

Enfoques geográficos en salud mundial



Propósito:

Es importante aprovechar la geografía para gestionar, analizar y utilizar los datos espaciales de manera eficiente al planificar, monitorear y evaluar los programas del sector salud. A lo largo de este curso, cada participante aprenderá a utilizar los datos espaciales para mejorar el proceso de toma de decisiones con el fin de establecer programas de salud en lugares con recursos limitados.

Tiempo:

Aproximadamente 3 horas

Objetivos:

Al final de este curso, cada participante, en un contexto de salud pública, podrá:

- Entender los elementos básicos de los datos espaciales y su función en la toma de decisiones
- Explicar por qué las herramientas y los datos geográficos son importantes para la toma de decisiones
- Entender la geografía como un marco unificador y el sistema de información geográfica (SIG) como una herramienta para recolectar, vincular, analizar, visualizar, gestionar y compartir datos e información
- Abordar los retos y explorar las oportunidades para trabajar con datos espaciales a fin de producir información geográfica y conocimientos geográficos
- Distinguir entre las diferentes herramientas utilizadas para recolectar, analizar y manipular los datos geográficos
- Comunicarse con especialistas técnicos para crear productos geográficos específicos a los programas

Audiencia:

Este curso es pertinente para planificadores, administradores y personal profesional de programas de salud pública interesados en saber cómo las herramientas y los datos geográficos y espaciales pueden beneficiar sus programas. El curso está dirigido a personas sin formación en sistema(s) de información geográfica (SIG) o que no son especialistas en geografía médica.

Introducción



Verificación de conocimientos

Conteste las siguientes preguntas para determinar cuánto sabe sobre esta sesión.

1. Casi toda la actividad humana ocurre en la superficie de la Tierra. ¿Qué información esencial obtienen de esto analistas y autoridades decisorias en salud pública para poder formular mejores preguntas y planificar intervenciones para mejorar la salud humana?

- a. Cobertura del suelo
- b. Altitud
- c. Ingresos, nivel de escolaridad y estatus ocupacional
- d. Ubicaciones geográficas
- e. Ninguna de las respuestas anteriores

2. ¿Mediante la cartografía se puede lograr cuál de los siguientes?

- a. Reconocimiento de los patrones espaciales
- b. Mayor conocimiento de los datos y asuntos relacionados con la calidad de los datos
- c. Provisión de una herramienta útil de apoyo para la toma de decisiones, así como para analizar y visualizar los datos
- d. Todas las respuestas anteriores
- e. Ninguna de las respuestas anteriores

3. Una infraestructura sólida de datos nacionales fortalece los datos en múltiples escalas, desde el nivel local hasta el nacional y el internacional, y facilita la toma de decisiones eficaces en salud pública.

- Verdadero
- Falso

Introducción



Todo sucede en algún lugar

¿Sabía usted?



Las actividades humanas tienen un componente geográfico.



Puntos sobresalientes



Excepto las actividades de unas pocas personas que trabajan en exploración espacial, todo lo que nosotros, los miles de millones de personas, hacemos ocurre en la Tierra.

Por consiguiente, casi toda actividad humana se puede asociar con lugares físicos en la superficie de la Tierra, que se pueden mapear y analizar para discernir patrones.

El estudio de estos patrones y sus causas es conocido como geografía.

La salud humana está relacionada íntimamente con la ubicación física de cada persona en la Tierra. El lugar donde viven, o han vivido las personas en el pasado, puede tener una influencia positiva o negativa en su salud. El patrón espacial de enfermedades en una población es evidencia vital para analistas y autoridades decisorias en salud pública cuando buscan entender las causas y planificar intervenciones. En resumen, entender "dónde" nos ayuda a entender el "porqué".

Nota: En este curso, los términos "geográficos", "espaciales" y "geoespaciales" se utilizarán de manera intercambiable.

Did You Know?

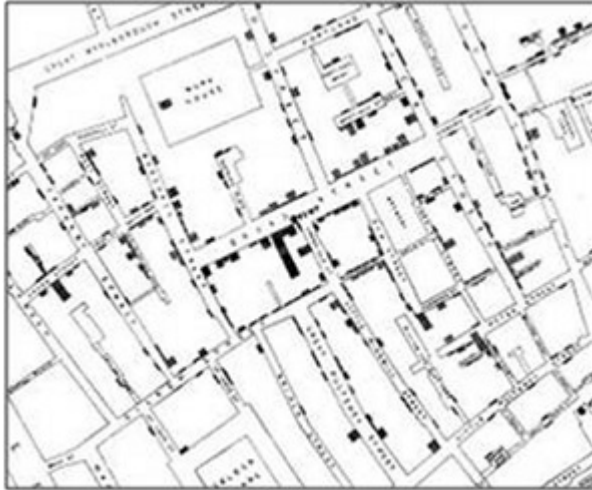
La disciplina de geografía tiene que ver con la identificación, el análisis y la explicación de patrones, ya sean naturales o artificiales, en la superficie de la Tierra, y constituye una base sólida para el estudio de la salud humana. Cuando se aplica a la salud pública o humana, el campo es conocido como geografía médica.

HIGHLIGHTS

Los enfoques geográficos en salud mundial dependen mucho del Sistema de Información Geográfica (SIG). En el glosario se encuentran definiciones del SIG y otros términos clave empleados a lo largo del curso.

Introducción

El Dr. John Snow y la geografía médica



¿Sabía usted?

El Dr. John Snow mapeó las muertes por cólera en 1854, en Londres.

Uno de los primeros ejemplos conocidos de geografía médica fue el estudio del Dr. John Snow de un brote de cólera en 1854, en Londres.

El Dr. Snow observó que los casos de cólera se concentraban en torno a una bomba de agua pública en Broad Street (la actual Broadwick Street).

Rechazando la teoría predominante de que el brote fue causado por miasma (aire contaminado), el Dr. Snow utilizó un microscopio para examinar una muestra del agua de la bomba y encontró que ésta contenía partículas sospechosas. A su pesar, los funcionarios públicos le quitaron la manivela a la bomba, lo cual efectivamente puso fin al brote.

El Dr. Snow publicó mapas de la ubicación de los casos de cólera con relación a las fuentes de agua disponibles y aumentó sus mapas con estadísticas que mostraban una relación positiva entre las fuentes de agua y la enfermedad.

Fuente: [UCLA](#) y [Brody et al. 2000](#)



Did You Know?



Un texto introductorio de utilidad sobre la geografía médica es [Medical Geography, Third Edition](#) (Meade y Emch, 2010). El libro es histórico y tiene un alcance internacional; explora las perspectivas, metodologías y teorías empleadas por geógrafos en el estudio de la salud y enfermedades humanas.

Introducción

La cartografía y la toma de decisiones basadas en evidencia

¿Sabía usted?



La cartografía muestra rápidamente “dónde” y ayuda a formular mejores preguntas para entender el “porqué”.

Para ver un mapa más grande, haga clic [aquí](#).

La geografía médica moderna utiliza la cartografía asistida por computadora para identificar patrones de la salud humana.

Los mapas resultantes, cuando se basan en datos de alta calidad que representan con exactitud las condiciones del mundo real, constituyen un **medio rápido e influyente para la toma de decisiones basadas en evidencia** y no en opinión o políticas preexistentes.

Para ver un ejemplo de la creación de evidencia vinculando y mapeando datos de múltiples fuentes, exploremos un análisis situacional de huérfanos y niños vulnerables (HNV) realizado por Catholic Relief Services (CRS) en ocho estados de Nigeria, a principios del año 2007.

Por favor pase a la próxima página.



Did You Know?

Cartografía...

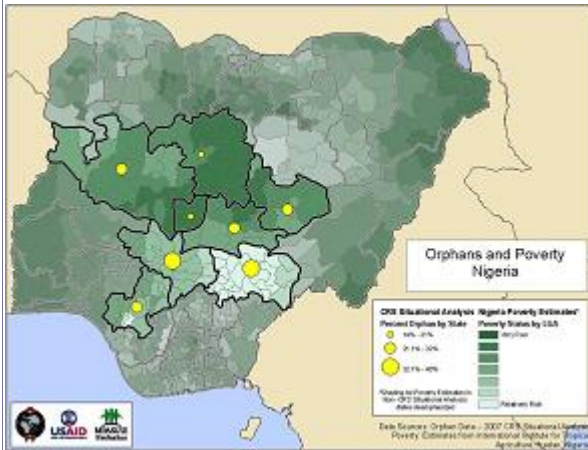
- Ayuda a reconocer los patrones espaciales
- Profundiza los conocimientos de los datos
- Destaca los aspectos relacionados con la calidad de los datos
- Constituye una herramienta útil de apoyo para la toma de decisiones, así como para analizar y visualizar los datos

HIGHLIGHTS

Un mapa crea una imagen que vale más que mil palabras.

Introducción

La cartografía y la toma de decisiones basadas en evidencia en acción



Ideas en acción

Mapa de huérfanos frente a la pobreza en Nigeria, que se podría utilizar para la toma de decisiones basadas en evidencia.

Para ver un mapa más grande, haga clic [aquí](#).

Según el [análisis situacional de CRS](#), los niños en situación de pobreza corren mayor riesgo de contraer enfermedades, desnutrición y otras condiciones no deseables, y la pobreza puede contribuir a la imposibilidad de los tutores de cuidar a los HNV.

Con la finalidad de explorar la relación entre la pobreza y la orfandad, el Proyecto de Evaluación MEASURE utilizó [identificadores geográficos](#) comunes para vincular los datos de CRS sobre huérfanos a nivel estatal con los datos del [Instituto Internacional de Agricultura Tropical \(IITA\)](#) sobre la pobreza en áreas de gobierno locales (AGL) y para crear un mapa que muestra la relación entre estas dos temáticas.

Al combinar los conjuntos de datos anteriormente separados de CRS e IITA en un mapa (ver arriba), se produjeron algunos resultados sorprendentes. Se esperaba un porcentaje más alto de huérfanos (círculos amarillos más grandes) en las áreas con mayor pobreza (sombreado en verde más oscuro). Sin embargo, el mapa reveló un patrón diferente: el porcentaje de huérfanos pareció ser el más bajo en los lugares con el índice más alto de pobreza.

Nota: Antes de vincular los conjuntos de datos de diferentes fuentes, es importante asegurar que no haya conflicto entre éstos, por ejemplo: entre la extensión o escala geográfica de los conjuntos de datos o el plazo durante el cual los conjuntos de datos son válidos.



Ideas *in Action*

El ejemplo del mapa en esta página ilustra lo rápida y útil que puede ser la cartografía como una herramienta para visualizar los datos y tomar decisiones basadas en evidencia y no en suposiciones no validadas.

Introducción



La geografía fortalece la infraestructura nacional de datos ¿Sabía usted?

Table 1: District and Population

District	Population
North	3253
South	5621
East	8732
West	7715

La geografía permite vincular los conjuntos de datos, lo cual fortalece la infraestructura nacional de datos.

Table 2: District and OVC Count

District	OVC
North	812
South	1011
East	2709
West	1411

Tabla 1:
Distrito y población

Table 3: Data Joined by District

District	Population	OVC	Percent OVC
North	3253	812	24.96
South	5621	1011	17.99
East	8732	2709	31.02
West	7715	1411	18.29

Distrito	Población
Norte	3253
Sur	5621
Este	8732
Oeste	7715

Tabla 2: Distrito y conteo de HNV

Distrito	HNV
Norte	812
Sur	1011
Este	2709
Oeste	1411

Tabla 3: Datos unidos por distrito

Distrito	Población	HNV	Porcentaje de HNV
Norte	3253	812	24.96
Sur	5621	1011	17.99
Este	8732	2709	31.02
Oeste	7715	1411	18.29

Did You Know?

La geografía fortalece la infraestructura nacional de datos de *dos maneras importantes*:

- Permite vincular los conjuntos de datos de diferentes fuentes; y
- Promueve la normalización de los datos para compartirlos.

Ideas in Action

Vincular conjuntos de datos de diferentes fuentes

- Aumenta la colaboración organizacional para la creación, el intercambio y el mantenimiento de datos
- Amplía el inventario de datos disponibles a una organización
- Tiene el potencial de bajar el costo de la creación y el mantenimiento de datos

A menudo hay datos disponibles de muchas fuentes, tales como institutos de investigación, ministerios de salud y educación, organizaciones no gubernamentales (ONG), universidades y organismos nacionales de cartografía (ONC).

Muchas veces estas cadenas de datos no están conectadas y no son compartidas, ya sea por falta de conciencia o por barreras administrativas. Esto es conocido como almacenamiento ("stovepiping") de datos.

Por medio de la geografía, se puede vincular conjuntos de datos de diferentes fuentes. Esto fortalece la infraestructura nacional de datos de diversas maneras.

Una de las maneras más importantes de vincular conjuntos de datos, que fortalece la infraestructura nacional de datos, es **augmentar la colaboración organizacional**.

Una infraestructura nacional de datos sólida **fortalece los datos en múltiples niveles**, desde el nivel local hasta el nacional y el internacional, y **facilita la toma de decisiones eficaces en salud pública**.

Introducción



Recapitulación de conocimientos

Conteste las siguientes preguntas para determinar cuánto sabe sobre esta sesión.

1. ¿El campo de geografía tiene que ver con la identificación, el análisis y la explicación de qué?

- a. Patrones en el ambiente físico
- b. Patrones en el ambiente artificial
- c. Patrones de actividad humana
- d. Todos los patrones en relación con la superficie de la Tierra
- e. Nombres de lugares, capitales, culturas e idiomas

2. ¿De qué manera(s) importante(s) fortalece la geografía la infraestructura nacional de datos?

- a. Crea mapas más atractivos visualmente
- b. Permite vincular conjuntos de datos de diferentes fuentes
- c. Promueve la normalización de datos para compartirlos
- d. A y C
- e. B y C

3. Casi toda la actividad humana ocurre en la superficie de la Tierra. ¿Qué información esencial obtienen de esto analistas y autoridades decisorias en salud pública para poder formular mejores preguntas y planificar intervenciones para mejorar la salud humana?

