

- **Objetivos de la asignatura:** brindar el conocimiento de los fundamentos de las técnicas de interpretación de imágenes aerofotográficas para su adecuado manejo y operación, destinado a la evaluación de las características del paisaje, a aplicaciones en los levantamientos topocartográficos, al estudio de trazados, a relevamientos catastrales y de ordenamiento territorial, a la elaboración de las cartografías temáticas correspondientes y en su utilización en otros aspectos profesionales.
- **Ubicación en la carrera y características generales:** pertenece al sexto semestre de la carrera. Asignatura que brinda el conocimiento necesario para la adecuada utilización de las técnicas operatorias destinadas al manejo de las aerofotografías, extracción de datos de las mismas, su interpretación y cartografiado, como apoyatura de las competencias del Ingeniero Agrimensor.
- **Asignaturas relacionadas:** Previas: Geomorfología y Edafología. Simultánea: Fotogrametría. Posteriores: Teledetección, Cartografía y Sistemas de Información Territorial.
- **Desarrollo:** cuatrimestral con seis horas semanales.



Departamento (o Área) de Geotopocartografía

Asignatura y temas relacionados con la *localización, medición, replanteo y representación básica* de elementos del terreno y/o implantados en él y/o a muy poca altura o profundidad.

11 asignaturas en la actualidad.

Departamento (o Área) de Ciencias Geológicas

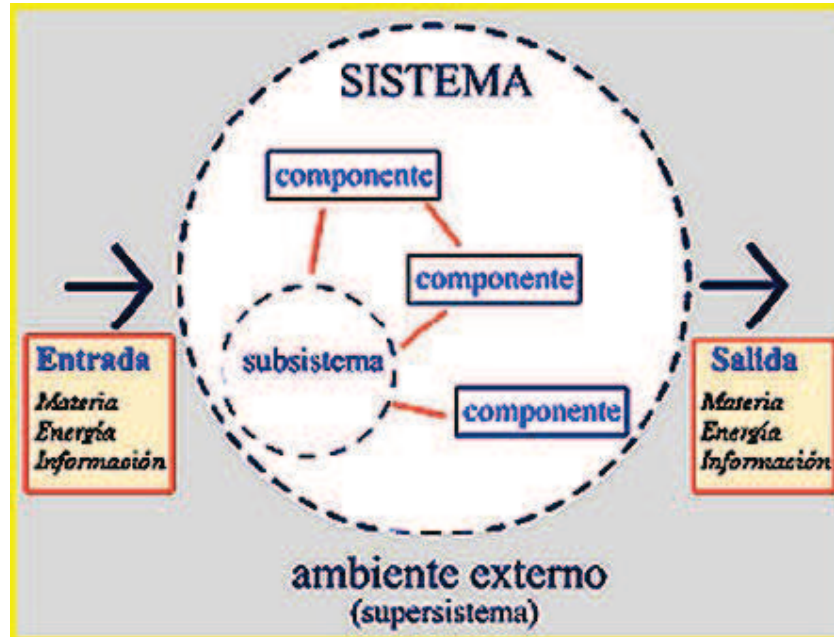
Asignaturas relacionadas con la **existencia, naturaleza, origen, evolución y organización (SIG)** de elementos, rasgos y clases naturales y/o culturales -con sus múltiples relaciones recíprocas- presentes en la superficie terrestre y/o a muy poca altura respecto de ella y/o en profundidad, como asimismo con su **inspección** (directa y a través de sensores remotos), **interpretación y representación temática**.

2 asignaturas en la actualidad.

Departamento (o Área) de Ordenamiento Territorial

Asignaturas y temas relacionados con los **aspectos legales, tributarios, económicos, registrales y de ordenamiento (SIT)** de los elementos del territorio.

SISTEMAS



Un sistema es un conjunto de partes o entidades organizadas y relacionadas que interactúan entre sí para lograr un objetivo.

Las relaciones en un sistema son de dos tipos: estructurales y funcionales. Por lo tanto un sistema consta de estructura (topológica y/o física) y funciones (que hacen que el sistema actúe como un “organismo” y le proporcionen su dinámica).

CIENCIA

Ciencia es el conocimiento sistematizado, elaborado mediante observaciones, razonamientos y pruebas metódicamente organizadas. Posee:

A. OBJETO: Rama del conocimiento de que trata y qué se quiere alcanzar con en relación con ella.

B. MÉTODO: Camino más adecuado a seguir para lograr cumplir con el objeto de la ciencia. Incluye:

$\frac{3}{4}$ **Herramientas**

$\frac{3}{4}$ **Técnicas**

$\frac{3}{4}$ **Léxico**

$\frac{3}{4}$ **Lenguaje**

C. CRITERIO DE VERDAD: Forma de verificar si por medio del método se alcanzó el objeto de la ciencia.

CIENCIA

Conocimiento cierto de las cosas por sus principios y causas. Cuerpo de doctrina (enseñanza que se da para instruir a alguien) que constituye un ramo particular del saber humano. Fig.: Saber o erudición. Habilidad o maestría. Conjunto de conocimientos en cualquier cosa.

A. CIENCIAS FORMALES (Lógica, matemática, etc.)

$\frac{3}{4}$ Objeto: Ideal

$\frac{3}{4}$ Método: Deducción

$\frac{3}{4}$ Criterio de verdad: Consistencia o no contradicción de sus enunciados (expresión de ideas). Todos sus enunciados son analíticos: se deducen de postulados o teoremas.

B. CIENCIAS FÁCTICAS (Física, Medicina, Geografía, etc.)

$\frac{3}{4}$ Objeto: Material

$\frac{3}{4}$ Método: Observación – Experimentación - Deducción

$\frac{3}{4}$ Criterio de verdad: Verificación.

Fotogrametría Versus Fotointerpretación

Fotogrametría

Fotointerpretación

Objeto

Extracción de las aerofotografías de información métrica de alta precisión.

Extracción de las aerofotografías de información de cualquier tipo, incluso estimaciones métricas.

Herramientas

Aerofotografías.
Restituidores de alta precisión.

Aerofotografías.
Estereoscopios, reglas, lupas graduadas o no, cámara clara, etc.

Lenguaje

Cartografía básica
Algoritmos.

Cartografía temática

Técnicas

Manejo de instrumentos de precisión de alto costo.

Interpretación visual de imágenes, en conjunción con las de la especialidad del intérprete.

INTERPRETAR

Según el diccionario: Declarar o *explicar el sentido* de una cosa. Atribuir una acción a determinada causa. *Comprender y expresar* bien o mal el asunto de que se trata.

Según Summerson: “Predicción de lo que actualmente no puede verse”.

Teoría de la información: Dar *significado* a los *datos*. Quien da *significado* a los datos es el *intérprete*.

IMAGEN

Figura, representación, semejanza y apariencia de algo.

Reproducción de la figura de un objeto por la combinación de los rayos de luz que proceden de él.

INTERPRETACIÓN DE IMÁGENES

Según Colwell: “El acto de examinar *imágenes de objetos* con el propósito de *identificarlos y deducir su significado*”.

Según Ray: “ ... más allá de esta definición (la de Colwell), es el resultado combinado de un *razonamiento inductivo-deductivo*, basado en el *principio de causa y efecto*”.

TELEDETECCIÓN O PERCEPCIÓN REMOTA

- Es la instrumentación de técnicas y métodos utilizados para adquirir a distancia, procesar e interpretar datos relacionados con la interacción que se produce entre la energía electromagnética y los materiales de la superficie terrestre.
- Los dispositivos que registran los datos a distancia se denominan “sensores remotos”.
- Son transportados a bordo de aviones o de satélites: cámaras fotográficas y otros varios instrumentos que registran la radiación proveniente del terreno, la digitalizan y la transmiten a estaciones receptoras localizadas en diversos puntos de la Tierra.

SENSORES REMOTOS: Instrumentos que registran la radiación reflejada o emitida por el terreno.

