

XI

SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA SANIDAD PÚBLICA

Dr. D. FEDERICO ÁLVAREZ ORDÓÑEZ
Ingeniero Industrial Telvent Interactiva

SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA SANIDAD PÚBLICA

FEDERICO ÁLVAREZ ORDÓÑEZ

Enorme complejidad en la definición del Sistema. Las causas fundamentales son la integración de elementos que integran el concepto.

En general, un Sistema de Información consiste en la unión de información y herramientas informáticas para su análisis con unos objetivos concretos. En el caso de los SIG, se asume que la información incluye la posición en el espacio.

La base de un Sistema de Información Geográfica es, por tanto, una serie de capas de información espacial en formato digital que representan diferentes variables (formato raster), o bien capas que representan objetos (formato vectorial) a lo que corresponden varias entradas en una base de datos enlazada. Esta estructura permite combinar, en un mismo sistema, información con orígenes y formatos muy diversos incrementando la complejidad del sistema.

DEFINICIÓN

Aplicación informática cuyo objetivo era desarrollar un conjunto de tareas con información geográfica digitalizada. [Tomlimson, 67]. CGIS: Sistema de Información Geográfica del Canadá.

Sistema informático diseñado para el manejo, análisis y cartografía de información espacial [Berry, 87].

Los sistemas de Información Geográfica (SIG) los podemos definir como una herramienta de software que nos permite almacenar, recuperar, analizar y desplegar información geográfica, o como una herramienta computacional para trazar y analizar cosas que existan y sucesos que ocurren sobre la tierra [ESRI, 97].

La inclusión de información espacial y temática permite llevar a cabo consultas de diverso tipo, desde las más simples a las más complejas, así como ejecutar modelos cartográficos estáticos y dinámicos.

- Un primer paso sería la obtención de respuestas a una serie de preguntas sobre los datos y su distribución en el espacio.
- Más sofisticado sería el desarrollo y verificación de hipótesis acerca de la distribución espacial de variables y objetos incluidos en el SIG mediante la utilización de métodos estadísticos adaptados a variables espaciales.
- Un punto más sofisticado sería la utilización de un SIG para resolver problemas de toma de decisión en planificación física, ordenación territorial, estudios de impacto ambiental, etc., mediante el uso de instrucciones complejas del análisis espacial y álgebra de mapas.
- Finalmente, las aplicaciones más elaboradas de los SIG son aquellas relacionadas con la integración de modelos matemáticos de procesos naturales, dinámicos y espacialmente distribuidos. El objetivo puede ser tanto científico como de planificación y ordenación.

Un SIG es una herramienta que permite la integración de bases de datos espaciales y la implementación de diversas técnicas de análisis de datos. Cualquier actividad relacionada con el espacio, puede beneficiarse del trabajo con el SIG. Entre las más usuales destacan:

Científicas: Ciencias Medioambientales, desarrollo de modelos empíricos, modelización de cartografía, modelos dinámicos, teledetección.

Gestión: Cartografía, información pública: catastro, planificación física, ordenación territorial, planificación urbana, estudios de impacto ambiental, evaluación de recursos, seguimiento de actuaciones.

Empresarial: Marketing (Geomarketing), estrategias de distribución, planificación de transportes, localización óptima.

SIG Y SALUD

Herramienta que satisfaga las necesidades, tanto de las distintas unidades con competencias de planificación, como aquellas que tengan necesidad de realizar estudios basados en población y situaciones geográficas.

Necesidad de responder a preguntas como:

- ¿Dónde se encuentran localizados los Centros de Salud y cuál es su capacidad ante emergencias?.
- ¿Cuál es la mejor ruta de evacuación de accidentados?.
- ¿Dónde deberían localizarse los recursos de forma eficiente?.
- ¿Qué patrón espacial sigue un brote epidemiológico?.
- ¿Qué parte de la población es más vulnerable ante un vertido tóxico?.

Análisis espacial

- Estadísticas Socio-sanitarias: (IVE, EDO, SIDA, vacunaciones, actividad asistencial, características demográficas...).
- Catálogo de Hospitales.
- Prestación Farmacéutica.

Planificación sanitaria

- Cálculo de cronas.
- Ordenación Territorial.
- Elaboración del MAP y el MAE.
- Determinación de las UTF.
- Autorización de Apertura de Farmacia.

Georreferenciación de entidades

- Representación del Mapa de Atención Primaria (MAP) y Mapa de Atención Especializada (MAE).
- Establecimientos farmacéuticos.
- Otros Centros y Entidades.

Vigilancia en Salud Pública (Toma de decisiones).

- Vigilancia epidemiológica de enfermedades.
- Vigilancia de la calidad de las aguas.
- Vigilancia de la contaminación atmosférica.

- Control de incidencias sanitarias por fauna.
- Alertas de Salud pública.
- Mediciones de factores de riesgo...

SIG Y MEDIO-AMBIENTE

El **Medio Ambiente** está de moda en la sociedad. Se toma conciencia de que el problema de la supervivencia de nuestro planeta y sus especies es nuestro problema, pero además y sobre todo, porque los agentes económicos han empezado a observar cómo el deterioro del Medio Ambiente conlleva un deterioro en los resultados económicos del proceso productivo cada vez más a corto plazo.