- a. Cobertura del suelo
- b. Altitud
- c. Ingresos, nivel de escolaridad y estatus ocupacional
- d. Ubicaciones geográficas
- e. Ninguna de las respuestas anteriores

4. ¿Mediante la cartografía se puede lograr cuál de los siguientes?

- a. Reconocimiento de los patrones espaciales
- b. Mayor conocimiento de los datos y asuntos relacionados con la calidad de los datos
- c. Provisión de una herramienta útil de apoyo para la toma de decisiones, así como para analizar y visualizar los datos
- d. Todas las respuestas anteriores
- e. Ninguna de las respuestas anteriores

5. Una infraestructura sólida de datos nacionales fortalece los datos en múltiples escalas, desde el nivel local hasta el nacional y el internacional, y contribuye a que sea más probable tomar decisiones eficaces en salud pública.

- Verdadero
- Falso



Verificación de conocimientos

Conteste las siguientes preguntas para determinar cuánto sabe sobre esta sesión.

1. ¿Cuál es el término utilizado para referirse al sistema de información estratégica empleado para recolectar, procesar, almacenar, difundir y utilizar datos geográficos para la toma de decisiones?

- a. Sistema de Información Gerencial de Salud (SIGSA)
- b. Sistema de Información Estratégica (SIE)
- c. Sistema de Información Rutinaria de Salud (SIRS)
- d. Sistema de Información Geográfica (SIG)
- e. Ninguna de las respuestas anteriores

2. ¿Cuál es el término utilizado para referirse a todos los datos disponibles a autoridades decisorias a nivel nacional, así como las personas, políticas y sistemas necesarios para recolectar, almacenar, gestionar, analizar y difundir los datos para fines de la toma de decisiones?

- a. Sistema de Información Gerencial de Salud (SIGSA)
- b. Sistema de Información Rutinaria de Salud (SIRS)
- c. Infraestructura Nacional de Datos
- d. Infraestructura Nacional de Datos Espaciales (INDE)
- e. Ninguna de las respuestas anteriores

3. ¿Cuál es el término utilizado para referirse a los *datos geográficos* disponibles a autoridades decisorias a nivel nacional, así como las personas, políticas y sistemas necesarios para recolectar, almacenar, gestionar, analizar y difundir los datos para fines de la toma de decisiones?

- a. Sistema de Información Gerencial de Salud (SIGSA)
- b. Sistema de Información Rutinaria de Salud (SIRS)
- c. Infraestructura Nacional de Datos
- d. Infraestructura Nacional de Datos Espaciales (INDE)
- e. Ninguna de las respuestas anteriores

Función estratégica de la geografía en salud



Información estratégica



Ideas en acción

La información estratégica es la base para la planificación de programas y la toma de decisiones basadas en evidencia.

Datos

Sistema de información estratégica

Información estratégica

"La información estratégica [IE] es conocimiento que guía la formulación de políticas, planificación, gestión de programas y prestación de servicios de salud. Es esencial para la acción basada en evidencia en todos los niveles del sistema de salud" (OMS).

La IE es generada de datos brutos con un sistema de información estratégica (SIE).

En el contexto del Plan de Emergencia del Presidente de Estados Unidos para el Alivio del SIDA (PEPFAR), un SIE crearía IE mediante la síntesis de tres programas clave:

- **Medición y vigilancia**,
- **Monitoreo y Evaluación (M&E)** y
- **Sistemas de Información Gerencial de Salud (SIGSA)**.

Un sistema complementario utilizado para recolectar, almacenar, gestionar, analizar, visualizar y difundir datos geográficos es conocido como un sistema de información geográfica (SIG).

PEPFAR considera la tecnología SIG como fundamental para la creación de IE, ya que la cartografía y el análisis geográfico desempeñan una función integral en los tres programas clave de IE.

Ideas in Action

Ejemplos del uso del SIG para crear información estratégica (IE)

Medición y vigilancia

- Inclusión de las ubicaciones GPS con los datos de medición
- Mapeo de las poblaciones de mayor riesgo

M&E

- Mejoramiento de los datos rutinarios de salud por medio de vínculos geográficos
- Mapeo de los indicadores de salud

SIGSA

- Integración de visualizadores de datos basados en mapas de los sistemas de salud

Haga clic [aquí](#) para ver ejemplos específicos.

Función estratégica de la geografía en salud



Infraestructura nacional de datos



Ideas en acción

El ciclo de demanda y uso de datos integra los datos de salud pública en la infraestructura nacional de datos.

Ideas *in Action*

El **Comité Federal de Datos Geográficos de Estados Unidos** ofrece recursos útiles para entender y establecer una INDE.

La **Asociación para la Infraestructura Global de Datos Espaciales** es una fuente excelente de información sobre los programas de INDE a nivel mundial.

Puntos sobresalientes

Demand = Demanda

Utilization = Uso

OVC = HNV

Collection = Recolección

Availability = Disponibilidad

Economic Data = Datos económicos

Maturing Data Infrastructure = Infraestructura de datos en proceso de madurar

Societal Data = Datos de la sociedad

Public Health Data = Datos de salud pública

La IE y los SIE del sector salud pública fortalecen la infraestructura nacional de datos.

La infraestructura nacional de datos es alimentada por ciclos entrelazados de demanda y uso de datos (DUD) por diferentes sectores de la sociedad.

Los elementos geográficos de la infraestructura nacional de datos, incluidos los datos geográficos, sistemas, personas y políticas, constituyen lo que es conocido como la infraestructura nacional de datos espaciales (INDE).

Para la mayoría de los países, el esfuerzo de INDE es un programa oficial dirigido por un solo organismo, aunque también puede ser dirigido por un comité integrado por varios organismos.

La creación de una INDE sólida es un paso clave del proceso de toma de decisiones basadas en evidencia y en datos de alta calidad.

HIGHLIGHTS

Para obtener más información sobre la demanda y el uso de datos, visite el curso Uso de datos para administradores de programas.

Función estratégica de la geografía en salud

Geografía como información estratégica



Ideas en acción

La geografía mejora las decisiones y el sentido de responsabilidad en salud.

Improved Health Decisions = Mejoras en las decisiones de salud

Information Availability = Disponibilidad de información

Data Collection and Analysis = Recolección y análisis de datos

Decision-Making Process = Proceso de toma de decisiones

Information Use = Uso de información

Data Demand = Demanda de datos

Improved Accountability = Mejor sentido de responsabilidad

Incorporar el contexto geográfico de las actividades humanas en el marco de IE ayuda a las autoridades decisorias a **entender la influencia de un lugar en los objetivos de los programas de salud.**

Esto promueve la implementación de rendición de cuentas y sentido de responsabilidad basados en lugares, ya que al saber dónde ocurren los sucesos, las autoridades decisorias pueden identificar las partes responsables y los costos asociados con lugares específicos.

Los sistemas informados geográficamente son necesarios para coordinar y planificar programas en gran escala con múltiples organismos. Ya sea aguda una crisis, como un brote de gripe aviar o las repercusiones de un tsunami o un terremoto, o crónica y de largo plazo, como el VIH/SIDA, las respuestas eficaces requieren la gestión activa de los datos geoespaciales (Heard



Ideas *in Action*

Prometedoras prácticas geográficas observadas en los programas de PEPFAR

- El surgimiento de gobiernos aliados como grandes líderes en las iniciativas nacionales de SIG
- La adopción cada vez más frecuente de normas y pautas de datos de SIG internacionales, tales como identificadores geográficos únicos y el dominio único de las unidades de salud
- El uso de mapeo participativo para fomentar la participación de comunidades locales en intervenciones de salud

2007).

Otros ejemplos de cómo utilizar la geografía para la toma de decisiones estratégicas:

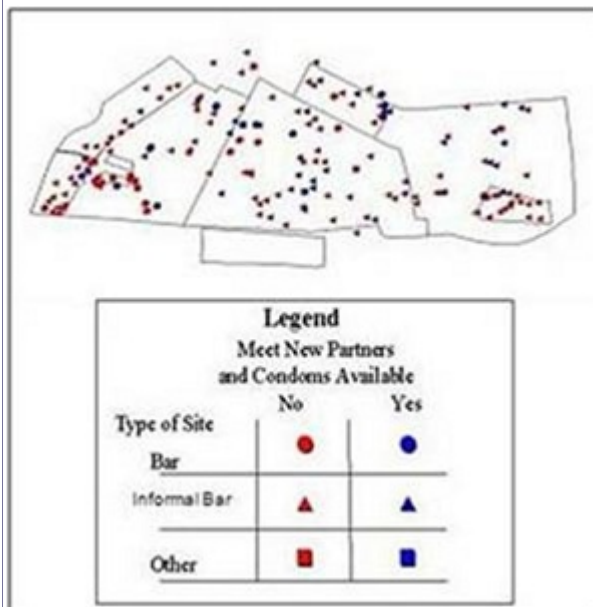
- Los equipos de país pueden utilizar mapas como un marco común para coordinar con múltiples donantes.
- Pensar de manera espacial ayuda a determinar cuál es la información necesaria en cada nivel geográfico de la jerarquía administrativa de un país.
- Las autoridades decisorias pueden utilizar los identificadores geográficos para vincular conjuntos de datos de fuentes complementarias y mapear las poblaciones sobreatendidas y subatendidas. Esto ayuda a evitar la duplicación de esfuerzos y el desperdicio de recursos.

Fuente: Heard 2007



Función estratégica de la geografía en salud

Priorización basada en evidencia geográfica



¿Sabía usted?

La evidencia geográfica puede ayudar a definir las prioridades.



Did You Know?



La toma de decisiones basada en evidencia en cuestiones de salud pública debería adherirse a algunas prácticas clave. Para obtener más información, ver [Brownson et al. 2009](#).

Leyenda

Conocer nuevos socios y condones disponibles

Tipo de sede No Sí
Barra
Barra informal
Otro

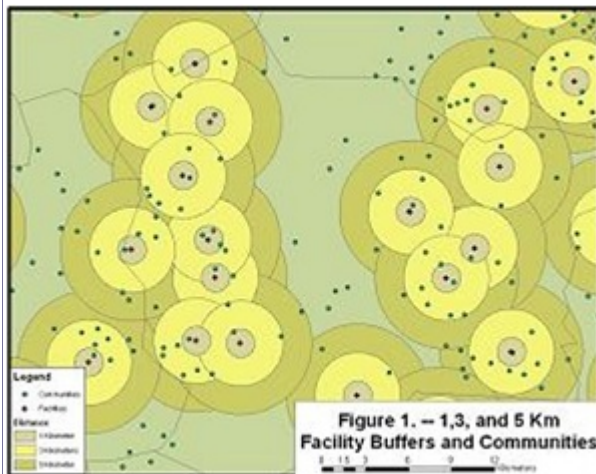
La evidencia geográfica es intrínseca para la toma de decisiones en salud pública, ya que las **poblaciones afectadas por una enfermedad no se pueden identificar, priorizar y seleccionar para intervenciones sin saber dónde se encuentran.**

En el contexto del VIH/SIDA, los funcionarios de salud a menudo otorgan prioridad máxima a la prevención y el tratamiento de la enfermedad en las poblaciones de mayor riesgo (MARP, por sus siglas en inglés). Ejemplos de éstas son: trabajadoras sexuales, clientes de trabajadoras sexuales, usuarios de drogas inyectables y hombres que tienen relaciones sexuales con hombres, así como mujeres y jóvenes de la población general (ONUSIDA 2008).

Un método comprobado para identificar la situación geográfica de las MARP y redes de transmisión del VIH, que genera información estratégica para las intervenciones, es el protocolo de Prioridades de esfuerzos locales para controlar el SIDA (PLACE, por sus siglas en inglés) elaborado por el Proyecto de evaluación MEASURE.

Función estratégica de la geografía en salud

Acceso físico a los servicios de salud



¿Sabía usted?

El acceso a los servicios de salud se puede analizar con un SIG.

Para ver un mapa más grande, haga clic [aquí](#).

El acceso físico a los servicios de salud difiere según la ubicación geográfica en el país.

Con un SIG, se puede cuantificar y analizar estas diferencias para informar los esfuerzos de planificación con el fin de mejorar los servicios. Nota: El acceso físico a una unidad de salud no garantiza la disponibilidad de profesionales de la salud, servicios o medicamentos para atender a un paciente.

Una de las técnicas del SIG para analizar el acceso físico es (a) definir los umbrales de distancia desde las unidades de salud para las poblaciones cubiertas comparadas con las no cubiertas y (b) calcular la distancia en línea recta (o euclidiana) entre esas poblaciones y unidades de salud (Noor et al. 2003; Noor et al. 2004).

También se puede aumentar las medidas de distancia en línea recta con indicadores adicionales del acceso físico, tales como el tamaño y la proximidad de la unidad de salud, o características de la unidad de salud y



Did You Know?

“La ubicación de las unidades de salud con relación a la población, otros servicios y pobreza o vulnerabilidad a la enfermedad, respalda todos los esfuerzos por lograr una reforma de salud equitativa”.

(Fuente: Noor et al. 2004)

Ideas in Action

La estimación kernel de la función de densidad (KDE, por sus siglas en inglés) les permite a los investigadores calcular el acceso geográfico a los servicios de salud de manera más realista que el uso de cálculos de la distancia en línea recta con límites administrativos artificiales.