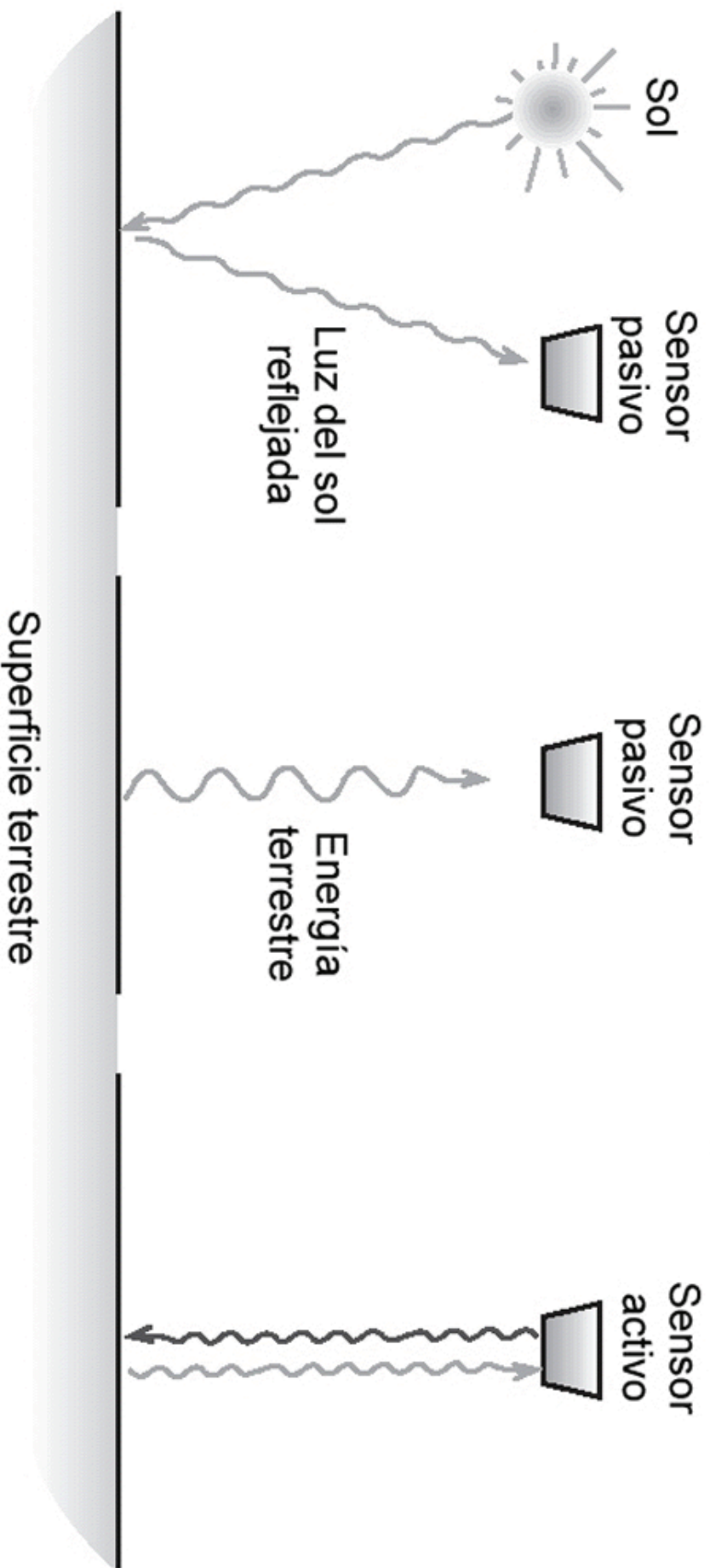
SENSORES PASIVOS

El sensor registra la energía reflejada por el terreno

El sensor registra la energía emitida por el terreno

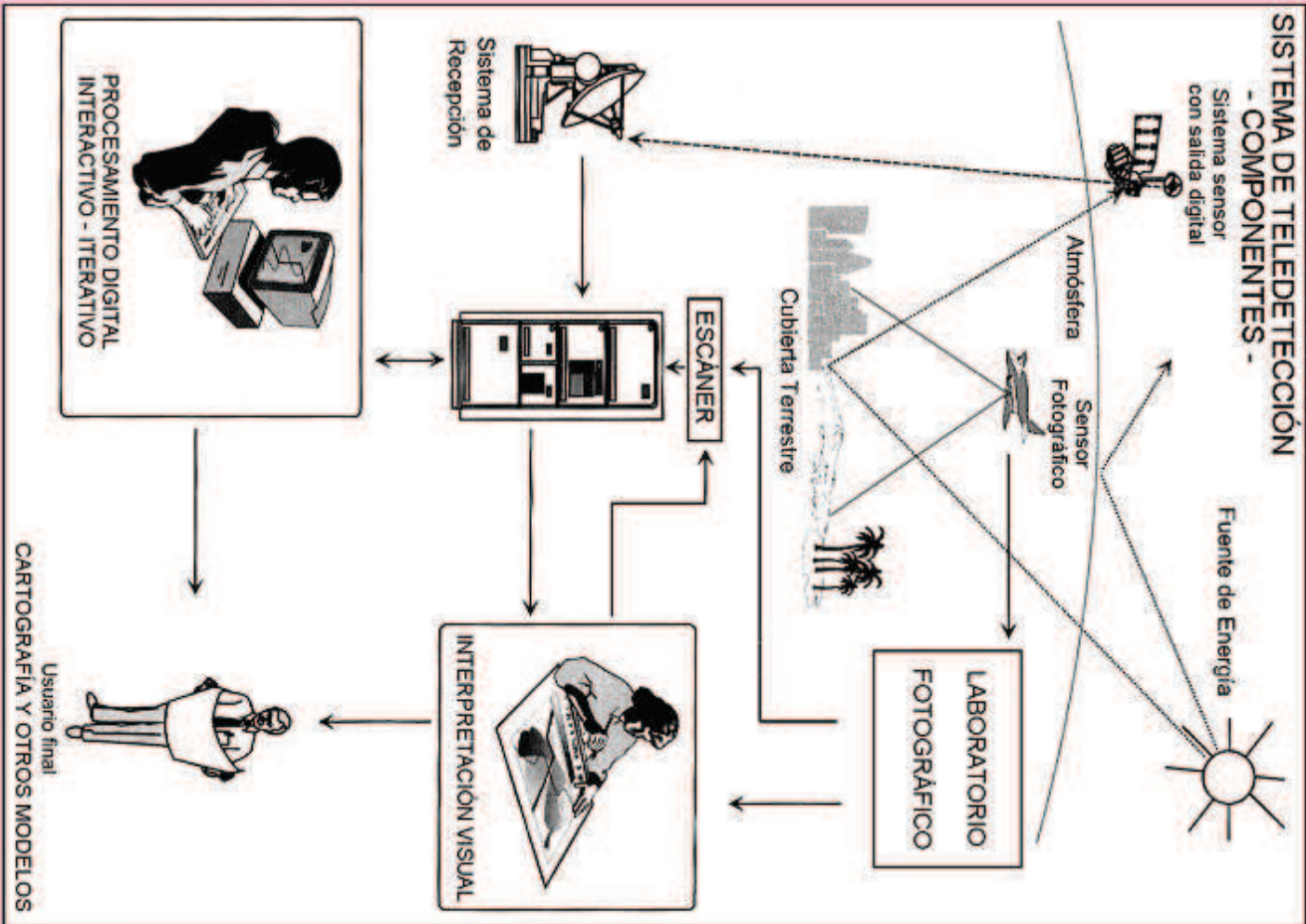
SENSOR ACTIVO

El sensor genera y emite energía, que se refleja en el terreno y retorna al sensor

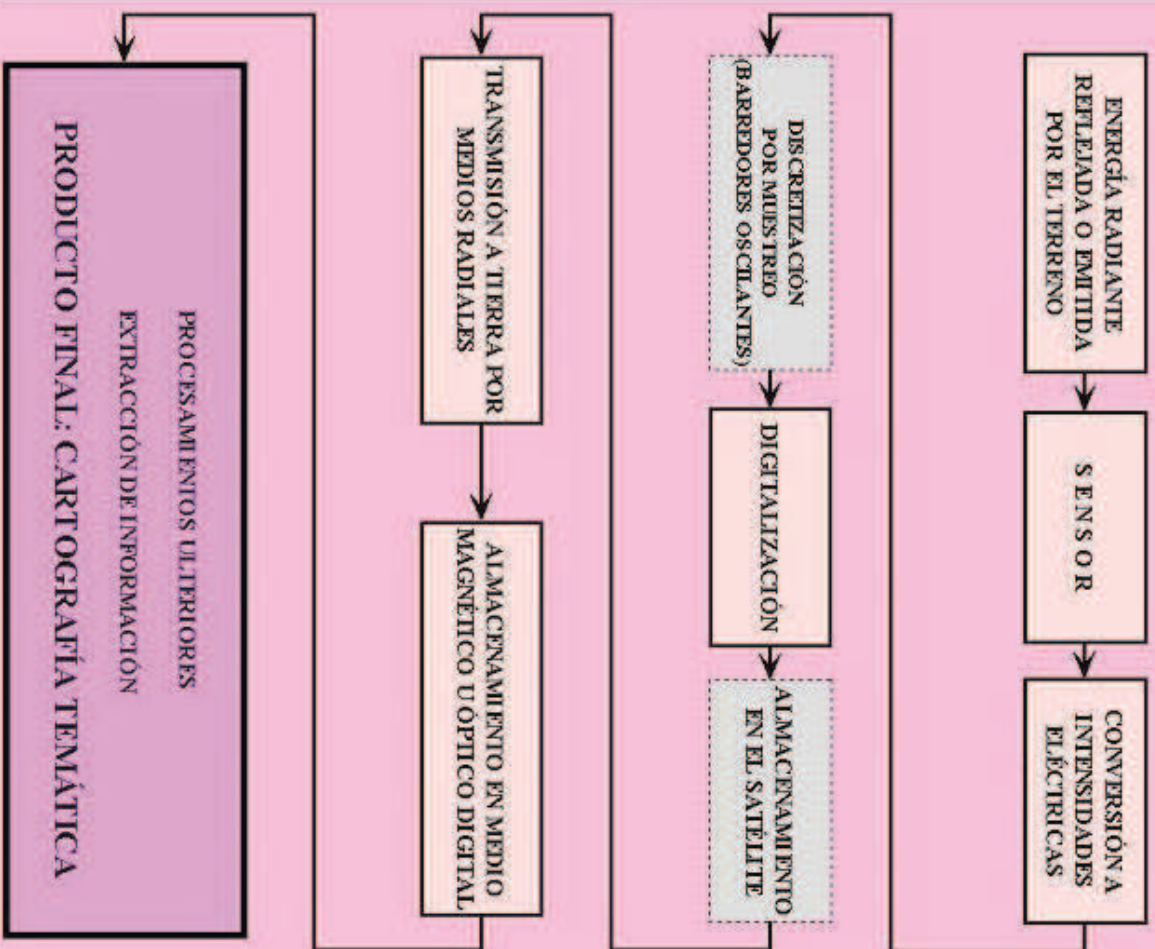


ESQUEMA BÁSICO DEL PROCESO DE TELEDETECCIÓN

SISTEMA DE TELEDETECCIÓN - COMPONENTES -

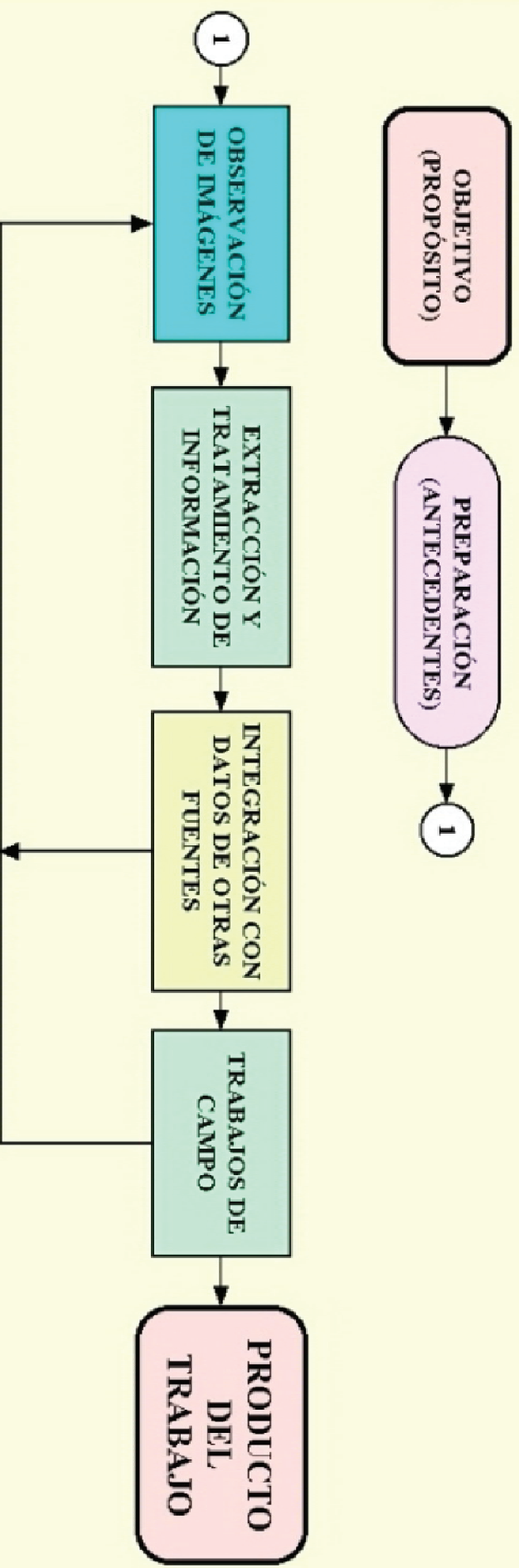


TELEDETECCIÓN ESPACIAL



ESQUEMA BÁSICO DE TRABAJO

"... la Teledetección no sólo engloba los procesos que permiten obtener una imagen, sino también su posterior tratamiento, en el contexto de una determinada aplicación" (Chuvieco, 1996).



