



San José, Costa Rica  
Junio 05 – 08, 2018

# La dimensión espacial de las estadísticas ambientales

Curso-Taller: Metodología para construir y sostener indicadores ambientales ODS

Kika Sabalain

Estadísticas Ambientales, División de Estadísticas

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)



NACIONES UNIDAS

CEPAL

1

La dimensión espacial de las Estadísticas Ambientales

---

2

Fuentes de datos y georreferenciación

---

3

Percepción remota y teledetección

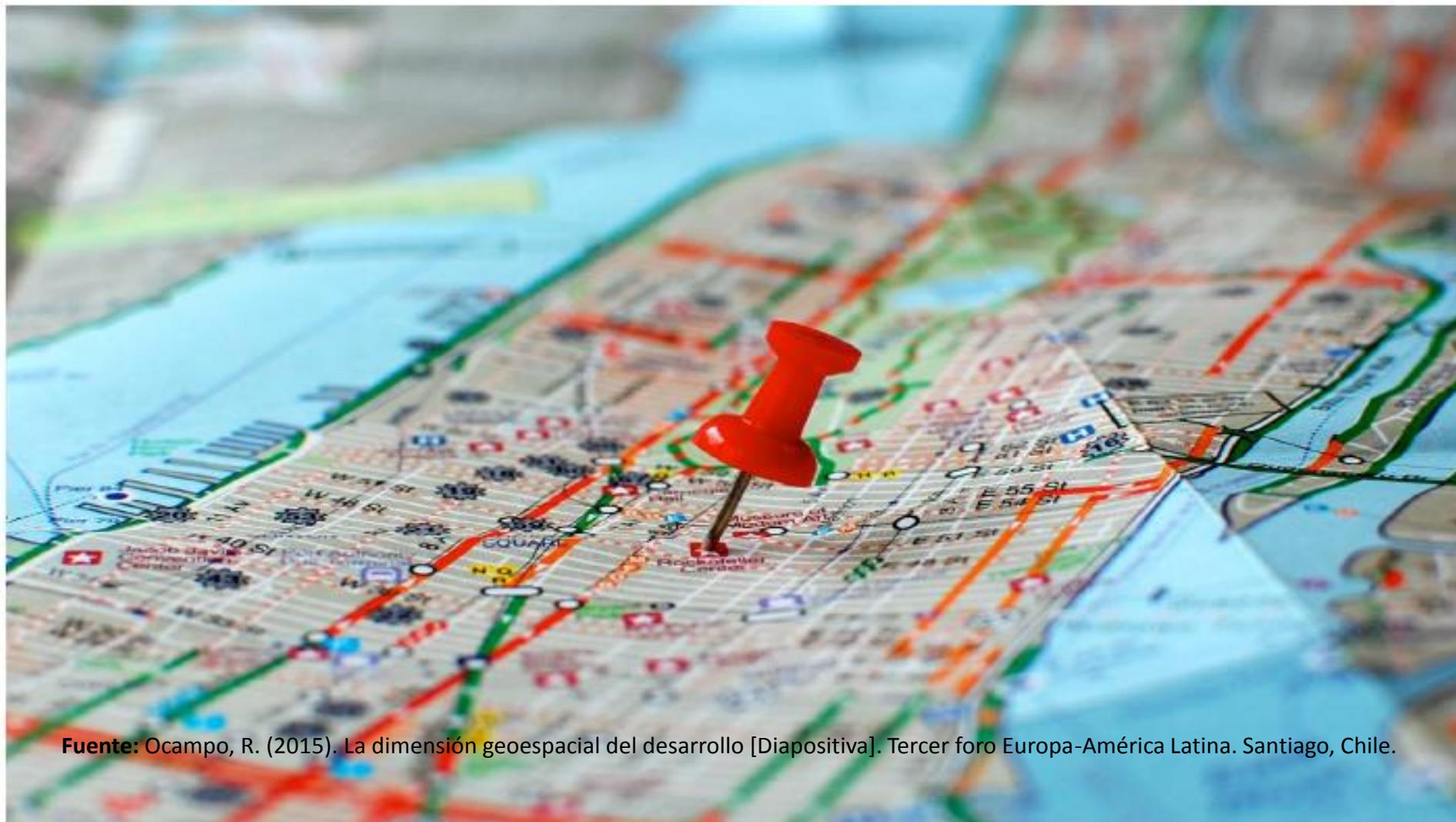
---

---

1

# La dimensión espacial de las Estadísticas Ambientales

# Todo ocurre en algún lugar



Fuente: Ocampo, R. (2015). La dimensión geoespacial del desarrollo [Diapositiva]. Tercer foro Europa-América Latina. Santiago, Chile.

