



Congreso de la Asociación  
Latinoamericana de Población

# Población y desarrollo sostenible:

Políticas públicas y avances  
en la medición sociodemográfica

**México**

Ciudad de Puebla

del 23 al 26

octubre

**2018**



Semiplenaria 6:  
Desafíos en el monitoreo  
de los ODS: un diálogo  
regional sobre los datos e  
indicadores demográficos

# Información de sensores remotos para indicadores de desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe

Susana B. Adamo<sup>1</sup> & Landy Sanchez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> CIESIN – Columbia University

<sup>2</sup> CEDUA – Colegio de México

# Objetivos de desarrollo sustentable y georeferenciación

- Aprovechamiento de la creciente disponibilidad de datos georreferenciados para integrar distintas fuentes de información para generar indicadores sociales que sean comprensivos, multidimensionales y con alta desagregación, entre grupos poblacionales y en el *territorio*.
- Estos indicadores son cada vez más necesarios en la investigación demográfica, así como en la agenda para el desarrollo, notablemente en el seguimiento de los ODS que suponen considerar conjuntamente la dimensión social y ambiental, a la par de construir indicadores por sexo, edad, etnicidad, educación y para áreas pequeñas.
- Elementos clave: acceso a información georreferenciada; desarrollo de nuevas herramientas para mapeo y análisis espacial: GPS, SIGs; desarrollos de software libre y plataformas de procesamiento online.

# Sensores remotos

- Parte de la revolución Big Data en ciencias sociales:
  - explosión en la cantidad, variedad y acceso a información derivada de sensores remotos (Global Pulse 2012. *Big data for development: opportunities and challenges*) –a la cual no han sido ajenos los países latinoamericanos.
- Parte del giro espacial en ciencias sociales:
  - considerar al espacio como una dimensión de análisis en la exploración y explicación de los procesos sociales.

# Sensores remotos (cont.)

- En el contexto de la sustentabilidad del desarrollo, estos indicadores están embebidos en cuestiones ambientales tradicionales y nuevas, así como también en vulnerabilidades emergentes.
- “Leave no one behind”
  - La información satelital es fundamental para cumplir con el mandato → desagregación espacial de la información, visibilización de poblaciones aisladas y en lugares remotos, y localización de impactos y riesgos ambientales, por mencionar algunos de los usos.

# Sensores remotos (cont.)

- Establecimiento de líneas de base o diagnósticos, monitoreo y seguimiento.
  - Objetivos 6, agua limpia y saneamiento; 7, energía asequible y no contaminante; 11, ciudades y comunidades sostenibles; 12, producción y consumo responsables; 13, acción por el clima; 14, vida submarina; y 15, vida de ecosistemas terrestres.
  - Aplicaciones (ejemplos selectos) (L. Sastre Los objetivos de desarrollo sostenible y los sistemas satelitales en la región)
    - Cartografía del cambio climático
    - Información en situaciones de desastres
    - Predicción de patrones de enfermedades,
    - Gestión de recursos naturales
  - ***Pero la información derivada de sensores remotos podría ser útil para más objetivos (metas, indicadores).***

Objetivo 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo

1.5. De aquí a 2030, fomentar la resiliencia de los pobres y las personas que se encuentran en situaciones de vulnerabilidad y reducir su exposición y vulnerabilidad a los fenómenos extremos relacionados con el clima y otras perturbaciones y desastres económicos, sociales y ambientales