DATOS E INFORMACIÓN

DATOS

Son signos que describen hechos o entidades.

Ejemplos: letras – números – colores – dibujos – puntos y rayas – movimientos de los labios o manos.

Hecho: suceso que ocurre en cierto momento.

- el debate de una ley para un legislador
- la compra de un libro para un estudiante
- la reparación de un televisor para un técnico
- la compra de mercaderías para un comercio (transacción comercial).

Entidad: persona, lugar o cosa.

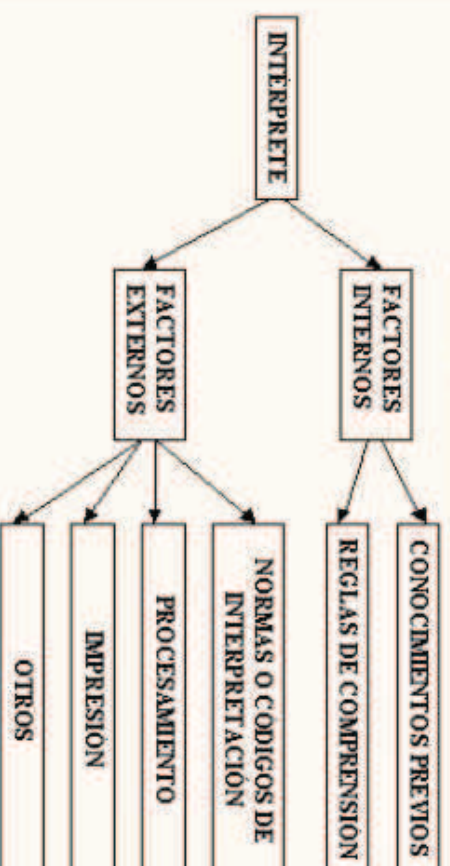
- un alumno
- una dirección postal
- un estereoscopio.

INFORMACIÓN

Conjunto de datos significativos. Significado que le da a esos signos quien los interpreta.

DATOS SIGNIFICATIVOS

DATOS RECONOCIBLES: cuando pueden ser correctamente interpretados.



DATOS ÍNTEGRAMENTE DISPONIBLES: deben ser completos.

DATOS INEQUÍVOCOS: no deben dar lugar a más de una interpretación; el contexto posee gran importancia para que los datos sean inequívocos.

DATOS RELEVANTES O PERTINENTES: son los que pueden dar respuesta a determinado requerimiento o los que son necesarios para tomar una decisión.

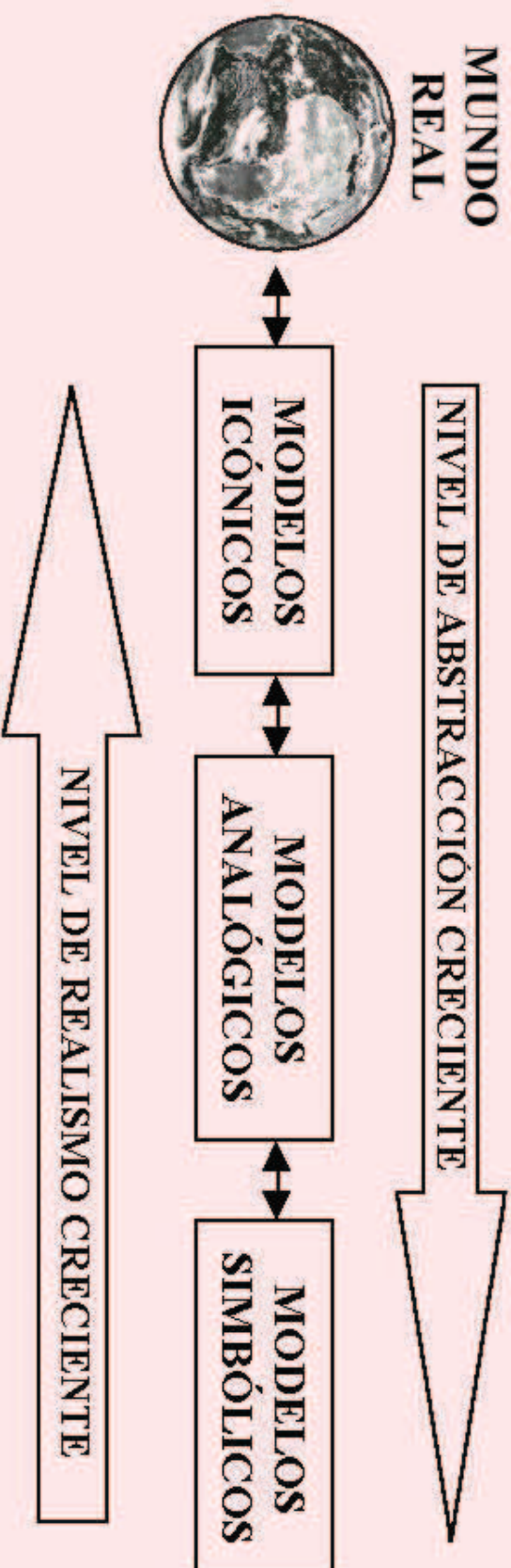
MUNDO REAL Y MODELOS

Para tratar de **comprender** la estructura y funcionamiento complejos del **mundo real**, se **simula** la realidad sustituyéndola por formas **similares** pero más simples: los **modelos**.

Modelo: **representación idealizada** y simplificada (deliberadamente empobrecida) de la realidad, cuyo propósito es **demostrar** ciertas de sus propiedades.

En el lenguaje común, el término modelo tiene los siguientes significados:

- Como sustantivo: **representación, réplica, símil, patrón, diseño.**
- Como adjetivo: **implica algo ideal.**
- Como verbo: **significa demostrar.**



MAPA – MODELO ANALÓGICO



MODELO ANALÓGICO - CARTA PLANIMÉTRICA

Base cartográfica: Hoja 3360 - Rosario, Instituto Geográfico Militar, 1954.

Elaboración: Ing. Geógr. Juan M. Racca



FIGURA - Divisorias de aguas de la cuenca del A° del Medio trazadas en rojo sobre carta planimétrica.

GEOMORPHOLOGICAL MAP



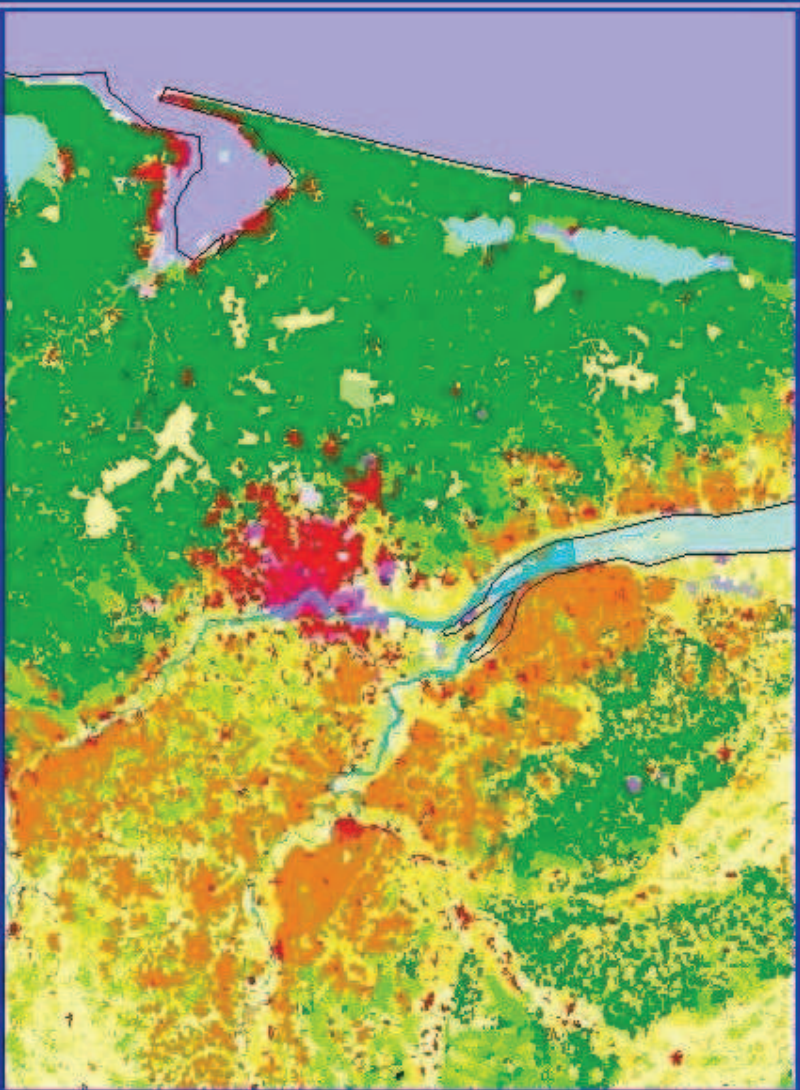
CARTA GEOMORFOLOGICA CARTA TEMÁTICA MODELO SIMBOLICO

1:25 000

Source: Topographical map of Italy 1:25,000, sheet 229-IV NE
Geological map of Italy 1:25,000, sheet 229-IV NE