# ¿Por qué el territorio importa?

Porque los promedios geográficos esconden la desigualdad

- Entender el territorio permite diseñar medidas más amplias del progreso: de la producción al bienestar
- Los ODS requieren visibilización territorial
- Lograr mayor igualdad y sostenibilidad equivale a reducir las brechas entre los territorios
- Impulsar sinergias productivas basadas en una lógica territorial
- Desarrollo espacial debe revertir la concentración de carencias básicas en los territorios sub-nacionales.



# ¿Por qué el territorio importa?

Porque ALC es una región rica en recursos naturales y no sabemos con precisión dónde están.

- Lo cual implica un doble desafío para las estadísticas ambientales en general y
- a la importancia de su georreferenciación en particular





# La dimensión espacial de las estadísticas ambientales

- *La **espacialidad** es un atributo de los fenómenos que tienen lugar sobre la superficie terrestre.*
- *En tanto la **georreferenciación** es un atributo del dato.*



# La dimensión espacial de las estadísticas ambientales

- De ahí la importancia que asumen los procedimientos y técnicas de análisis estadístico espacial (geográfico) de datos ambientales
- La dimensión espacial agrega conocimiento al análisis y la interpretación de los fenómenos ambientales
- Posibilita visualizar patrones, agregaciones, clases, variaciones, diferencias
- Ayuda a comprender la heterogeneidad de los fenómenos ambientales



# La dimensión espacial de las estadísticas ambientales

- Tales características imponen ciertas condiciones en la precisión de las distribuciones espaciales de datos
- Según la determinación de la escala de análisis del tópico en estudio y, en consecuencia, la escala de la representación cartográfica
- Como así también para la integración de datos ambientales en Sistemas de Información Geográfica (SIG)
  - Según los fenómenos en estudio, el alcance y los objetivos de tales sistemas



# La dimensión espacial de las estadísticas ambientales

- La realidad geográfica es compleja por lo cual para su comprensión se construyen modelizaciones representativas del mundo real.
- Los mapas tradicionales representan el territorio a través de símbolos, formas, líneas, colores y texto.
- Los sistemas de información geográfica ofrecen una visión más dinámica
- Posibilitan construir modelos del mundo real agregando bases de datos relacionadas los elementos que componen el territorio



# 2

## Fuentes de datos y georreferenciación



# Georreferenciación

- La georreferenciación, entendida como la técnica de posicionamiento de una entidad/objeto en una localización geográfica determinada, depende de la fuente de datos.
- En tanto la correcta descripción de la ubicación y la forma de las entidades/objetos requiere un marco para definir su ubicaciones del mundo real: un sistema de coordenadas.
- El sistema de coordenadas geográficas (latitud y longitud) es uno de estos marcos
- Otro marco es el sistema de coordenadas cartesianas o planas



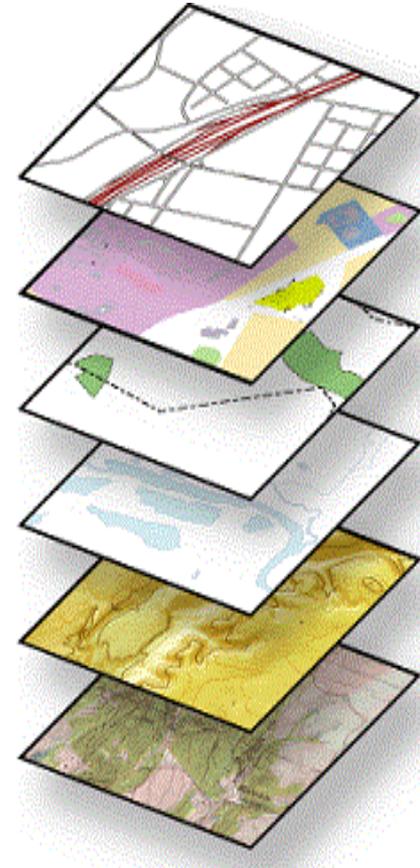
# Georreferenciación

- La integración de bases de datos (capas) en un SIG implica la localización precisa de los objetos/entidades
- En el marco de un sistema de coordenadas, para determinar las ubicaciones y
- Las formas geográficas-líneas, puntos, áreas/polígonos-



