

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Metodología para el diagnóstico y caracterización de la producción hortícola en las ciudades Santa Clara y Cienfuegos

Diagnosis and characterization methodology for the horticultural production in Santa Clara and Cienfuegos cities

Rosabel Rodríguez Rojas^{1*} , Vladimir Nuñez Caraballo¹ , Sinaí Barcia Sardiñas² ,
Roberto Valdés Herrera³ 

¹ Centro Meteorológico Provincial de Villa Clara (CMPVC), Marta Abreu, 59 altos entre Juan Bruno Sayas y Villuendas, Santa Clara, Villa Clara, Cuba, CP 50100

² Centro Meteorológico Provincial de Cienfuegos (CMPCFG), Cienfuegos, Cuba, CP 55100

³ Centro de Investigaciones Agropecuarias, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Carretera a Camajuaní, km 5½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba, CP 54830

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 19/12/2019
Aceptado: 16/03/2020

CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran no existir conflictos de intereses.

CORRESPONDENCIA

Rosabel Rodríguez Rojas
rosabel.rodriguez@vcl.insmet.cu



RESUMEN

Se obtuvo una metodología para diagnosticar y caracterizar la producción agrícola urbana en Santa Clara y Cienfuegos. Se tuvo en consideración la ubicación de los organopónicos dentro de las ciudades, la cercanía de los mismos a fuentes fijas de emisión de contaminantes y vías de acceso, los cultivos que desarrollan, las áreas que ocupan y el entorno construido. Para ello se realizó la actualización y mapeo de organopónicos activos en las ciudades objeto de estudio.

Palabras clave: alimentos, contaminantes, población, salud

ABSTRACT

Obtained a methodology it permits carry out a diagnosis and effective characterization of the agricultural urban production of the blessed cities white of egg and Cienfuegos, by keeping in mind by having the location of the organoponics, cercanias to fixed sources of emission of polluting agents and ways of access, cultivations that it develops, areas that occupy, as well as the environment built. For it carried out the update and mapping of active organoponics in the cities object of study.

Keywords: foods, polluting agents, population, health

El aumento de la población en las ciudades y de sus actividades cotidianas (industria, minería, plantas de tratamiento, tráfico vehicular y la construcción, entre otras), incrementa los materiales de desecho conocidos como residuos sólidos y emisiones de gases de combustión en el ambiente. Ambos contienen elementos potencialmente tóxicos (EPT), entre ellos, los metales pesados (Aguilar *et al.*, 2013). A nivel global se identifica un creciente problema de contaminación por metales pesados, que compromete severamente la salud, seguridad alimentaria y medio ambiente (Reyes *et al.*, 2016).

La presencia de metales pesados en el ambiente y los alimentos pueden desencadenar diversas intoxicaciones causando daños irreparables en la salud humana y animal, tan graves como efectos teratogénicos, cáncer e incluso la muerte (Londoño *et al.*, 2016).

Actualmente en Cuba se cuenta con pocos recursos para asumir un monitoreo adecuado que permita cuantificar y conocer a fondo las emisiones y concentraciones de las fuentes que generan contaminación, no obstante, se cuenta con resultados preliminares del Inventario nacional de emisiones de fuentes fijas que constituye la base para determinar aproximadamente la presión a que está sometido el medio ambiente y los efectos de estos gases en nuestra atmósfera (Cuesta *et al.*, 2017).

El conocimiento del inventario de emisiones contribuye a la evaluación de riesgos para la salud humana y la vegetación por los contaminantes atmosféricos principales (López *et al.*, 2018), siendo de gran utilidad para las autoridades ambientales para conocer desde un enfoque de riesgo, el estado de la calidad del aire y los potenciales efectos a los que se exponen los habitantes y la vegetación. También son de interés para las actividades de ordenamiento territorial.

Las emisiones de metales pesados a la atmósfera han aumentado en los últimos años como una consecuencia del desarrollo económico de la sociedad, sin llegar a establecer un patrón definido, por lo general, en las zonas urbanas el contenido de estos en la lluvia es mayor (López-Lee, 2013).

