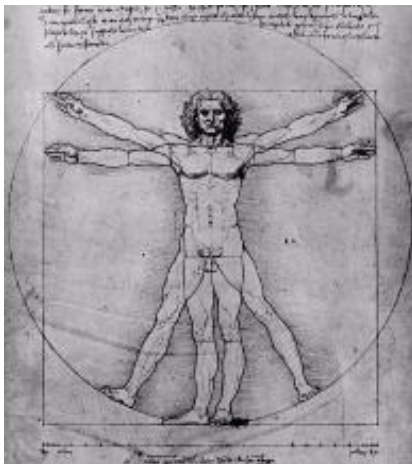




Sistemas de Información Geográficos (SIG) y el Proceso de Toma de Decisiones



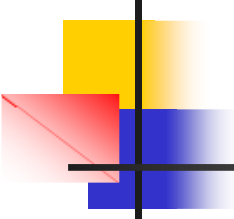
Roger E. Bonilla

1950
2500 millones

2000
6100 millones

2050
9400 millones





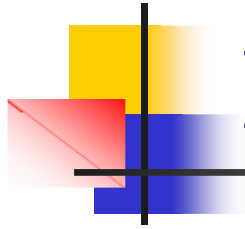
Contenidos

- **Historia.**
- **Los SIG.**
- **Algunas aplicaciones:**
 - **Deforestación y población**
(Rosero, Maldonado & Bonilla, 2002)
 - **Simulación de escenarios futuros**
(Bonilla & Rosero, 2004)
 - **Fecundidad adolescente**
(Collado, 2004).



HISTORIA

El ojo humano capta diferencia en colores, tonos y texturas.



Historia de los mapas

- **Se pierde en la historia.**
- **Evolucionaron entre muchos pueblos.**
- **Forma de comunicación.**
- **Representación humano-ambiente.**



North Queensland, Australia
(Circa 20 000 años)





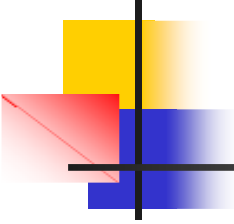
Altamira, España
(Circa 10 000 años)





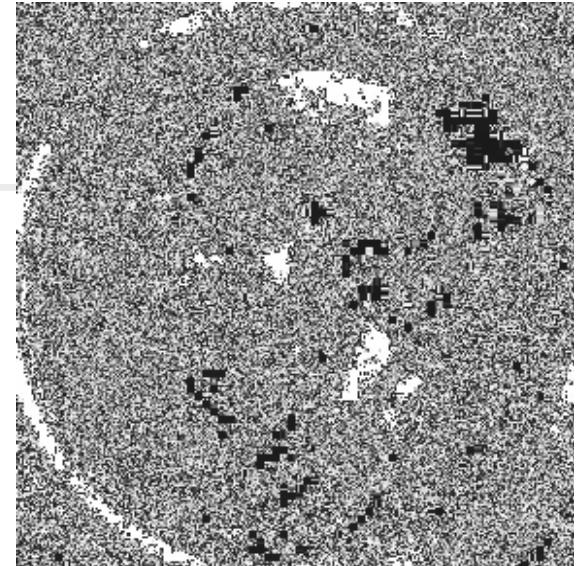
Isla Ometepe, Nicaragua
(Circa 3 000 años)





Hitos en la geografía

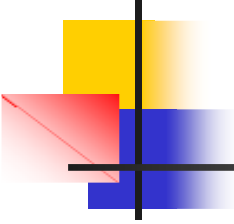
- **Eratóstenes**
 - **Padre de la geografía.**
 - **Midió la circunferencia de la Tierra.**
 - **“Geografica”.**



Hitos en la geografía



- **Ptolomeo**
 - **Sistema hexadecimal (g, m, s).**
 - **Bases de una geografía científica.**
 - **Epícles/ Rotación.**
 - **“Geografica tractus mundus forma et fenomenae insum”.**



Hitos en la geografía



- **Imprenta (s. XV)**
Producción y coloreado de mapas, dos procesos separados.
- **A partir del s. XIX los mapas**
Más importante los datos que la decoración.

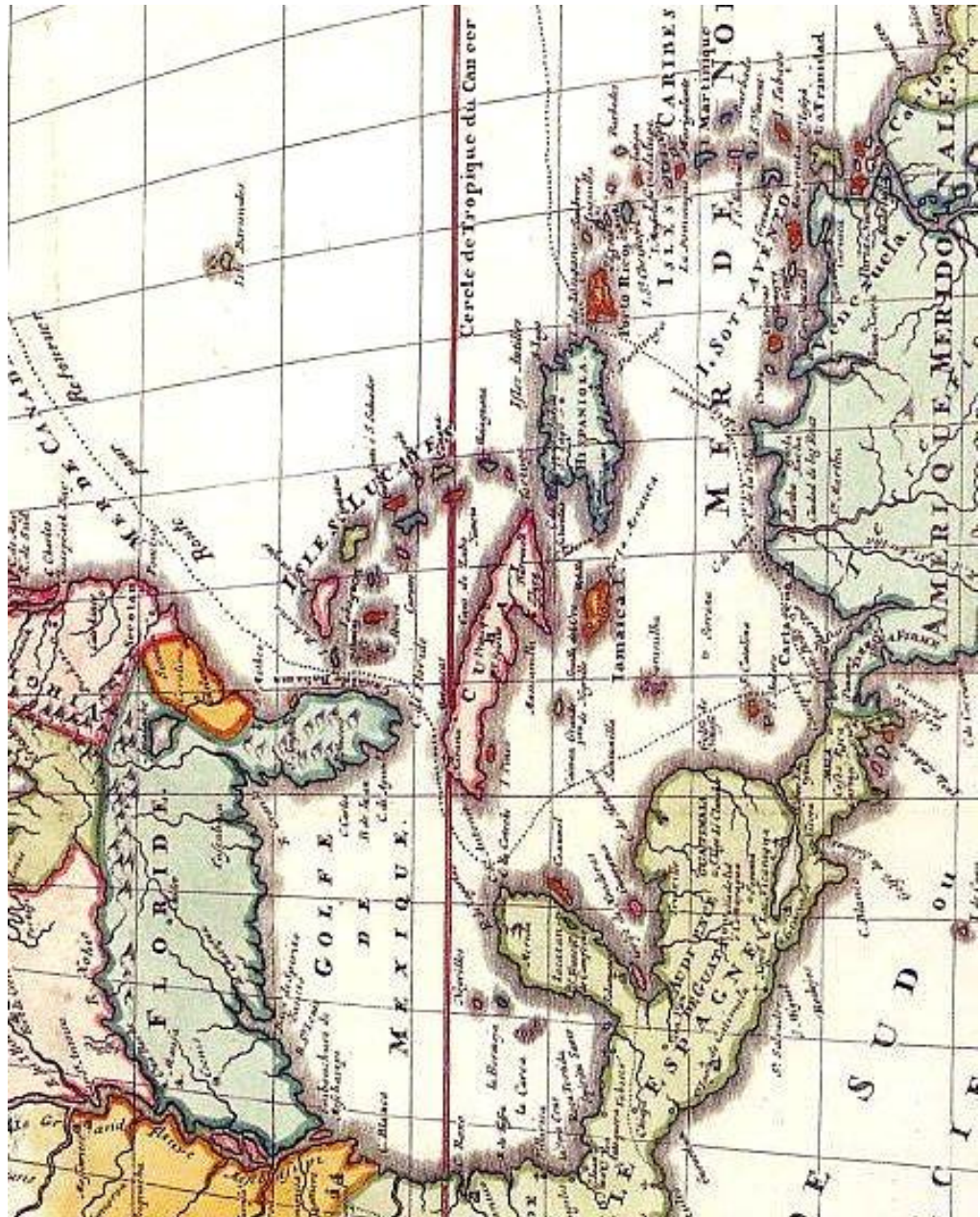


Mapa de 1562



MAP
OF THE
Route of Columbus,
on arriving among the
BAHAMIA ISLANDS.

