

# Importancia de la alianza del sistema de información geográfica y suelo en la planificación de una agricultura sustentable

**María Rodríguez\***  
**Juan Rey**  
**Adriana Cortez**

*Investigadores. INIA-CENIAP. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Recursos Agroecológicos, \*Correo electrónico: mfrdriguez@inia.gob.ve*

Las proyecciones actuales sugieren que para el año 2025 habrá 3.000.000.000 de personas más que alimentar y vestir, lo que significa que la demanda de bienes agrícolas, sobre todo alimentos y fibras, cada día seguirá aumentando. Por ello, a nivel mundial todos los países están haciendo un gran esfuerzo para que los sectores agrícolas sean sustentables; sin embargo, a pesar de todos estos esfuerzos la posibilidad de un desarrollo sustentable esta cada vez más lejos si no se logran contener y revertir los procesos de deterioro ambiental; principalmente, deforestación, incendios forestales, degradación de los suelos, sobreexplotación, contaminación del agua y pérdida de biodiversidad (Moreno, 2011).

El recurso suelo, conjuntamente con el clima, es uno de los factores fundamentales para lograr una agricultura sustentable. La importancia de poner en práctica distintas alternativas de manejo según los tipos de suelos y las distintas condiciones agroecológicas, cada día es mayor para evitar la degradación de los mismos.

Herramientas como los Sistemas de Información Geográfica (SIG), se presentan como una alianza clave para la planificación de una agricultura sustentable, dado que son instrumentos necesarios para la toma de decisiones sobre el uso adecuado de tierras, planificación de recursos naturales, su gestión y control a diferentes escalas. Los SIG han sido introducidos en la ciencia del suelo durante los últimos años, desarrollando tecnologías en mapeo, interpolación, sensores remotos y modelación.

## **Sustentabilidad: producto de un manejo racional de los recursos**

Una agricultura sustentable implica racionalidad en el manejo de los recursos naturales, dentro del contexto entre las interrelaciones de los componentes

productivos, ambientales, económicos y sociales. El objetivo central no es alcanzar un rendimiento máximo sino una estabilidad a largo plazo. En esto, el agricultor juega un papel fundamental, ya que el contexto social, económico y político que lo rodea, afecta y condiciona sus decisiones. De nada vale producir de manera económicamente rentable cuando se degradan los recursos. Es necesario incorporar el costo ecológico para lograr alcanzar una producción sostenible en el tiempo y que sea económicamente viable y financieramente posible (Giaccio, 2007).

La sustentabilidad en la agricultura se puede lograr al combinar prácticas tradicionales con tecnologías modernas, como la siembra simultánea, integración de sistemas agrícola-pecuarios y sistemas agroforestales; así como la rotación de cultivos, labranza de conservación, utilización de la agricultura de precisión, uso de cultivos adaptados y manejo eficiente del agua (riego y drenaje). Estas prácticas tienen como objetivo mejorar el equilibrio del flujo de nutrientes y conservar la calidad de los suelos, fomentar la agrobiodiversidad, minimizar el uso de insumos externos y conservar y rescatar los recursos naturales.

## **Aportes de los Sistemas de Información Geográfica a una agricultura sustentable**

La razón fundamental para utilizar un SIG es la gestión de la información espacial. Permite separar la información en diferentes capas temáticas y las almacena independientemente, lo que facilita la posibilidad de relacionar la información existente, y generar otra nueva. A menudo un SIG está asociado con un mapa, sin embargo, este mapa es sólo un modo en el que un usuario puede trabajar con los datos geográficos, pero además puede proporcionar más información que el simple hecho de mostrar elementos sobre el mapa. El análisis e interacción

de las distintas capas de información son la clave para tener éxito en la planificación a través de los SIG (Araque, 2012).