KEY	
	Geomorphological Unit
	fluvial accumulation terraces and alluvial fans
	fluvial erosion terraces, older
	fluvial erosion terraces, younger
	marine erosion terraces
	denudational hills
Chronology: Pleistocene P (1, 2, 3) Holocene H (1, 2) Recent R	
Channel:	
	gravel and sand of river bed
	other alluvial material
	sandstone, conglomerate
	conglomerate, well cemented
	conglomerate, breccia, sandstone
	silty clay
Other Symbols	
	dip / strike
	dip slope
	fault line, certain
	fault line, empirical
	fault scarp (major, minor)
	land slide, inactive
	slump
	fill erosion
	gully erosion
	river bed, with water
	river bed, without water
	braided river
	lateral river erosion
	fluvial erosion terrace
	fluvial accumulation terrace
	alluvial plain
	alluvial fan
	marine terrace
	crest line (major, minor)
	seaward (four classes)
	forms of valleys (six classes)

CARTA TEMÁTICA MODELO SIMBÓLICO



Continuous urban fabric	Coniferous forest
Discontinuous urban fabric	Mixed forest
Industrial or commercial units	Natural grassland
Road and rail networks and associated land	Moors and heathland
Port areas	Sclerophyllous vegetation
Airports	Transitional woodland-scrub
Mineral extraction sites	Beaches, dunes, sands
Dump sites	Bare rocks
Construction sites	Sparsely vegetated areas
Green urban areas	Burnt areas
Non-irrigated arable land	Glaciers and perpetual snow
Permanently irrigated land	Inland marshes
Rice fields	Peat bogs
Vineyards	Salt marshes
Fruit trees and berry plantations	Peat bogs
Olive groves	Salt marshes
Pastures	Salines
Annual crops associated with permanent crops	Intertidal flats
Complex cultivation patterns	Water courses
Land principally occupied by agriculture, with significant areas of natural vegetation	Water bodies
Agro-forestry areas	Coastal lagoons
Broad-leaved forest	Estuaries
	Sea and ocean



COBERTURA Y USO DEL TERRENO

Ejemplo de cartografía catastral en zona urbana



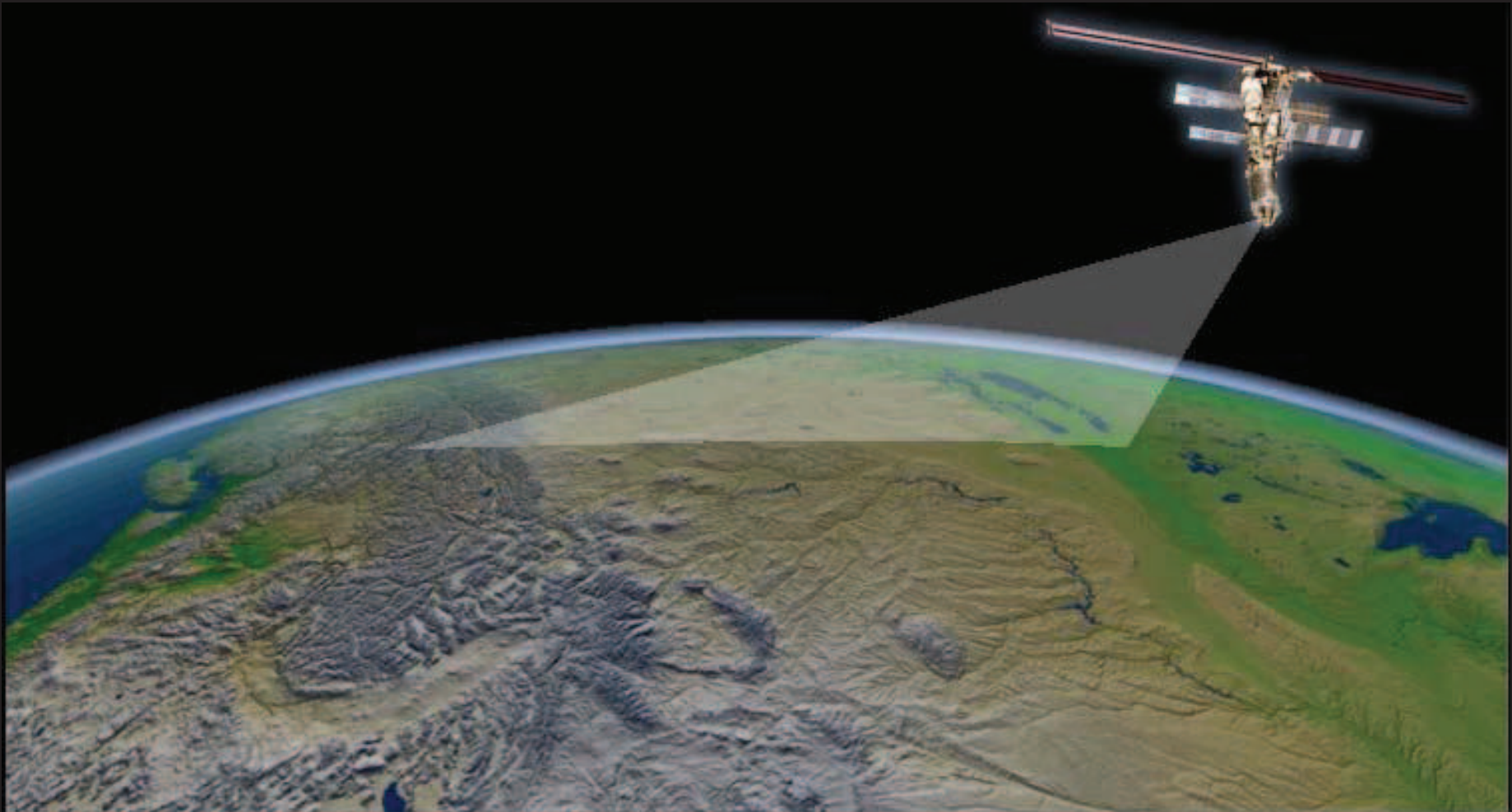
- Elementos cartográficos catastrales (recintos):
- MANZANAS: Conjunto continuo de parcelas rodeado de suelo público (calles).
 - PARCELAS: Unidad básica catastral.
 - CONSTRUCCIONES: Subdivisión de la volumetría de la parcela.

Otros elementos cartográficos:

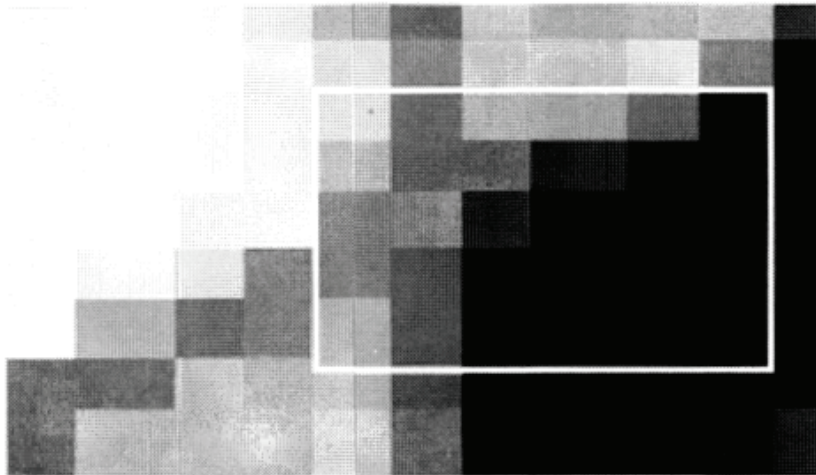
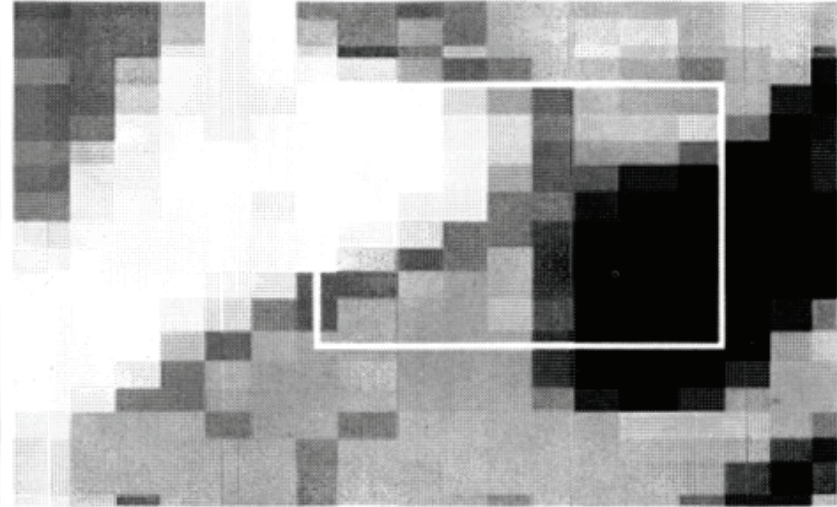
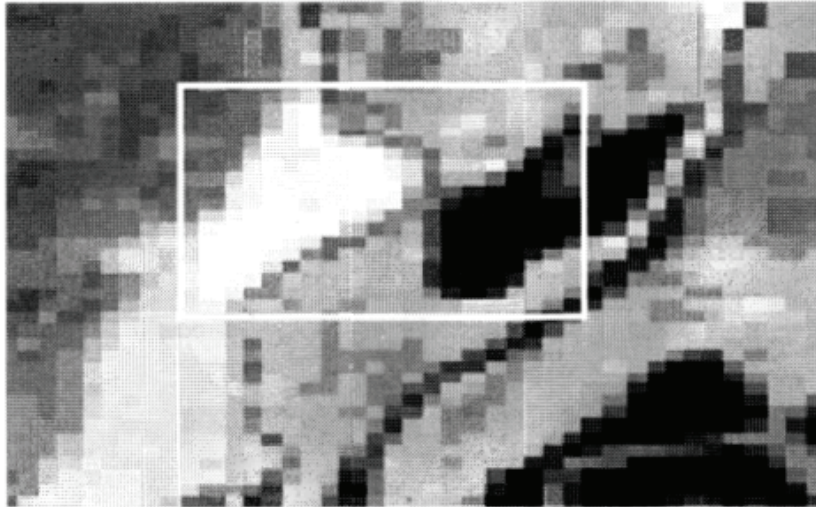
- HOJAS: Malla de hojas de la cartografía catastral.
- LÍMITES: Líneas de límites administrativos y líneas de delimitación del suelo de naturaleza urbana.
- EJES: Líneas de ejes de calles y de infraestructuras lineales.
- ELEMENTOS LINEALES: Elementos de mobiliario urbano (aceras, escaleras, monumentos, etc.), hidrografía, redes...
- ELEMENTOS PUNTUALES: Elementos puntuales de mobiliario urbano (farolas, registros, etc.)
- TEXTOS: Toponimia, calles, números de policía, edificios singulares, hidrografía, etc.