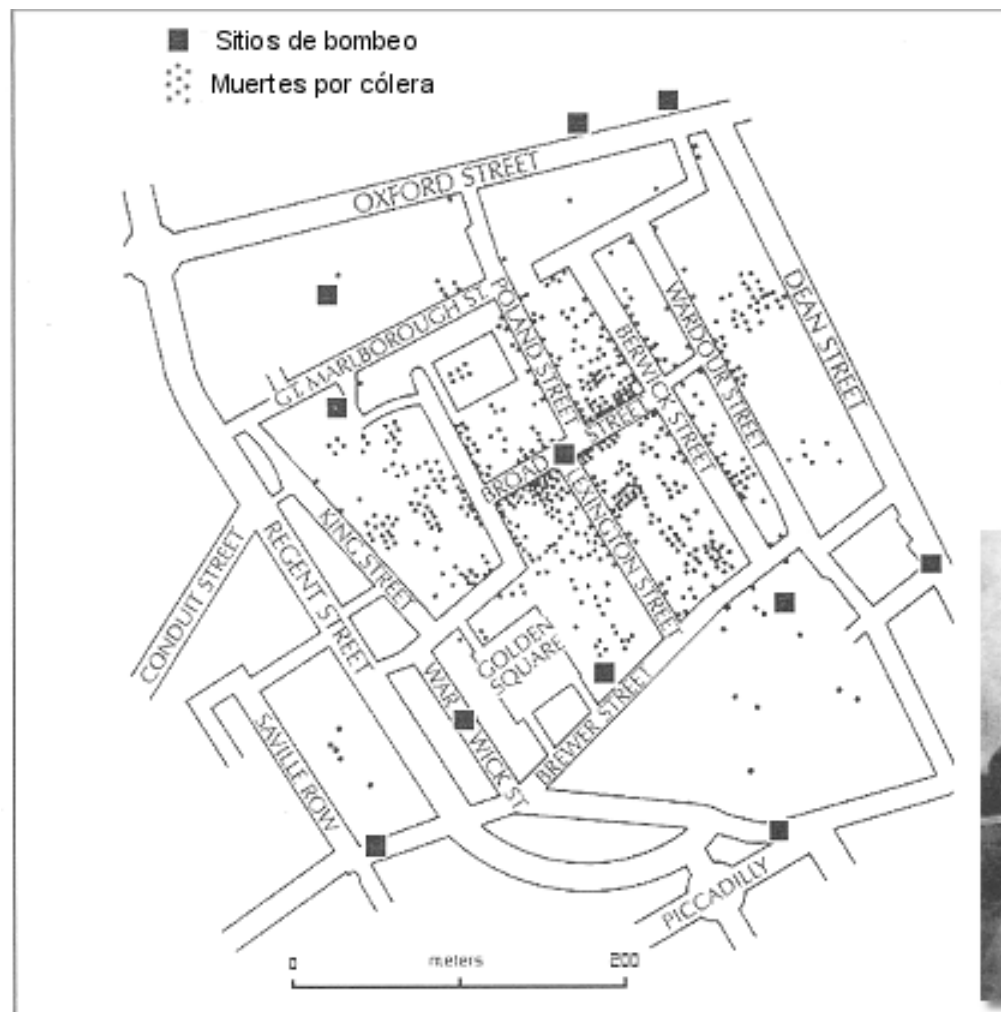


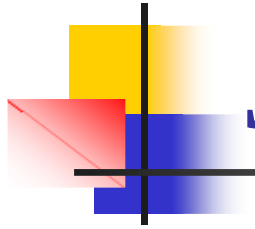


Hasta ahora los mapas han tenido una misión descriptiva y de ubicación.

Es esa la misión final de los mapas?

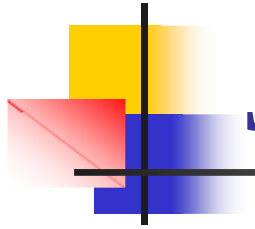
John Snow y el cólera (1854)





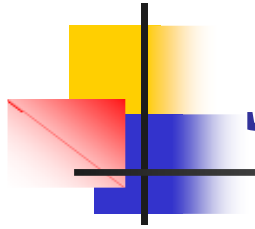
John Snow y el cólera (1854)

- **En Soho murieron 600 p. en 10 días.**
- **Infección por los cadáveres?**
 - **Casas cerca de cementerio.**
 - **La infección proviene de los vapores.**
- **Snow quería buscar la fuente de la infección.**



John Snow y el cólera (1854)

- **La bomba de Broad St. causaba más casos.**
- **Las muertes se concentraban también lejos del cementerio (No vapores).**
- **El agua infectada de la bomba era la causa.**
- **Solicitó clausurar la bomba y los casos disminuyeron.**

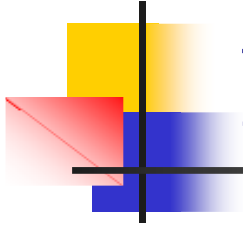


John Snow. Resumiendo

- **Un fenómeno/ Un problema.**
- **Hipótesis.**
- **Representación.**
- **Análisis.**
- **Conclusiones.**
- **Toma de decisiones.**

La reproducción de mapas ha sido “por recorrido” y “a mano”. Los viajes eran difíciles y costosos (Von Humboldt, Bomplant, La Piérre, Darwin, etc.)

Ese era el destino de la geografía?



Fotografía

- **Globos de aire caliente (1783).**
- **Gaspard Félix (1858)/ Primera foto aérea.**
- **Mapear la tierra a partir de una serie de fotografías.**
 - **Barriletes, papalotes, etc.**
 - **Pequeños cohetes.**
 - **Palomas (1903)**
 - **Planeadores (1853), Aviones (1908)**