Contar con un SIG que permita monitorear el ambiente y comprender muchos procesos básicos que lo afectan, es un elemento esencial para cualquier programa de desarrollo agrícola sustentable. En

este sentido, el INIA cuenta con el Sistema de Información de las Áreas Agroecológicas (SIAA; Rodríguez *et al.*, 2011), el cual ha generado una serie de mapas que conjuntamente con información económica y social podrían ser la base para la planificación de una agricultura sustentable en diferentes regiones de Venezuela. Ejemplos de estos mapas se muestran a continuación:

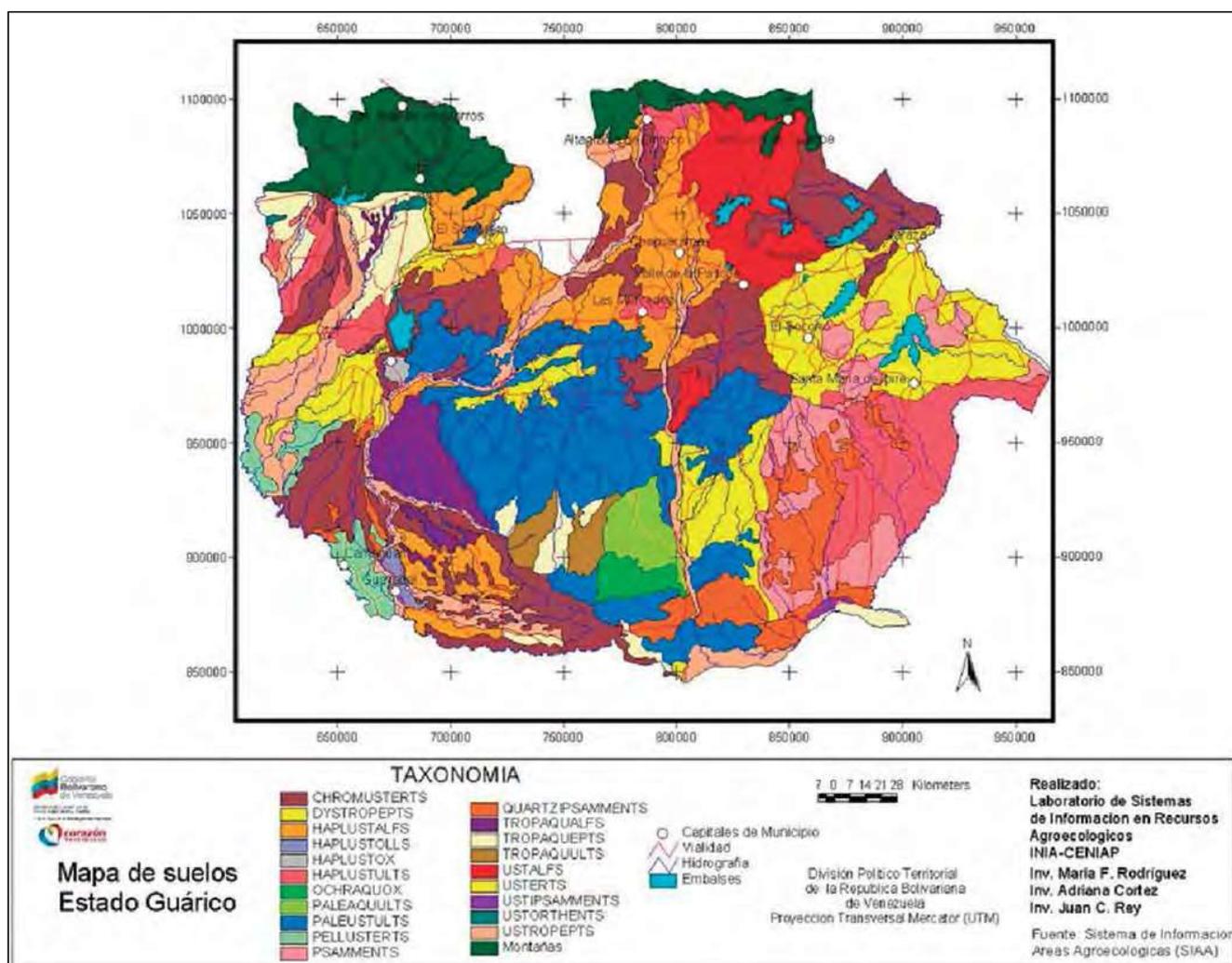


Figura 1. Mapa taxonómico de suelos del estado Guárico.

