un 25-15% para Ca, Na, K (ver gráfica 1). El único nutriente que presentó mejor comportamiento en los RSUnsf fue el magnesio, cuyos niveles estuvieron un 30% por encima. Es evidente así que una pobre separación en fuente va en detrimento de la calidad nutricional de los abonos que provengan de prácticas de agricultura urbana.



Con respecto a las variables físicas que garantizan fundamentalmente el aprovisionamiento de oxígeno y agua

Gráfica 1. Porcentaje comparativo del contenido de nutrientes en materiales con y sin separación en fuente





a la planta, se encontró menor calidad en los abonos obtenidos a partir de RSUnsf al presentar mayor densidad (+25%) y menor capacidad de retención de agua (-100%).

Las cenizas es la variable que mejor diferencia a los RSU separados de los no separados en fuente, con un incremento en estos últimos de hasta un 4000%, debido al alto contenido de componentes inorgánicos. Como consecuencia de lo anterior el aporte de carbono orgánico en estos materiales es muy deficiente (-2000%).

Los resultados anteriores muestran la necesidad de la preparación de los abonos con residuos estrictamente separados en fuente si se pretende que la agricultura urbana sea competitiva con la tradicional y represente una alternativa alimentaria realmente segura.

Un segundo aspecto que ha trabajado nuestro grupo es de carácter toxicológico y se evalúa a través de las variables de contaminación, de las cuales solamente los metales pesados están reglamentados por la norma técnica colombiana para productos orgánicos usados como abonos (NTC5167)(3).

Uno de los parámetros más importantes que se ha estudiado es el contenido de metales pesados, dada su alta presencia en los RSU. Para el mismo conjunto de sesenta muestras se encontraron contenidos de níquel, plomo y cromo desde 65 hasta 163,5 partes por millón (ppm) en los productos obtenidos a partir de RSUnsf, que contrasta con los valores entre veinte - treinta ppm para los residuos debidamente separados.

Esta única variable ya evidencia la incidencia que la separación en fuente tendría sobre la seguridad alimentaria en términos de la calidad del alimento producido, por los ya conocidos efectos de transferencia del suelo a la plan-

ta. Este último aspecto es actualmente uno de nuestros objetos de estudio y algunos resultados preliminares han mostrado hasta un 100% de transferencia de níquel a germinados de rábano, en ensayos con RSUnsf.

Una aproximación contundente a la problemática derivada de la presencia de concentraciones elevadas de metales pesados en materiales orgánicos se visualiza mediante el estudio de tasas de transferencia desde el suelo hasta el cultivo.

En nuestros estudios sobre las tasas de transferencia de metales pesados desde el suelo hasta un cultivo (aquí ejemplificado por el níquel) se reveló una relación directa entre la concentración y su acumulación en la planta. Esto es: mientras más alta es la concentración de níquel en el suelo mayor es la captación por parte del cultivo. Matemáticamente esta relación se expresa por modelos que usualmente son de la forma  $y = mx + b$ .

Esta problemática es de gran importancia debido a la capacidad que tienen los metales y metaloides de acumularse en los tejidos vivos y de transferirse entre los diferentes niveles tróficos pudiendo llegar hasta el hombre. El riesgo para la salud humana llega a estar asociado con procesos de carcinogénesis, evidenciado por muchos estudios en animales y humanos.

## Conclusión

La seguridad alimentaria requiere necesariamente que los insumos empleados en las prácticas agrícolas sean sometidos a un estricto control, incluso a aquellos que por poseer el rótulo de "bio-insumo" dan la sensación de control sanitario "per se". Es evidente que, como se ve en el presente caso, sea muy factible una fuerte contaminación antropogénica que lleva a generar un detrimento de la calidad de los alimentos procesados a partir de abonos que aparentemente cumplen con criterios de calidad agronómica, mas no con criterios de calidad toxicológica.

## Referentes bibliográficos

- (1) BARCELÓ, Juan y Charlotte POSCHENRIEDER. "Estrés vegetal inducido por metales pesados". *Investigación y Ciencia*. N° 154, jul 1989. Barcelona.
- (2) Grupo Interdisciplinario de Estudios Moleculares. *Resultados no publicados*.
- (3) INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN, 2004. Norma Técnica Colombiana - NTC5167 - 2004-05-31.. "Productos para la Industria Agrícola. Productos Orgánicos Usados como Abonos o Fertilizantes y Enmiendas del Suelo". Bogotá.