La Guerra

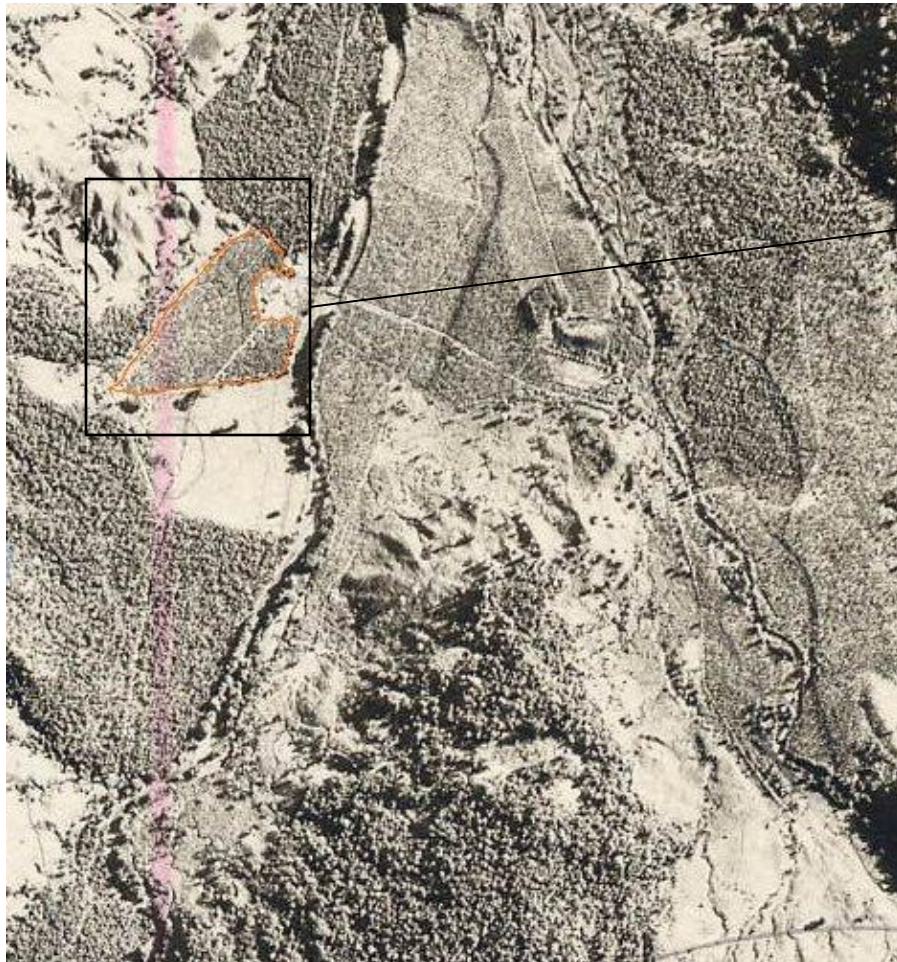
Geografía en el s. XX



- **I Guerra Mundial:**
Fotos aéreas para planificación estratégica.
- **Francia desarrollaban e imprimían 10 000 fotos cada noche.**
- **II Guerra Mundial:**
Millones de fotografías aéreas/

Uso civil hoy día?

Costa Rica

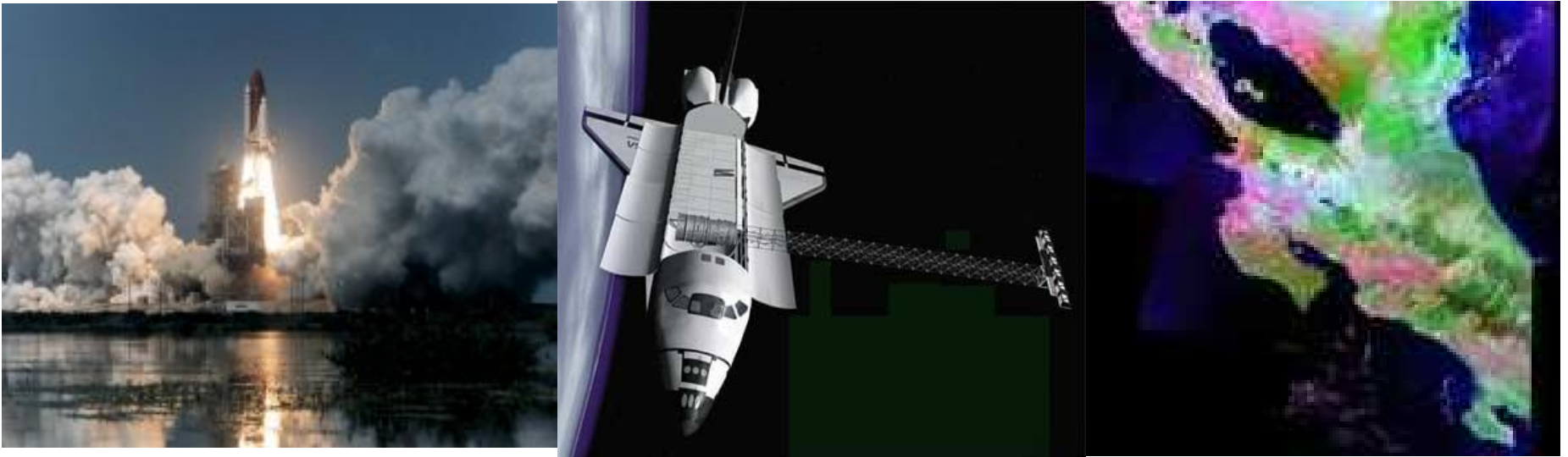


- 1954 - Primeras fotos aéreas.
- Hay cerca de 195 mil fotografías disponibles.
- En CR el uso es libre.



Geografía en el s. XXI

- Surgimiento de otra tecnología:
Los satélites.



Geografía en el s. XXI

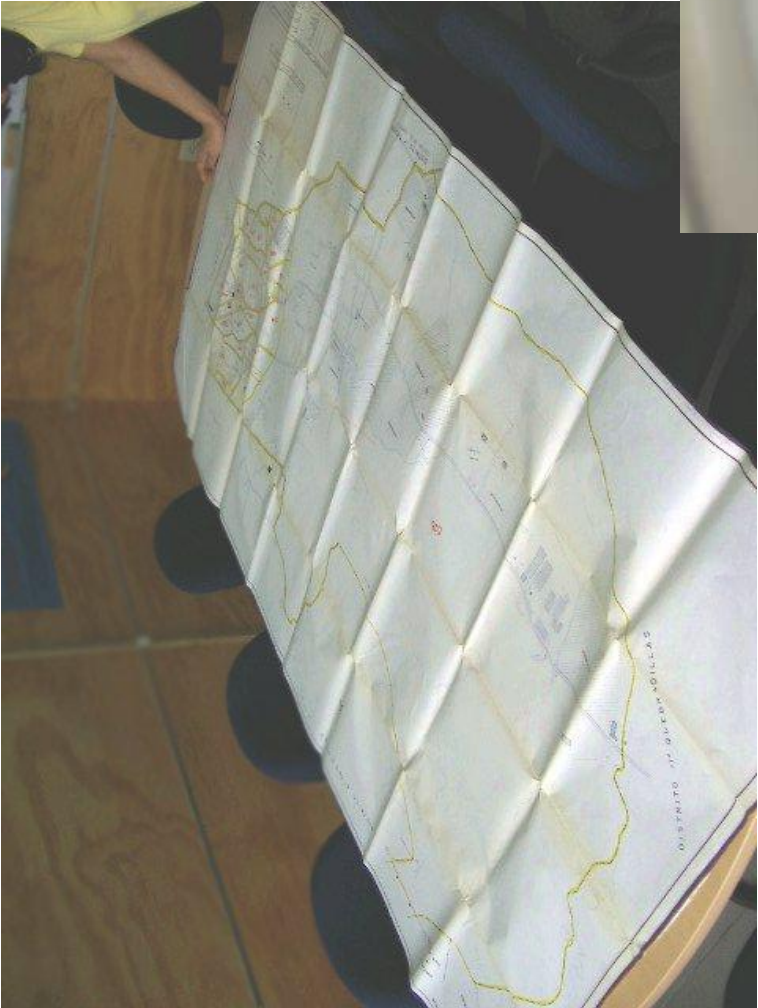
- **Surgimiento de otra tecnología:
Foto en color y digital.**