En la Figura 1, se puede observar los distintos tipos de suelos que se presentan en el estado Guárico. Este fue generado para servir de base conjuntamente con otras variables agroecológicas, para la construcción de un mapa de riesgos de erosión potencial de la zona (Figura 2). Se aprecia que gran parte del estado presenta riesgos moderados de erosión, sirviendo esto, como referencia para la

toma de decisiones de uso y de manejo para la planificación de las actividades agrícolas. Por ejemplo, se podrían citar la utilización de mínima labranza, uso de cultivares tolerantes a la acidez en zonas donde se presenten suelos con valores de pH menores de 5,4, uso de abonos orgánicos combinados con inorgánicos en bajas dosis y la rotación de cultivos (cereal-leguminosa), entre otras prácticas.

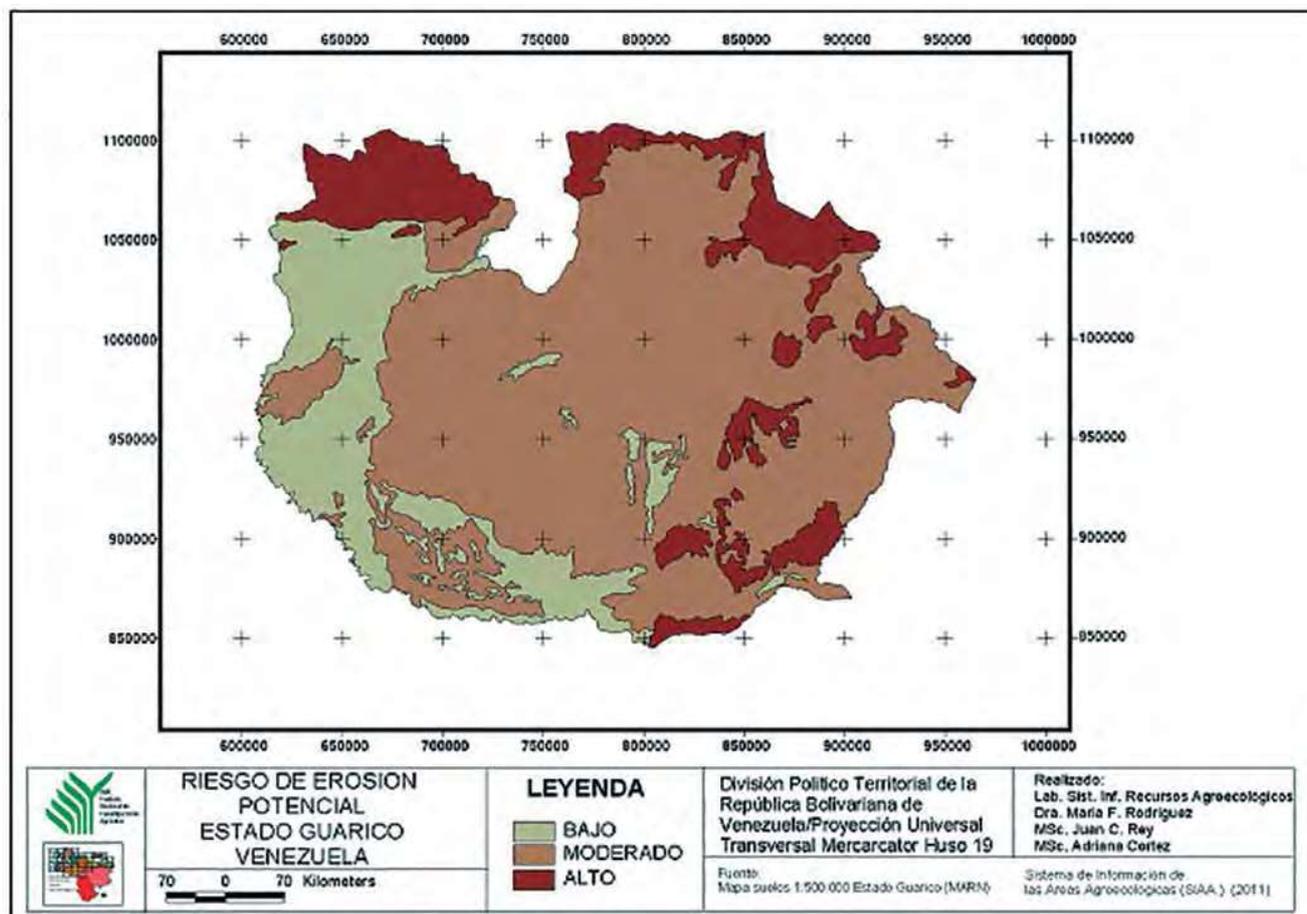


Figura 2. Mapa de riesgo de erosión potencial del estado Guárico.

Otra aplicación realizada fue la definición de áreas preliminares con aptitud para los cultivos: yuca, batata, ocumo, ñame, papa y apio (Figura 3), donde se tomaron en consideración los requerimientos generales de los cultivos en lo que respecta a clima y suelo, conjuntamente con el mapa de zonas frágiles de Venezuela (Rodríguez y Rey, 2003). Esta información puede servir de base para la planificación de la siembra de estos cultivos en áreas potencialmente aptas desde el punto de