IMÁGENES SATELITARIAS

MODELOS SIMBÓLICO-DIGITALES

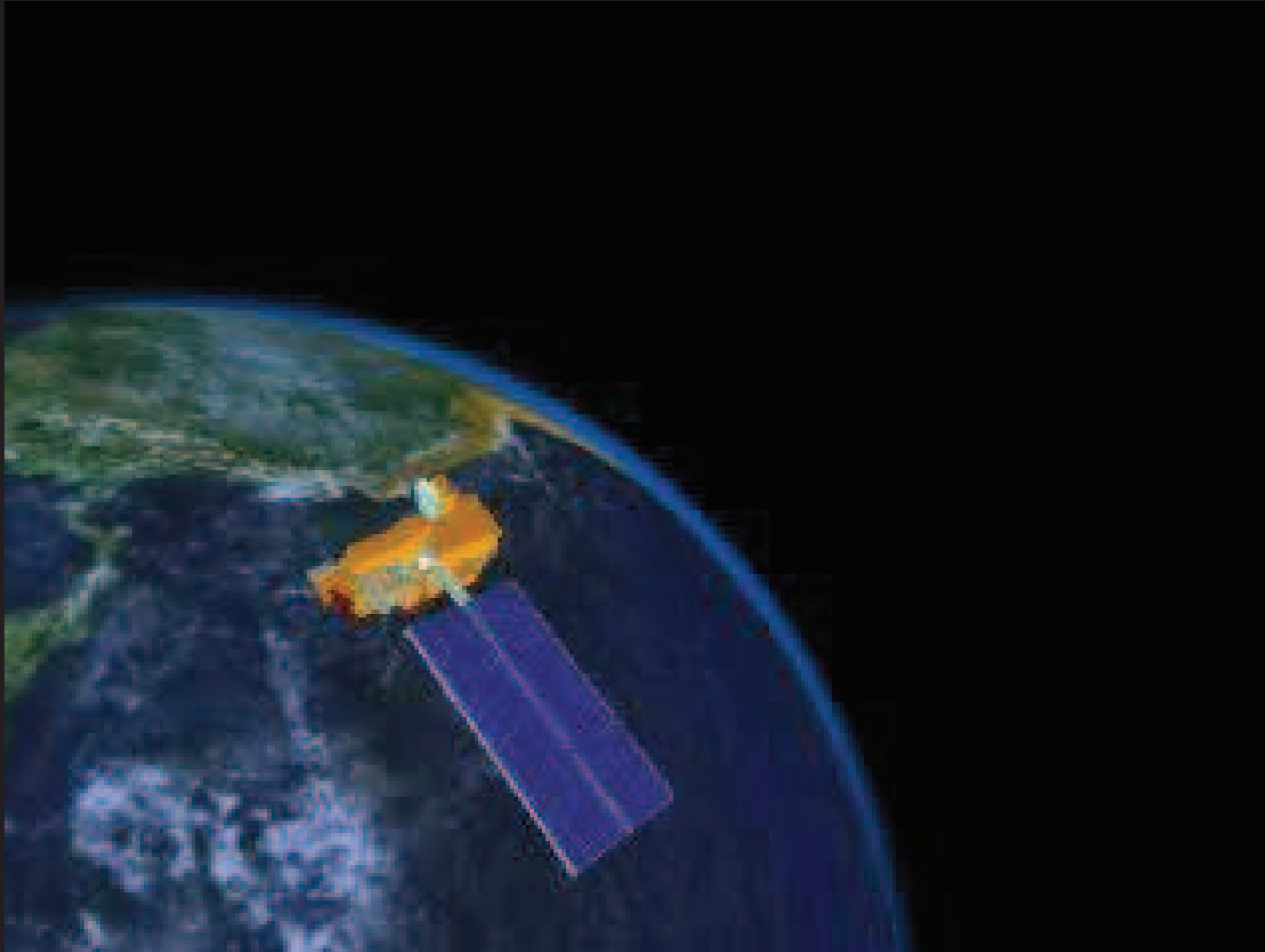


LA IMAGEN DIGITAL

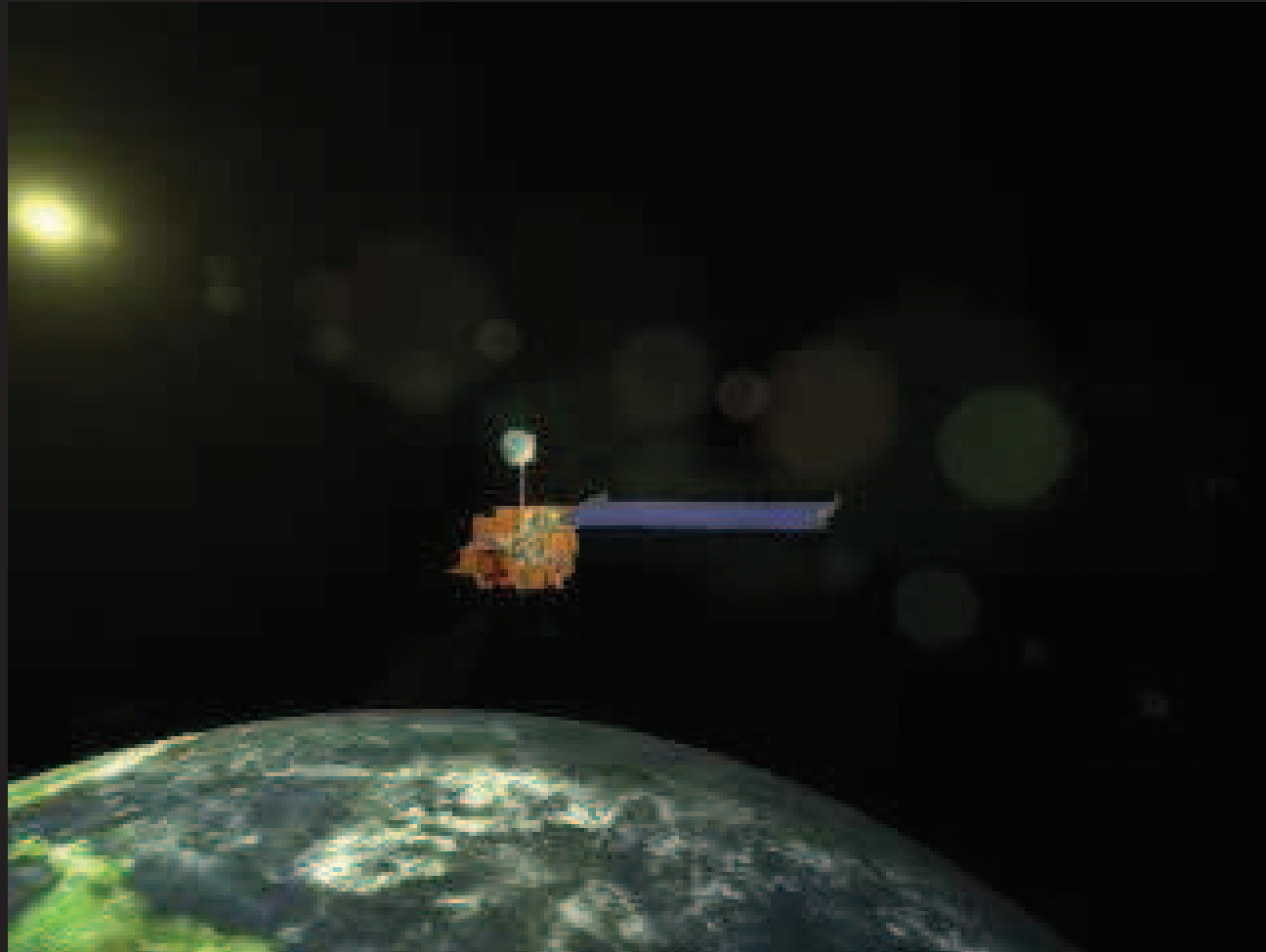


46	50	50	43	39	36	46	39	43
39	32	25	21	10	18	36	18	18
39	33	36	33	27	27	36	30	33
30	15	15	12	7	6	13	14	14
12	10	11	6	6	8	11	9	7

LOS SATÉLITES DE TELEOBSERVACIÓN OBTIENEN DATOS DE LA TIERRA BARRIENDO LAS ÁREAS POR FAJAS EN POCOS DÍAS REGISTRAN LOS DATOS DE TODO EL PLANETA