El **Medio Ambiente** ha entrado también en el proceso de producción, dando lugar a posibilidades de inversión que generan beneficios y proporcionan una buena imagen. Característica importante: la importancia del espacio, del tiempo y la absoluta interrelación de estas dos dimensiones.

Dos nuevos instrumentos tecnológicos nacidos en los años 60, y en expansión en la actualidad, permiten vislumbrar una solución rápida y eficaz a esta problemática. Se trata de los **Sistemas de Información Geográfica (S.I.G.)** y de la Teledetección espacial.

Esta nueva tecnología está revolucionando los procedimientos de observación de nuestro planeta, a nivel global y local, aportando a los métodos convencionales una serie de ventajas:

- Una visión sintética y uniforme de la superficie terrestre.
- La calidad geométrica.
- La repetitividad en la observación de un mismo lugar.
- La enorme riqueza de información sobre un mismo objeto.

Recursos naturales

- Relieve.
- Clima.
- Biodiversidad.
- Geología y Morfología.
- Hidrología.
- Ecosistemas.
- Suelo.

- Vegetación.
- Usos del Suelo.

Calidad ambiental

- Calidad Ambiental de la Atmósfera.
- Calidad Ambiental de los recursos hídricos.
- Calidad Ambiental de los recursos geodáficos.
- Calidad Ambiental de los recursos bióticos.

Afecciones de la actividad humana sobre los recursos naturales

- Población y poblamiento.
- Infraestructuras y energía.
- Medio Ambiente urbano.
- Actividades productivas.

Actuaciones de los organismos

- Planificación RR.HH y materiales.
- Protección y restauración ambiental.
- Gestión del medio natural.
- Políticas Medio Ambientales.
- Protección de espacios naturales.
- I+D Medio Ambiental.

SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y SALUD PÚBLICA

Origen

Brote de cólera en Londres en el siglo XIX.

El doctor John Snow utiliza mapas para corroborar su teoría. En contra de las creencias de transmisión de la enfermedad por emanaciones del suelo, logra demostrar la transmisión de la enfermedad por agua contaminada a través del análisis en un mapa de las víctimas y sus domicilios y la relación con las fuentes de agua pública donde estas personas acudían.

Uso de la georreferenciación y la componente espacial del problema y análisis de brotes epidemiológicos.

SIG y planificación

Los Servicios Públicos de Salud son los responsables de asegurar el acceso a los recursos. El uso de los SIG permite la evaluación de los problemas de oferta/demanda:

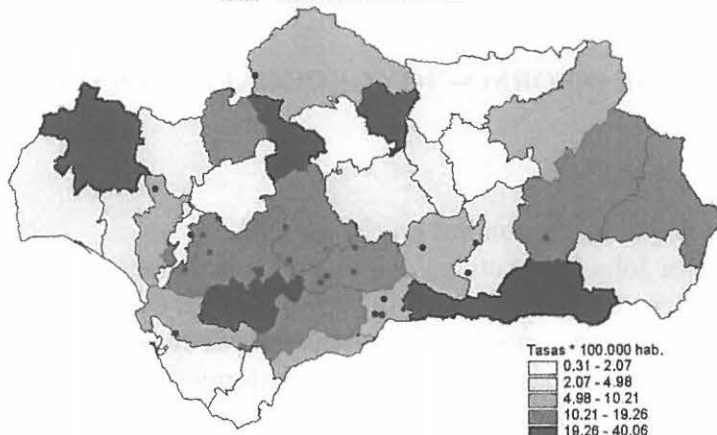
- Relación geográfica entre localización de potenciales enfermos y servicios disponibles.
- Decidir qué servicios a ofrecer por los distintos centros basados en estudios de ocurrencia y su relación demográfica (importancia de la información demográfica).
- Relación entre distancia y servicios
- Planificación de las áreas de salud.
- Evaluación de las necesidades Sanitarias de la población.

SIG y epidemiología

Una de las principales aplicaciones de la epidemiología es facilitar la identificación de áreas geográficas y grupos de población que presentan un mayor riesgo de enfermar (o morir) y que por tanto requieren de mayor atención, ya sea preventiva, curativa o de promoción de salud.

Brucelosis. Andalucía por distritos.

Casos de las semanas 36 a 39 de 2001.
Tasas * 100.000 hab. del año 2000



La distribución y la importancia de los factores y su reconocimiento supone la selección de intervenciones sociales y sanitarias para disminuir o eliminar los factores específicos de riesgo.

SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y MEDIO AMBIENTE

Caso de estudio: lucha contra plagas forestales

Antecedentes

En Andalucía, la Consejería de Medio Ambiente está desarrollando desde 1991 el Plan de Lucha Integrada contra Plagas Forestales. Este Plan comenzó con actuaciones contra la plaga de la Procesionaria del Pino (*Thaumetopoea pityocampa*), al que se han añadido actuaciones contra la Lagarta Peluda y contra daños por perforadores del Pino.

La Procesionaria produce defoliación sobre las masas de pinar que causan pérdidas en el crecimiento.