(Fuente: Spencer y Angeles 2007)

la población (Rosero-Bixby 2003). Estos estudios basados en distancias en línea recta han producido algunas lecciones valiosas:

- La probabilidad de que una persona elija una unidad de salud disminuye según va aumentando la distancia a la unidad de salud. Este efecto es más pronunciado en zonas rurales en comparación con las urbanas.
- El uso de la unidad de salud disminuye de manera significativa a cierta distancia.
- La proximidad a una carretera influye en el acceso.
- Las medidas del acceso físico difieren según el método que se utilice para el análisis, ya sea distancia en línea recta o distancia de red de transporte.
- Resulta difícil para el Ministerio de Salud regular los prestadores de servicios y unidades de salud del sector privado y, por lo general, estos son subregistrados en las listas oficiales. Esto crea puntos ciegos en la base de conocimientos.
- Los mapas permiten identificar las áreas de acceso físico "bueno" y "malo", aun cuando estas áreas están mezcladas.
- Un SIG permite seleccionar de manera eficaz las zonas geográficas donde se llevarán a cabo las intervenciones.

Precaución: El cálculo del acceso físico utilizando distancias en línea recta entre poblaciones y unidades de salud es una estrategia simplista. Los modelos más avanzados toman en cuenta la red de transporte, la naturaleza variada del paisaje y los medios de transporte utilizados por los pacientes.

Función estratégica de la geografía en salud

Mapeo participativo



¿Sabía usted?

El mapeo participativo incluye a la comunidad y profundiza el entendimiento de las zonas y poblaciones objetivo.

La información estratégica se puede mapear en todos los niveles geográficos para los cuales se dispone de identificadores geográficos, desde el nivel nacional hasta el subnacional y el local.

En el contexto de salud pública, el mapeo participativo a nivel local es un tipo de mapeo estratégico que fomenta la participación de la comunidad en la identificación de poblaciones y lugares que probablemente estén involucrados en la transmisión de la enfermedad.

El mapeo participativo es extraordinariamente útil para planificadores en salud y un elemento integral de la IE para entender las zonas locales y



Did You Know?

El mapeo participativo es definido por:

- El proceso comunitario de producción
- Un producto que representa la agenda de la comunidad
- El conocimiento local y la información representados en los mapas resultantes

El mapeo participativo no es definido por:

- Adherencia a convencionalismos cartográficos oficiales

(Fuente: IFAD 2009)

seleccionar las zonas donde se llevarán a cabo las intervenciones.

Dongus et al. 2007, por ejemplo, ilustraron cómo se utilizó el mapeo participativo para lograr un inventario del 100% de los hábitats de larvas de mosquito en Dar es Salaam, Tanzania. Un hallazgo clave de la investigación fue la costo-eficacia de este método, ya que requirió solo un nivel mínimo de habilidades técnicas y equipo.

El proceso participativo puede mejorar el proceso de planificación de una intervención:

- Los métodos participativos pueden aumentar considerablemente la base de conocimientos obtenida de los datos de censos y mapas de SIG.
- La información específica a la comunidad les permite a los investigadores ver más allá de "límites claros y concretos" entre las comunidades registradas en documentos oficiales.
- Al resolver discrepancias entre los nombres de lugares locales y los nombres que aparecen en los censos oficiales del gobierno, se reduce la confusión y se restaura la confianza de la comunidad en las investigaciones.
- La participación comunitaria les permite a los investigadores identificar una variedad de servicios de salud disponibles que de otro modo no se detectarían.

Fuente: Chirwodza et al. 2009

Did You Know?

Diversos términos empleados para referirse al mapeo participativo:

- Mapeo participativo
- SIG participativo
- SIG de participación pública
- Contra-mapeo
- Mapeo comunitario

(Fuentes: IFAD 2009 y PPGIS 2010)

Función estratégica de la geografía en salud



Recapitulación de conocimientos

Conteste las siguientes preguntas para determinar cuánto sabe sobre esta sesión.

1. ¿Una infraestructura nacional de datos madura es formada vinculando ciclos de qué?

- a. Planificación esratégica
- b. Demanda y uso de datos
- c. Asignación de recursos
- d. Cartografía temática
- e. Ninguna de las respuestas anteriores

2. ¿Cuál es el término utilizado para referirse al sistema de información estratégica empleado para recolectar, procesar, almacenar, difundir y utilizar datos geográficos para la toma de decisiones?

- a. Sistema de Información Gerencial de Salud (SIGSA)
- b. Sistema de Información Estratégica (SIE)
- c. Sistema de Información Rutinaria de Salud (SIRS)
- d. Sistema de Información Geográfica (SIG)
- e. Ninguna de las respuestas anteriores

3. ¿Cuál es el término utilizado para referirse a todos los datos disponibles a autoridades decisorias a nivel nacional, así como las personas, políticas y sistemas necesarios para recolectar, almacenar, gestionar, analizar y difundir los datos para fines de la toma de decisiones?

- a. Sistema de Información Gerencial de Salud (SIGSA)
- b. Sistema de Información Rutinaria de Salud (SIRS)
- c. Infraestructura Nacional de Datos
- d. Infraestructura Nacional de Datos Espaciales (INDE)
- e. Ninguna de las respuestas anteriores

4. ¿Las herramientas y datos geográficos les permiten a los usuarios realizar cuál de los siguientes?

- a. Vincular datos de fuentes complementarias basados en identificadores geográficos
- b. Generar mapas para identificar las poblaciones sobreatendidas o subatendidas.
- c. Identificar la información necesaria en cada nivel de la jerarquía administrativa para planificar y ejecutar intervenciones
- d. Solo las respuestas A y C
- e. Todas las respuestas anteriores

5. ¿Cuál es el término utilizado para referirse a los *datos geográficos* disponibles a autoridades decisorias a nivel nacional, así como las personas, políticas y sistemas necesarios para recolectar, almacenar, gestionar, analizar y difundir los datos para fines de la toma de decisiones?

- a. Sistema de Información Gerencial de Salud (SIGSA)
- b. Sistema de Información Rutinaria de Salud (SIRS)
- c. Infraestructura Nacional de Datos
- d. Infraestructura Nacional de Datos Espaciales (INDE)
- e. Ninguna de las respuestas anteriores

Datos geográficos



Verificación de conocimientos

Conteste las siguientes preguntas para determinar cuánto sabe sobre esta sesión.

1. ¿Cuándo son geográficos los datos?

- a. Cuando se les asigna una latitud y una longitud

- b. Cuando se les asigna un identificador geográfico
- c. Cuando se utilizan para crear un mapa
- d. A o B
- e. Ninguna de las respuestas anteriores

2. ¿Qué hace un buen esquema de datos espaciales?

- a. Describe cómo los datos en una base de datos electrónica están organizados en tablas y campos
- b. Identifica valores aceptables para campos individuales
- c. Permite que cada unidad geográfica tenga más de un registro/observación
- d. A y B
- e. A y C

3. ¿Los metadatos, que proporcionan información descriptiva sobre un conjunto de datos geográficos, deben incluir cuál de los siguientes datos esenciales?

- a. Nombre de la persona o las personas que crearon los datos
- b. Fecha(s) para la(s) cual(es) los datos son válidos
- c. Sistema de coordenadas y datum
- d. B y C
- e. Todas las respuestas anteriores

Datos geográficos



¿Cuándo son geográficos los datos?



Ideas en acción

Los datos geográficos se pueden mapear.

Los datos son geográficos cuando se les asigna una ubicación con relación a la superficie de la Tierra.

En términos prácticos, esto se logra utilizando identificadores geográficos, que son datos de información que especifican la ubicación física de algo.

Al asociar entidades de interés (por ejemplo, hospitales, clínicas, viviendas) y sus datos de atributo (por ejemplo, nombre, tipo, servicios ofrecidos) con una ubicación física, los identificadores geográficos permiten visualizar los datos en un mapa y analizarlos según las características específicas a su ubicación.

Hay muchos tipos de identificadores geográficos, tales como nombres o códigos de divisiones administrativas (por ejemplo, provincias, distritos, comunas); nombres o códigos de asentamientos humanos (por ejemplo, ciudades, poblados, vecindarios, asentamientos extraoficiales); o ubicaciones exactas (por ejemplo, direcciones o coordenadas de GPS).

A cada entidad geográfica (por ejemplo, provincia, distrito, hospital) se le debe asignar un **identificador geográfico único**. Esto es vital para ***vincular correctamente las entidades geográficas con sus datos de atributo***, en particular cuando los datos de atributo se obtienen de diferentes fuentes.

Ideas *in Action*

Identificadores geográficos: un ejemplo de Kenia

Entidad: Ministerio de Salud Pública y Educación

Dirección: Afya House, Cathedral Road

Código postal: 00100

Ciudad: Nairobi

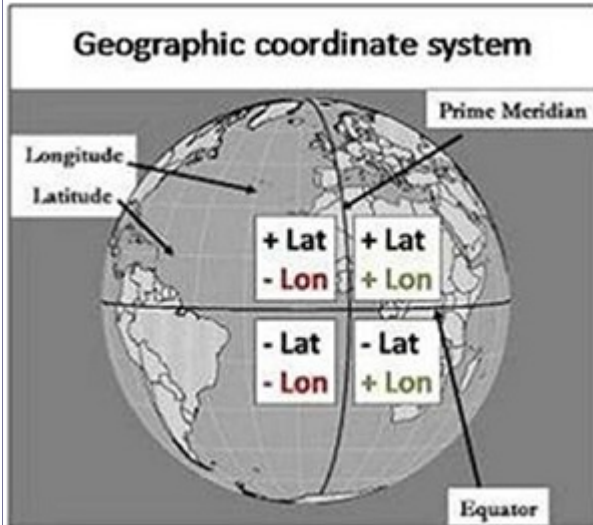
Provincia: Nairobi

País: Kenia

Latitud/longitud:
1.291490 S, 36.815373 E



Sistemas de coordenadas geográficas



Un sistema de coordenadas geográficas (no proyectadas).

Geographic coordinate system = Sistema de coordenadas geográficas

Longitude = Longitud

Latitude = Latitud

Prime Meridian = Primer meridiano

Equator = Ecuador

Un identificador geográfico común es una combinación de latitud y longitud.

Las coordenadas obtenidas de latitud y longitud —como resultado de ser definidas en relación con la superficie tridimensional y más natural de un globo— son consideradas como "no proyectadas" o "geográficas".

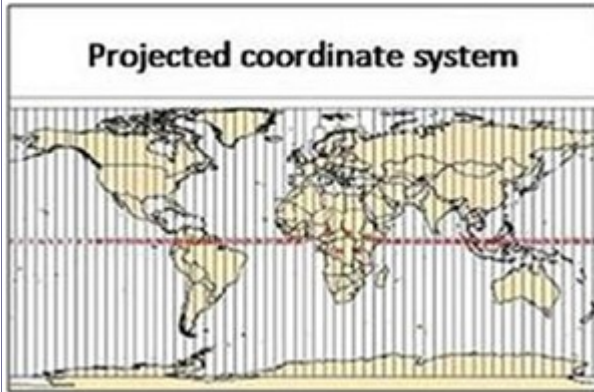
Por lo tanto, un sistema de coordenadas basado en latitud y longitud es conocido como un sistema de coordenadas geográficas (SCG).

Datos geográficos



Sistemas de coordenadas proyectadas

Ideas en acción



Projected coordinate system = Sistema de coordenadas proyectadas

Un sistema de coordenadas proyectadas visualiza datos geográficos en una superficie plana.

Aunque la longitud y latitud pueden ubicar con exactitud puntos exactos en la superficie de la Tierra, **no son unidades uniformes de medida** alrededor del globo (por ejemplo, dado que las líneas de longitud convergen en los polos, el largo de un grado de longitud varía desde unos 111 kilómetros en el ecuador hasta aproximadamente la mitad a una latitud de 60 grados).

Por consiguiente, un sistema de coordenadas geográficas es excelente para la captura y el almacenamiento de datos originales, pero puede ser difícil de utilizar para medir áreas, perímetros y distancias con exactitud y uniformidad.

Este problema se puede resolver utilizando un sistema de coordenadas proyectadas o "proyección", que transforma las coordenadas a una superficie plana de dos dimensiones.

Antes de calcular las medidas geográficas, se debe recordar "proyectar primero".

Una de las proyecciones más útiles del mundo es el sistema de coordenadas Universal Transversal de Mercator (UTM), ya que éste utiliza el sistema métrico y produce medidas de distancia con una exactitud de hasta un metro de diferencia (en una de sus 60 zonas).

Ideas in Action

Haga clic [aquí](#) para ver una comparación de sistemas de coordenadas.

Ideas in Action

Las proyecciones se deben utilizar según las propiedades geográficas que conservan:

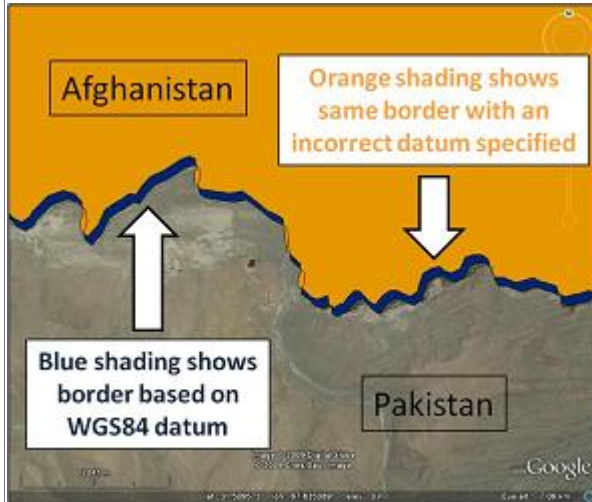
- Las proyecciones **conformes** conservan formas locales.
- Las proyecciones de **áreas iguales** conservan las áreas.
- Las proyecciones **equidistantes** conservan las distancias entre ciertos puntos.
- Las proyecciones **azimutales** (dirección) conservan las direcciones.

Para leer más al respecto, ver nationalatlas.gov.

Datos geográficos



Datums



¿Sabía usted?

Si se especifica el datum incorrecto, el conjunto de datos geográficos podría representarse de manera incorrecta.

Did You Know?

El sistema de coordenadas y datum utilizado para crear un conjunto de datos geográficos debe proporcionarse con el conjunto de datos como metadatos.

Para obtener más información sobre los metadatos, ver Sesión 3, página 7.

