

La sustentabilidad agrícola en la Pampa Interior (Argentina): desarrollo y evaluación de indicadores de impacto ambiental del uso de pesticidas y labranzas usando lógica difusa

Resumen

La transformación agrícola de un ecosistema natural influye sobre la magnitud total de la energía que fluye a través del mismo y sobre el flujo relativo entre los componentes bióticos y abióticos del ecosistema alterando muchas funciones vitales. La producción agrícola involucra actividades, como el uso de los pesticidas y la labranza del suelo, que según las tácticas agronómicas utilizadas pueden alterar en mayor o menor grado las propiedades de los ecosistemas. El objetivo primario de esta tesis es analizar los efectos del uso de pesticidas y la labranza del suelo sobre el funcionamiento de los agroecosistemas, mediante la aplicación de indicadores de sustentabilidad de las prácticas agrícolas. Para ello fueron diseñados dos indicadores generales aplicados en el nivel de lote agrícola: 1) el Índice de Labranzas (L), que diagnostica el impacto potencial y negativo de la agricultura basándose en características de los implementos utilizados y la erodabilidad del lote agrícola y 2) el Índice de Pesticidas que se basa en la toxicidad y la dosis de los pesticidas aplicadas en un lote. Se utilizó lógica difusa para estructurar el cálculo de los valores de los índices, la cual permite sintetizar el conocimiento y la incertidumbre existente acerca del impacto potencial de cada práctica agrícola. Ambos indicadores fueron posteriormente utilizados sobre un grupo de 15 lotes agrícolas, distribuidos en tres sitios diferentes, en la subregión pampeana de la Pampa Interior (Argentina). Estos lotes también fueron caracterizados mediante un grupo de variables integrado por: 1) densidad aparente, 2) estabilidad estructural de los agregados edáficos, 3) carbono total del suelo (CT), 4) fracción labil de CT, y 5) parámetros de las comunidades de artrópodos del suelo. Estas variables, también, fueron registradas en parcelas de referencia, clausuradas a la agricultura y homólogas edáficamente con el lote agrícola correspondiente. Los resultados mostraron, más frecuentemente, diferencias significativas asociadas a las variables físicas y químicas del suelo, que a las variables biológicas (abundancia y diversidad de microartrópodos). No se observó un patrón claro de diferencias entre los lotes agrícolas y las parcelas de referencia. Sin embargo, estas diferencias se pusieron de manifiesto cuando la asociación entre los indicadores desarrollados y las variables se analizó mediante el análisis multivariado. El indicador de labranzas (L) resultó como uno de los mejores predictores de la variabilidad ambiental respecto a las otras variables de manejo agronómico. Finalmente, se aplicaron los indicadores a una base de datos compuesta por 106 empresas pertenecientes a la Pampa Interior, haciéndose inferencias acerca del impacto actual y futuro de los modelos de producción agrícola de la región.

Palabras clave: agroecosistemas, sustentabilidad, pesticidas, labranzas, lógica difusa, Argentina, Pampa Interior