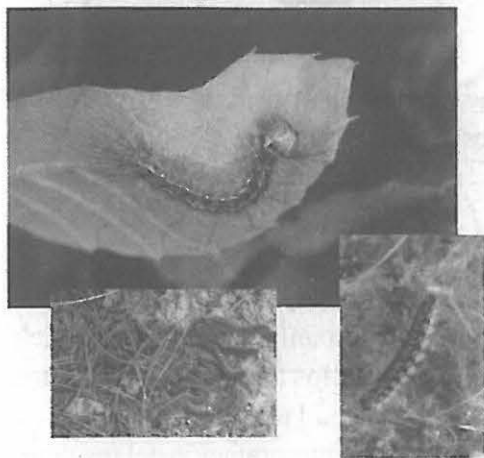


Los montes de pinar de Andalucía se encuentra divididos en rodales en el Plan de Lucha Integrada. Los rodales son zonas en las que la plaga se comporta del mismo modo.

Actuaciones

El estudio de situación de la plaga permite controlar la población mediante la realización de

diversas actuaciones según la infestación de la zona. De este modo se busca conseguir actuaciones más localizadas en el espacio y adecuadas al grado



de infestación. Las actuaciones que se desarrollan dentro del Plan de Lucha Integrada contra Procesionaria son:



- Colocación de trampas.
- Tratamientos manuales.
- Tratamientos aéreos.
- Colocación de nidales.

Los tratamientos aéreos venían siendo realizados por compañías privadas que, muy posteriormente a la realización de los vuelos, devolvían una traza del mismo que era interpretada por los técnicos de la CMA para conocer el resultado del vuelo.

No se controlaban los parámetros de cantidad vertida, dosificación, posición, etc.

El problema a tratar era la resolución y conocimiento efectivo del tratamiento y su impacto en la reducción del grado de infestación de

la zona forestal tratada. No había forma de conocer la efectividad del tratamiento.

Desarrollo de una aplicación encaminada a optimizar al máximo el resultado de los tratamientos aéreos. Sistema coplas.

Funcionalidad básica

Dispositivo propio, independiente de la compañía que realiza el vuelo y de los dispositivos GPS de que ésta disponga en los aviones para el control del vuelo de fumigación realizado, y de la cantidad del líquido vertida.

Aplicación ejecutada en un PC portátil para la interpretación del resultado del vuelo de fumigación, con la posibilidad de generar un informe en campo y en el mismo momento en que finaliza el vuelo.

Un equipo de trabajo autónomo está formado por los siguientes elementos:

- El dispositivo embarcado recoge los parámetros de posicionamiento, caudal, apertura/cierre de palanca y calidad de la señal.
- El dispositivo de base recoge el posicionamiento. Una vez finalizado el vuelo, se vuelcan los datos de ambos y se realiza un postproceso de corrección, para conseguir una posición diferencial.
- La aplicación contenida en el PC realiza un tratamiento de la información recibida (gráfica y alfanumérica).
- Generación de los informes a través de impresora portátil.

Sistema de posicionamiento GPS

El sistema GPS (Global Positioning System) o Sistema de Posicionamiento Global es un sistema compuesto por una red de 24 satélites denominada NAVSTAR, situados en una órbita a unos 20.200 Kms. de la Tierra, y uno receptores GPS que permiten determinar nuestra posición en cualquier lugar del planeta. La red de satélites es propiedad del Gobierno de los Estados Unidos de América y está gestionado por su Departamento de Defensa (DoD).

Exactitud de los datos

Usos civiles de los dispositivos con precisión restringida a través de la incorporación de errores en la señal. La degradación de la señal está condicionada por decisiones geoestratégicas y geopolíticas reguladas por el programa de Disponibilidad Selectiva (pasamos de 100 metros a 15-30 metros).

Sistema DGPS (GPS diferencial) para conseguir precisiones por debajo de 1 metro.

Beneficios

Resultados gráficos y alfanuméricos del tratamiento.
Permite el control efectivo del tratamiento:

- Reducción del impacto ambiental.
- Conocemos el “dónde” y el “cuánto”. Dosificación óptima.
- Reducción del grado de infestación.

- Reducción de la cantidad de líquido vertida.
- Tratamientos más “quirúrgicos”.
- Reducción de la Plaga: beneficio a la Salud Pública.

Sistemas de Información Geográfica como herramienta de ayuda a la toma de decisiones.

El sistema de Información geográfico solucionará por tanto:

- La ubicación espacial del problema de estudio.
- La representación gráfica del problema.

La aplicación de los SIG en Sanidad representa una poderosa herramienta que apoya el análisis de situaciones de salud, la investigación y la vigilancia para la prevención y control de problemas de Salud. Así mismo, estos sistemas proveen el apoyo analítico para la planificación, programación y evaluación de actividades e intervenciones del sector Salud. Por ello, los SIG pueden considerarse parte de los sistemas de apoyo a decisiones para quienes formulan políticas de salud.

La utilización de tecnología SIG y equipos hardware para el control y la monitorización de procedimientos agresivos al Medio Ambiente para disminuir el impacto Ambiental.