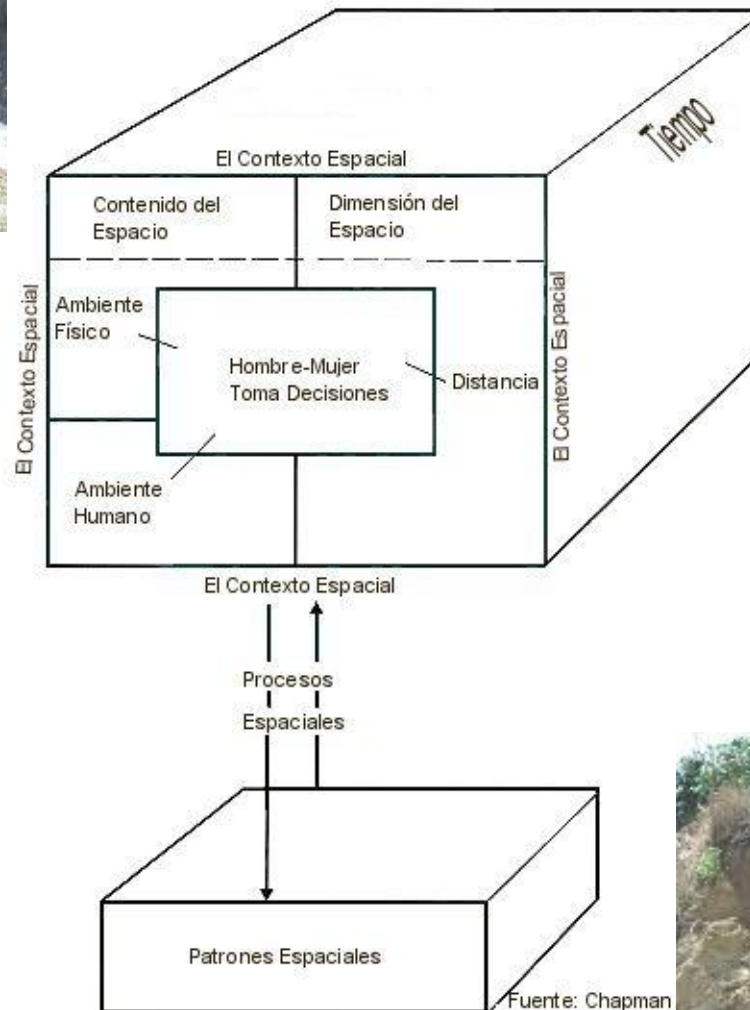


En Costa Rica las primeras
fotos aéreas en color fueron
obtenidas en 1995

La complejidad de problemas que enfrenta la humanidad y la gran cantidad de información disponible, ha hecho que muchas tecnologías desarrolladas con fines militares ahora sean de uso civil.

Los SIG

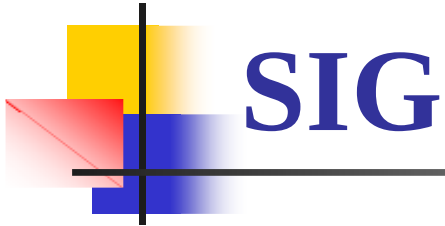




La complejidad
del mundo real.

Fuente: Chapman
People, Pattern and
An Introduction to
p. 16



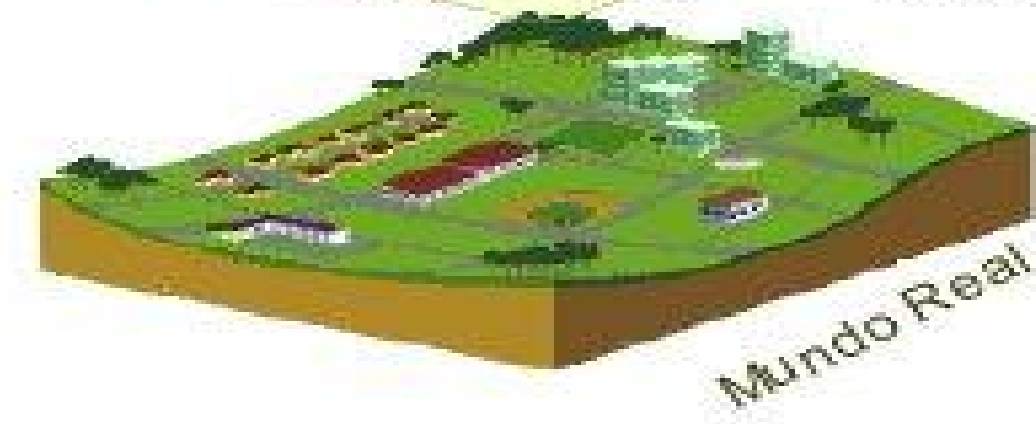


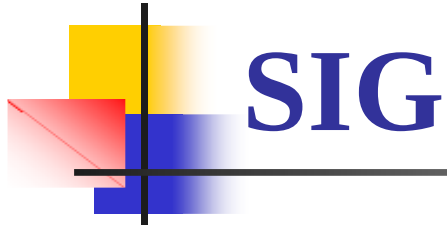
- **Es una herramienta con base en computadoras para mapear y analizar atributos y eventos que ocurren sobre la Tierra.**
 - **“Geografica tractus mundus forma et fenomenae insum” (Ptolomeo).**



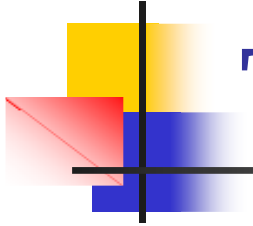
Componentes de un SIG







- **La tecnología SIG integra operaciones con bases de datos con la visualización y análisis geográfico que ofrecen los mapas.**

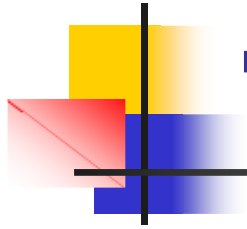


Tareas en SIG

- **Entrada de info.**
- **Manipulación/corrección.**
- **Generación de archivos.**
- **Consultas**

Dónde están ubicados los centros de salud, y los hospitales?

Cómo está distribuida la población infantil en la zona n atendida por el EBAIS x?