Tal como sucede con la agricultura rural, la agricultura urbana y peri-urbana implica riesgos para la salud de la población si no es manejada apropiadamente. Existen riesgos por enfermedades asociadas con la reutilización de desechos urbanos y aguas residuales, las de transmisión vectorial, las asociadas a la utilización de agroquímicos y, por último, las vinculadas a la contaminación de suelo y agua con metales pesados (Lock y De Zeeuw, 2000).

El grupo de metales pesados de mayor riesgo lo constituyen aquellos cuyas concentraciones en la planta no es tóxica para ellas, pero si para el hombre o los animales. Por tal motivo, es necesario regular en los cultivos el contenido de metales potencialmente tóxicos para la salud humana y/o animal (Loayza, 2008).

A pesar de que algunos metales son esenciales para los seres vivos, en altos niveles de exposición provocan efectos dañinos a la salud humana, así como a la flora y fauna (Jiménez-Cisneros, 2001; García-García *et al.*, 2012). Debido a su alto potencial tóxico, el Arsénico, Cadmio, Cromo, Mercurio y el Plomo son tomados en cuenta de forma particular y están considerados como contaminantes altamente peligrosos. Las vías de ingreso del plomo a las plantas son por deposición seca o húmeda de las partículas del contaminante, deposición gaseosa por medio de la hoja a través de la cutícula y estomas y por la absorción de las raíces (Margenat, 2018).

Las inadecuadas prácticas agrícolas que se ejecutan en los agroecosistemas, que favorecen la entrada de metales pesados contaminantes a los suelos, constituyen un riesgo permanente a la salud humana por lo que se hace necesario que se establezcan controles efectivos y sistemas de monitoreo sistemáticos a las entidades productivas por parte de los sistemas nacionales de salud.

Los resultados obtenidos forman parte de un proyecto, perteneciente al programa nacional Meteorología y desarrollo sostenible del país, con la obtención de un diagnóstico de la producción hortícola en ambas ciudades, teniendo en cuenta la ubicación de los organopónicos, cercanías a fuentes fijas de emisión de contaminantes y vías de acceso, cultivos que desarrollan, áreas que ocupan, así

como el entorno construido alrededor de los mismos. Además, se tuvo en cuenta el comportamiento de las variables climáticas, fundamentalmente precipitaciones y viento, para cada una de las ciudades objeto de estudio.

Los resultados permitirán seleccionar los organopónicos a monitorear durante la segunda fase del proyecto cuando se determinen las concentraciones de metales pesados en el agua de riego, los sustratos, los suelos y los tejidos de los cultivos que se desarrollan en los mismos.

El inventario de los organopónicos aportó un total de 43 y 23 entidades agrícolas urbanas activas para las ciudades Santa Clara y Cienfuegos respectivamente, situados indistintamente cerca de vías principales de transporte automotor y fuentes fijas de emisión de contaminantes, que afectan fundamentalmente a los cultivos de hojas, los cuales tienen una alta probabilidad de absorción de metales pesados y otros contaminantes dañinos a la salud humana

(MINAGRI, 2018).

En los organopónicos durante el periodo poco lluvioso se producen los mayores volúmenes de hortalizas y vegetales, y en igual periodo se exacerban las concentraciones de los contaminantes atmosféricos.

En la confección de la metodología desarrollada por este proyecto, primeramente, se realizó el estudio y análisis de la metodología titulada “Propuesta de metodología de gestión ambiental para agro ecosistemas con riesgos a la salud por contaminación química” (García *et al.*, 2014), la misma emplea los métodos teóricos de la investigación: histórico-lógico, análisis y síntesis, inductivo-deductivo e hipotético-deductivo. A partir del modelo conceptual de gestión ambiental para agroecosistemas con probables riesgos a la salud por contaminación química, como una forma de llevar a la práctica la concepción teórica desarrollada.