Afganistán

El sombreado anaranjado muestra la misma frontera con un datum incorrecto especificado.

Pakistán

El sombreado azul muestra la frontera basada en el datum WGS84.

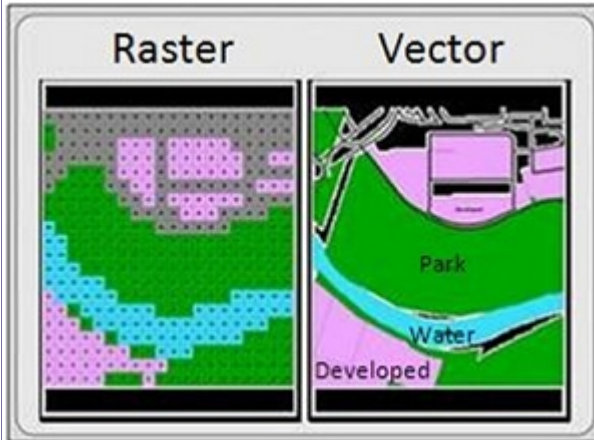
Dado que la Tierra está aplanada por los polos y ensanchada en el ecuador y que tiene una superficie irregular, no es una esfera perfecta.

Por consiguiente, para especificar una ubicación geográfica con exactitud máxima es necesario identificar un modelo específico de la Tierra, conocido como datum (por ejemplo, el Sistema Geodésico Mundial 1984, o WGS 84 por sus siglas en inglés).

Esto es aplicable independientemente de que el sistema de coordenadas sea geográfico/no proyectado o proyectado.



Formatos de datos



¿Sabía usted?

La realidad geográfica se puede representar en un SIG utilizando dos formatos básicos de datos: vectorial y ráster.

Did You Know?

Los conjuntos de datos ráster pueden ser amplios, ya que es necesario almacenar un valor por cada celda. El formato vectorial generalmente requiere mucho menos espacio de almacenamiento y es considerado más eficiente.

Raster = Ráster; Vector = Vectorial

Park = Parque; Water = Agua; Developed = Desarrollado

La realidad geográfica se puede capturar en un SIG como una colección de puntos, líneas o polígonos, que es conocida como un formato vectorial. O se puede almacenar en un cuadrículado, en lo que se conoce como un formato ráster.

Como ejemplos de datos vectoriales, las ubicaciones de las unidades de salud se podrían almacenar en un SIG como **puntos**; las carreteras que ofrecen acceso podrían ser **líneas**; y las divisiones administrativas que muestran las diferencias en densidad poblacional podrían ser **polígonos**.

Un ejemplo de datos ráster sería una imagen de satélite. Tal imagen podría utilizarse para identificar las áreas asociadas con la cría de mosquitos con el fin de entender el patrón geográfico de la prevalencia de malaria.

Los datos vectoriales y los datos ráster se analizan con diferentes herramientas de SIG. Esto tendrá un impacto en el paquete de software seleccionado para el análisis, así como en la experiencia y los conocimientos técnicos requeridos del analista. Por estas razones, es importante entender la diferencia entre los dos formatos.

Datos geográficos

Esquemas de datos

District Code	District	Province	Total Number Children Served
11	Getar	Alboma	388
12	Huma	Delmet	258
13	Jedanga	Delmet	267
22	Dumwick	Delmet	95
14	Flennet	Spudow	12
15	Pranan	Spudow	412
16	Spilitina	Spudow	426
17	Huma	Bronip	69
18	Star	Bronip	62
19	Trethel	Bronip	587

Ideas en acción

Ejemplo de una tabla de datos geográficos.

District code = Código del distrito; District = Distrito; Province = Provincia; Total Number Children Served = Número total de niños atendidos

Un esquema de datos es una descripción de cómo los datos en una base de datos electrónica se organizan en tablas y campos, e identifica los valores aceptables para los campos individuales. Una manera común de capturar el esquema de datos es en un [diccionario de datos](#).

El uso del esquema de datos indicado ayuda a generar datos normalizados y completos, que se pueden utilizar para crear mapas exactos.

Un buen esquema de datos espaciales debería requerir un registro (una fila de tabla) por unidad geográfica con variables colocadas en columnas. Para mapearse correctamente, cada unidad geográfica debe tener un identificador geográfico bien formado, lo cual significa que debe utilizar una ortografía normalizada o un código normalizado definido por una autoridad nacional o internacional. Además, el identificador geográfico debe ser único.

La Organización Internacional de Normalización (ISO, por sus siglas en inglés) ofrece [ISO 3166-1](#), un conjunto de códigos de identificadores normalizados para países, e [ISO 3166-2](#), el conjunto complementario de códigos para subdivisiones de países. La Organización de las Naciones Unidas (ONU) publica [UN/LOCODE](#) para proporcionar códigos de identificadores normalizados para millares de lugares utilizados en comercio y transporte, tales como puertos, aeropuertos y terminales ferroviarias. Además, la ONU publica una serie gratuita de códigos únicos conocidos como "[códigos SALB](#)", que influyen en los códigos de ISO y otros, y que están disponibles por medio del [sitio del proyecto SALB](#). Estas series de códigos trabajan de manera conjunta para identificar entidades geográficas únicas a nivel detallado.

Durante una crisis, la ONU también elabora identificadores geográficos únicos conocidos como "[códigos-P](#)" (códigos de lugares) —a veces a un nivel muy detallado— para facilitar los esfuerzos humanitarios de la ONU y otras entidades.

Seguir las buenas prácticas de los esquemas de datos facilita el vínculo y mapeo exacto de los conjuntos de datos, lo cual fortalece la infraestructura nacional de datos.



Ideas in Action

Creación de identificadores geográficos únicos

En la tabla de datos geográficos mostrada en esta página, el nombre de distrito "Huma" no es único. Esto significa que no se puede utilizar solo el nombre del distrito. Dos opciones:

- Utilizar el código del distrito
- Unir el nombre del distrito y el nombre de la provincia (p. e., Huma:Delmet)

Did You Know?

Los sistemas de codificación geográfica que son normalizados mundialmente posiblemente no proporcionen códigos sumamente localizados (por ejemplo, para divisiones administrativas de nivel inferior en un país). Para obtener estos códigos, quizás sea necesario consultar instituciones centrales de estadísticas, ministerios de salud, u otras oficinas autoritarias a nivel local.

Ver el siguiente *Consejo* para obtener más información sobre asegurar los identificadores geográficos únicos para las buenas prácticas de los esquemas de datos de la tabla anterior.

Consejo:

En la tabla de datos geográficos mostrada en esta página, cada distrito aparece una sola vez (hay dos distritos llamados Huma, pero se encuentran en diferentes provincias). Cada distrito posee un identificador geográfico único, el cual se proporciona en el campo Código del distrito. Estas dos condiciones se adhieren a las buenas prácticas de los esquemas de datos.

Dado que los datos en la tabla están ordenados por distrito, los valores en la columna de Provincia (la zona geográfica más amplia) no son únicos. Para crear un mapa por provincia, sería necesario resumir por provincia los datos a nivel distrital y crear una nueva tabla que contenga un solo registro (fila) por cada provincia.



Datos geográficos



Metadatos

Dataset Title	Second Administrative Boundaries of the Congo
Theme Keywords	Democratic Republic of the Congo
Dataset Topic Category	Boundaries
Geographic Location	Democratic Republic of the Congo
Dataset Reference Date	20080703 (Dataset Date)
Representativity	Start Date: March 2008 End Date: April 2008
Abstract	This ARC/INFO polygon dataset shows the administrative boundaries of the Democratic Republic of the Congo. It is derived from the International Boundaries Database (IBD) Version 1.0. The dataset is better adapted for thematic spatial modeling. It is therefore recommended not to use the IBD scheme which combines the ISO3 alpha code and a numerical code.
Supplemental Information	In order to ensure a close match with the international borders boundary database developed by the International Boundaries Database (IBD) Version 1.0. Due to the way the dataset was compiled, the SALB dataset is better adapted for thematic spatial modeling. It is therefore recommended not to use the IBD scheme which combines the ISO3 alpha code and a numerical code.
Dataset Edition	First Edition
Data Quality Comments	Due to the way the dataset was compiled, the SALB dataset is better adapted for thematic spatial modeling. It is therefore recommended not to use the IBD scheme which combines the ISO3 alpha code and a numerical code.

Ideas en acción

Los metadatos proporcionan información vital sobre los conjuntos de datos geográficos.

Para ver una imagen más grande, haga clic [aquí](#).

Ideas in Action

Recursos clave de normas de metadatos geográficos:

- [ISO 19115](#)
- [Comité Federal de Datos Geográficos de EE.UU.](#)

Sin tener información básica sobre un conjunto de datos geográficos, el usuario no podrá confiar en la validez de los datos ni saber si son adecuados para el uso deseado. Esta información básica debe capturarse en los

metadatos.

Como mínimo, los metadatos deben describir lo siguiente:

Fuente: Algunas fuentes son mucho más fidedignas que otras. Por ejemplo, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) proporciona límites administrativos de segundo nivel, que han sido examinados y aprobados por los organismos nacionales de cartografía involucrados en su creación. Para visitar el sitio, haga clic [aquí](#).

Fecha(s) para la(s) cual(es) los datos son válidos: La actualidad de los datos espaciales es de importancia fundamental, ya que los datos podrían ser inútiles con el paso del tiempo.

Sistema de coordenadas/proyección y datum: Esta información facilita alinear con exactitud diferentes capas de datos espaciales en un SIG. Además, diferentes sistemas de coordenadas/proyecciones pueden tener diferentes usos (Ver Sesión 3, página 3).

Escala: La escala en la que se creó el conjunto de datos geográficos puede imponer limitaciones en su uso.

Formato del archivo: Los datos geográficos vienen en una variedad de formatos de archivo, tales como el formato Shapefile para datos vectoriales y el formato MrSID para una imagen de satélite. Se debe verificar que el formato del archivo sea compatible con el SIG que se utilizará.

Datos geográficos

Fuentes de datos



Puntos sobresalientes

Los datos espaciales se pueden obtener de una variedad de fuentes, tanto primarias como secundarias.

Los **datos espaciales primarios** son *recolectados directamente por la persona u*



HIGHLIGHTS

Para ver una lista de fuentes de datos espaciales, haga clic [aquí](#).

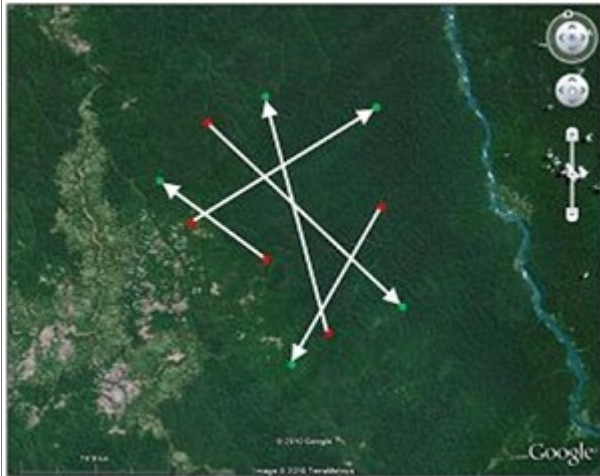
organización que está realizando la investigación, por ejemplo: coordenadas de GPS o identificadores geográficos (p. ej., nombres de provincias) recolectados durante encuestas de campo. Imágenes satelitales nuevas recolectadas para un proyecto de investigación serían consideradas como datos primarios.

Los **datos espaciales secundarios** son recolectados de fuentes externas como registros de unidades de salud, EDS de MEASURE y otros elementos de la INDE, tales como el censo, datos de transporte y límites de unidades administrativas. Las imágenes satelitales recolectadas por otras organizaciones para otros fines serían consideradas como secundarias. Los datos secundarios están disponibles por medio de organizaciones tales como los organismos nacionales de cartografía (ONC), otras instituciones gubernamentales, ONG y universidades. Antes de utilizar datos secundarios, es importante revisar los metadatos (ver sesión 3, página 7 sobre los metadatos).



Datos geográficos

Manteniendo confidencialidad: Parte 1




¿Sabía usted?

Para conservar la confidencialidad, la ubicación de las personas informantes puede cambiarse al azar en una distancia máxima permisible.

Los identificadores geográficos permiten descubrir la ubicación, y por ende la identidad, de una persona. Esto puede destruir la confidencialidad de los datos e infringir los acuerdos de confidencialidad, una inquietud especial cuando se trata de datos de salud.

Algunas técnicas para conservar la confidencialidad de los datos geográficos **modifican las características espaciales de los datos**. Ejemplos:

1. Cambiar las ubicaciones de puntos al azar en una distancia máxima permisible permite ocultar las verdaderas ubicaciones.
2. Distorsionar el tamaño, la forma u orientación de características identificables de un mapa, tales como carreteras, ríos y lugares poblados.
3. Generalizar ubicaciones, por ejemplo: poner las latitudes de las personas que respondieron a la encuesta en incrementos de cinco



Did You Know?

“Los investigadores individuales deben procurar proteger la confidencialidad en todas las etapas y en todo tipo de investigación, incluso durante la recolección, difusión y utilización de datos, así como cuando lean sobre los datos”.

(Fuente: VanWey et al. 2005)

Ideas in Action

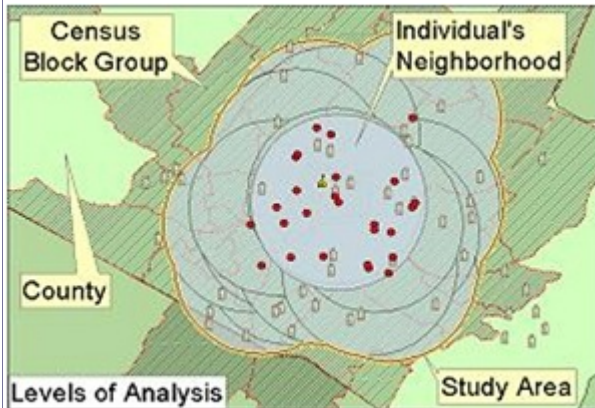
Para obtener más información sobre cómo tratar asuntos relacionados con la confidencialidad de los datos geográficos, ver esta publicación del Proyecto de evaluación MEASURE.

grados o redondearlas a dos decimales.

