

LOS SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA SIG COMO HERRAMIENTAS DE APOYO AL ESTUDIO DE LOS RECURSOS NATURALES Y LA PLANIFICACION

Hernán Velásquez¹

¹Director de la Dirección Nacional de Recursos Naturales Renovables
DINAREN, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Quito

ANTECEDENTES

La Ley de Desarrollo Agrario, mantiene como principal Objetivo el Fomento, Desarrollo y Protección integral del sector primario de la producción para que garantice la alimentación de todos los ecuatorianos e incremente la exportación de excedentes en el marco de un manejo sustentable de los recursos naturales y del ecosistema.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería, ha recibido el encargo de formular el Plan de Uso, Manejo y Zonificación de Tierras, para lo cual, se ha dispuesto que el mismo se lo realice tomando en consideración algunos términos, como el proceso histórico que se ha dado en el sector rural; el cambio de modelo productivo del país; la riqueza de sus recursos naturales; como también el crecimiento de la población que ejerce presión sobre la tierra, provocando cambios e impactos la mayoría de las veces negativos que producen un deterioro de los mismos; basados en nuevas tecnologías como son los sistemas de información geográfica (SIG, GIS en inglés)

Por otro lado, como una necesidad nacional para la concepción y desarrollo del mencionado Plan es necesario el conocimiento de los recursos naturales del país y la distribución de la población, así como de los servicios que tienen relación con el sector agropecuario y forestal, para lo cual se debe disponer de una gran base de datos relacionados con los recursos naturales y socio -económicos; actividad en la que se encuentra el Ministerio de Agricultura en los actuales momentos.

En los últimos tiempos el deterioro de los Recursos Naturales ha rebasado los límites permisibles, dando como resultado una serie de problemas que afectan a los procesos productivos de tanta importancia como es el sector agropecuario y forestal, para lo cual es imperioso buscar soluciones que garanticen un desarrollo sostenible del sector primario.

El desarrollo tecnológico en el procesamiento de información proveniente de imágenes satelitarias mediante el uso de Computadoras y Sistemas de Información Geográfica permiten obtener resultados que facilitan la toma de decisiones.

La DINAREN, entidad encargada entre muchas otras actividades del monitoreo y evaluación de los recursos naturales renovables, ha emprendido una etapa de actualización y modernización de técnicas informativas relativas al procesamiento numérico y digital de la información cartográfica temática que cubre el país.

Con estos antecedentes y existiendo la disposición de la DINAREN de llevar adelante el Monitoreo de los recursos naturales renovables, se hace necesario la implementación de un **SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICO**.

JUSTIFICACION DEL SIG

El Ecuador cuenta con una superficie total de uso agropecuario y forestal de cerca de 27 millones de hectáreas, de las cuales la mitad son de vocación forestal. La superficie con uso agropecuario alcanza aproximadamente 12 millones de hectáreas, distribuyéndose en cultivos transitorios, cultivos permanentes y pastos.

Desde el punto de vista del desarrollo agropecuario y forestal existen en el Ecuador tres regiones: la Sierra en las zonas montañosas, caracterizada por la producción de alimentos para la demanda doméstica, en pequeñas

explotaciones de economía campesina; la Costa, en las llanuras occidentales del país, dedicada a la producción comercial de banano, cacao, arroz, ganadería y camarones, mucha de ella para exportación y en explotaciones de pequeña a gran escala; y la Región Amazónica, muy poco explotada, con palma de aceite y pastos principalmente.

En el país existe una fuerte tendencia por ocupar la región amazónica, para el establecimiento de cultivos y pastos, como consecuencia de la creciente presión de población sobre las tierras cultivables en la sierra y en la costa. La ocupación de áreas en la Amazonía ha ocurrido en muchos casos en forma espontánea y desordenada, provocando desmontes y quemas innecesarias, erosión de suelos, contaminación de aguas, arrastre de sedimentos y colmatación de los lechos de los ríos, pérdida de recursos genéticos, etc.

El diagnóstico de la situación del medio ambiente del Ecuador, identifica a la erosión de suelos como el problema ambiental más crítico en las tierras agropecuarias y forestales del país. En la Sierra donde el fenómeno de la erosión es más visible, se estima que en las partes medias y altas de las cuencas hidrográficas, en pendientes medias del 14%, la erosión promedio es de 200 t/ha/año.

Sin embargo, se puede afirmar que la base de recursos naturales del Ecuador es lo suficientemente amplia como para permitir, un desarrollo sostenido y un nivel de vida adecuado para su población. Los suelos, especialmente los de la región de la costa, son de alta productividad y los recursos de su flora, si son manejados de manera sostenible, tienen también un alto potencial económico y social.