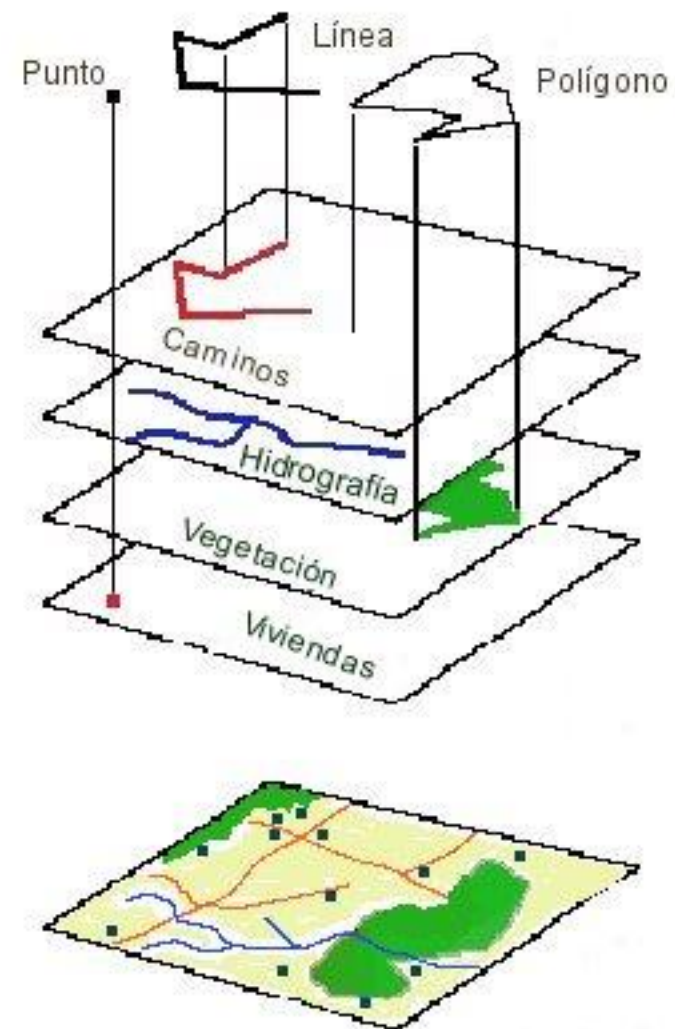


Tareas en SIG

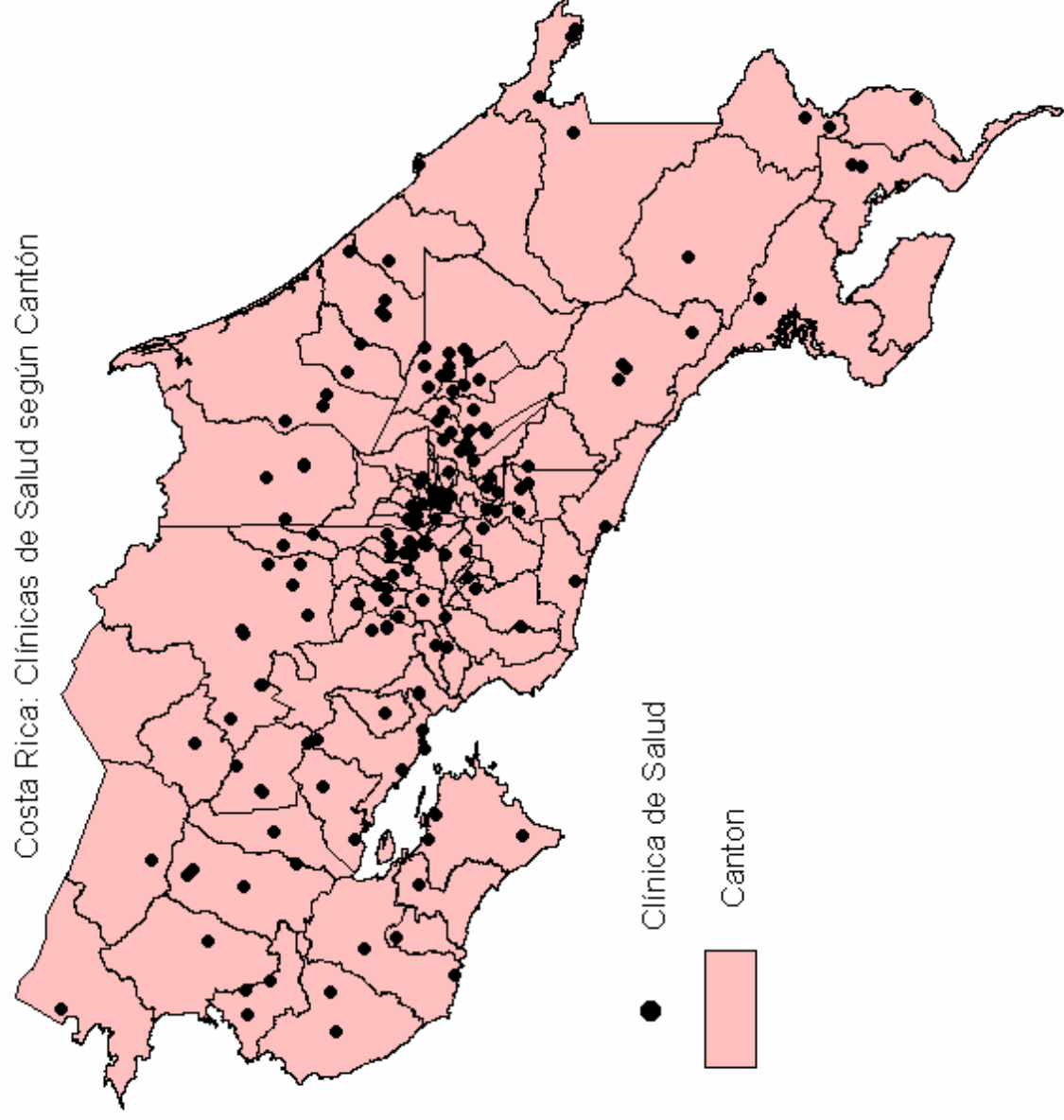
- **Creación de escenarios.**
- **Superposición.**
- **Visualización.**
- **Presentación.**

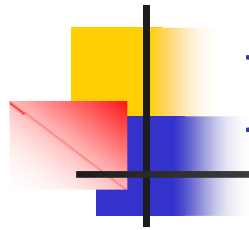
Modelo vectorial

El modelo vectorial es muy útil para describir atributos discretos.

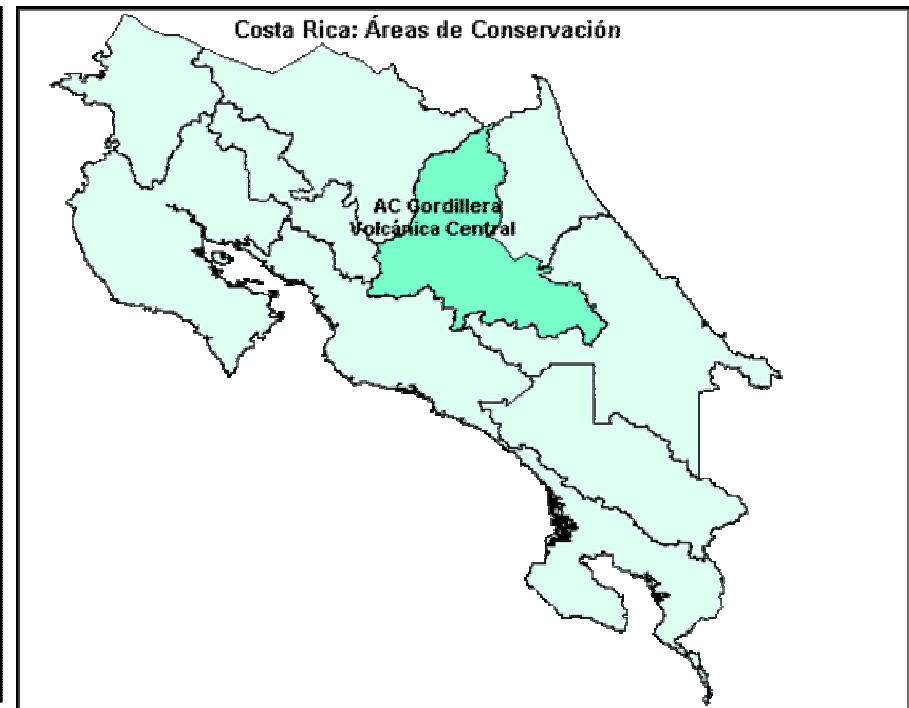
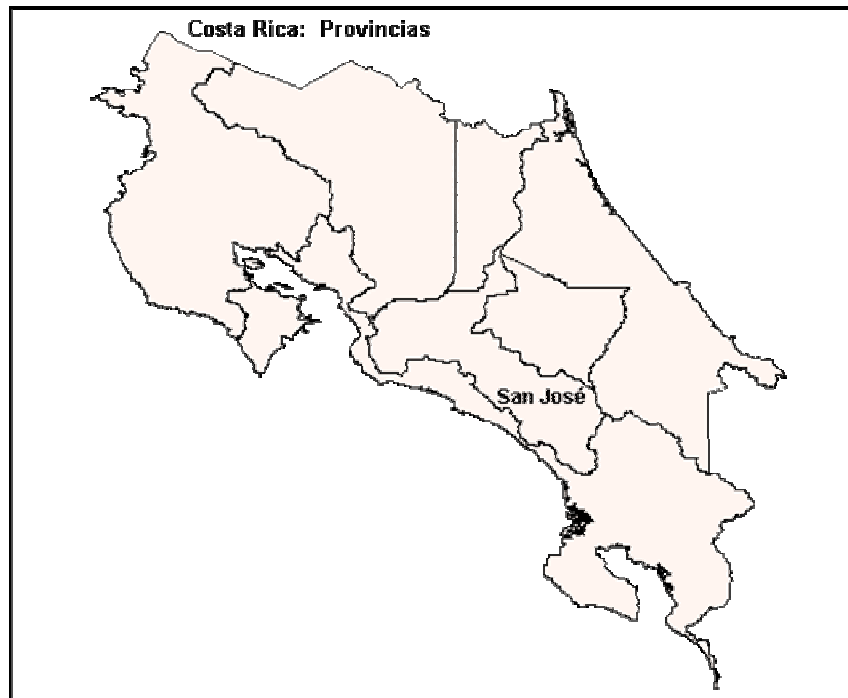