Según el grado de desplazamiento geográfico, estos métodos tienen el potencial de hacer que los resultados de cualquier análisis no tengan sentido. Aunque los desplazamientos leves no pueden comprometer los resultados de manera significativa, estas técnicas generalmente deben emplearse solo para publicar los resultados de análisis realizados con verdaderas ubicaciones.

Datos geográficos

Manteniendo la confidencialidad: Parte 2



Ideas en acción

Al omitir los identificadores geográficos de los mapas, se puede ocultar las verdaderas ubicaciones sin modificarlas.

Ideas in Action

Antes de utilizar un conjunto de datos que incluya identificadores geográficos, es importante entender la calidad de la fuente de los datos geográficos y cómo se utilizaron para construir un conjunto de datos.

El primer lugar donde se debe buscar esta información es en los metadatos (Ver Sesión 3, página 7).

Census Block Group = Grupo de bloque del censo
Individual's neighborhood = Vecindario de la persona
County = Condado
Levels of Analysis = Niveles de análisis
Study Area = Zona de estudio

Hay muchas técnicas disponibles para mantener la confidencialidad de los datos geográficos **sin tener que modificar las ubicaciones espaciales subyacentes**.

Ejemplos:

- Visualizar los datos espaciales solo después de falsificar u omitir nombres u otra información identificadora para características de mapas tales como carreteras, ríos y lugares poblados.
- Agregar datos desde el nivel personal hasta grupos espaciales más generalizados o a divisiones administrativas, tales como distritos o condados. **Precaución: No suponga que los datos agregados representan con exactitud a personas específicas, lo cual es conocido como la falacia ecológica.**
- Permitir acceso a ubicaciones espaciales solo a un grupo selecto de

elaboradores de datos y omitir los identificadores personales y geográficos de los resultados proporcionados a los usuarios de datos.

- Generalizar o redondear los valores de datos de atributos de fuentes de datos publicados en vez de utilizar valores no modificados que se pueden vincular con identificadores geográficos. Esto es de particular utilidad para evitar la revelación deductiva.

Éstas son algunas de las opciones para adherirse a las normas éticas y mantener la confidencialidad sin comprometer la capacidad para realizar análisis espaciales significativos.

Datos geográficos



Recapitulación de conocimientos

Conteste las siguientes preguntas para determinar cuánto sabe sobre esta sesión.

1. ¿Cuándo son geográficos los datos?

- a. Cuando se les asigna una latitud y una longitud
- b. Cuando se les asigna un identificador geográfico
- c. Cuando se utilizan para crear un mapa
- d. A o B
- e. Ninguna de las respuestas anteriores

2. ¿Qué es posible hacer por medio de identificadores geográficos?

- a. Especificar las ubicaciones físicas de entidades tales como hospitales, clínicas y viviendas
- b. Asociar las ubicaciones físicas con divisiones administrativas (por ejemplo: provincias, distritos)
- c. Vincular las entidades geográficas con datos de atributos de múltiples fuentes
- d. Todas las respuestas anteriores
- e. Ninguna de las respuestas anteriores

3. ¿Qué hace un buen esquema de datos espaciales?

- a. Describe cómo los datos en una base de datos electrónica están organizados en tablas y campos
- b. Identifica valores aceptables para campos individuales
- c. Permite que cada unidad geográfica tenga más de un registro/observación

- d. A y B
- e. A y C

3. ¿Los metadatos, que proporcionan información descriptiva sobre un conjunto de datos geográficos, deben incluir cuál de los siguientes datos esenciales?

- a. Nombre de la persona o las personas que crearon los datos
- b. Fecha(s) para la(s) cual(es) los datos son válidos
- c. Sistema de coordenadas y datum
- d. B y C
- e. Todas las respuestas anteriores

5. ¿Cuál es el término utilizado para referirse a la protección de datos e información, que podría identificar a las personas de una manera que podría causar daños o de otro modo violar los acuerdos establecidos con esas personas?

- a. Privacidad
- b. Confidencialidad
- c. Sensibilidad
- d. Privilegio
- e. Ninguna de las respuestas anteriores

Herramientas geográficas



Verificación de conocimientos

Conteste las siguientes preguntas para determinar cuánto sabe sobre esta sesión.

1. Un SIG con todas las funciones se puede distinguir de una herramienta cartográfica más sencilla por la inclusión de qué capacidad:

- a. La capacidad para producir un mapa.
- b. La capacidad para ingresar datos.
- c. La capacidad para crear módulos personalizados para tipos específicos de análisis.
- d. La capacidad para crear una escala gráfica y leyenda.
- e. Todas las respuestas anteriores.

2. Los identificadores geográficos son importantes solo cuando se ingresan datos de GPS.

- Verdadero
- Falso

3. Los paquetes gratuitos de software SIG y cartografía carecen de suficiente funcionalidad, documentación y apoyo técnico para justificar su uso.

- Verdadero
- Falso

Herramientas geográficas



Comparaciones de herramientas



Hay muchas opciones de software de cartografía a la venta y muchas otras que son gratuitas. Cada una de estas opciones requiere una cantidad mínima de hardware para funcionar.

Al comparar las herramientas cartográficas es importante considerar no solo el costo inicial de la inversión en el software, sino también la inversión necesaria en equipo para utilizar el software y el tiempo y personal necesarios para aprender a utilizarlo de manera competente.

Los paquetes comerciales pueden ser caros pero ofrecen mucha funcionalidad y documentación. El software gratuito generalmente no viene con extensa documentación o recursos de capacitación y posiblemente tenga limitadas funciones y capacidades.

HIGHLIGHTS

Enlaces en línea a software de cartografía:

- [DevInfo](#)
- [DIVA-GIS](#)
- [E2G](#)
- [EpiMap](#)
- [HealthMapper](#)
- [QGIS](#)
- [Google Earth](#)
- [ArcGIS](#)

HIGHLIGHTS

Haga clic [aquí](#) para ver un cuadro de comparación de opciones de software de cartografía.

Siempre y cuando un paquete de software de cartografía sea fácil de aprender y utilizar y tenga documentación adecuada, quizás el usuario solo necesite funciones sencillas.

Si su interés principal es contar viviendas a cierta distancia de las unidades de salud, por ejemplo, necesitaría una herramienta que busque en determinado radio pero probablemente no una serie compleja de herramientas para el procesamiento avanzado de imágenes de satélite.

Herramientas geográficas

Globos virtuales



Usted decide

Los globos virtuales (también conocidos como globos digitales) son representaciones tridimensionales de la Tierra, que ofrecen la capacidad para hacer zoom in y zoom out mediante una gran variedad de escalas y para cambiar el ángulo de visión. A menudo combinan las imágenes satelitales

recolectadas con diversos niveles de detalle con fotografía aérea o incluso fotografía a nivel de la calle. Las funciones a menudo se configuran para etiquetar automáticamente en una variedad de maneras según el nivel de zoom o el ángulo de visión.

Gran parte de este tipo de imágenes ahora está disponible en línea, con varias aplicaciones disponibles.

Actualmente, el globo virtual con la mayor base de usuarios y biblioteca de imágenes es [Google Earth](#). Actualiza constantemente sus imágenes. Tiene los mejores datos detallados de calles en África, incluso en zonas rurales. Además, ofrece el mejor contenido compartido suplementario, tales como edificios en 3D y enlaces a fotos. Google Earth utiliza [KML](#), que fue adoptado como estándar por el [Consortio Geoespacial Abierto](#). Los archivos de KML pueden lanzarse en Google Earth, enviarse como archivo adjunto, publicarse en Internet o insertarse en una página Web.

Otro globo que está disponible gratuitamente es [World Wind](#) de NASA. Es software de fuente abierta y tiene datos de elevación, así como una extensa biblioteca de otros tipos de datos de satélite, que puede proporcionar información sobre el uso en tierra y la vegetación, así como una variedad de medidas oceánicas y atmosféricas a lo largo de ciclos de tiempo que varían desde horas hasta años.



You Decide...

Los globos virtuales pueden servir de información de base para cualquier mapa.

Dependiendo del lugar que le interesa, usted podría comparar por Internet las imágenes de cada una de las tres fuentes principales mencionadas aquí. Cada servicio tiene su propio inventario de datos de imágenes, el cual se actualiza constantemente para lugares a nivel mundial y los resultados pueden variar en cualquier momento dado.

Did You Know?

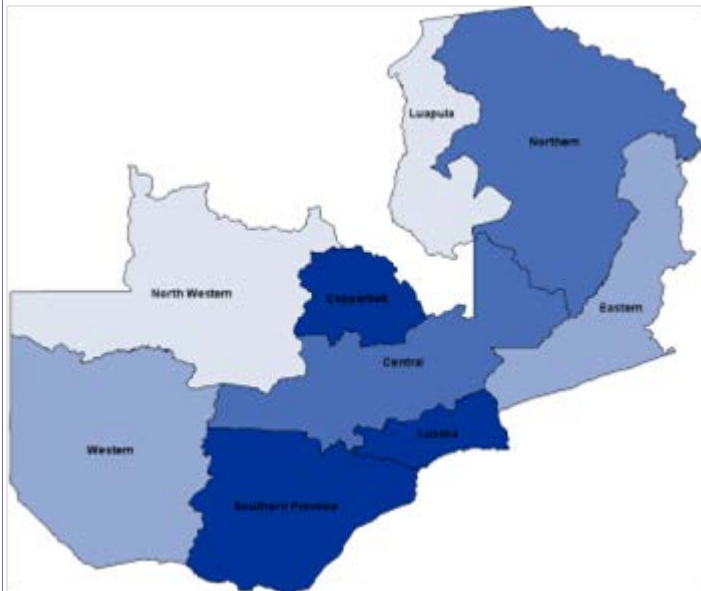
Enviar ubicaciones sensibles a un globo virtual en línea podría violar los acuerdos de confidencialidad. Para evitarlo, se puede descargar imágenes de un globo virtual a una computadora local ([cachar las imágenes](#)), desconectarse de Internet y utilizar las imágenes en caché para la cartografía.

El visualizador/base de imágenes más reciente disponible es [Bing Maps](#), de Microsoft (antiguamente conocido como Microsoft Virtual Earth). Funciona en una ventana de navegador de Internet cuando se instala Microsoft Silverlight. Bing Maps también se integra en ArcGIS Explorer, que está disponible sin costo extra a organizaciones con una licencia de ArcGIS. Además, incorpora en algunas ubicaciones "las vistas aéreas" (fotografía de aproximación visualizada a un ángulo de visión inferior) y actualiza constantemente sus imágenes.

Limitaciones: Para cualquiera de estos globos virtuales, se necesita una buena conexión al Internet, por lo menos para descargar las imágenes iniciales (ver el enlace "cachar las imágenes" en la barra lateral). Además, se necesita una computadora potente para visualizar archivos con muchos gráficos. Tenga en cuenta que las imágenes pueden ser obsoletas o tener mala resolución para algunas zonas. Se pueden utilizar solo para visualizar los datos, y no para analizarlos. Si se incluyen los límites de áreas administrativas, pueden ser inexactas o no tener suficientes detalles.

Herramientas geográficas

Software para cartografía temática



El **software de cartografía temática** le permite al usuario ingresar datos (a menudo en formato de hoja de cálculo; haga clic [aquí](#) para ver un ejemplo), vincularlos a un mapa y clasificar los datos para visualizarlos, por ejemplo en un [mapa de coropletas](#), como se muestra aquí.

Entre los ejemplos de software de cartografía temática disponible para descargarse gratuitamente del Internet, o para utilizarse por Internet, se encuentran:



Did You Know?

Requisitos de datos para la cartografía temática

Para crear un mapa temático, necesitará: (1) datos de mapa de base geográfica para los puntos o zonas a ser mapeados y (2) datos de atributos a visualizar para estos puntos o zonas. Los datos de atributos deben contener identificadores geográficos, que permiten incorporar los datos en el mapa base.

HIGHLIGHTS

En lugares con limitados recursos, es importante revisar los **requisitos mínimos de hardware** antes de seleccionar el software de cartografía o SIG.

HealthMapper: esta herramienta está disponible por medio de la Organización Mundial de la Salud e incluye ejemplos de datos para Mali. Se proporciona buena documentación.

EpiMap: está disponible por medio de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés) y fue creado específicamente para funcionar con EpiInfo, la herramienta de los CDC para la vigilancia de enfermedades. EpiMap ofrece límites administrativos nacionales en formato Shapefile, aunque ahora son un poco anticuados.

Excel to Google Earth (E2G): esta herramienta es un macro de Excel disponible por medio del Proyecto de evaluación MEASURE. Funciona con hojas de cálculo de Excel y puede visualizar mapas de coropletas en Google Earth. Se incluyen archivos de límites para los 15 países de enfoque inicial de PEPFAR, más la República Democrática del Congo. Hay clases individuales acompañantes en video y en formato PDF.

GeoCommons: un servicio en línea de cartografía, que ofrece una serie de herramientas de cartografía fáciles de utilizar, paso a paso, una serie de mapas de base detallados y una interfaz profesional. Los productos pueden guardarse en formato KML, hoja de cálculo o Shapefile. El sitio requiere que comparta sus datos y mapas con la comunidad internacional. Si la privacidad no le preocupa, esta opción podría ser viable para crear y compartir mapas por Internet.

DevInfo: un software visualizador de datos creado por UNICEF, que contiene un módulo de cartografía. Fue creado para funcionar con los Objetivos de Desarrollo del Milenio de la ONU, pero con la ayuda del equipo de apoyo de DevInfo, se pueden modificar otros datos para que funcionen con el programa.