En tales consideraciones el tratamiento de la información de los recursos naturales, es sumamente compleja que amerita la sistematización por medios informáticas de dicha cartografía, para optimizar la toma de decisiones sobre el sector agropecuario y forestal tratando siempre de conservar los recursos para las futuras generaciones.

Operaciones Propuestas del SIG.

- Diseñar e instrumentar métodos y técnicas de cuantificación de las variables ambientales e incorporarlos a los sistemas de planificación, seguimiento y evaluación del desarrollo.
- Coadyuvar en la realización de los Planes de Desarrollo Provinciales conjuntamente con la ODEPLAN
- Zonificación agro ecológica y económica del territorio nacional, como base para fijar políticas de uso, manejo y conservación de tierras así como su ordenamiento para optimizar el recurso.
- Colaborar en la realización de zonificaciones del espacio urbano con el objeto de determinar áreas vulnerables a fenómenos naturales y causados por el hombre y otras aptas para la localización industrial y otros usos específicos.
- Fortalecer política, administrativa y técnicamente una instancia de coordinación de estrategias de manejo y conservación de cuencas hidrográficas y tierras.
- Establecer procedimientos técnicos y administrativos para supervigilar la elaboración de estudios de factibilidad ambiental, la aprobación y el seguimiento de la ejecución de los planes de manejo ambiental, en todos los proyectos de desarrollo.
- Estructurar un banco de datos cartográficos y de las principales variables socioeconómicas de todas las regiones del país a diferentes escalas.

Principios

Qué se debe buscar en el proceso del SIG

- a. Delimitar espacios geográficos que se constituyan en unidades territoriales operativas de manejo y gestión, conocidas como unidades cartográficas las mismas que pueden ser: cuencas, subcuencas, microcuencas hidrográficas y la división territorial representada por la provincia, cantón y parroquia.
- b. Que no sea un proyecto coyuntural, a corto plazo, y que respondan únicamente al momento y al cambio ideológico del Gobierno. Es decir, deberá ser lo suficientemente elástica como para adaptarse a los cambios políticos y nuevos escenarios socioeconómicos del Ecuador.
- c. Debe tener visión retrospectiva, es decir, generar el conocimiento de cómo se dan los procesos de formación del espacio.
- d. Debe tener visión proyectiva, es decir, deberá generar las alternativas para dichos espacios.
- e. Tener toda la capacidad iterativa para poder intercambiar su propia información, comunicarse rápidamente, captar información de otros sistemas, contestar preguntas e inquietudes de potenciales usuarios, servir de base para la toma de decisiones de las altas autoridades del Ministerio, entregar información procesada en forma cartográfica (digital), e informes escritos y otras que se le impongan y que el sistema pueda procesar.

DISPONIBILIDAD DE DATOS SOBRE RECURSOS NATURALES RENOVABLES.

En base a un diagnóstico realizado en las principales instituciones que generan o manejan información relacionada con los recursos naturales del país, se ha podido recopilar y evaluar la disponibilidad de datos sobre recursos naturales, considerando tanto los estudios biofísicos, como aspectos socioeconómicos y estudios integrados.

AMBITO DE APLICACION

Los trabajos realizados por el SIG AGRO se lo efectúa en todo el territorio ecuatoriano, con especial énfasis en las zonas más importantes económicamente.

PROCEDIMIENTO

En la formulación de un Sistema de Información Geográfica Agrícola, basado en el uso de imágenes satelitarias, información cartográfica temática, levantamientos in situ (GPS), se deben considerar diferentes subsistemas, cuyo desarrollo, en algunos casos simultáneos y en otros secuencial, permitirá alcanzar los resultados parciales que confluyen en la obtención del resultado final: el funcionamiento operativo del SIG.

La metodología que se describe en términos generales responde al concepto de utilizar la información secuencial provista por los satélites Landsat TM, ERS y/o SPOT, para el relevamiento y clasificación de RRNN y segmentos muestrales a ser seleccionados.

Esta propuesta está relacionada con la posibilidad de usar la cartografía temática producida y datos satelitarios en forma operativa en los Sistemas de Información Geográfica Agrícola: poder relevar extensas regiones mediante el procesamiento simplificado de un volumen reducido de datos e información producida o derivada y de campo.

Disponer de alternativas estadísticas válidas para solucionar el déficit de información actualizada y hacer uso eficiente de información satelitaria, reduciendo el costo de operación del sistema.