Costa Rica: Clínicas de Salud según Cantón

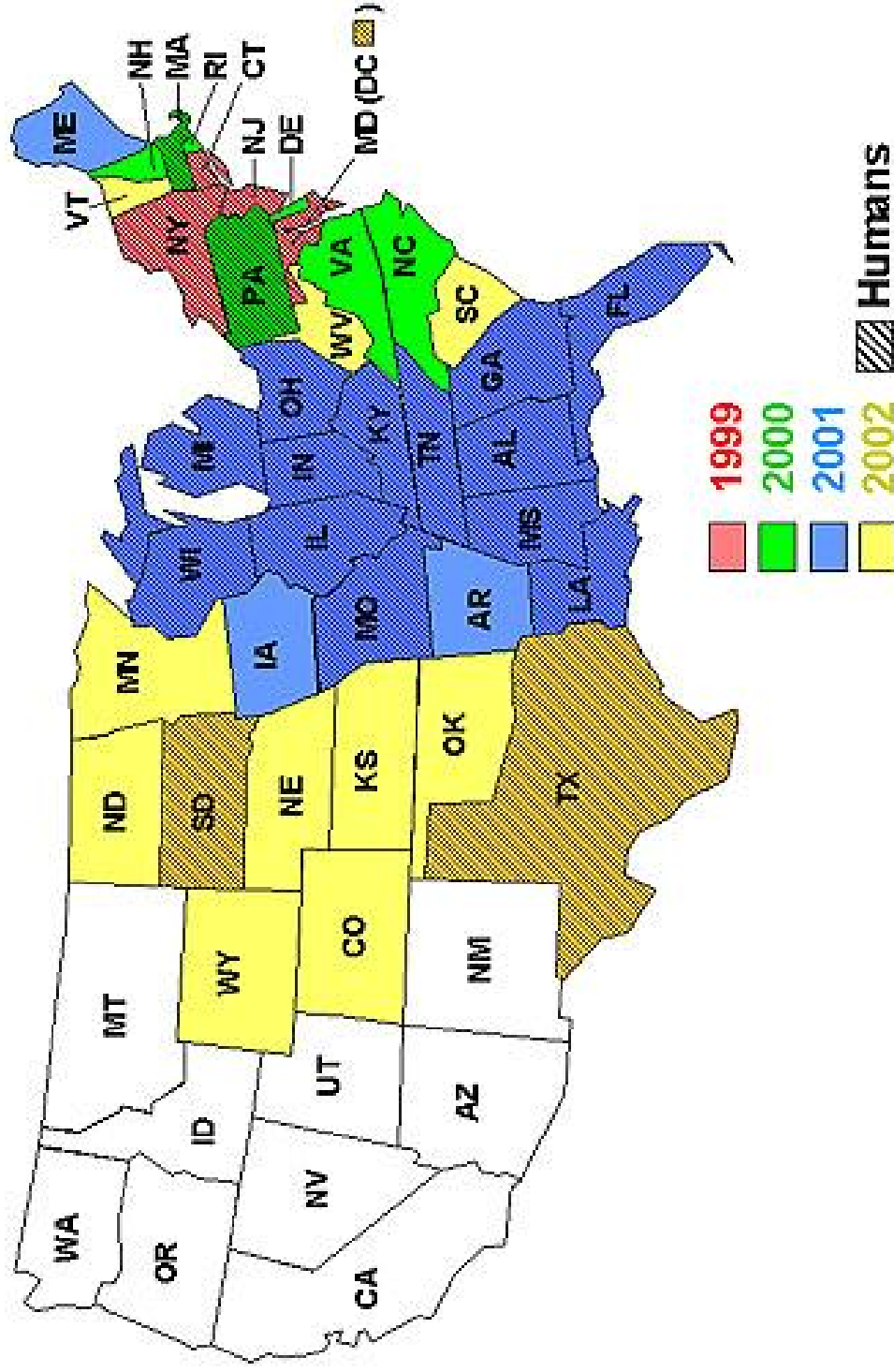


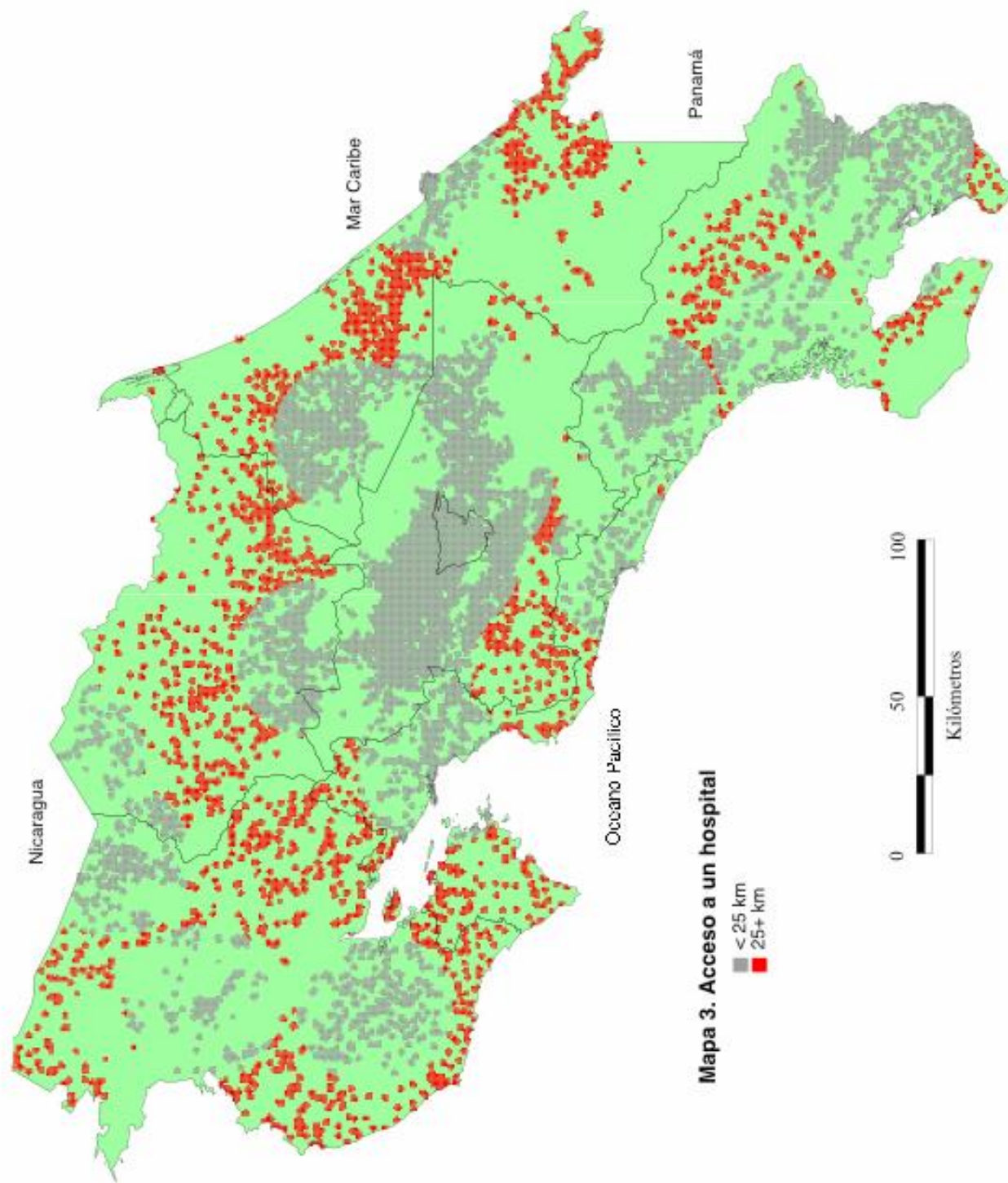