vista agroecológico, tal como es el caso del cultivo de papa y apio en la zona andina principalmente y en menor proporción en la zona central, sur, oriental y occidental. Sin embargo, pueden existir algunas limitaciones (humedad, disponibilidad de agua, entre otras), que ameriten una definición más precisa de las áreas de buena aptitud y del establecimiento de un manejo adecuado para garantizar la sostenibilidad de los sistemas de producción.

Así mismo, en consultas con expertos (investigadores y productores) en cultivos de papa y zanahoria del estado Trujillo, se generó un mapa de aptitud de las tierras para estos cultivos (Figura 4) con el fin de producir semillas, tomando en consideración sus requerimientos y las condiciones ambientales de la zona. En el mapa se observa que en los municipios Boconó, Carache, Trujillo, Valera y Urdaneta es donde se presentan áreas con mayor aptitud para producir semillas de estos cultivos. La información generada es un insumo importante para evaluar posibles expansiones de las áreas de producción de semillas.

Otra experiencia fue la generación del mapa de unidades de tierras de la depresión de Quibor, estado Lara (Figura 5), con el fin de realizar una evaluación de tierras, en el marco del sistema de riego Yacambú-Quibor, para conocer la aptitud de los suelos y definir los usos actuales y potenciales de la zona (Rey *et al.*, 2012).