Todas estas herramientas son de utilidad para formatear debidamente sus datos para la cartografía. Los geocódigos en los archivos de datos deben corresponder a los geocódigos en los archivos de mapas de base. Si los datos ya están formateados y geocodificados debidamente, estos programas generalmente son fáciles de utilizar por un novato para producir mapas temáticos sencillos. Estos mapas se pueden compartir con las autoridades decisorias para influir en las opiniones.

Herramientas geográficas

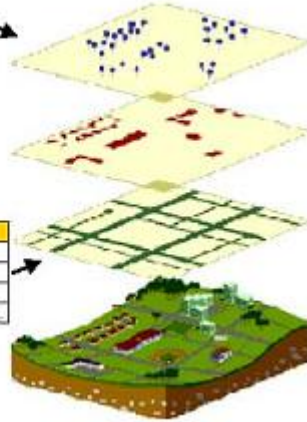


Software SIG

Monitoring Wells		
Well ID	Date Sampled	Concentration
C-SA	5/8/94	300
C-SA	5/8/94	20
C-13A	5/8/94	120
C-17A	5/8/94	560

Industries	
Facility	Address
Acrne	3029 Corvington Dr.
Fox	742 West Lake St.
TPC	80 Aspen Dr.

Population		
Family Name	Occupants	Address
Blake	6	79 Circuit St.
Hernandez	2	148 Plain St.
Joy	4	18 Webster St.
Smith	5	4321 Tecumseh Dr.



La mejor manera de utilizar las funciones de análisis espacial, revisión de geometría de rasgos y manipulación de datos de nivel superior, es con el software SIG.

Monitoring Wells = Pozos de monitoreo
Well ID = ID del pozo
Date Sampled = Fecha de muestreo
Concentration = Concentración

Industries = Industrias
Facility = Instalación
Address = Dirección

Population = Población
Family Name = Apellido de la familia
Occupants = Ocupantes
Address = Dirección

Hay muchos tipos de paquetes de software SIG disponibles. Algunos de estos son paquetes comerciales, que son de marca registrada y muy caros. Otros son de fuente abierta, lo cual significa que pueden ser personalizados por el usuario. Aunque el software de fuente abierta a menudo se puede descargar gratuitamente, puede tener costos ocultos, asociados con la falta de documentación y recursos de capacitación.

Ejemplos de algunos de los numerosos paquetes de software SIG disponibles:

ArcGIS de ESRI: este software SIG es el más antiguo, más establecido, más completo y más utilizado actualmente disponible. Tiene la mejor documentación y la ayuda y el apoyo que ofrece son los más extensos. Según la manera en que se utilice, ArcGIS también puede tener una empinada curva de aprendizaje. Los usuarios que quieren un método gratuito para simplemente visualizar sus datos de ArcGIS pueden utilizar ArcExplorer de ESRI.

MapInfo: es uno de los mayores competidores comerciales de ESRI y ofrece muchas de sus características más populares. También es de marca registrada (actualmente propiedad de Pitney Bowes) y está siendo comercializado principalmente para uso por empresas.

DIVA-GIS: tiene muchas de las características más importantes y más útiles de un SIG básico y está disponible para descargarse gratuitamente. Sin

HIGHLIGHTS

- El SIG es una herramienta que utiliza los datos geográficos para producir mapas y realizar análisis espacial.
- En lugares con limitados recursos, es importante revisar los **requisitos mínimos de hardware** antes de seleccionar el software SIG.

You Decide...

Por lo general, un verdadero SIG tiene una alta curva de aprendizaje y posiblemente ofrezca más capacidad para el análisis geográfico que la necesaria. Antes de decidir qué software necesita, es importante determinar la función que los mapas y el análisis espacial desempeñarán en la toma rutinaria de decisiones de su organización.

Usted decide

embargo, tiene limitada capacidad de producción y ha pasado por varias versiones desde que se actualizó el manual básico original. Inicialmente fue creado para aplicaciones agrícolas en ráster, pero también contiene herramientas vectoriales.

Quantum GIS: este software es un buen paquete básico de SIG; es de fuente abierta y gratis. Viene con un curso introductorio de SIG, que fue creado para descargarse o utilizarse en línea. Además, viene con clases individuales básicas. Puede ser útil para principiantes que están dispuestos a invertir tiempo y energía en aprender a utilizar el software, o para usuarios experimentados que quieren un SIG gratis pero que se pueda adaptar.

Herramientas geográficas



Trabajando con el software: datos y formatos de archivo

Puntos sobresalientes

El software mencionado en esta sesión generalmente implica el uso de los siguientes tipos comunes de formatos de archivo.

Formatos comunes de insumos:

- Tablas de datos de Excel (.xls o .xlsx)
- Archivos de bases de datos en Access (.mdb o .accdb)
- Shapefiles (incluidos los archivos .dbf y .shx y .shp)
- Archivos de coordenadas en KML (por sus siglas en inglés, que significan Lenguaje de Marcado basado en XML), que se pueden traslapar en imágenes de satélite en Google Earth
- Archivos de texto delimitados por comas o por tabuladores
- Tablas de datos en SPSS
- Tablas de datos en SAS

Formatos comunes de resultados:

- Todos los anteriores
- Imágenes tales como archivos JPEG o TIFF o PNG (todo tipo de imagen que se pueda utilizar en otros documentos, tales como archivos de Microsoft Word e informes)
- Archivos PDF (formato de documento portátil)
- Archivos de imágenes Bitmapped (.bmp)

Es importante que los datos que se utilizarán en un SIG se almacenen en filas y columnas en un formato que sea fácil de importar al software elegido, tal como una hoja de cálculo de Excel, una base de datos en Access, o un archivo de texto delimitado por comas.

Es difícil importar y mapear los datos almacenados en un documento de procesador de textos o en un archivo PDF, incluso si los datos se almacenan en filas y columnas, ya que un SIG no puede leer estos formatos con facilidad.

HIGHLIGHTS

Para importar datos a un SIG, es importante organizarlos en filas y columnas.

Para obtener más información, ver la Sesión 3, página 6.

Herramientas geográficas

Incorporando el GPS en contexto geográfico como herramienta para la recolección de datos



¿Sabía usted?

Un receptor GPS es un dispositivo clave para la recolección de ubicaciones geográficas.

Al planificar la recolección de datos, se debe tomar en cuenta desde un principio la incorporación del aspecto geográfico de cualquier dato.

La recolección de datos geográficos implica registrar tanto la **ubicación** como los **atributos** de los fenómenos bajo estudio.

Como se mencionó en la Sesión 3, página 8 con respecto a la recolección de datos primarios, un GPS se puede utilizar para registrar inicialmente los datos de coordenadas cuando se realiza una encuesta de campo.

Los receptores GPS registran ubicaciones en la Tierra con un alto nivel de exactitud al recibir señales de satélites en el espacio. La mayoría de los receptores GPS son fáciles de utilizar; sin embargo, es necesario tener cuidado para asegurarse de que los puntos sean lo más exactos posible.

El proceso exacto de recolección de datos varía según el tipo de receptor y las necesidades de recolección de datos; sin embargo, hay importantes factores que se deben tomar en consideración en todos los usos de GPS cuando se trata de mantener exactitud posicional y disminuir los errores de datos. Haga clic en el *Consejo* al final de la página para mayor información sobre cómo obtener exactitud posicional durante la recolección de datos por GPS.

Una vez que el receptor GPS haya captado las señales de los satélites, visualizará la ubicación actual como una coordenada. Hay muchos sistemas de coordenadas que puede utilizar el receptor, pero el sistema de latitud y longitud es el más común.

Consejo:

Factores que se deben tener en cuenta para obtener la mejor exactitud posicional durante la recolección de datos por GPS:

Posición de los satélites: los satélites localizadores deben estar bien distribuidos (en "constelación"); esta distribución varía según la hora del día.



Did You Know?

Hay entre 24 y 32 satélites GPS en órbita y su posición con relación a cualquier punto específico en la Tierra varía.

HIGHLIGHTS

Para ver instrucciones detalladas sobre el uso de un receptor Garmin 72 para capturar datos del GPS, ver el juego de herramientas del Proyecto de evaluación [MEASURE: Global Positioning System Toolkit](#).

Si solo hay unos pocos disponibles, o si todos los que hay disponibles están agrupados en un área del firmamento, la exactitud posicional disminuirá.

Existencia de una línea clara de visión para la trayectoria de la señal del satélite: edificios, árboles o incluso el cuerpo del recolector de datos, todos estos pueden bloquear la señal de uno o más satélites, lo cual impediría la capacidad de la unidad para leer una posición exacta.

Disponibilidad de corrección diferencial: una estación base cercana con ubicación conocida puede transmitir señales al usuario para aumentar la exactitud y disminuir la influencia de errores que de lo contrario serían menos evitables, tales como errores de reloj o ruido atmosférico.

Herramientas geográficas



Recapitulación de conocimientos

Conteste las siguientes preguntas para determinar cuánto sabe sobre esta sesión.

1. ¿Cuál de las siguientes es una fortaleza de los globos virtuales?

- a. Las imágenes siempre están actualizadas.
- b. No se requiere una buena conexión de Internet.
- c. Por lo general, son capaces de producir un análisis sofisticado de datos.
- d. Los límites de áreas administrativas proporcionados generalmente son muy detallados y exactos.
- e. Ninguna de las respuestas anteriores

2. Un SIG con todas las funciones se puede distinguir de una herramienta cartográfica más sencilla por la inclusión de qué capacidad:

- a. La capacidad para producir un mapa.
- b. La capacidad para ingresar datos.
- c. La capacidad para crear módulos personalizados para tipos específicos de análisis.
- d. La capacidad para crear una escala gráfica y leyenda.
- e. Todas las respuestas anteriores.

3. Los identificadores geográficos son importantes solo cuando se ingresan datos de GPS.

- Verdadero
- Falso

4. Los paquetes gratuitos de software SIG y cartografía carecen de suficiente funcionalidad, documentación y apoyo técnico para justificar su uso.

- Verdadero
- Falso

5. El software SIG de fuente abierta es fácil de adquirir, gratis y siempre viene con extensa documentación.

- Verdadero
- Falso

Proceso para utilizar los datos y las herramientas



Verificación de conocimientos

Conteste las siguientes preguntas para determinar cuánto sabe sobre esta sesión.

1. Factores que se deben tomar en consideración al utilizar los datos existentes.

- a. Existencia de metadatos
- b. Permisos y acuerdos de uso
- c. Formato y esquema de datos
- d. Puntualidad de los datos
- e. Todas las respuestas anteriores

2. Un mapa sencillo de puntos, que muestra antecedentes pertinentes, puede ser una herramienta eficaz para apoyar las decisiones.

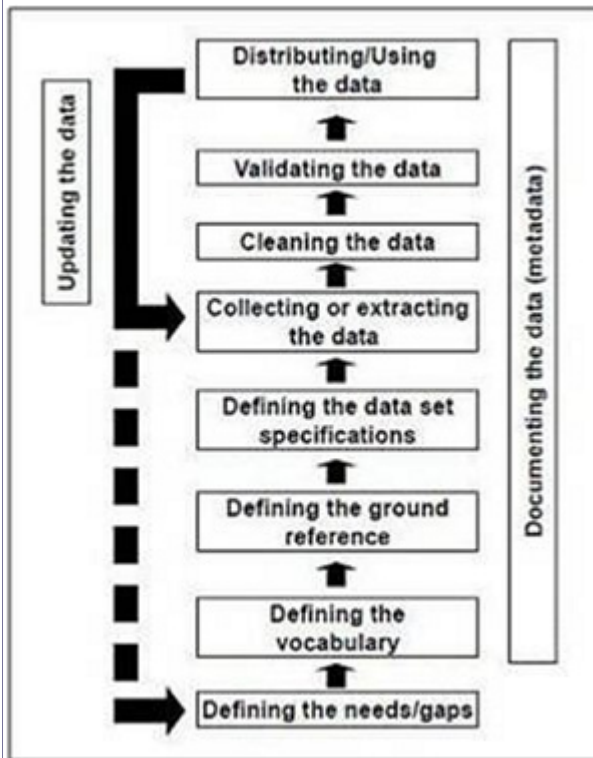
- Verdadero
- Falso

3. Los totales de población por provincia son un buen tipo de datos para utilizar en un mapa de coroplemas.

- Verdadero
- Falso



Incorporando datos geográficos en el proceso de toma de decisiones



Cadena de producción de datos del SIG

Updating the data = Actualización de los datos

Distributing/Using the data = Distribución/uso de los datos

Validating the data = Validación de los datos

Cleaning the data = Limpieza de los datos

Collecting or extracting the data = Recolección o extracción de los datos

Defining the data set specifications = Definición de las especificaciones del conjunto de datos

Defining the ground reference = Definición de la referencia del suelo

Defining the vocabulary = Definición del vocabulario

Defining the needs/gaps = Definición de las necesidades/brechas

Documenting the data (metadata) = Documentación de los datos (metadatos)

El primer paso en el proceso de toma de decisiones es identificar las decisiones que se deben tomar. Estas decisiones pueden estar relacionadas con cómo identificar las poblaciones objetivo, cómo fortalecer los sistemas de salud, o cómo monitorear y evaluar las intervenciones para combatir enfermedades. Estas decisiones ayudarán a definir la necesidad de datos geográficos, lo cual constituye el primer paso en la cadena de producción de datos del SIG.

Para definir la necesidad de datos geográficos, es necesario contestar las siguientes preguntas:

- ¿Qué preguntas específicas se deben contestar para poder tomar una decisión?
- ¿Qué datos geográficos se necesitan para contestar esas preguntas; qué datos geográficos ya están disponibles; y qué datos habrá que recolectar?
- ¿Cuál es el proceso para limpiar y validar los datos y quién será responsable de este proceso?
- ¿Qué productos geográficos, tales como mapas y gráficos, se necesitarán para ayudar a guiar el proceso de toma de decisiones?
- ¿Qué tipo de análisis se necesita y qué software está disponible para este propósito?
- ¿Cómo se presentarán y/o distribuirán los productos geográficos?