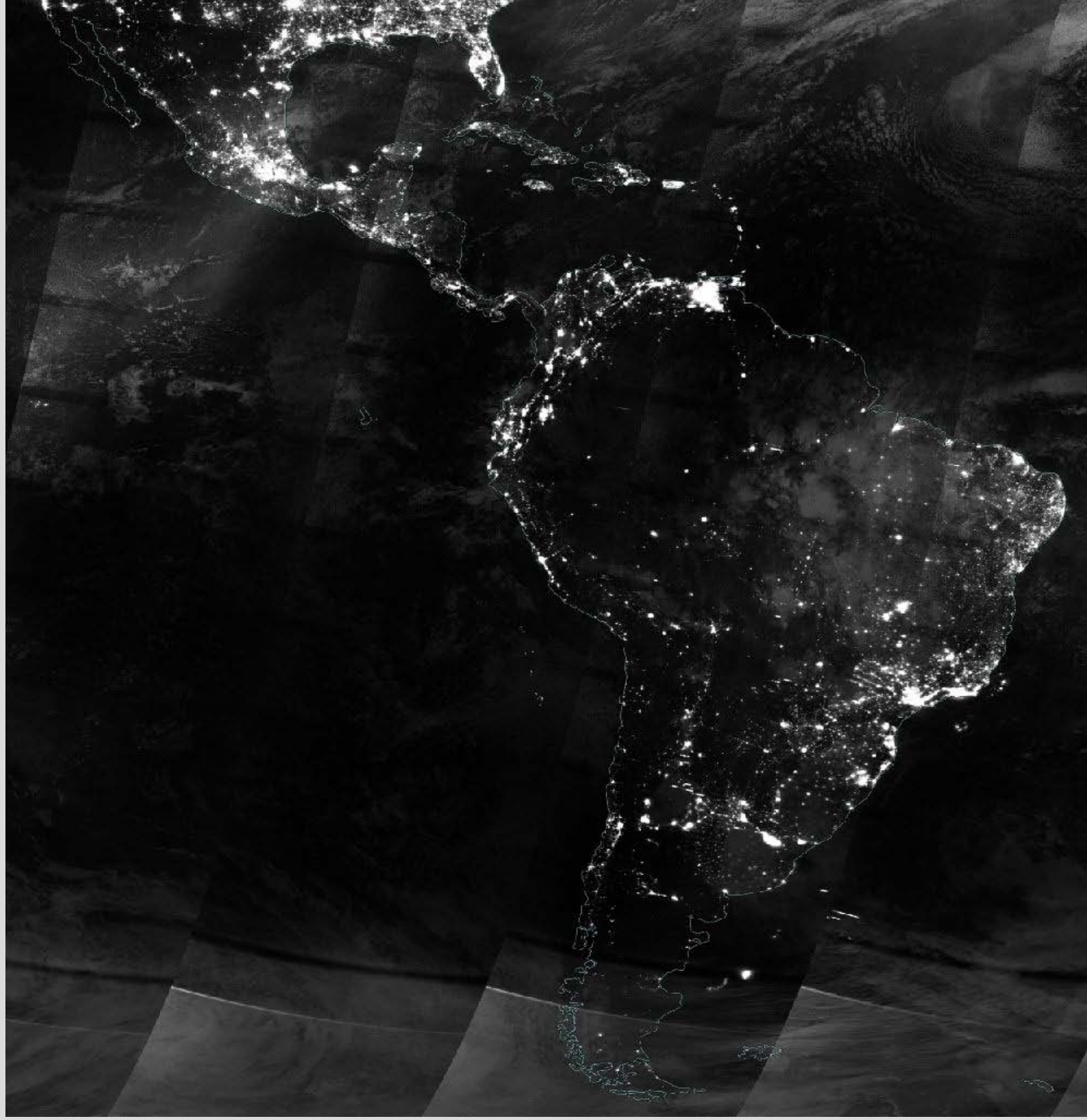
1.5.1 Número de personas muertas, desaparecidas y afectadas directamente atribuido a desastres por cada 100.000 habitantes

1.5.2 Pérdidas económicas directas atribuidas a los desastres en relación con el producto interno bruto (PIB) mundial

1.5.3 Número de países que adoptan y aplican estrategias nacionales de reducción del riesgo de desastres en consonancia con el Marco de Sendái para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030

1.5.4 Proporción de gobiernos locales que adoptan y aplican estrategias locales de reducción del riesgo de desastres en consonancia con las estrategias nacionales de reducción del riesgo de desastres

- No está espacializado, pero debería estarlo;
- Diagnóstico, análisis, seguimiento, etc. de situaciones de vulnerabilidad a eventos ambientales necesitan de un contexto espacial.