# Georreferenciación

- De este modo, es posible superponer y correlacionar espacialmente las diferentes capas de datos SIG y disponer además de la posición geográfica, de los atributos temáticos, la relación espacial con otras entidades (topología) y temporalidad
- Efectuar cálculos, construir indicadores, analizar distribuciones, elaborar mapas temáticos, crear nuevas variables



# Fuentes de datos y georreferenciación

- En los censos y encuestas, la utilización de dispositivos móviles de captura de datos (tablets o similar)
- Junto a la incorporación de un módulo de cartografía digital y dispositivos posicionamiento global (GPS)
- Permite la georreferenciación de las unidades estadísticas del operativo mediante la determinación de un punto o un polígono.
- Sean estas viviendas, hogares, establecimientos económicos o explotaciones agropecuarias,
- Durante el mismo proceso de recolección de los datos.



- Caso contrario, los datos recolectados por los censos y encuestas se refieren a las unidades geográficas definidas en la cartografía censal: manzanas, segmentos, sectores, unidades político administrativas.
- Las ONEs tienen una larga tradición en el uso y elaboración de cartografía.
  - La disponibilidad de cartografía precisa y actualizada ha sido y es un requisito para delimitar el universo a censar,
  - la correcta identificación geográfica de las unidades estadísticas y
  - la asignación de los datos a las unidades político administrativas correspondientes.

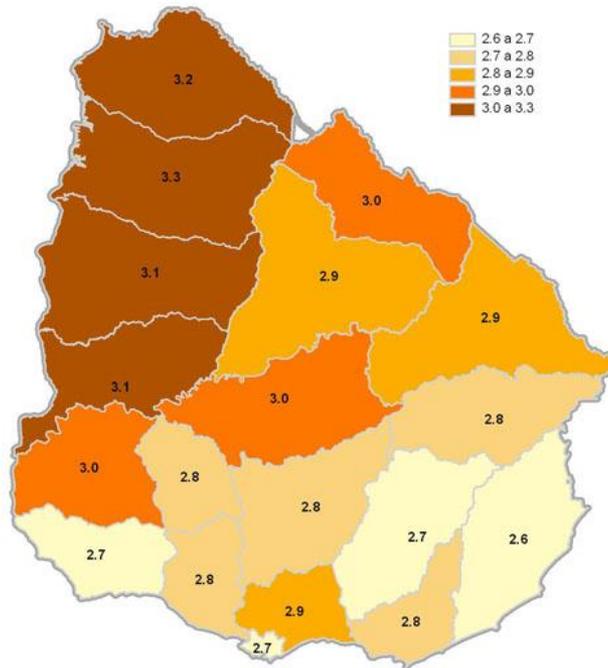


- A su vez, define la subdivisión de los territorios en áreas de investigación estadística para estimar las cargas de trabajo de cada puesto de la estructura operativa
- Estableciendo límites reconocibles en el terreno para evitar omisiones o duplicaciones
- La cartografía censal es imprescindible tanto para planificar y garantizar la cobertura de los operativos estadísticos



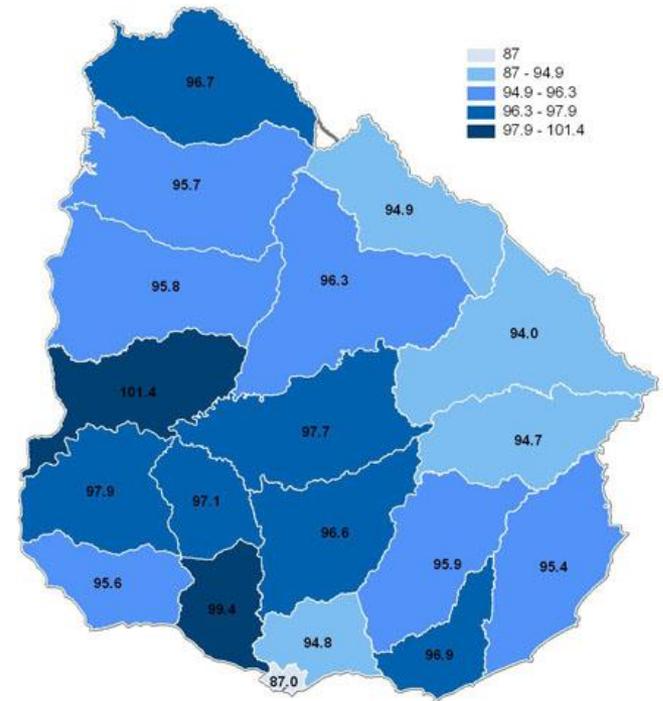
## Representar resultados censales en mapas temáticos