Proceso para utilizar los datos y las herramientas



Identificando los recursos



Puntos sobresalientes

Los recursos pueden incluir datos, equipo y pericia.

Un paso importante en el proceso de utilizar datos geográficos y herramientas para identificar los recursos a su disposición.

Los **datos** están disponibles ya sea interna o externamente. Ejemplos de fuentes externas de datos son: otros socios, consultores externos, instituciones académicas o centros de datos locales/regionales. Estos centros de datos e instituciones académicas a menudo son elementos importantes de la INDE. Los datos internos pueden estar disponibles en la organización o pueden recolectarse en el campo (por ejemplo, nuevos datos de GPS).

En la Sesión 4 se tratan a fondo los formatos de datos y programas de software SIG más comunes.

Equipo se refiere al hardware necesario, por ejemplo: computadoras para utilizar el software de cartografía y almacenar los datos, unidades de GPS para recolectar nuevos datos geoestadísticos y posiblemente impresoras y dispositivos para almacenamiento de respaldo.

Pericia se refiere a las habilidades y los conocimientos necesarios para utilizar herramientas espaciales. También se puede encontrar interna o externamente. Si es necesario contratar especialistas técnicos externos, será útil tener por lo menos algunos empleados internos que puedan comunicarse con ellos en un nivel técnico. Posiblemente sea necesario ofrecer capacitación para elevar el nivel de pericia interna.

HIGHLIGHTS

Cuándo considerar emplear contratistas externos:

- el proyecto requiere habilidades que no están disponibles internamente
- las metas del proyecto están bien definidas
- no es necesario reunirse cara a cara con frecuencia
- la privacidad y seguridad no son motivo de preocupación o se pueden resolver si lo son
- el proyecto se ejecutará en un corto plazo y con una fecha límite concreta

(Fuente: Tomlinson 2003)

Did You Know?

Nota: A menos que se especifique, algunos contratistas entregan archivos con gráficos pero retienen los datos. Para evitarlo, los entregables de los contratistas deben incluir mapas en el formato preferido (JPG, PDF, etc.), los datos espaciales utilizados para crear esos mapas y los metadatos correspondientes.

Proceso para utilizar los datos y las herramientas



Recolección y revisión de datos



¿Sabía usted?

Según su decisión de recolectar sus datos geográficos como parte de una encuesta de campo o de utilizar los datos existentes, necesitará una variedad de personal y equipo.

Si está **recolectando datos nuevos**, necesitará personal capacitado en el uso del GPS y equipo con GPS habilitado. Esto significa que (1) usted opta por utilizar laptops con una tarjeta GPS o que (2) usted decide utilizar máquinas GPS portátiles y después descargar los datos a una computadora.

Importantes factores que se deben tomar en consideración con datos de GPS recién recolectados:

- **Revisar** y “limpiar” los datos. Si está empleando un receptor de GPS de alta calidad, podrá utilizar software post-procesamiento, tal como Pathfinder Office de Trimble Navigation, para obtener mejor exactitud posicional. Incluso si está utilizando un receptor recreativo menos costoso, debe verificar los puntos para detectar errores obvios, tales como si ocurren fuera de la zona de recolección o si se registraron o guardaron indebidamente.
- Tomar nota de los **errores** de recolección o registro.
- ¡Recordar que es importante hacer **copias de reserva**!

Si está utilizando **datos existentes** quizás no tenga la capacidad para limpiar los datos, pero posiblemente necesite:

- **Obtener acuerdos** de los recolectores de datos originales para poder utilizarlos para sus propios fines.
- **Reformatear** los datos.
- **Convertir** los archivos para que funcionen con su software.
- Verificar la existencia de **metadatos** asociados con los archivos de datos secundarios. Los metadatos históricos deben incorporarse en los nuevos metadatos una vez que haya utilizado los datos para nuevos fines, de manera que futuros usuarios tengan una historia de los cambios.

Did You Know?

La mayoría de los programas SIG requieren importar los datos de GPS en grados decimales. Dos beneficios importantes de configurar el receptor de GPS para recolectar datos en este formato:

- Se ahorra mucho tiempo cuando se preparan los datos para utilizarlos en un SIG.
- Se facilita fusionar datos de diferentes esfuerzos de recolección de datos

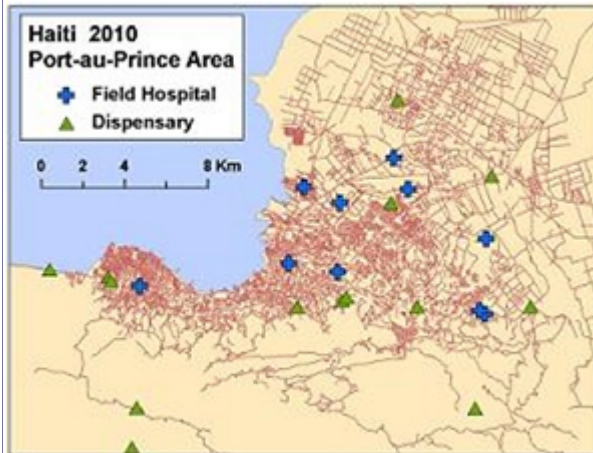
Did You Know?

Invertir las coordenadas x,y es un error común cuando las coordenadas son dactilografiadas a mano.

Proceso para utilizar los datos y las herramientas



SIG como herramienta de apoyo para la toma de decisiones



Para tomar decisiones basadas en evidencia, es necesario identificar, producir y evaluar herramientas de apoyo para la toma de decisiones.

Ejemplos de las maneras en que se puede utilizar el SIG como herramienta de apoyo para la toma de decisiones:

Mapeo de puntos ("spot mapping"): Se pueden mostrar ubicaciones de puntos junto con antecedentes pertinentes, tales como límites políticos y carreteras, y posiblemente cobertura del suelo o características de la superficie, tales como montañas o ríos. Por lo general, esto se puede hacer utilizando herramientas disponibles gratuitamente, tales como Google Earth o Map Explorer de ESRI. Este tipo de mapa puede dar un vistazo a los patrones en los datos, tal como la ubicación de los centros de tratamiento del VIH agrupados a lo largo de las principales rutas de transporte.

Cartografía temática: Clasificar los datos según los métodos analíticos normalizados o determinar si dos variables complementarias se pueden mostrar juntas en un mapa utilizando más de un tipo de símbolo. Un mapa de coropletas es uno de los tipos más comunes de mapa temático.

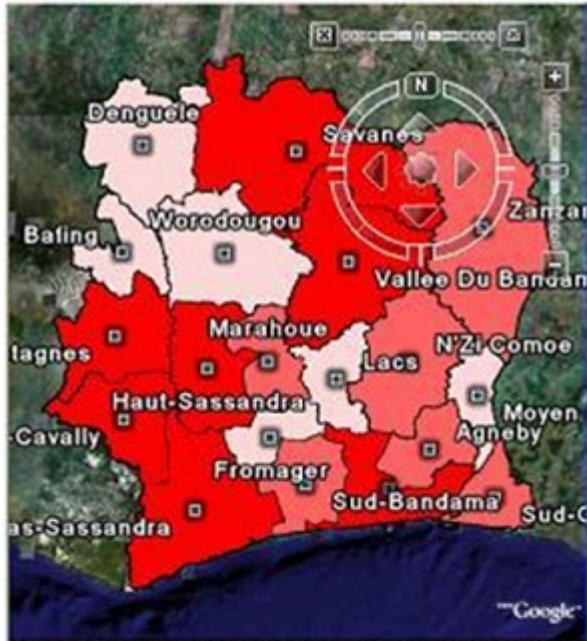
Análisis espacial: Un análisis de datos más a fondo, que implica la estadística espacial y permite realizar predicciones e hipótesis sobre los datos, generalmente en un program SIG más sólido.

Proceso para utilizar los datos y las herramientas



SIG como herramienta de apoyo para la toma de decisiones: cartografía temática

Usted decide



Población por provincia, Costa de Marfil, utilizando dos métodos diferentes para la clasificación de datos: cuantiles e intervalos iguales.



Hay dos factores

principales que se deben tomar en consideración al planificar cómo visualizar los datos en un mapa temático.

1. **Cómo clasificar los datos:** por lo general, los datos se clasifican conforme a los métodos analíticos normalizados, tales como cortes naturales, cuantiles, o intervalos iguales, y se visualizan con colores o gradaciones de símbolos. Usualmente, los valores grandes se

You Decide...

Estos dos mapas de la Costa de Marfil a la izquierda muestran los mismos datos poblacionales, pero utilizan diferentes métodos para la clasificación de datos. El primero utiliza cuantiles; el segundo, intervalos iguales.

¿Qué mapa hace hincapié en la densa población costera? ¿Qué mapa muestra mejor grupos equilibrados de densidad de población alta, media y baja?

HIGHLIGHTS

Estos son los **tipos más comunes de mapas temáticos:**

- Coropletas
- Símbolo proporcional
- Isaritmico
- Densidad de puntos

representan con una sombra oscura o un símbolo grande y se le resta énfasis a los valores más pequeños utilizando una sombra proporcionalmente más clara o un símbolo más pequeño.

Para consultar una guía sobre cómo elegir colores de mapas, por favor vea [Color Brewer](#).

2. **Cómo representar los datos:** se puede mostrar dos variables complementarias juntas en un mapa combinando el uso de varios tipos de símbolos, por ejemplo: áreas sombreadas y gráficas circulares u otros gráficos. Esto puede ser una buena manera de combinar datos de más de una fuente.

Al preparar los datos para visualizarlos en un mapa temático, también es importante considerar el uso de ratios en vez de conteos crudos, especialmente cuando las áreas que se deben sombrear son de diferentes tamaños.

Por ejemplo, con un mapa de coropletas que representa la densidad de población (número de habitantes con relación a una unidad de superficie) será más fácil comparar zonas geográficas de diferentes tamaños que con un mapa que representa conteos poblacionales sencillos. Asimismo, un mapa que muestra el porcentaje de huérfanos por provincia debería facilitar las comparaciones al nivel de provincia más que un mapa que muestra el número total de huérfanos en las mismas zonas.

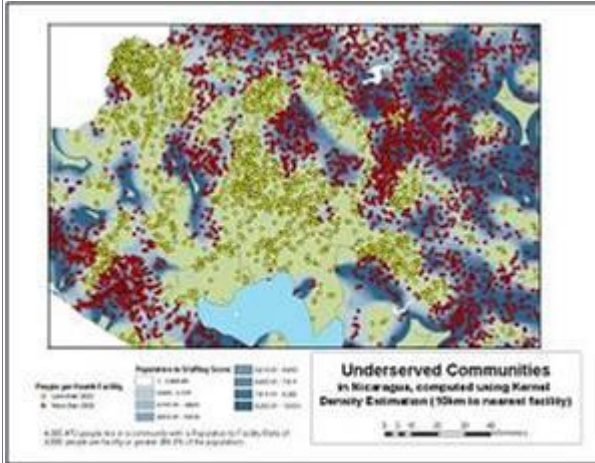
Para obtener más información sobre cómo normalizar los datos para los mapas de coropletas, haga clic [aquí](#).

Para ver un artículo excelente sobre la clasificación de datos para mapas de coropletas, haga clic [aquí](#).

Proceso para utilizar los datos y las herramientas



SIG como herramienta de apoyo para la toma de decisiones: análisis espacial



Ideas en acción

Un tipo de análisis espacial de datos que se puede realizar con un SIG es la estimación kernel de la función de densidad.

Para ver un mapa más grande, haga clic [aquí](#).

Uno de los tipos más sencillos de **análisis espacial**

de datos, que a menudo está disponible en el software de cartografía es por área de influencia ([buffer](#)).

Por ejemplo, se puede demostrar que un buffer de una milla a cualquier lado de un río contiene cierto número de poblados que podrían estar sujetos a enfermedades que se transmiten a través de agua, tales como cólera.

Otra manera similar pero un poco más compleja de medir estos tipos de fenómenos (tal como el acceso a determinado lugar) es la [estimación kernel de la función de densidad](#). Ésta es una manera de pesar ciertos puntos estadísticamente para descubrir zonas que son más o menos influidas en gran medida por estos.

El [análisis de redes](#) es una manera de crear rutas y tiempos de transporte o determinar la accesibilidad, utilizando redes de carreteras (datos vectoriales de línea).

La estadística espacial, tal como la [autocorrelación espacial](#) (cuando se mide hasta qué grado los puntos cercanos se asemejan, o cuánto agrupamiento espacial existe en los datos) y [kriging](#), un tipo de interpolación espacial, permiten conocer más a fondo las influencias y los patrones relacionados con los datos geográficos.

Ideas in Action

Ejemplos de análisis espacial

- **Autocorrelación espacial entre áreas de influencia (buffers) y kriging:** Ver los estudios de casos en la próxima sesión.

- **Estimación kernel de la función de densidad** y disponibilidad de servicios de salud: [Spencer y Angeles 2007](#)

- **Análisis de redes** y opciones anticonceptivas: [Entwisle et al. 1997](#)



Factores que se deben tomar en consideración de manera continua



Los datos geográficos son un insumo de utilidad para la toma de decisiones y se pueden utilizar para guiar las políticas y priorizar estratégicamente la financiación de programas.

Los mapas pueden ser un medio eficaz para mostrar y compartir datos. Pueden sacar a luz asuntos que anteriormente han pasado desapercibidos. Además, pueden aclarar tendencias en los datos. Para asegurar que los mapas se estén usando y llevar cuenta de cómo se están usando, se debe establecer un sistema, si es posible, para mantener un registro de quién recibe estos mapas.

El ciclo de demanda y uso de datos (ver Sesión 2, página 2) ilustra cómo el uso de los datos producirá más preguntas y más demanda de recolección de datos. Subsiguientes procesos de recolección de datos actualizarán y ampliarán la infraestructura de datos.