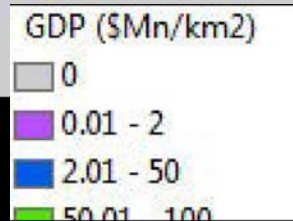


- Luces Nocturnas (nighttime lights)
- Usos: actividad económica, urbanización, desastres, vulnerabilidad
- Línea de costa de Open Street Map
- Imagen de luces nocturnas de Suomi NPP/VIIRS (Suomi National Polar-orbiting Partnership Visible Infrared Imaging Radiometer Suite)
- Resolución: 10km x 10km
- Feb 1, 2017
- <https://worldview.earthdata.nasa.gov/>
- <https://2mp.conae.gov.ar/index.php/material-educativos/material-educativo/imagenes-satelitales/733-mapa-de-luces-estables-suomi-npp-viirs-2012>



[https://res.mdpi.com/sustainability/sustainability-05-04988/article\\_deploy/html/images/sustainability-05-04988-g002.png](https://res.mdpi.com/sustainability/sustainability-05-04988/article_deploy/html/images/sustainability-05-04988-g002.png)

Ghosh, T., Anderson, S., Elvidge, C., & Sutton, P. (2013). Using Nighttime Satellite Imagery as a Proxy Measure of Human Well-Being. *Sustainability*, 5(12), 4988.

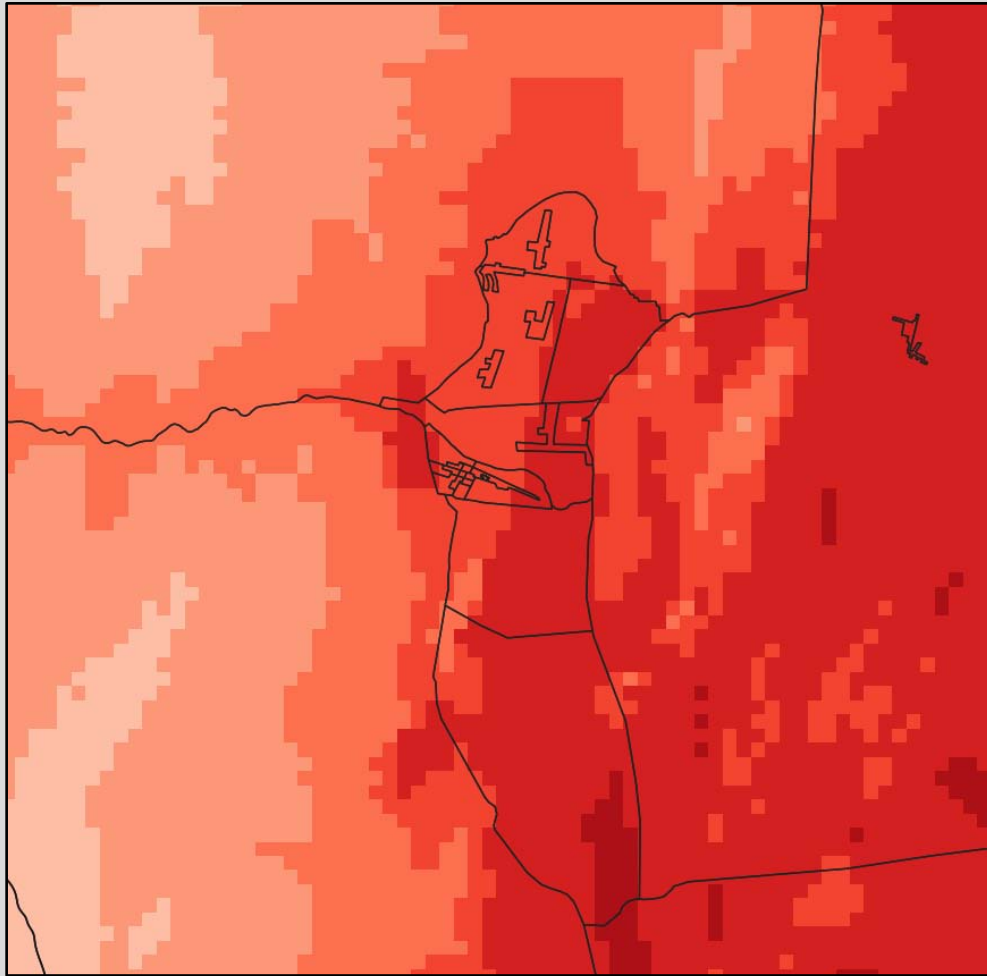


- Superficie de actividad económica total en millones de dólares por pixel km<sup>2</sup>
- Combinación de luces nocturnas (sensores remotos), distribución de población (censos) y otros datos.