*Promedio de personas en hogares particulares según Departamento*



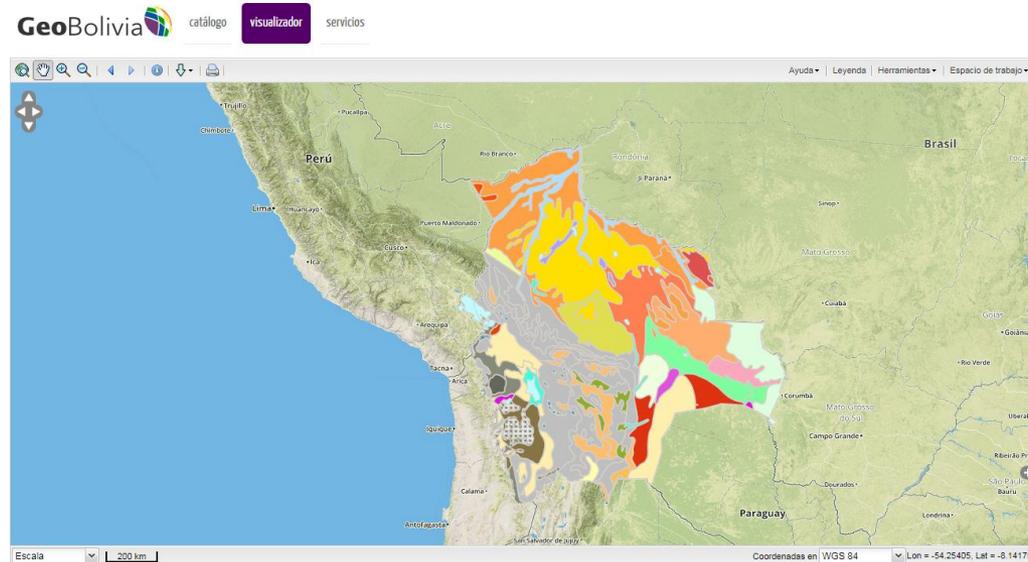
Fuente: INE- Censos 2011

*Relación de masculinidad (hombres cada 100 mujeres) según Departamento*



Fuente: INE- Censo de población 2011

- Mapas que gracias a los recursos tecnológicos disponibles pueden ofrecen visiones o representaciones dinámicas de los fenómenos en estudio.



- Los registros administrativos suelen contener la localización según unidades geográficas político-administrativas, estadísticas e inclusive unidades propias según el objetivo del registro tales como, por ejemplo, zonas sanitarias,
- Excepto en aquellos casos en que se encuentren vinculados a bases de domicilios geo-codificados.
- Las estaciones de monitoreo, remotas, terrestres, oceánicas, hidrológicas disponen de información sobre la localización geográfica precisa como parte del instrumental de medición