Marco Geográfico: Nacional.

Primera Fase: Desarrollo de una metodología

- Definición de parámetros y áreas prioritarias.
- Estudio de campo y grabada de información.
- Trabajo de gabinete. Análisis de la información.

El método de análisis de la información, dependerá de los resultados obtenidos en las etapas de prueba, de la discriminación informática de los datos (cartografía digitalizada) y reconocer la distribución espacial de la cobertura vegetal, explotaciones agropecuarias, forestales y de las tendencias ocupacionales de los RRNN en forma natural.

El análisis digital de la información en varias dimensiones-campos (bandas en las imágenes), es un método que permite efectuar la discriminación entre los diferentes elementos de la superficie e identificar y cuantificar distintos tipos de vegetación y cultivos.

La alta resolución espacial de ciertos satélites, permite observar visualmente sobre imágenes realzadas y convenientemente ampliadas, elementos como patrón de diseño del cultivo, forma, tamaño de los lotes, rasgos de textura, color, asociaciones, etc. que, en numerosos casos han demostrado ser importantes para lograr la identificación y reconocimiento de un determinado patrón de cultivos.

El análisis automático de estos parámetros, a pesar de haber comenzado a ser incorporado como parte del software de procesamiento, aún no es definitivo por lo que el análisis que incluye el conocimiento y el proceso de razonamiento ordenado del profesional puede ser de mucha ayuda y habrá que tomarlo en consideración.

Los datos obtenidos para el análisis provendrán de un Modelo de Análisis utilizado, para efectuar el Plan de Uso, Manejo y Conservación, de los RRNN y la estimación y su posterior ordenamiento a nivel nacional.

La información de campo establecerá la precisión del Modelo y estimará los coeficientes de variación o confiabilidad de la información computarizada.

Diversos modelos pueden ser probados para efectuar el análisis y expansión de los datos.

Segunda Fase: verificación de resultados.

Confrontación de resultados: Dato estimado vs. Dato observado, cartografía publicada vs. cartografía informatizada.

Se prevé la verificación de los resultados del monitoreo, mediante la confrontación de resultados obtenidos por estimación y por datos que serán obtenidos por observación real.

Las discrepancias permitirán la calibración y ajuste de la metodología desarrollada o su rechazo como elemento del sistema de información.

Tercera Fase: establecimiento del Sistema de Información Geográfica y de estadísticas agrícolas

Verificada la bondad metodológica desarrollada y que permita el monitoreo confiable, se ha realizado una METADATOS, que coadyuvará en el desarrollo del Sistema de Información, con la recepción multitemporal de imágenes y archivos, la misma que será analizada y procesada en la DINAREN en coordinación y con la participación de expertos, en donde se procederá a efectuar los trabajos aplicativos para:

- Estimación de áreas cultivadas
- Cuantificación de superficie sembrada
- Cuantificación de superficies afectadas por eventos naturales (sequías, inundaciones).
- La información obtenida será puesta a consideración de los diversos usuarios, autoridades y organismos relacionados con la toma de políticas en el país.

RESULTADOS A OBTENERSE

A corto plazo:

Desarrollar una metodología confiable que permita utilizar la información digitalizada a efectos de proporcionar información espacial cuantitativa sobre: superficies cultivadas, zonas cubiertas con bosques naturales, pendientes, suelos, aptitudes agrícolas, clima, hidrología, etc, de manera confiable, y superficies afectadas por un determinado impacto ambiental.

A largo plazo:

Establecer un sistema de monitoreo (relevamiento de información) de los recursos naturales renovables, estimaciones agrícolas (basado en el uso de información satelitaria). Las actividades programadas arrojarán resultados parciales que son de importancia en sí mismos, pudiendo servir como información de base para diversos estudios o proyectos de evaluación y manejo del recurso agrícola, tales como:

- Mapas actualizados
- Mapas de áreas homogéneas de intensidad del uso agrícola
- Calendarios agrícolas ajustados.
- Perfiles temporales-respuesta espectral a lo largo del ciclo de los principales cultivos.
- Establecimiento de un grupo de trabajo especializado e interinstitucional para llevar adelante la operación del sistema.
- Refuerzo de la capacidad de procesamiento y análisis de información satelitaria y estadísticas agropecuarias instaladas en el país.
- Zonificaciones agro ecológicas y económicas de los principales cultivos
- Poner a disposición de los diferentes usuarios o demandantes de la información los productos del SIG AGRO por medio de un Portal informático distribuido a través de INTERNET.