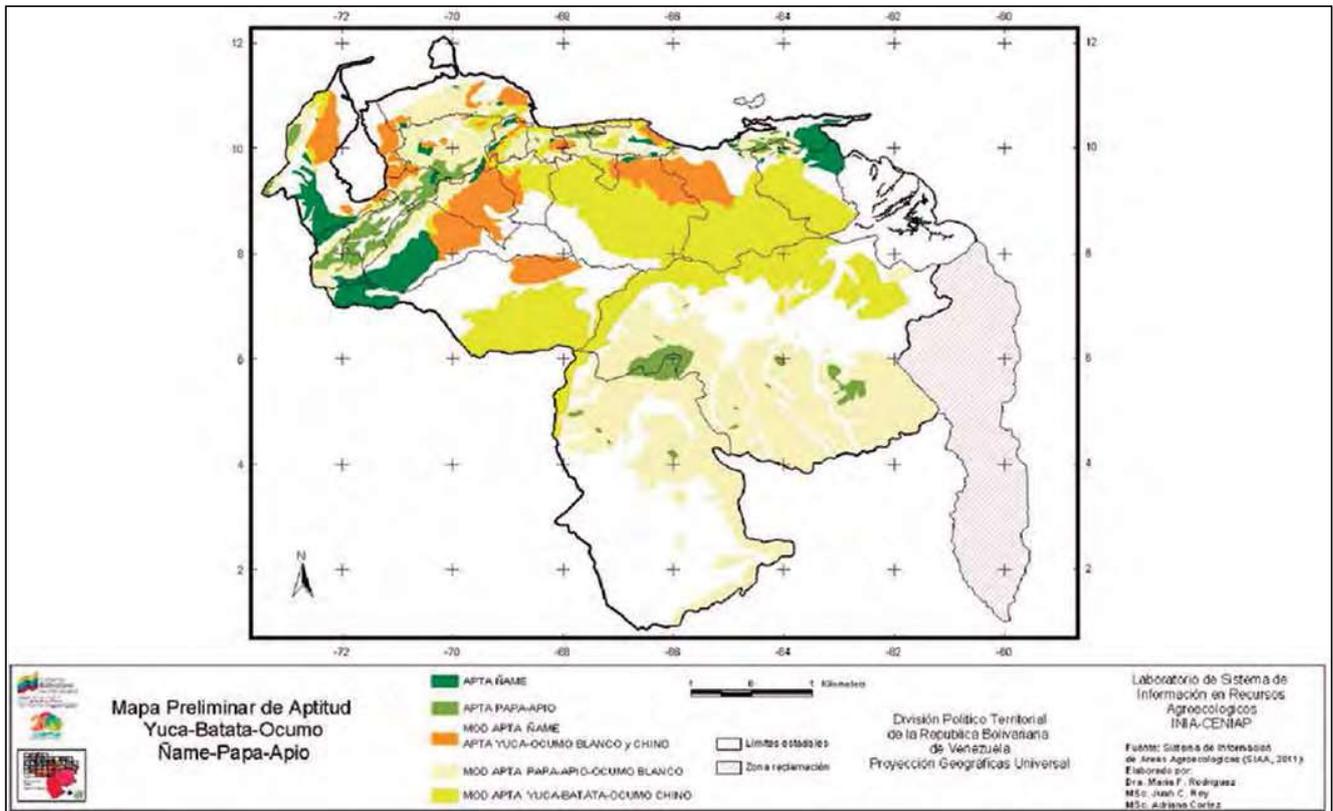


Figura 3. Mapa preliminar de aptitud para los cultivos de yuca, batata, ocumo, ñame, papa y apio.