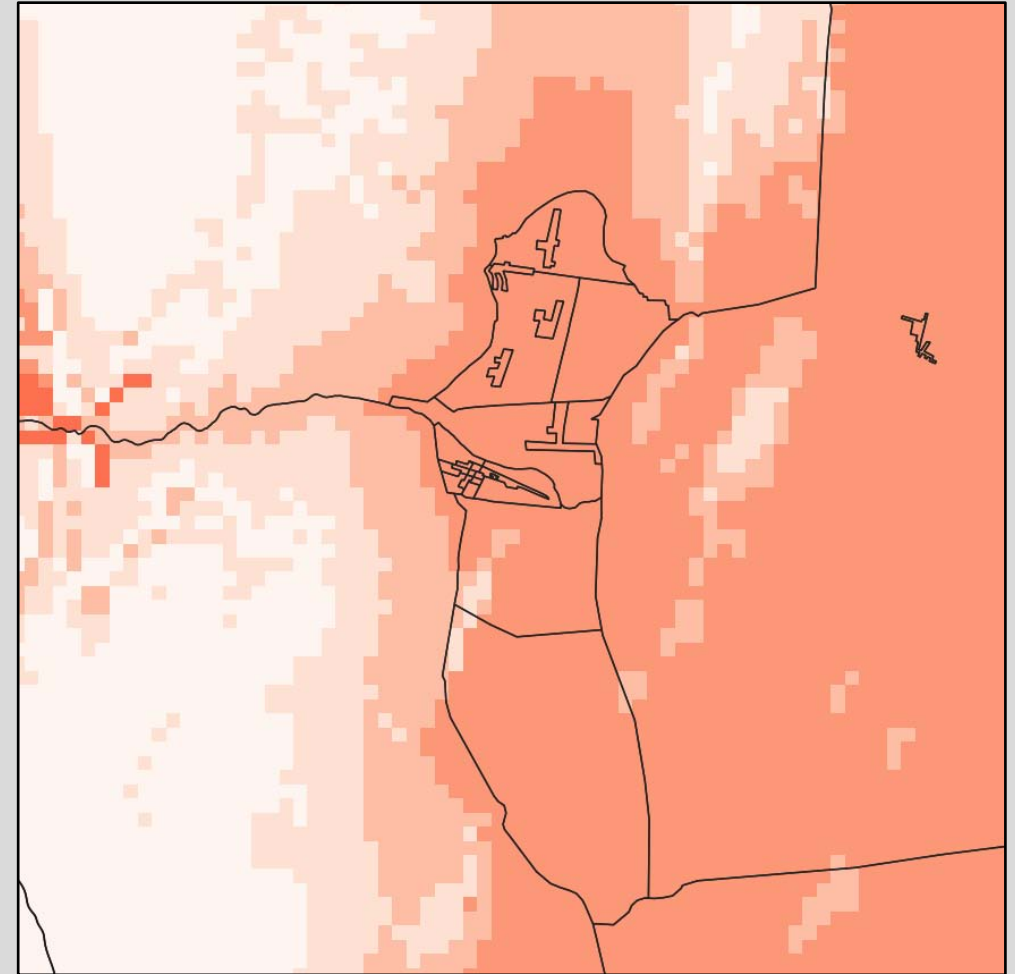
# Contexto y desagregación espaciales

- La clave está en escalas pequeñas (en extensión) y alta resolución (espacial y temporal)
  - Nivel sub-nacional, información a nivel de país ya no es suficiente;
    - Necesidad de escalas intra-urbana, de ser posible al interior de todo tipo de asentamiento, empezando por localización.
- Las imágenes satelitales ofrecen opciones que no están disponibles con las fuentes tradicionales.