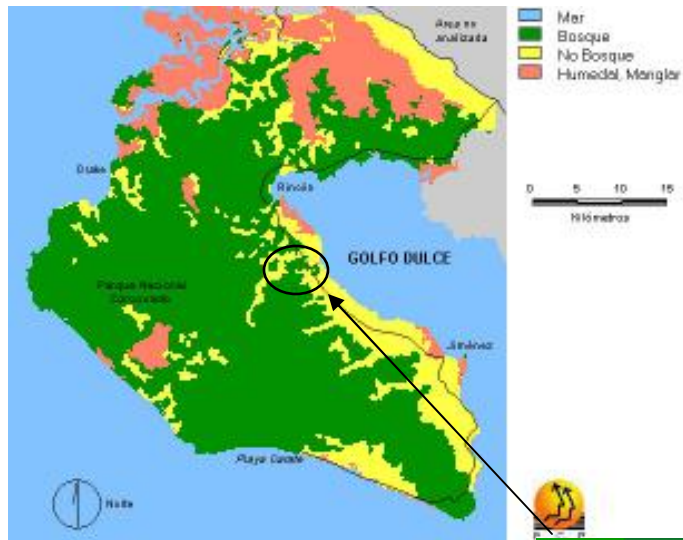
Ejemplos de mapas vectoriales



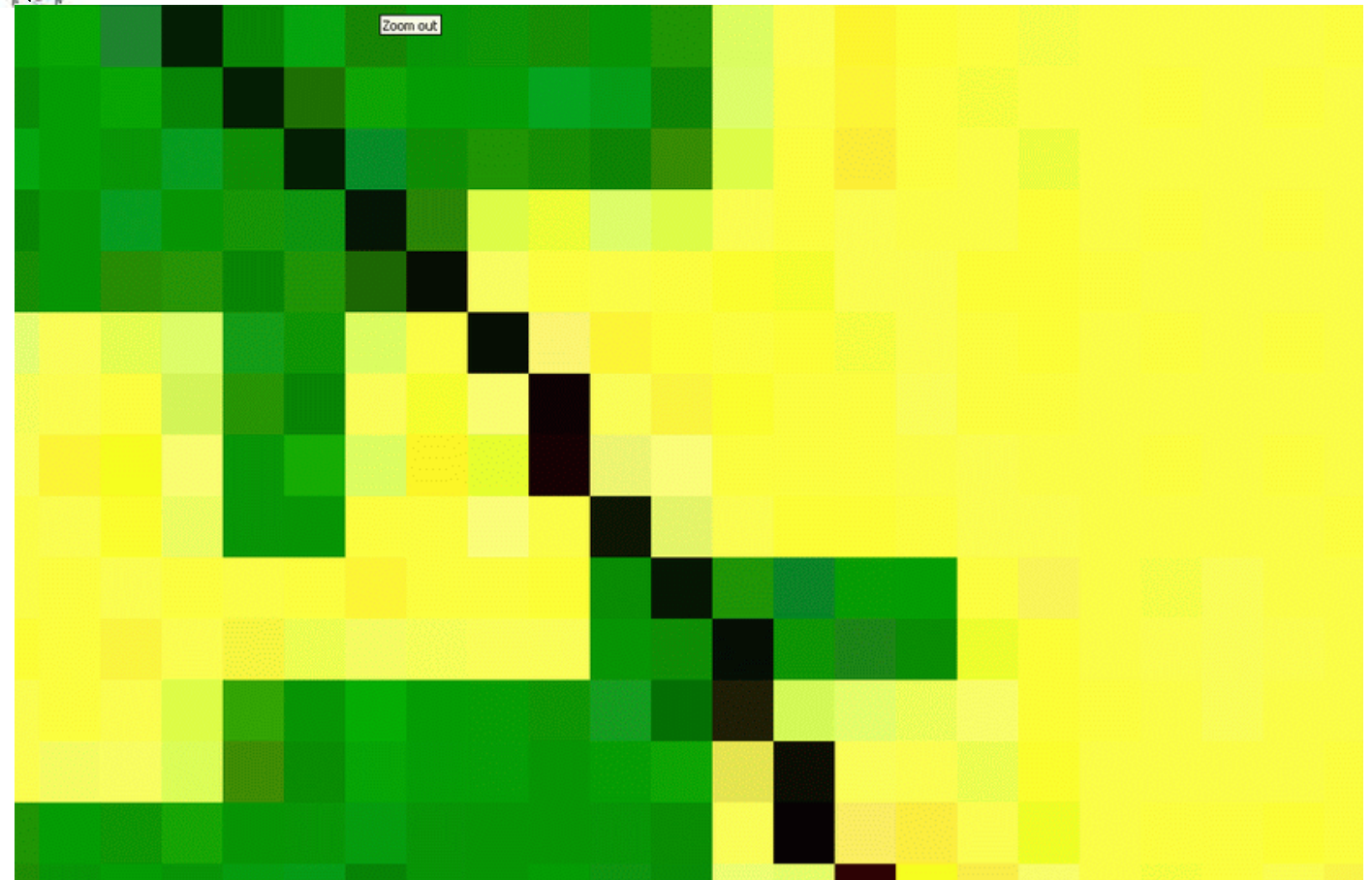
West Nile Virus in the United States, 1999 - 2002