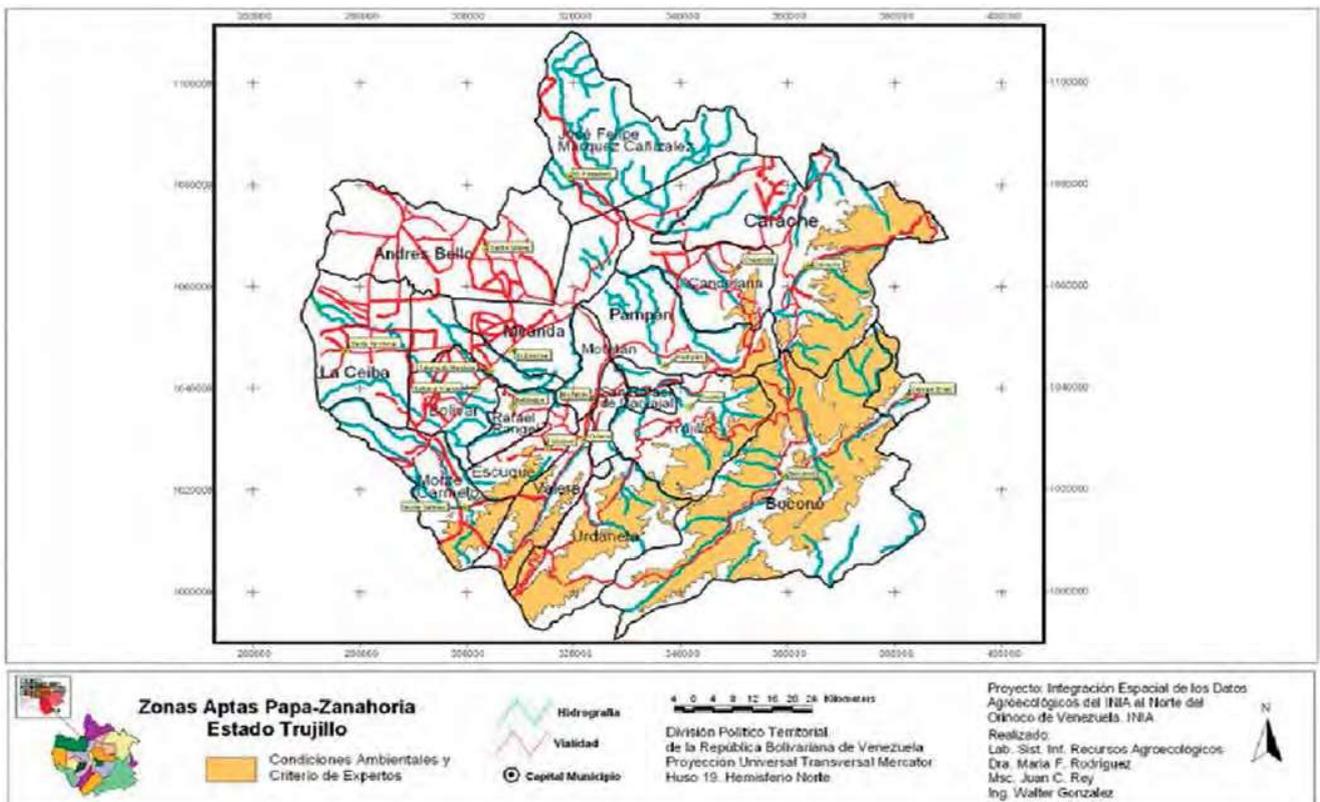


Figura 4. Mapa de zonas aptas para la producción de semilla cultivos de papa y zanahoria, estado Trujillo.