En tanto, la actual metodología siendo más operativa, se basa en el diagnóstico preciso de

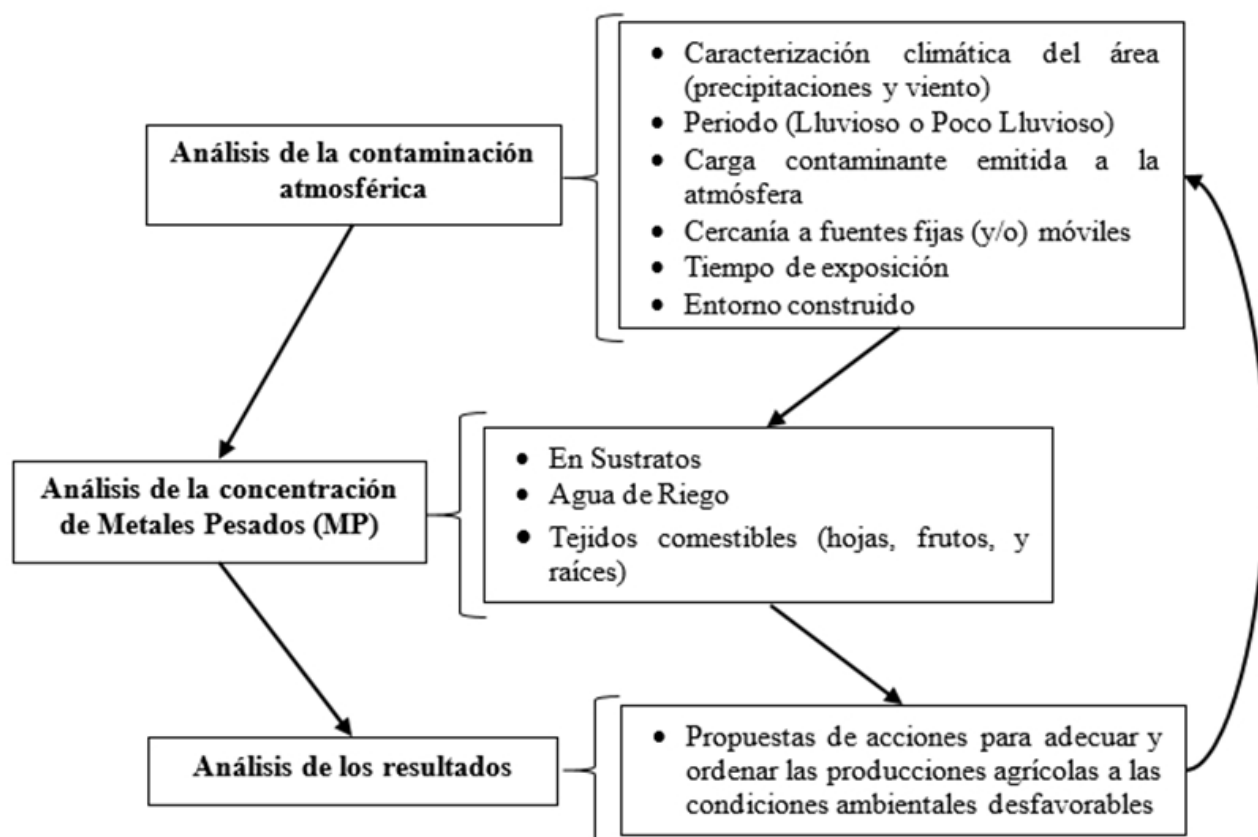


Figura 2. Esquema de la metodología para realizar el diagnóstico y caracterización de la producción hortícola. Caso de estudio Santa Clara y Cienfuegos

los organopónicos, teniendo en cuenta los resultados más recientes del Inventario de Emisiones de fuentes fijas y móviles y la evaluación de la calidad del aire.

Al utilizar la nueva metodología, con los resultados obtenidos se proponen acciones para adecuar y ordenar las producciones agrícolas a las condiciones ambientales desfavorables, contribuyendo a minimizar las vulnerabilidades de los cultivos a la contaminación atmosférica, elevando la calidad ecotoxicológica de los mismos (Figura).

CONTRIBUCIÓN DE CADA AUTOR

Rosabel Rodríguez Rojas: fue la responsable de escribir el manuscrito publicado, específicamente, la redacción del borrador (incluida la rectificación de los señalamientos realizados al mismo por los árbitros y Consejo Editorial. Tuvo la responsabilidad de supervisar y liderar la planificación y ejecución de las actividades de investigación, incluida la tutoría al equipo que trabajó en la toma de los datos experimentales. Desarrolló y diseñó las metodologías seguidas en la ejecución del experimento.