# 3

## Percepción remota y teledetección



## Datos provenientes de percepción remota-teledetección

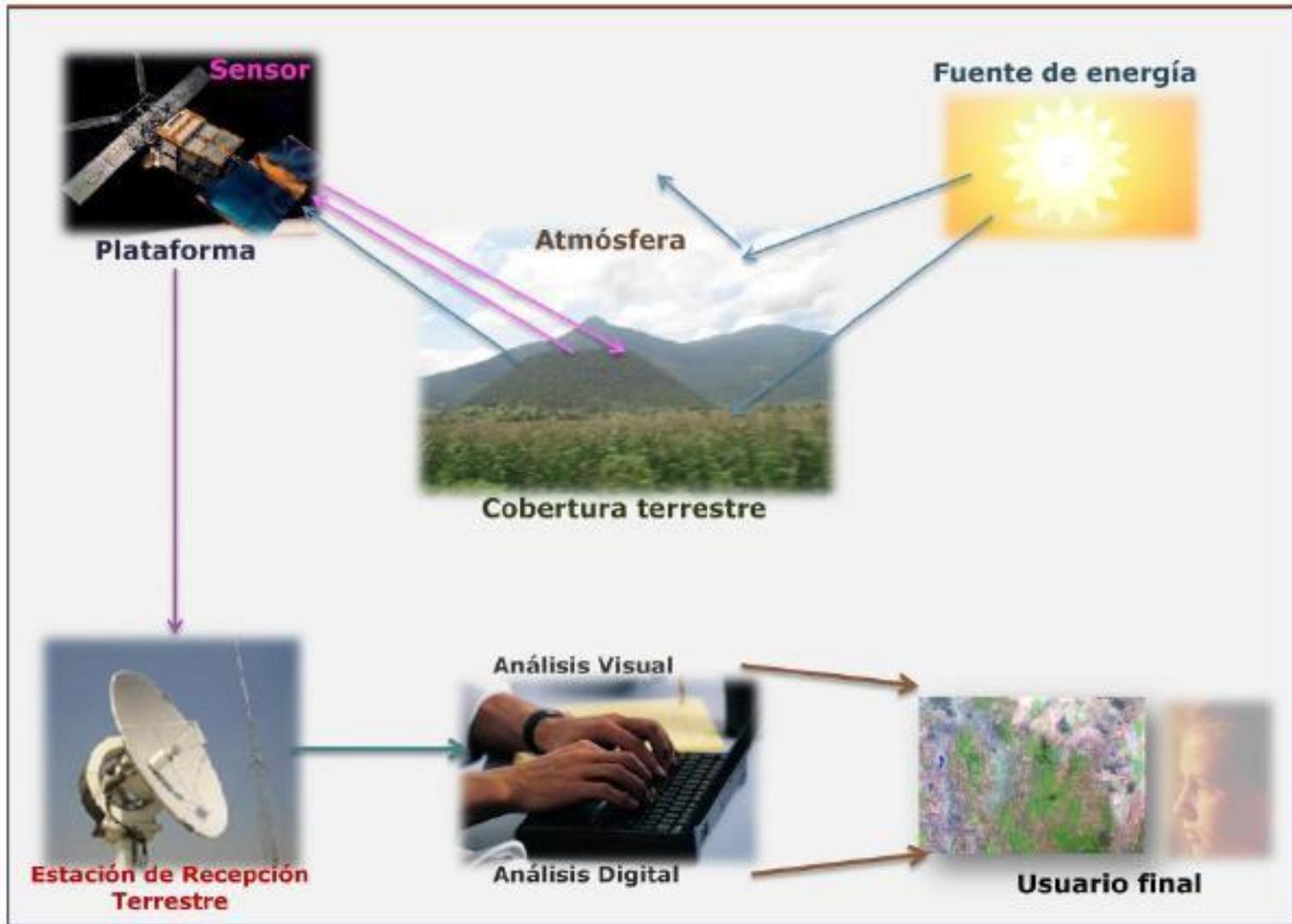
- El desarrollo de la tecnología de teledetección no fotográfica avanzó rápidamente a partir de la puesta en órbita en 1972 del primer satélite de observación terrestre: el LANDSAT, equipado con un sensor: multispectral scanner (MSS).
- De ahí en adelante se fueron incorporando nuevas series de satélites para distintas aplicaciones, con órbitas variables, instrumentos de generación de imágenes, resolución espacial, características espectrales (bandas) y amplitud de franja de los sensores.