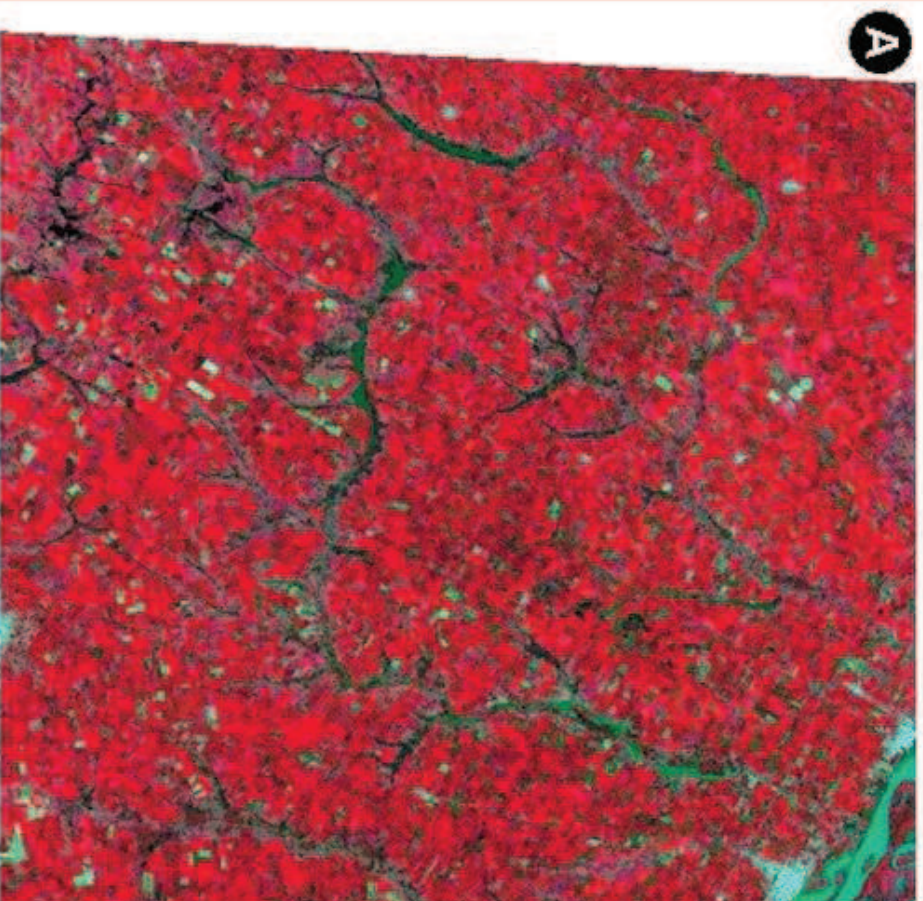


LOS DATOS REGISTRADOS POR LOS SENSORES SON
RADIADOS A TIERRA DONDE SE LOS PROCESA PARA
OBTENER INFORMACIÓN TEMÁTICA



MODELOS SEUDOICÓNICOS

CUENCA DEL ARROYO DEL MEDIO
IMAGEN SATELTARIA DEL ÁREA



Composición falso color - realce lineal con 0,5% de saturación



Composición seudo color normal con afilado y realce gaussiano

Elaboración y procesamiento: Ing. Geóg. Juan Manuel Racca

0 10 20 km

FIGURA

MODELO ANALÓGICO CON BASE SEUDOICÓNICA

ITUZAINGO 2757-28
Provincia de Corrientes

Carta de Imagen satelital
de la República Argentina
1:100 000
Ituzaingo
2757-28
Provincia de Corrientes

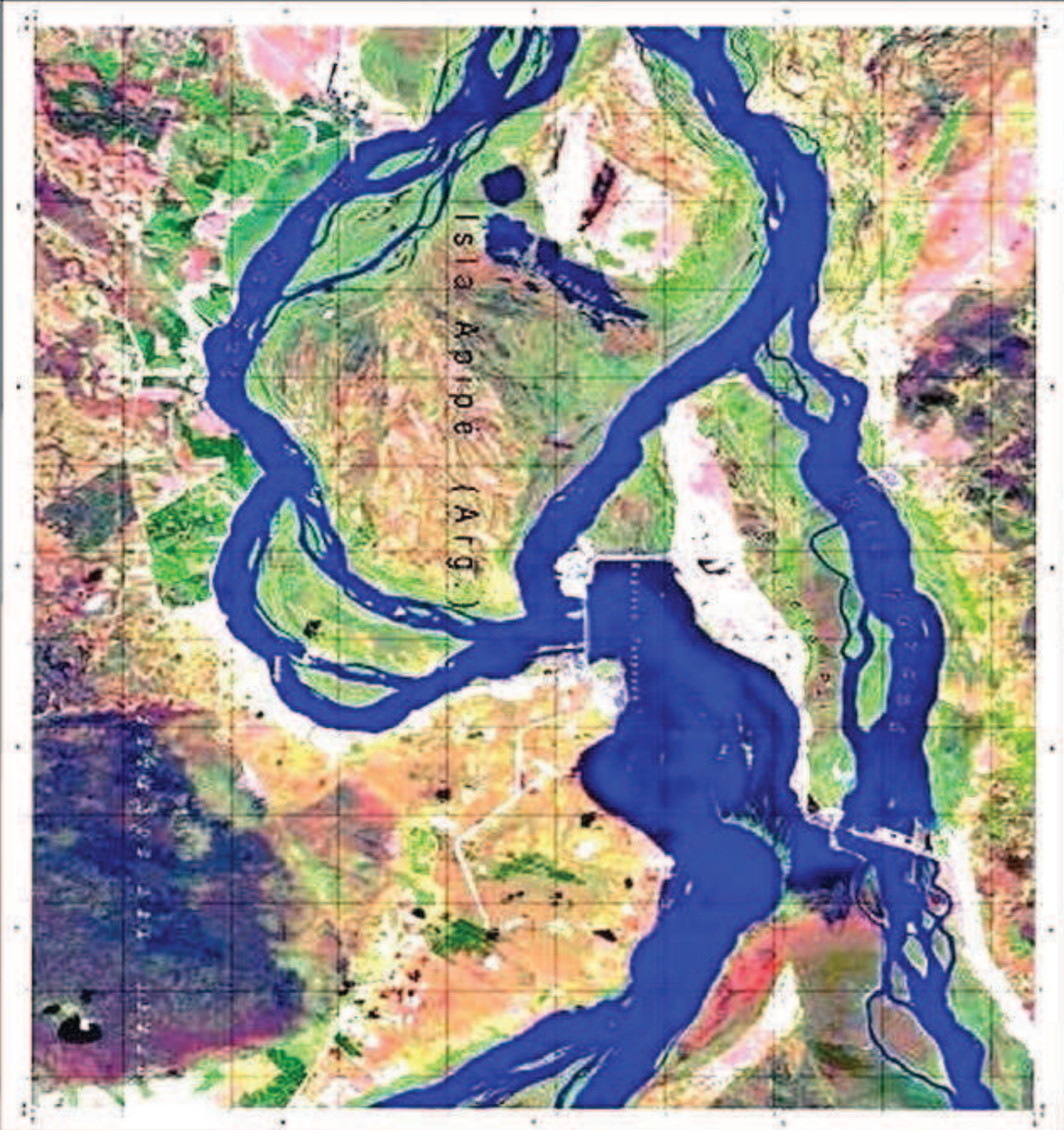
COORDENADAS UTM EN METROS
El sistema de coordenadas UTM (Universal Transverse Mercator) se basa en un sistema de coordenadas geográficas (latitud y longitud) y se divide el mundo en zonas de 6 grados de longitud cada una. Cada zona tiene un número de zona y una letra que indica la zona norte o sur del ecuador. Las coordenadas UTM se expresan en metros desde un punto de partida (el origen de la zona).

PROYECTIVO
El sistema de coordenadas UTM utiliza un sistema de proyección cilíndrica transversal con corte en los polos.

ESCALA
La escala de la carta es de 1:100 000. Esto significa que 1 centímetro en la carta equivale a 100 000 metros (100 kilómetros) en la realidad.

ANEXO DE SÍMBOLOS
Este anexo muestra los símbolos utilizados en la carta para representar diferentes tipos de elementos geográficos. Los símbolos están organizados en una tabla con columnas para el tipo de elemento y el símbolo correspondiente.

- | | |
|---|---|
| ▲ | Montañas y cerros |
| ■ | Montañas y cerros con nevados |
| ■ | Montañas y cerros con nieve |
| ■ | Montañas y cerros con nieve y hielo |
| ■ | Montañas y cerros con nieve y hielo y nieve eterna |
| ■ | Montañas y cerros con nieve y hielo y nieve eterna y nieve eterna |
| ■ | Montañas y cerros con nieve y hielo y nieve eterna y nieve eterna y nieve eterna |
| ■ | Montañas y cerros con nieve y hielo y nieve eterna y nieve eterna y nieve eterna y nieve eterna |
| ■ | Montañas y cerros con nieve y hielo y nieve eterna y nieve eterna y nieve eterna y nieve eterna y nieve eterna |
| ■ | Montañas y cerros con nieve y hielo y nieve eterna y nieve eterna y nieve eterna y nieve eterna y nieve eterna y nieve eterna |
| ■ | Montañas y cerros con nieve y hielo y nieve eterna y nieve eterna y nieve eterna y nieve eterna y nieve eterna y nieve eterna y nieve eterna |
| ■ | Montañas y cerros con nieve y hielo y nieve eterna y nieve eterna y nieve eterna y nieve eterna y nieve eterna y nieve eterna y nieve eterna y nieve eterna |
| ■ | Montañas y cerros con nieve y hielo y nieve eterna y nieve eterna y nieve eterna y nieve eterna y nieve eterna y nieve eterna y nieve eterna y nieve eterna y nieve eterna |
| ■ | Montañas y cerros con nieve y hielo y nieve eterna y nieve eterna y nieve eterna y nieve eterna y nieve eterna y nieve eterna y nieve eterna y nieve eterna y nieve eterna y nieve eterna |

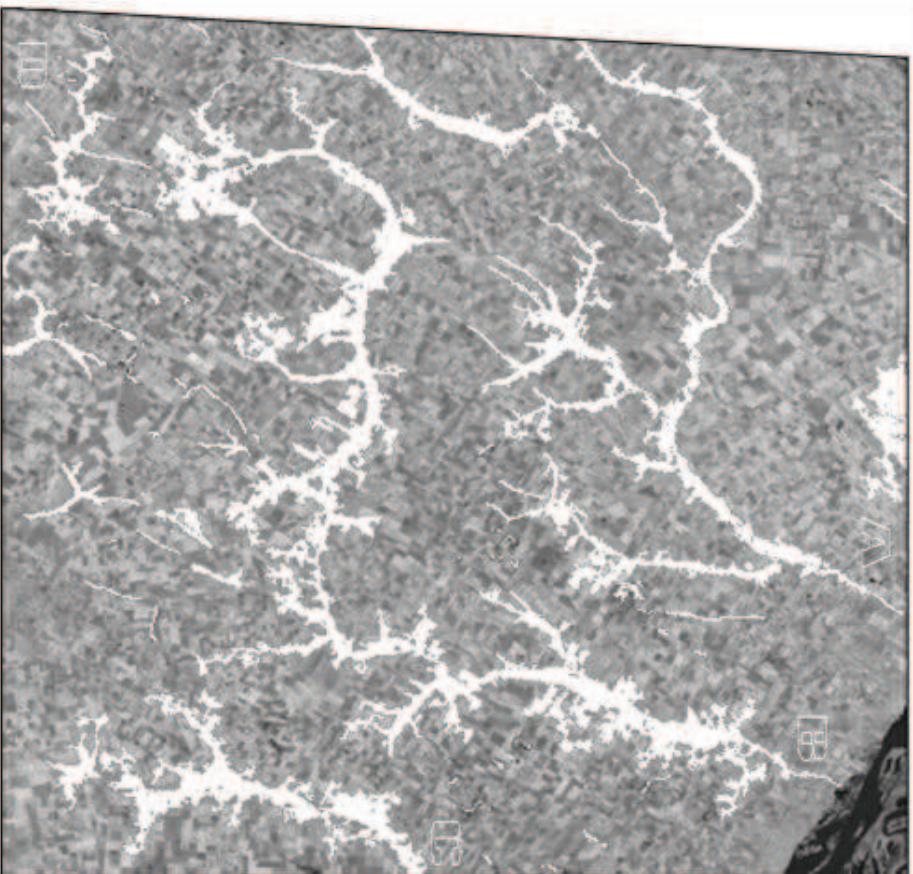


El sistema de coordenadas UTM (Universal Transverse Mercator) se basa en un sistema de coordenadas geográficas (latitud y longitud) y se divide el mundo en zonas de 6 grados de longitud cada una. Cada zona tiene un número de zona y una letra que indica la zona norte o sur del ecuador. Las coordenadas UTM se expresan en metros desde un punto de partida (el origen de la zona).