# Distribución de población/asentamientos y temperatura



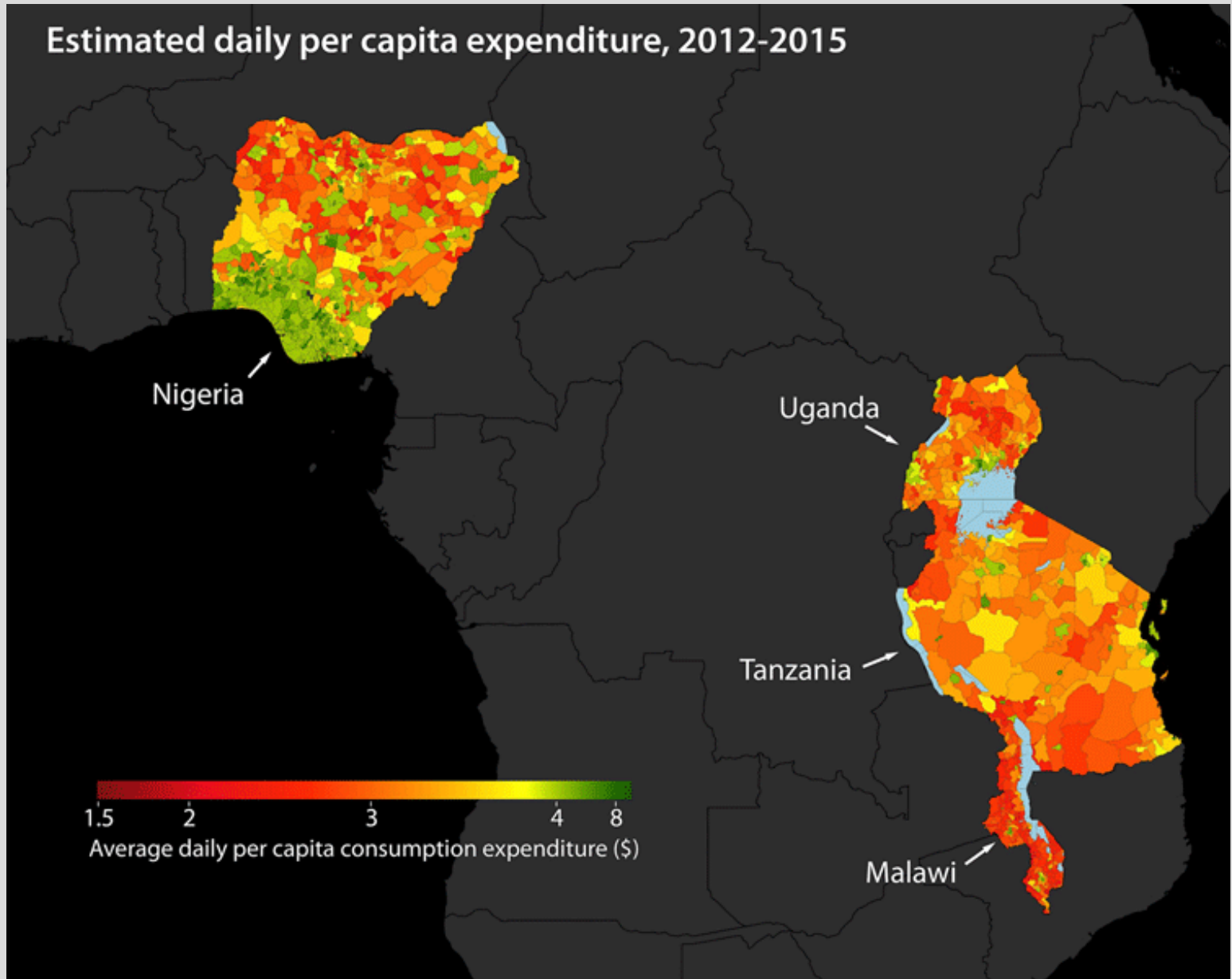
Temperatura media de la estación  
humeda, 2013



Temperatura media de la estación  
seca, 2013

# Integración, no reemplazo

- Integración de información de sensores remotos con fuentes tradicionales usadas en demografía (censos, encuestas, etc.) a las cuales no reemplazan:
  - *Organic data are voluminous but shallow: they often have no clearly defined universe, are unrepresentative of the general population, and do not systematically provide information about most of the things demographers care about, such as demographic behavior, education, work, and living conditions (Ruggles 2014)*
  - *The quality of organic data could may be lower than traditional data provides, but corrections can be made given a proper statistical understanding of the data (Keller et al 2012)*
  - La información mas efectiva para tener una visión clara de la sociedad incluirá video, sensores, imágenes satelitales, señales electrónicas, y datos demográficos y sociales tradicionales (*La combinación de datos de diseño [tradicionales] con datos orgánicos [nuevos] es la clave del futuro (Groves 2011)*)



Estimates of per capita consumption in four African countries. Stanford researchers used machine learning to extract information from high-resolution satellite imagery to identify impoverished regions in Africa. (Image credit: Neal Jean et al.)

