

*Keywords:* General model of atmospheric circulation; hydrological simulation model; statistical downscaling; climate change

**DETERMINACIÓN DE RESIDUOS DE  
PLAGUICIDAS EN SUELOS DE USO AGRÍCOLA  
EN LA MICROCUENCA ZARZALES, PARROQUIA  
LAS PLAYITAS, MUNICIPIO RÍVAS DÁVILA,  
ESTADO MÉRIDA, VENEZUELA**

*DETERMINATION OF PESTICIDE RESIDUES IN  
AGRICULTURAL SOILS IN THE MICROBASIN  
ZARZALES, Las Playitas, Municipality Rivas Dávila,  
Merida, Venezuela*

JOSÉ ALBERTO ROJAS FERNÁNDEZ

**Resumen**

Se evaluaron los niveles de plaguicidas en suelos de uso agrícola, ubicados en la microcuenca Zarzales, parroquia Las Playitas del Municipio Rivas Dávila del Estado Mérida, empleados para el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*), zanahoria (*Daucus carota*) y cebollín (*Allium choenoprasum*). Los plaguicidas fueron extraídos utilizando el método Soxhlet EPA Method 3540C (EPA, 1996) y su cuantificación se realizó por cromatografía líquida de alta resolución con detector de arreglo de diodos (HPLC-DAD) utilizando un método previamente validado. La mayor frecuencia de detección la mostraron los suelos donde se cultivó de zanahorias y papa, donde se encontraron 13 de los 17 plaguicidas estudiados. En el suelo del cultivo de zanahoria, se encontraron los niveles totales más altos en la etapa inicial (27,91 mg/kg) y media (32,39 mg/kg); seguidos por el cultivo de papa con 26,22 mg/kg al inicio y 28,16 mg/kg en la etapa media. En los suelos donde se cultivó cebollín se detectaron 9 de los 17 plaguicidas, mostrando los niveles totales más altos en la etapa media (19,11mg/kg) y final (20,67 mg/kg), este comportamiento se debe a la prolongación del tiempo de cosecha con la finalidad de obtener mayor rentabilidad económica. De acuerdo a lo reportado en la literatura, las condiciones climáticas (baja temperatura) y las características fisicoquímicas (alta porcentaje de materia orgánica total, elevado pH y textura FA - FAa) de los suelos de la zona, favorecen la retención de los plaguicidas estudiados. Los plaguicidas encontrados en concentraciones más altas y con mayor frecuencia de detección en todos los cultivos fueron paraquat (21,95 mg/kg en el cultivo de zanahoria), carbendazim (15,60 mg/kg en el cultivo de cebollín) y mancozeb (4,54 mg/kg en el cultivo de cebollín). Tomando en cuenta la legislación española, se podría decir que estos suelos están contaminados, debido a que las concentraciones de plaguicidas en el suelo de los tres cultivos estudiados, sobrepasan la dosis diaria aceptable (ADI) para los tres principios activos encontrados en mayor concentración. Debido a que en toda la cuenca alta del río Mocotíes se realiza el mismo tipo de práctica agrícola, es probable que la situación descrita sea común en toda la zona del Municipio Rivas Dávila, afectando la calidad del ambiente y la salud de la población.

Palabras clave: Residuos, pesticidas, Las Playitas, suelos agrícolas

### Abstract

Pesticides levels were evaluated in soils for agricultural use, located in the watershed of Zarzales, Las Playitas parish, Municipality of Rivas Davila, Merida State, used to cultivate potato (*Solanum tuberosum*), carrot (*Daucus carota*) and scallions (*Alliums choenoprasum*). Pesticides were extracted by Soxhlet using EPA Method 3540C (EPA, 1996) and quantification was performed by high resolution liquid chromatography with diode detector (HPLC-DAD) according to a previously validated method. High detection frequency were observed in soils where carrots and potatoes, were cultivated, showing 13 of the 17 pesticides studied. In soil cultivated with carrot, the highest pesticide levels were found in the initial (27.91 mg/kg) and middle (32.39 mg/kg) stages; followed by potato-cultivated soil with 26.22 mg/kg at the beginning, and 28.16 mg/kg in the middle stage. In soils cultivated with scallions, 9 of the 17 pesticides were detected, showing high pesticide levels in the middle (19.11mg/kg) and final (20.67 mg/kg) stages; this behavior is due to the prolonged harvest time in order to obtain greater profitability. According to that reported in the literature, weather conditions (low temperature) and the physicochemical characteristics (high percentage of total organic matter, elevated pH and FA - FAa texture) of the soils in the area, help the retention of the studied pesticides. Pesticides found in higher concentrations and more frequent detection in all crops were paraquat (21.95 mg/kg in carrots-cultivated soils), carbendazim (15.60 mg/kg) and mancozeb (4.54 mg / kg) in scallion-cultivated soils. According to Spains legislation, these soils are contaminated, with pesticides due to the fact that the soils of the three studied crops exceeded the acceptable daily intake (ADI) for the three active substances found in high concentrations. Throughout the upper basin of Mocoties river, the same type of agricultural practice is carried out, thus it is probable that the described situation is the same throughout the whole area of Rivas Davila Municipality, affecting the quality of the environment and the health of the population.

*Keywords:* pesticides, residues, agricultural soils

## **PROPUESTA DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA CON BASE EN LOS PRINCIPIOS DE FORESTERÍA ANÁLOGA PARA LA ZONA AMORTIGUADORA DEL PNN TATAMÁ EN EL MUNICIPIO DE SAN JOSÉ DEL PALMAR (CHOCÓ), COLOMBIA**

*ECOLOGICAL RESTORATION PROPOSAL BASED ON  
THE PRINCIPLES OF ANALOG FORESTRY FOR THE  
BUFFER ZONE OF THE PNN TATAMÁ IN THE  
MUNICIPALITY OF SAN JOSÉ DEL PALMAR, CHOCÓ  
COLOMBIA*