Este sistema de coordenadas UTM se basa en un sistema de coordenadas geográficas (latitud y longitud) y se divide el mundo en zonas de 6 grados de longitud cada una. Cada zona tiene un número de zona y una letra que indica la zona norte o sur del ecuador. Las coordenadas UTM se expresan en metros desde un punto de partida (el origen de la zona).

Provincia de Corrientes

MODELOS SIMBÓLICOS TEMÁTICOS



- A - Arroyo Pavón.
- B - Arroyo del Medio.
- C - Arroyo Ramallo.
- D - Arroyo Pergamino.

0 km 10 20 30

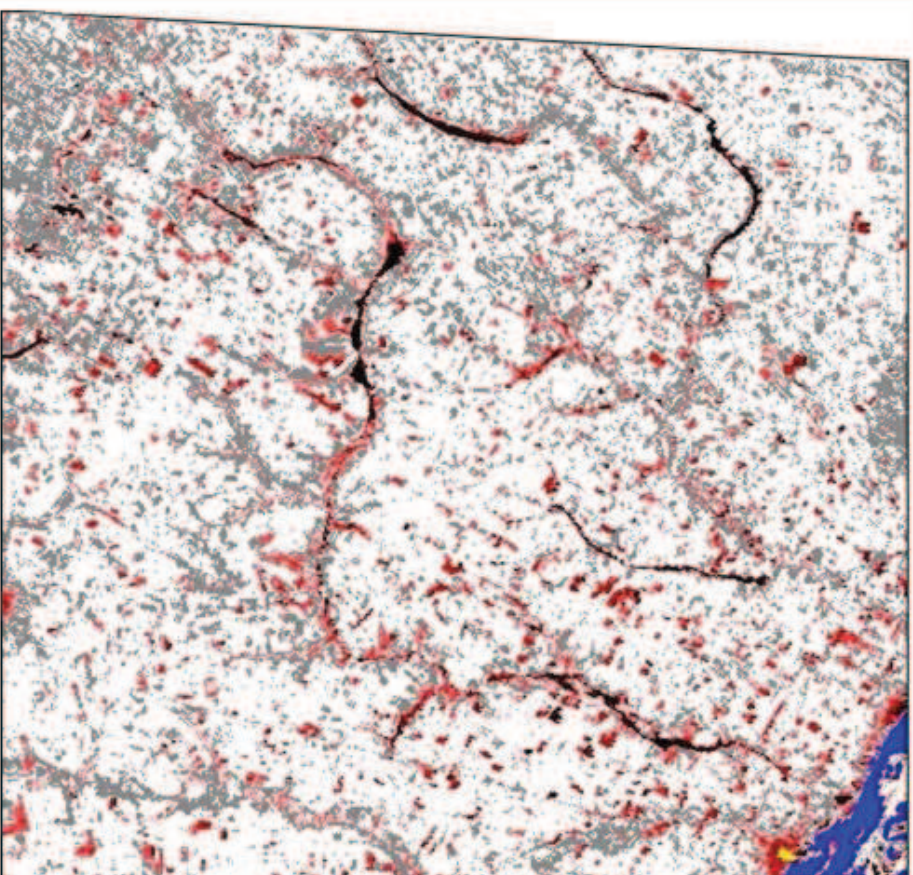


Las áreas en blanco corresponden a los lechos mayores de inundación de los arroyos y a otras zonas que estuvieron anegadas.

FIGURA

- Lechos mayores de inundación del A° del Medio y de partes de los arroyos vecinos; otras zonas que estuvieron anegadas. Modelo obtenido a partir de la segunda componente principal de la imagen satelital, aplicando cortes de densidad a las áreas afectadas por anegamiento.

Elaboración: Ing. Geog. Juan M. Raccia



- Áreas anegadas cuando se registró la imagen.
- Estados de anegamiento.
- Máximo anegamiento - Lechos mayores de inundación de los arroyos.
- Río Paraná.
- Centro de la ciudad de San Nicolás.

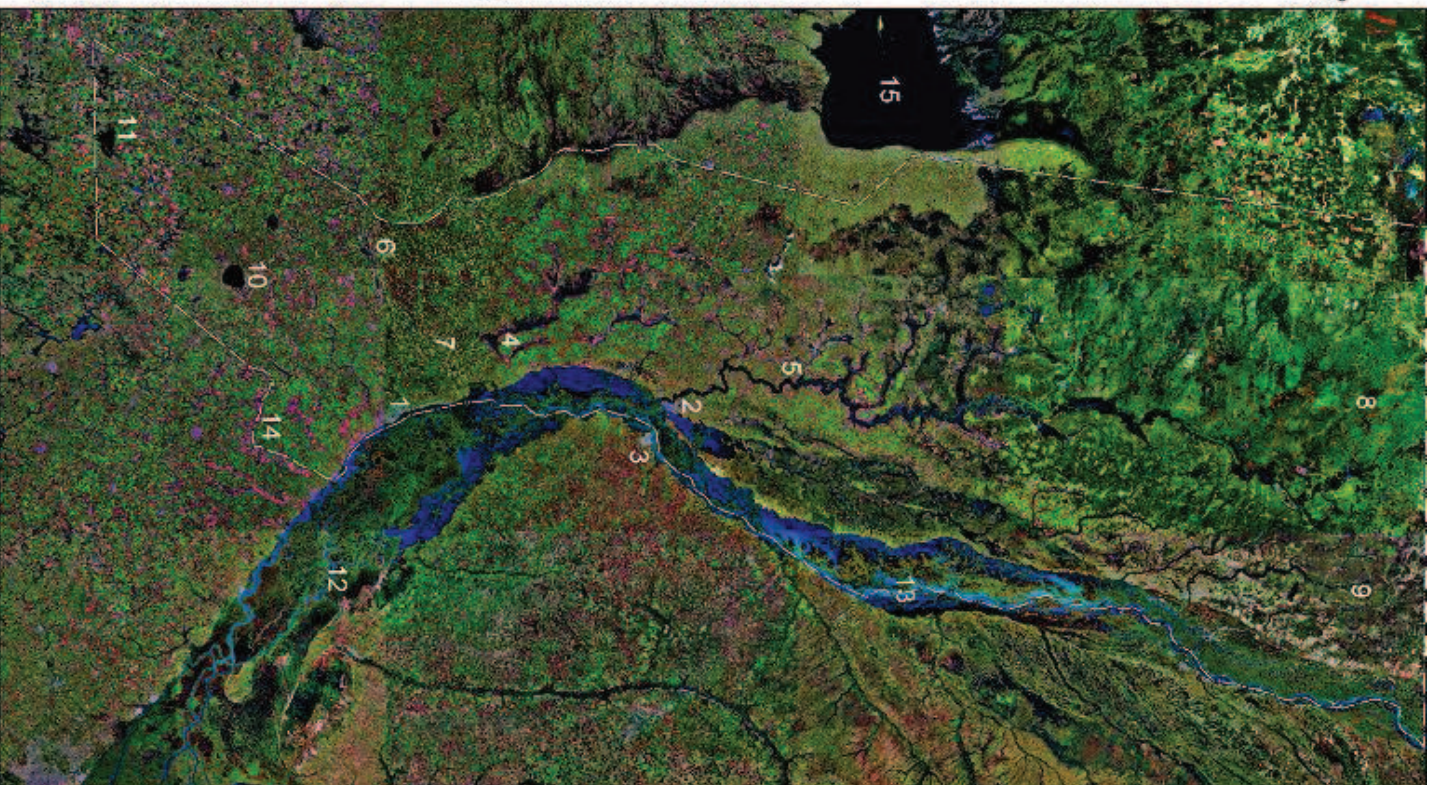
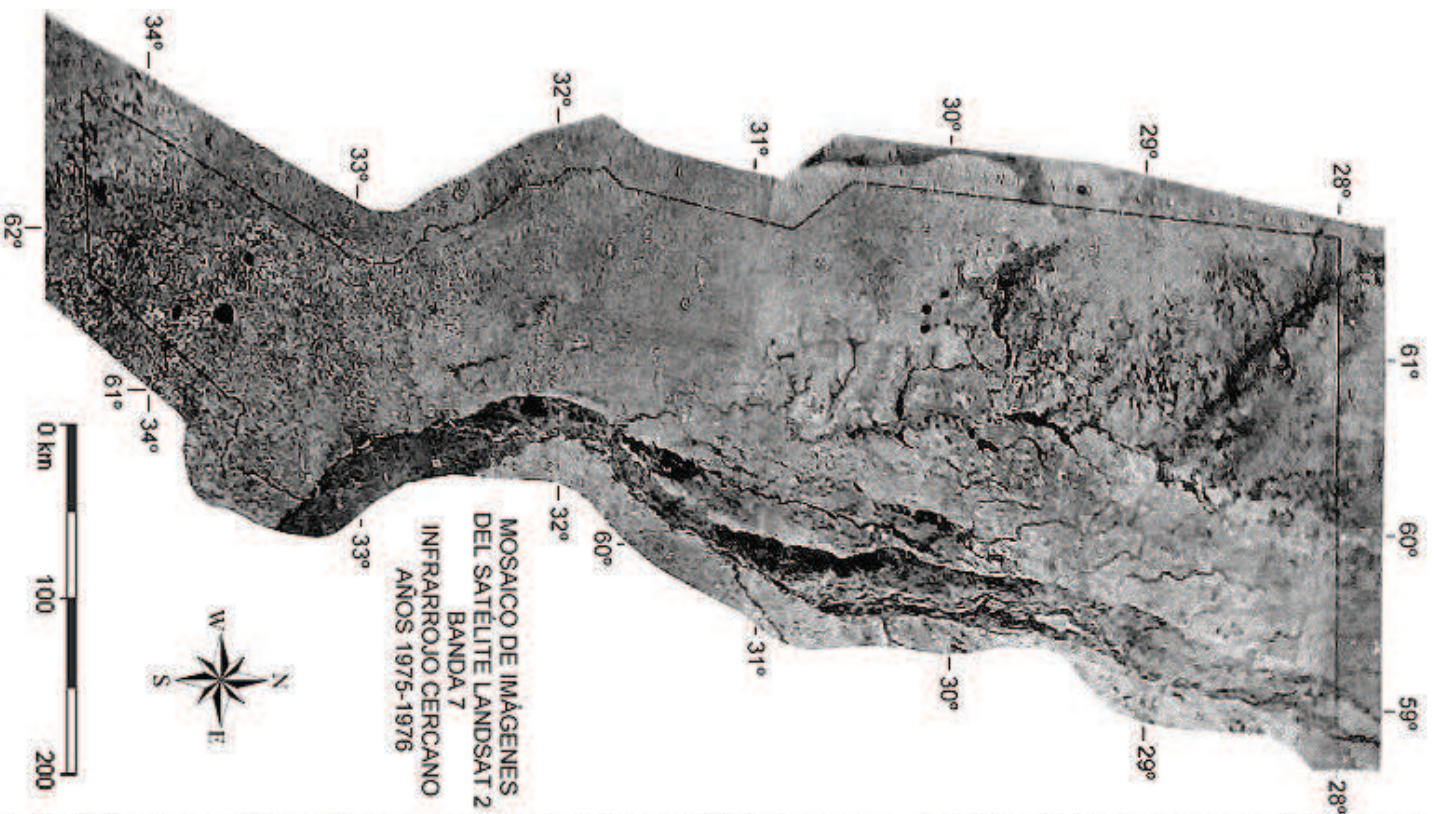
0 km 10 20 30