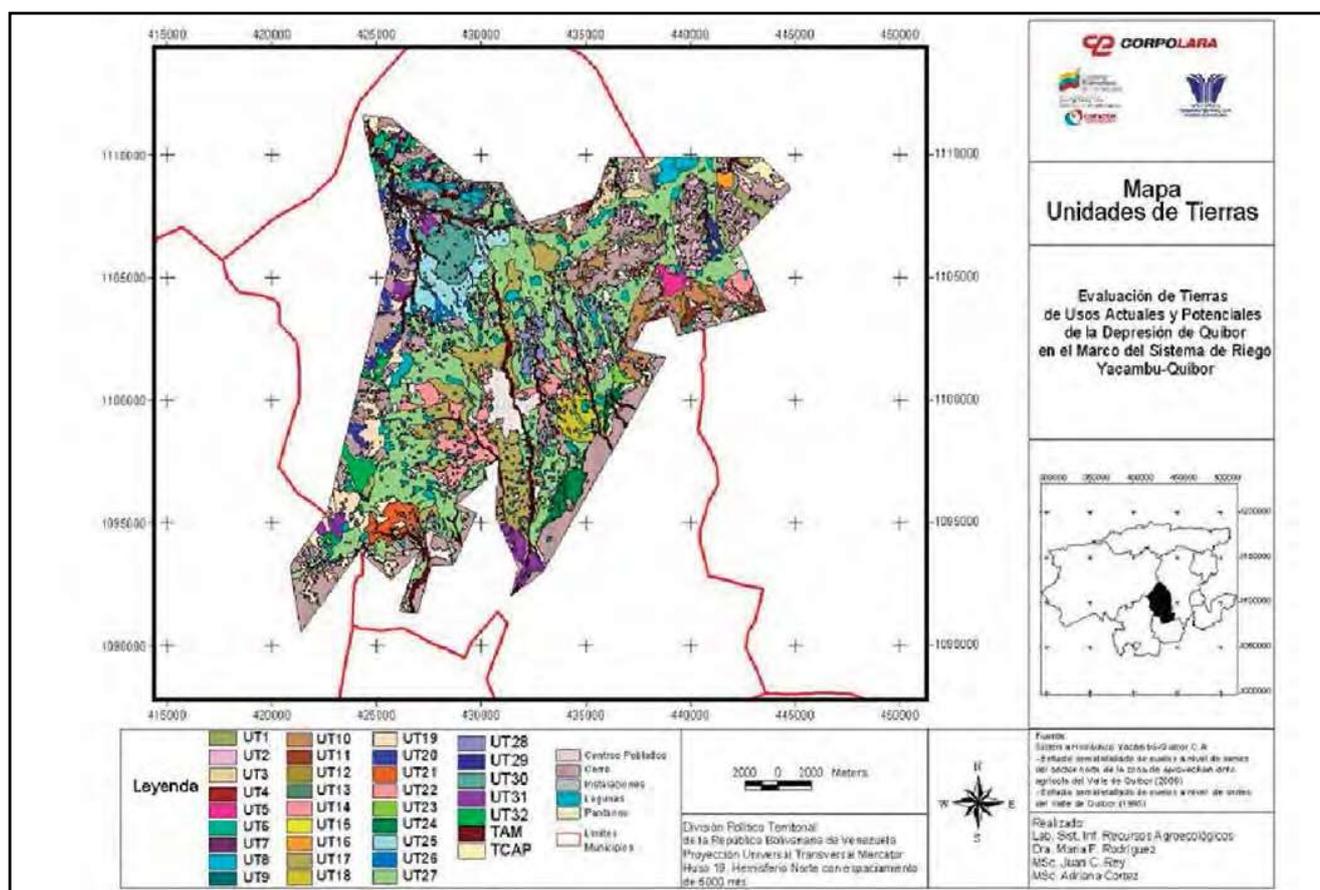


Figura 5. Mapa de unidades de tierras en la depresión del Valle de Quibor estado Lara.

### Consideraciones finales

La alianza SIG-suelo es una herramienta importante debido a que permite generar información para la toma de decisiones en la planificación, manejo de los recursos y monitoreo de los cambios en el suelo, principalmente en aquellos que tengan baja capacidad productiva y que presenten una alta susceptibilidad a la degradación. El conocimiento de las condiciones edáficas, climáticas, económicas y sociales, además del manejo de estas a través de los SIG, permitirán simplificar y hacer más precisa la planificación agrícola, para determinar el uso más adecuado y la aplicación de prácticas tendientes a mantener o lograr la sustentabilidad, lo que beneficiaría al medio ambiente, a los productores y contribuiría a la soberanía alimentaria del país.

### Bibliografía consultada

Araque A. 2012. Sistema de información geográfica para la mejora de la gestión y la toma de decisiones difusa en entornos oleícolas. Universidad de Jaén.

Escuela Politécnica Superior de Jaén. Departamento de Informática. España. 100p.

Giaccio G. 2007. La agroecología y su aporte a la conservación de los recursos naturales. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Sitio Argentino de Producción Animal Argentina. 22p.

Moreno Viviana. 2011. Agricultura Sustentable. Disponible en <http://agriculturasustentableysostenible.blogspot.com/2011/04/agricultura-sustentable.html> Consultado 08 de Marzo 2015

Rey, J., M. F. Rodríguez, A. L. Cortez. 2012. Propuesta de Proyecto: "evaluación de tierras de usos actuales y potenciales en la depresión de Quibor". INIA-CENIAP. 14p.

Rodríguez, M. y J. C. Rey. 2003. Delimitación de zonas frágiles de Venezuela. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP). Mimeografía. 10 p.

Rodríguez de Paiva, M. F, A. L. Cortez Marín, J.C. Rey y R. M. Parra Pérez. 2011. Aplicaciones climáticas en el sistema de información de las áreas agroecológicas (SIAA). INIA-Divulga. 20 septiembre. pp 12-15.- diciembre.