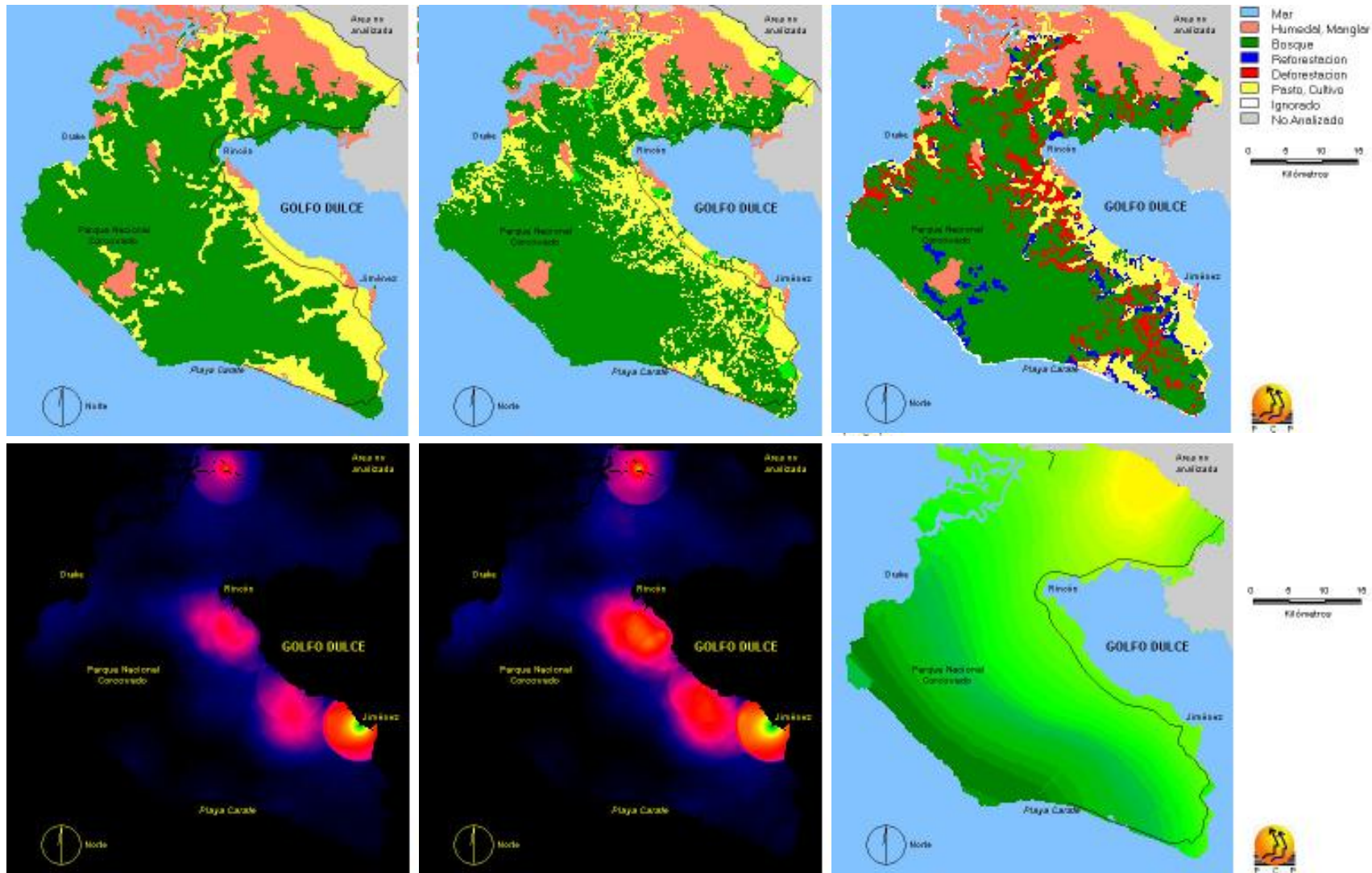






El modelo ráster es apropiado para analizar áreas pequeñas.





Modelo ráster

El modelo ráster es muy útil para describir atributos continuos.

x	y	osa	usosu84u	de18496f	delt8492	delt8496	usosu96u	lluvia	frag84	frag92	frag96
615125	40375	Peninsul	Bosque	B->B	B->B	B->NB De	NoBosque	4200	NoFrag9+	NoFrag9+	frag96
614125	40625	Peninsul	Bosque	B->B	B->B	B->B	Bosque	4300	NoFrag9+	NoFrag9+	NoFrag9+
614375	40625	Peninsul	Bosque	B->B	B->B	B->B	Bosque	4300	NoFrag9+	NoFrag9+	NoFrag9+
614625	40625	Peninsul	Bosque	Ignorado	B->B	B->B	Bosque	4300	NoFrag9+	NoFrag9+	NoFrag9+
614875	40625	Peninsul	Bosque	B->B	B->B	B->NB De	NoBosque	4300	NoFrag9+	NoFrag9+	NoFrag9+
615125	40625	Peninsul	Bosque	B->B	B->B	B->B	Bosque	4200	NoFrag9+	NoFrag9+	NoFrag9+
613625	40875	Peninsul	Bosque	Ignorado	B->B	B->NB De	NoBosque	4400	NoFrag9+	NoFrag9+	NoFrag9+
613875	40875	Peninsul	Bosque	B->B	B->B	B->NB De	NoBosque	4400	NoFrag9+	NoFrag9+	NoFrag9+
614125	40875	Peninsul	Bosque	B->B	B->B	B->B	Bosque	4300	NoFrag9+	NoFrag9+	NoFrag9+
614375	40875	Peninsul	Bosque	B->B	B->B	B->B	Bosque	4300	NoFrag9+	NoFrag9+	NoFrag9+
614625	40875	Peninsul	Bosque	Ignorado	B->B	B->B	Bosque	4300	NoFrag9+	NoFrag9+	NoFrag9+
614875	40875	Peninsul	Bosque	Ignorado	B->B	B->NB De	NoBosque	4300	NoFrag9+	NoFrag9+	NoFrag9+
615125	40875	Peninsul	Bosque	Ignorado	B->B	B->NB De	NoBosque	4200	NoFrag9+	NoFrag9+	NoFrag9+
615375	40875	Peninsul	Bosque	Ignorado	B->B	B->B	Bosque	4200	NoFrag9+	NoFrag9+	NoFrag9+
615625	40875	Peninsul	Bosque	Ignorado	Ignorado	B->B	Bosque	4200	NoFrag9+	NoFrag9+	NoFrag9+
613125	41125	Peninsul	NoExpues	NoExpues	NoExpues	NoExpues	NoExpues	4400	.	.	.
613375	41125	Peninsul	Bosque	B->B	B->B	B->B	Bosque	4300	NoFrag9+	NoFrag9+	NoFrag9+
613625	41125	Peninsul	Bosque	Ignorado	B->B	B->B	Bosque	4400	NoFrag9+	NoFrag9+	NoFrag9+
613875	41125	Peninsul	Bosque	B->B	B->B	B->NB De	NoBosque	4400	NoFrag9+	NoFrag9+	NoFrag9+
614125	41125	Peninsul	Bosque	B->B	B->B	B->NB De	NoBosque	4300	NoFrag9+	NoFrag9+	NoFrag9+
614375	41125	Peninsul	Bosque	Ignorado	B->B	B->B	Bosque	4300	NoFrag9+	NoFrag9+	NoFrag9+
614625	41125	Peninsul	Bosque	Ignorado	B->B	B->B	Bosque	4300	NoFrag9+	NoFrag9+	NoFrag9+
614875	41125	Peninsul	Bosque	Ignorado	B->B	B->B	Bosque	4300	NoFrag9+	NoFrag9+	NoFrag9+
615125	41125	Peninsul	Bosque	Ignorado	B->B	B->B	Bosque	4200	NoFrag9+	NoFrag9+	NoFrag9+
615375	41125	Peninsul	Bosque	Ignorado	B->B	B->B	Bosque	4200	NoFrag9+	NoFrag9+	NoFrag9+
615625	41125	Peninsul	Bosque	Ignorado	B->B	B->B	Bosque	4200	NoFrag9+	NoFrag9+	NoFrag9+
615875	41125	Peninsul	Bosque	Ignorado	B->B	B->B	Bosque	4100	NoFrag9+	NoFrag9+	NoFrag9+
612625	41375	Peninsul	NoExpues	NoExpues	NoExpues	NoExpues	NoExpues	4500	.	.	.
612875	41375	Peninsul	Bosque	B->B	B->B	B->B	Bosque	4500	NoFrag9+	NoFrag9+	NoFrag9+
613125	41375	Peninsul	Bosque	B->B	B->B	B->B	Bosque	4500	NoFrag9+	NoFrag9+	NoFrag9+
613375	41375	Peninsul	Bosque	B->B	B->B	B->B	Bosque	4500	NoFrag9+	NoFrag9+	NoFrag9+
613625	41375	Peninsul	Bosque	Ignorado	B->B	B->B	Bosque	4400	NoFrag9+	NoFrag9+	NoFrag9+
613875	41375	Peninsul	Bosque	B->B	B->B	B->B	Bosque	4400	NoFrag9+	NoFrag9+	NoFrag9+