FIGURA

- Estados de anegamiento en la cuenca del A° del Medio y en partes de las cuencas vecinas; lechos mayores de inundación de los arroyos. Modelo obtenido por procesamiento múltiple de imagen satelital.

Elaboración: Ing. Geog. Juan M. Raccia



REFERENCIAS

- 1 - Rosario
- 2 - Santa Fe
- 3 - Paraná
- 4 - Cabadas de Arce y Carrizales
- 5 - Río Salado
- 6 - Morrito de Monasterio
- 7 - Río Carcarañá
- 8 - Bajos submeridionales
- 9 - Cua boscosa
- 10 - Laguna Melincué
- 11 - Laguna La Picasa
- 12 - Delta del río Paraná
- 13 - Valle del río Paraná
- 14 - Arroyo del Medio
- 15 - Laguna Mar Chiquita

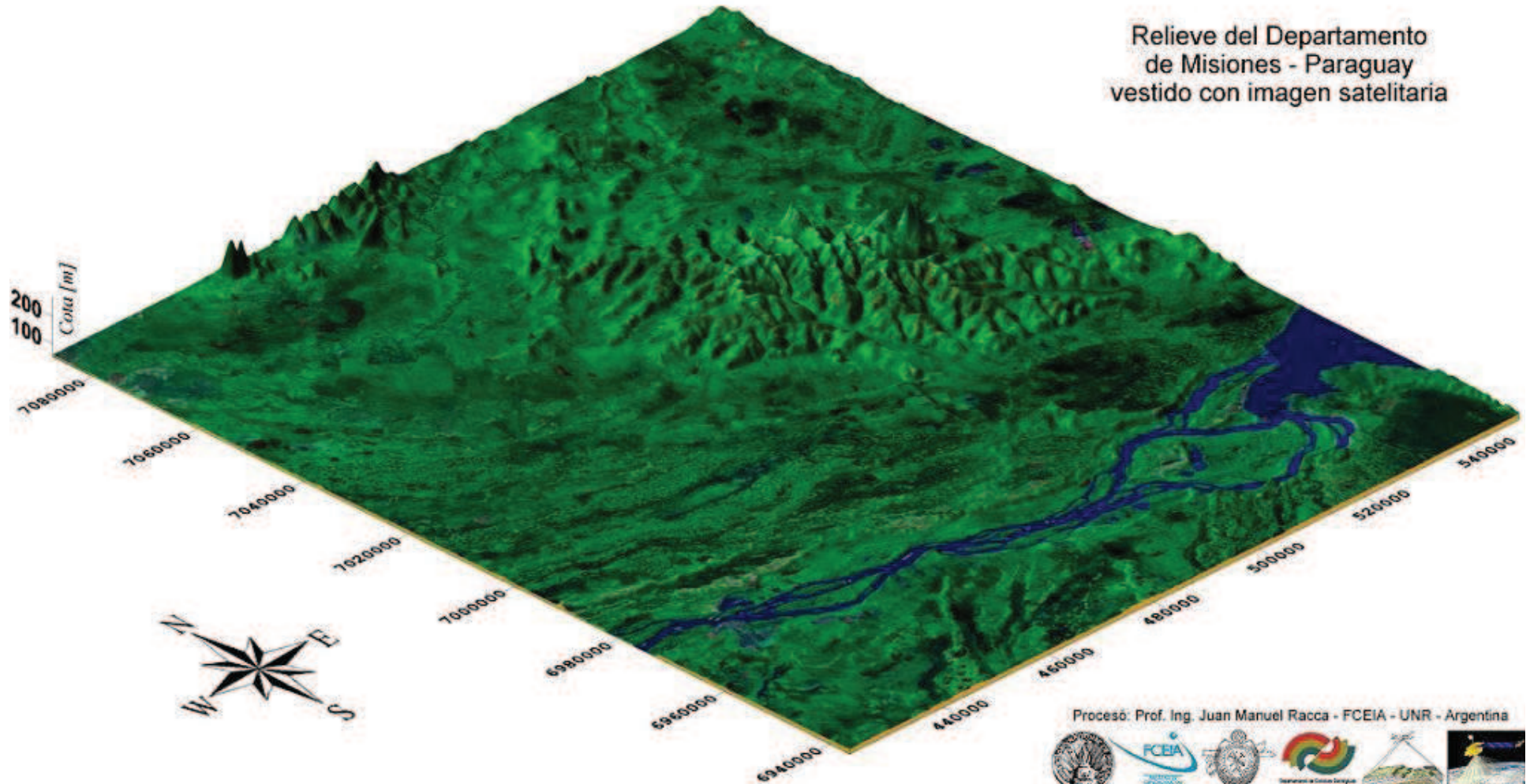




MODELO MIXTO

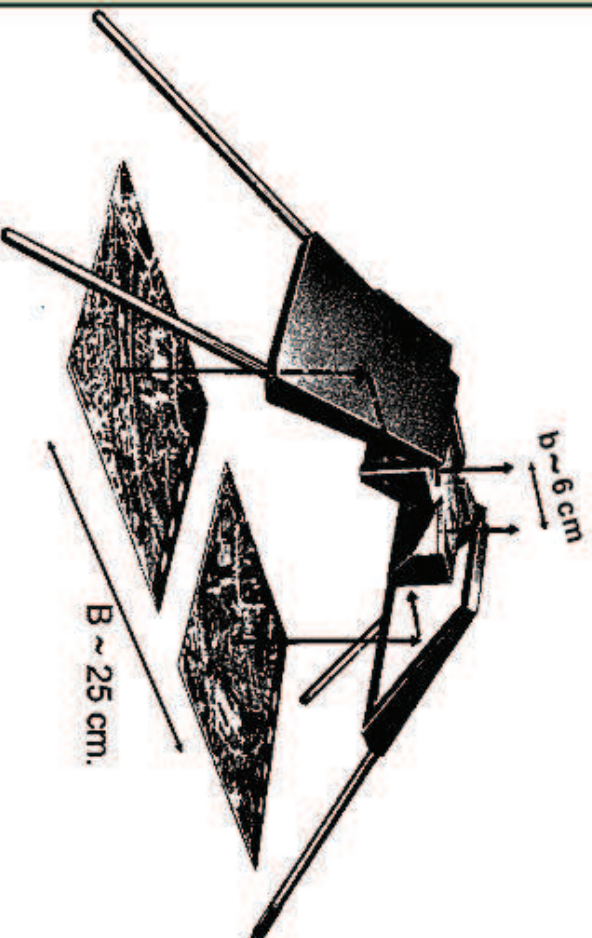
MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES – IMAGEN SATELITARIA

Relieve del Departamento
de Misiones - Paraguay
vestido con imagen satelitaria



ESTEREOSCOPIOS

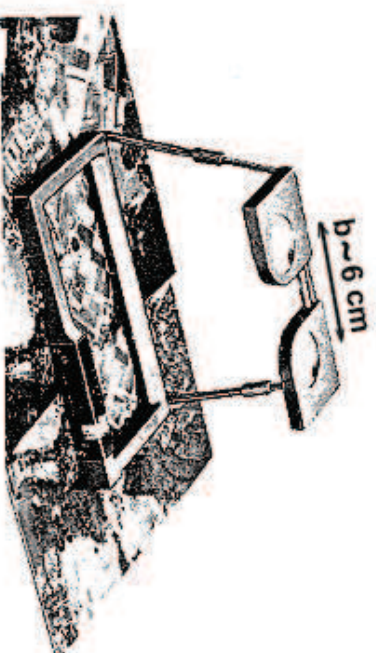
Estereoscopio de espejos (Helmholtz)



$$A = \frac{25 \text{ cm}}{d. \text{ obs.}}$$

Dist. Obs. ~ 30 cm
 A (ojo desnudo) = 0,8 X
 Binoculares: de 1,8 a 8 X

Estereoscopio de lentes o de bolsillo (Brewster)



b = dist. interpupilar ~ 6 cm
 $6 \text{ cm} \leq f \leq 12 \text{ cm}$
 $4 X \leq A \leq 2 X$