(<https://www.gislounge.com/using-machine-learning-map-poverty-satellite-imagery/>)

- Uso de información de sensores remotos (nighttime lights) como proxy para uso de electricidad, junto con información sobre acceso a fuentes de agua, cercanía a centros urbanos, seguridad alimentaria y viabilidad de la agricultura para aproximar tipos de pobreza.

# Cuestiones a resolver /riesgos

- Confidencialidad y privacidad: “efecto agregación”, similar a revelación indirecta
  - la combinación de múltiples fuentes de datos puede revelar aspectos íntimos sin el conocimiento de la persona (Crawford y Schultz 2014) .
- Falta de participación de interesados (stakeholders) en la ‘construcción’ y manejo de información,
- Falta de información o toma de conciencia sobre el alto grado de procesamiento de las imágenes (y demás metadata)
- Una aproximación top-down que resulta en una interpretación desprovista de contextos sociales y culturales.
  - Validación, interpretación:
    - Triangulación: validación de información por verificación cruzada con dos o mas fuentes
    - “Ground truth”: validar observaciones de sensores remotos con información en el terreno (Rindfuss y Stern, 1998:10)

# Desafío pendientes

- Pertinencia (fit for purpose): no todos los objetivos, indicadores se benefician de este tipo de información
  - Todos se pueden espacializar, pero no todos son inherentemente espaciales, y/ o apropiados para ser aproximados con información de sensores remotos.
- Poca familiaridad de la mayoría de los demógrafos y otros estudiosos de la población con este tipo de información, y viceversa
  - Curvas de aprendizaje pueden ser pronunciadas.
  - Capacitación y entrenamiento: cómo incorporar estas capacidades dentro de las carreras de demografía/estudios de población?
- Aspectos técnicos de implementación, costos, marcos regulatorios, inversión (ya disponible en muchos países latinoamericanos)

# Capacidad instalada en la región: infraestructura de datos espaciales en América Latina

- **GeoSUR**  
<https://www.geosur.info/geosur/index.php/es/>
- **Argentina**, Infraestructura de datos Espaciales de la República Argentina (Idera) [www.idera.gob.ar](http://www.idera.gob.ar)
- **Brasil**, Infraestructura Nacional de Datos Espaciais (Inde) [www.inde.gov.br](http://www.inde.gov.br)
- **Chile**, Sistema Nacional de Coordinación de Información Territorial (Snit) [www.snit.cl](http://www.snit.cl)
- **Colombia**, Infraestructura de Datos Espaciales (ICDE) [www.icde.org.co](http://www.icde.org.co)
- **Costa Rica**, Sistema Nacional de Información Territorial (Snit) [www.eucatastro.org](http://www.eucatastro.org)
- **Cuba**, Infraestructura de datos Espaciales de la República de Cuba (Iderc) [www.ider.co.cu](http://www.ider.co.cu)
- **Ecuador**, Infraestructura de datos Espaciales de Ecuador (IDE) [www.geopotalign.gob.ec](http://www.geopotalign.gob.ec)
- **Guatemala**, Sistema Nacional de Planeamiento Territorial (Sinit) <http://sinit.segeplan.gob.gt>
- **Jamaica**, Consejo de Información de Tierras de Jamaica (LICJ) [www.licj.org.jm/licj/nsdi.htm](http://www.licj.org.jm/licj/nsdi.htm)
- **México**, Infraestructura de datos Espaciales de México (IDEMex) [www.snieg.mx](http://www.snieg.mx)
- **Panamá**, Infraestructura Panameña de datos Espaciales (IPDE) <http://ignpanama.anti.gob.pa>
- **Perú**, Infraestructura de datos Espaciales de Perú (CCIDEP) [www.ccidep.gob.pe](http://www.ccidep.gob.pe)
- **Uruguay**, Infraestructura de datos Espaciales de Uruguay (IDEy) [www.agesic.gub.uy](http://www.agesic.gub.uy)
- **Venezuela**, Infraestructura de datos Espaciales de Venezuela (Ideven) [www.igvsb.gov.ve](http://www.igvsb.gov.ve)
- **Oficinas Nacionales de Estadística**  
<http://blog-idee.blogspot.com/2012/01/las-ide-de-america-latina-y-el-caribe.html>