Vladimir Núñez Caraballo: diseñó la investigación, evaluó y recopiló los datos obtenidos en las pruebas de los experimentos. Desarrolló y diseñó las metodologías seguidas en la ejecución del experimento; participó en la creación de los modelos utilizados. Contribuyó en la preparación, creación y presentación del trabajo publicado.

Sinai Barcia Sardiñas: contribuyó en la preparación, creación y presentación del trabajo publicado. Diseñó la investigación, evaluó y recopiló los datos obtenidos en las pruebas de los experimentos.

Roberto Valdés Herrera: hizo la revisión crítica del borrador y recomendó modificaciones, supresiones y adiciones en el mismo. Contribuyó en la preparación, creación y presentación del trabajo publicado.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores no manifiestan la existencia de posibles conflictos de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

AGUILAR, B., MEJÍA, V., GOGUICHAISHVILI, A., *et al.* 2013. Reconnaissance environmental magnetic study of urban soils, dust and leaves from Bogotá, Colombia. *Studia Geophysica et Geodaetica*, 57: 741-754.

CUESTA, O., *et al.* 2017. Inventario nacional de emisiones atmosféricas de las principales fuentes fijas. *Revista Cubana de Meteorología*, 23 (2).

GARCÍA, C.D., CALDERÓN, P.P.A., RUIZ, G.L., *et al.* 2014. Propuesta de metodología de gestión ambiental para agro ecosistemas con riesgos a la salud por contaminación química. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 13 (4): 592-604.

GARCÍA-GARCÍA, N., PEDRAZA-GARCIGA, J., *et al.* 2012. Evaluación preliminar de riesgos para la salud humana por metales pesados en las bahías de Buenavista y San Juan de los Remedios, Villa Clara, Cuba. *Revista Cubana de Química*, 24 (2): 126-135.

JIMÉNEZ-CISNEROS, B. E. 2001. La contaminación ambiental en México: causas, efectos y tecnología apropiada. Editorial Limusa, Colegio de Ingenieros Ambientales de México A.C., Instituto de Ingeniería de la UNAM y FEMISCA, México DF.

LOAYZA, J. 2008. Mecanismos para la absorción y translocación de metales pesados en las plantas. *Boletín electrónico Informativo sobre productos y residuos químicos*, Lima, Perú, 4 (37), Disponible en: <http://www.rlc.fao.org>. Consultado: 20/05/2008.

LOCK, I. y ZEEUW, H. 2000. Mitigación de los riesgos para la salud asociados con la agricultura urbana y peri-urbana. Conferencias electrónicas: "Agricultura

- urbana y peri-urbana en la agenda política", FAO y ETC-RUAF, disponible en: <http://www.fao.org/urbanag> Consultado el 02/03/2018.
- LONDOÑO, L., *et al.* 2016. Los riesgos de los metales pesados en la salud humana y animal. *Bioteología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 14 (2): 145-153.
- LÓPEZ, R., *et al.* 2018. Evaluación de riesgos para la salud humana y la vegetación por los contaminantes atmosféricos SO₂, NO₂, MP₁₀ y O₃ en áreas de Cuba. Resultado científico, Instituto de Meteorología, La Habana, Cuba, 118 p.
- LÓPEZ-LEE, R. 2013. Estudio de metales trazas en precipitaciones pluviales de zonas urbanas y rurales de Cuba. *Revista Cubana de Meteorología*, 19 (1).
- MARGENAT, A. M. 2018. Dynamics of chemical microcontaminants in peri-urban agriculture and evaluation of their potential impact on crops and human health. Universidad de Cataluña, Barcelona, España.
- MINAGRI. 2018. Bases de datos Granja Hortícola Villa Clara y Cienfuegos. MINAGRI, Cuba.
- REYES, Y.C., VERGARA, I., Torres, O.E., *et al.* 2016. Contaminación por metales pesados: Implicaciones en salud, ambiente y seguridad alimentaria. *Revista Ingeniería Investigación y Desarrollo*, 16 (2): 66-77.

Artículo de libre acceso bajo los términos de una *Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional*. Se permite, sin restricciones, el uso, distribución, traducción y reproducción del documento en cualquier medio, siempre que la obra sea debidamente citada.