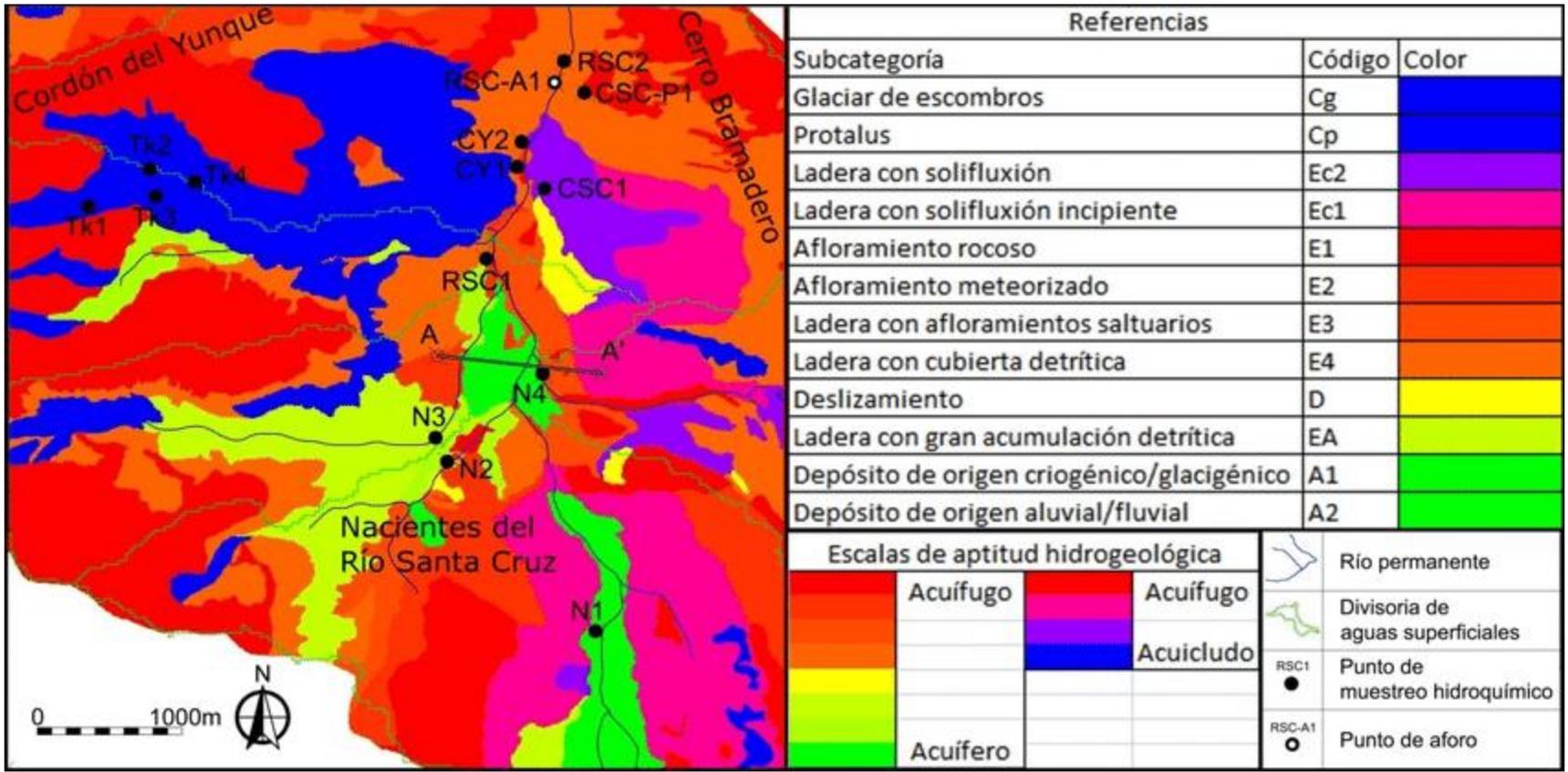
# Percepción remota y teledetección



# Ejemplo procesamiento datos percepción remota en estadísticas



# Ejemplo procesamiento datos percepción remota en estadísticas

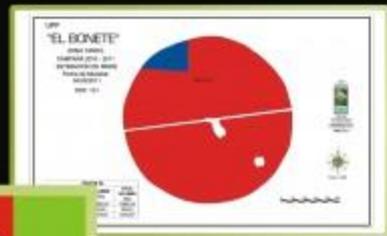


# Ejemplo procesamiento datos percepción remota en estadísticas

4



## ESTIMACIÓN DE RINDE

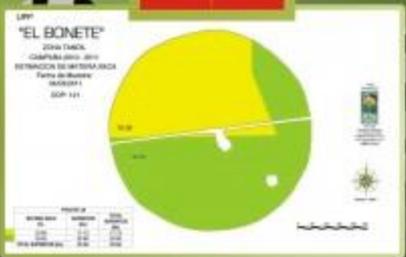
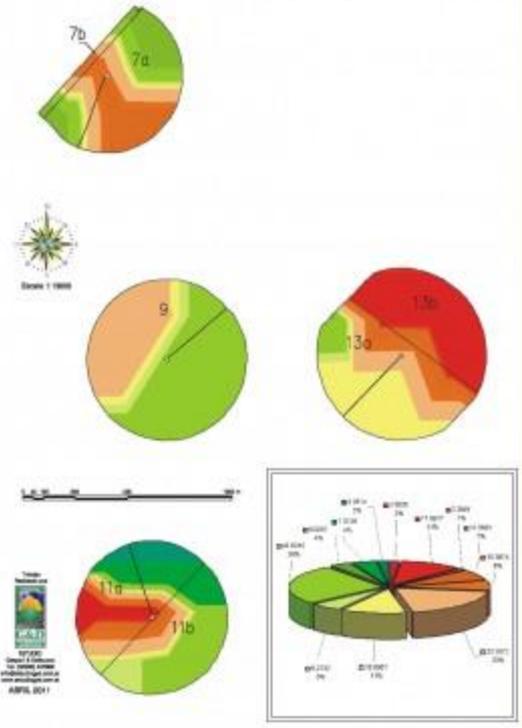


**"LA NORIA"**  
PARTIDO DE CHACABUCO  
ESTIMACIÓN DE RENDIMIENTO  
MAPA DE RINDE

PROCESO	SUPERFICIES (ha)										TOTAL	
	7a	7b	8	11a	11b	11c	11d	11e	11f	11g		
7a	2070	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	20000
7b	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	20000
8	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	20000
11a	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	20000
11b	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	20000
11c	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	20000
11d	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	20000
11e	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	20000
11f	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	20000
11g	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	20000
TOTAL	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	200000



Mapa de rendimiento Resultante del análisis



Class	Color	Avg Yield (tn/ha)	# Pixel	Affected Area (ha)	Production (tn)
1	Green	60	2.25	11.99	719.55
2	Light Green	54	2.46	13.11	708.04
3	Yellow	43	6.68	35.60	1530.99
4	Orange	34	3.15	16.79	570.84
5	Red	31	2.9	15.46	479.17
6	Purple	22	1.83	9.75	214.59



# Percepción remota y teledetección

- La percepción remota ofrece un espectro amplio de datos ambientales georreferenciados que brindan una visión sinóptica de los diferentes componentes del medio ambiente.
- Datos que se obtienen en formato digital a partir de instrumentos que miden la respuesta electromagnética de los diferentes elementos que componen la superficie terrestre
- Respuesta que es variable según el tipo de cobertura y por ende de la respuesta espectral
- Para su integración en SIGs o para la representación cartográfica con fines de análisis y/o de difusión
- Según diferentes unidades geográficas-político administrativas, censales, grillas, regiones definidas ad hoc, cuencas hidrográficas-
- Aplicando técnicas de clasificación y procesamiento digital de los datos
- Apoyadas en validaciones en terreno, verdades de campo.



# Percepción remota y teledetección

- Los datos generados a partir de la percepción remota ya contienen la dimensión espacial en su naturaleza (origen),
- En la medida que se trata de instrumental de observación de la cobertura terrestre o de la atmósfera
- Variable según la magnitud de la resolución espacial de los sensores (tamaño del pixel), la frecuencia, periodicidad y estacionalidad de las órbitas de los satélites



# Percepción remota y teledetección

- La percepción remota ofrece un espectro amplio de datos ambientales georreferenciados que brindan una visión sinóptica de los componentes del medio ambiente.
- Datos que se obtienen en formato digital a partir de instrumentos que miden la respuesta electromagnética de los diferentes elementos que componen la superficie terrestre
- Respuesta que es variable según el tipo de cobertura y por ende de la respuesta espectral
- Para su integración en SIGs o para la representación cartográfica con fines de análisis y/o de difusión
- Según diferentes unidades geográficas-político administrativas, censales, grillas, regiones definidas ad hoc, cuencas hidrográficas-
- Aplicando técnicas de clasificación y procesamiento digital de los datos
- Apoyadas en validaciones en terreno, verdades de campo.





San José, Costa Rica  
Junio 05 – 08, 2018

# Gracias por su atención!

Unidad de Estadísticas Económicas y Ambientales  
División de Estadística, CEPAL  
[statambiental@cepal.org](mailto:statambiental@cepal.org)  
<http://www.cepal.org/es/temas/estadisticas-ambientales>



NACIONES UNIDAS