Los datos geográficos pueden utilizarse para generar información estratégica y deben ser fáciles de acceder. Otras organizaciones deben poder utilizar los datos recolectados para un proyecto específico de otras maneras no previstas. Una manera de asegurar que esto suceda es mediante el uso de un buen esquema de datos y un formato común de datos.

Por último, si los datos serán recolectados de manera rutinaria, se debe establecer un sistema para permitir actualizaciones con regularidad con esfuerzo mínimo. Además, se debe dar mantenimiento a los sistemas de rendición de informes de los datos. El software y hardware requieren actualización y mantenimiento de rutina. Asimismo, se debe informar y capacitar continuamente al personal sobre cómo realizar las actualizaciones, de manera que el ciclo de demanda y uso de datos pueda continuar.



Recapitulación de conocimientos

Conteste las siguientes preguntas para determinar cuánto sabe sobre esta sesión.

1. Los datos recolectados por GPS nunca tienen errores.

- Verdadero
- Falso

2. Factores que se deben tomar en consideración al utilizar los datos existentes.

- a. Existencia de metadatos
- b. Permisos y acuerdos de uso
- c. Formato y esquema de datos
- d. Puntualidad de los datos
- e. Todas las respuestas anteriores

3. Un mapa sencillo de puntos, que muestra antecedentes pertinentes, puede ser una herramienta eficaz de apoyo para la toma de decisiones.

- Verdadero
- Falso

4. El método utilizado para clasificar los datos para un mapa temático puede tener un gran impacto en la manera en que se ve el mapa resultante.

- Verdadero
- Falso

5. Los totales de población por provincia son un buen tipo de datos para utilizar en un mapa de coropletas.

- Verdadero
- Falso



Verificación de conocimientos

Conteste las siguientes preguntas para determinar cuánto sabe sobre esta sesión.

1. ¿La creación de un inventario nacional completo de unidades de salud de referencia espacial constituye la base para cuál de las siguientes?

- a. Asignación de identificadores geográficos únicos para ayudar a ubicar con exactitud las unidades de salud
- b. Evaluación del acceso geográfico a las unidades de salud
- c. Conexión entre el inventario de unidades de salud y otros conjuntos de datos de referencia espacial
- d. Todas las respuestas anteriores
- e. Ninguna de las respuestas anteriores

2. Es posible construir un indicador sencillo de incidencia de TB frente a prevalencia del VIH y mapearlo para monitorear los cambios en la coepidemia de TB/VIH a lo largo del tiempo.

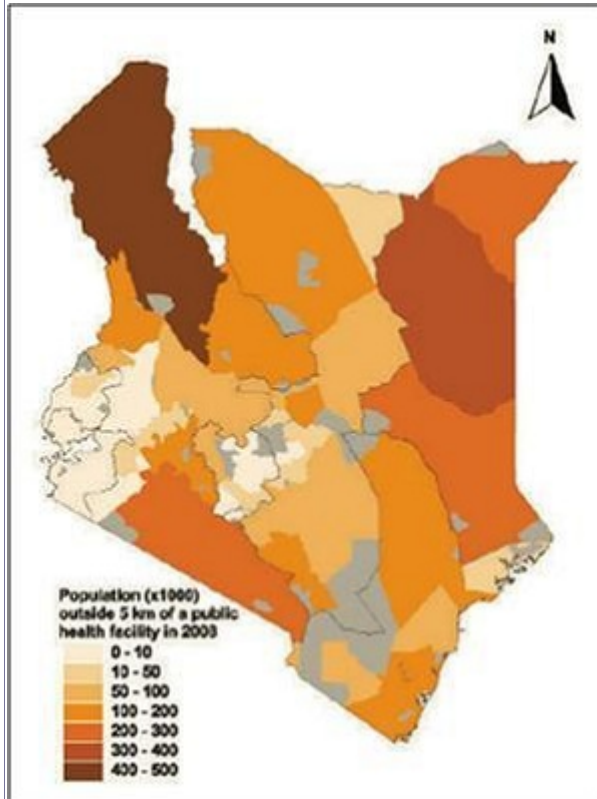
- Verdadero
- Falso

3. Las imágenes de satélite de alta resolución espacial, tales como IKONOS o SPOT 5, pueden utilizarse para identificar zonas locales que probablemente son buenos hábitats para criar larvas de mosquito, lo cual es útil para combatir la transmisión de malaria.

- Verdadero
- Falso



Mapeando el acceso a los servicios de salud en Kenia



¿Sabía usted?

Mapear el acceso a los servicios de salud puede ser muy beneficioso para los esfuerzos de planificación nacional.

FUENTE
Noor et al. 2009

Población (x1000) a más de 5 km de una unidad de salud pública en 2003

VISIÓN GENERAL

Noor y colegas (2009) documentan un esfuerzo en el año 2008 por crear una base de datos completa de prestadores de servicios de salud pública en Kenia para facilitar la comparación con un inventario nacional del 2003. La finalidad era establecer la base para evaluar cambios en el acceso geográfico a los servicios de salud.

MÉTODOS GEOGRÁFICOS

1. *Georeferencia de las unidades de salud:* Se asignó un identificador geográfico único a cada prestador/a de servicios de salud pública verificable utilizando ubicaciones obtenidas de una combinación de coordenadas de GPS, 1:50,000 mapas topográficos, mapas dibujados a mano y Google Earth. Se organizaron las unidades de salud por tipo de servicio(s) y por sector.
2. *Mapeo de la población:* Utilizando un mapa de densidad de población para 1999 del Proyecto Atlas de Malaria ([Malaria Atlas Project, o MAP](#)), que se proporciona en formato ráster utilizando píxeles de 100 m × 100 m, se volvió a proyectar la densidad de población para el número de habitantes en 2003 y 2008 utilizando tasas de crecimiento intercensal de la población provincial.
3. *Cálculo de distancias:* Se calcularon las distancias euclidianas (en línea recta) desde cada unidad de salud hasta cada píxel de población para el 2003 y el 2008 utilizando ArcGIS 9.2 de [ESRI](#).

Did You Know?

Para que los sistemas de información sobre la salud funcionen bien, es fundamental hacer **un inventario confiable de los prestadores de servicios de salud**.

HIGHLIGHTS

La **referencia espacial de prestadores de servicios de salud** para permitir su representación en un SIG es vital si ha de realizarse todo el potencial de planificación de esos datos.

4. *Clasificación del mapa de población:* Se identificaron los píxeles de población y se resumieron los conteos correspondientes de habitantes para el 2003 y el 2008 en base a si se encontraban a una distancia de (a) 5 km o (b) a más de 5 km de una unidad de salud pública.

RESULTADOS

- Se demostró que es posible crear un inventario nacional relativamente completo de unidades de salud con referencia espacial para identificar las regiones del país donde se ha mejorado el acceso a las unidades de salud, comparado con las regiones donde debe mejorar.
- Se creó un inventario de unidades de salud con referencia espacial, que se puede vincular con otros conjuntos de datos con referencia espacial para facilitar la creación de un modelo nacional de riesgo de enfermedades y la planificación de la distribución de insumos de salud.

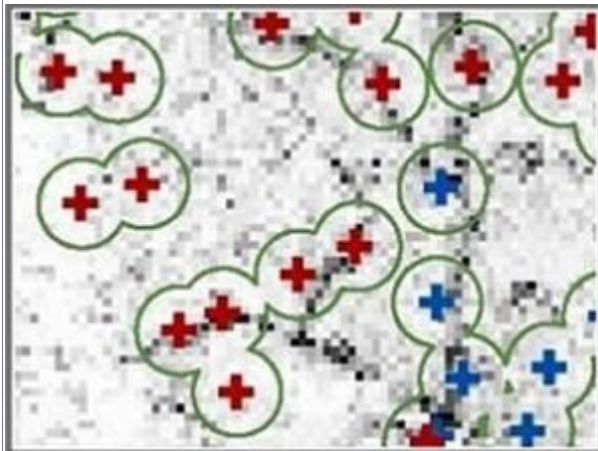
PRECAUCIÓN

- *El acceso físico a una unidad de salud no garantiza la disponibilidad de profesionales de la salud, servicios, o medicamentos para el tratamiento del paciente.*
- *Calcular el acceso físico con distancias en línea recta entre poblaciones y unidades de salud es un método simplista. Los modelos más avanzados toman en cuenta la red de transporte, la variada naturaleza del paisaje y los medios de transporte utilizados por los pacientes.*



Calculando la cobertura geográfica de los servicios de terapia ARV en Ruanda

¿Sabía usted?



La herramienta de buffers puede utilizarse para calcular la cobertura geográfica de los servicios de salud.

Para ver una versión completa del mapa anterior, haga clic [aquí](#).

FUENTE

Departamento de Estado de EE. UU., Unidad de Información Humanitaria 2009

VISIÓN GENERAL

En el material publicado sobre el acceso geográfico a los servicios de salud, los investigadores a menudo dibujan buffers circulares alrededor de las unidades de salud utilizando el radio aproximado de la zona de captación para dividir a la población basándose en si se encuentra dentro o fuera de la zona de captación. Aunque es un método rudimentario para identificar las zonas de captación, la herramienta de buffers es común a casi todos los software SIG y ofrece un cálculo aproximado de las regiones del país que carecen de cobertura de servicios, ya que es razonable suponer que la oportunidad de obtener servicios es mayor dentro de los límites del buffer que fuera de estos. Esta información puede utilizarse para calcular cuánto aumentaría la cobertura en cada caso diferente de ampliación de servicios.

MÉTODOS GEOGRÁFICOS

La capa de buffers puede combinarse con los datos poblacionales en formato ráster para cuantificar el porcentaje de la población total que se encuentra dentro del buffer. Este análisis requiere que combinemos los buffers con los datos poblacionales utilizando una herramienta de estadística zonal. La herramienta de estadística zonal analiza las celdas de ráster que se encuentran en una zona especificada (en este caso, los buffers sirven de zonas) y calcula una variedad de estadísticas sobre esas celdas. Para calcular la estadística zonal se necesita un paquete de software SIG avanzado.

En el gráfico anterior, se dibujó un buffer con un radio de 5 kilómetros alrededor de las unidades de salud de Ruanda que ofrecían terapia antirretroviral (TAR) financiadas por PEPFAR o por el Fondo Mundial de Lucha

Did You Know?

Datos mínimos necesarios para calcular la cobertura geográfica con la herramienta de buffers circulares

- Latitud y longitud de los puntos de entrega de servicios
- Tipo de servicio(s) ofrecidos en la unidad de salud
- Conjunto de datos de la población en formato ráster

Did You Know?

Limitaciones de la herramienta de buffers:


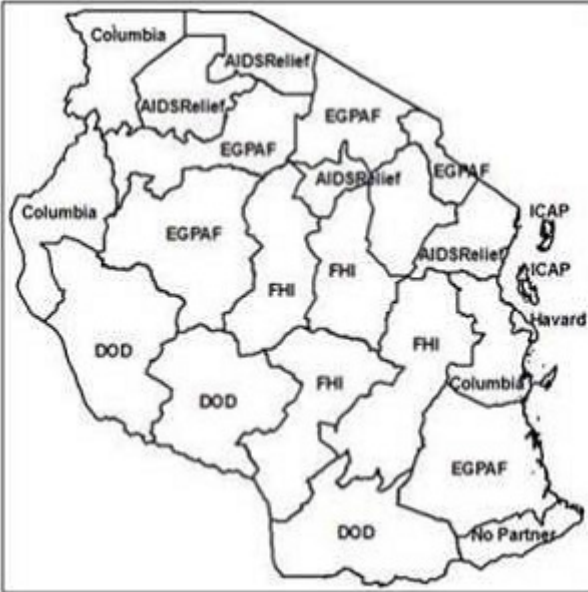
- Supone que las zonas de captación son sencillas y uniformes en tamaño y forma
- Los datos de población no explican la variación espacial en la prevalencia de la enfermedad
- Se debe utilizar siempre con los mejores datos disponibles referentes a la distribución de la enfermedad

contra el SIDA, la Tuberculosis y la Malaria. El buffer se visualizó sobre la densidad de población: las celdas oscuras representaban una alta densidad de población; las celdas blancas, una baja densidad.

RESULTADOS

Una inspección visual indica los lugares donde la población posiblemente carezca de acceso a los servicios de TAR.



Estudios de casos	
<h3>Coordinando las actividades de los socios relacionadas con los servicios de VIH/SIDA en Tanzania</h3>  <p>¿Sabía usted?</p> <p>Socios ejecutores de actividades de VIH/SIDA financiadas por PEPFAR.</p> <p>Puntos sobresalientes</p>	<h3>Did You Know?</h3> <p>Las herramientas y los datos geospaciales pueden organizar la información sobre los socios ejecutores y facilitar planes de coordinación nacional.</p> <h3>HIGHLIGHTS</h3> <p>La ejecución fue difícil, ya que requirió que algunos socios abandonaran las sedes donde operaban y remitieran a los pacientes a otros socios.</p>
<p>FUENTE <u>Mmari, Eunice et al. 2009</u></p> <p>VISIÓN GENERAL Quién está haciendo <i>qué</i> y <i>dónde</i> son preguntas que se deben contestar para entender la distribución de los servicios de salud en un país y planificar con eficacia la ampliación de los servicios. Sin embargo, en países de ingresos bajos y medios, las intervenciones en salud generalmente son ejecutadas por una compleja variedad de organizaciones del gobierno, la sociedad civil y el sector privado, así como organizaciones multilaterales. A falta de análisis espacial y planificación a nivel nacional, las organizaciones locales e internacionales posiblemente se agrupen sin querer en zonas urbanas o en selectas zonas rurales, por lo cual otras partes del país carecen de cobertura adecuada. Además, a estas organizaciones quizás les resulte difícil coordinar su apoyo para los programas nacionales.</p>	

MÉTODOS GEOGRÁFICOS

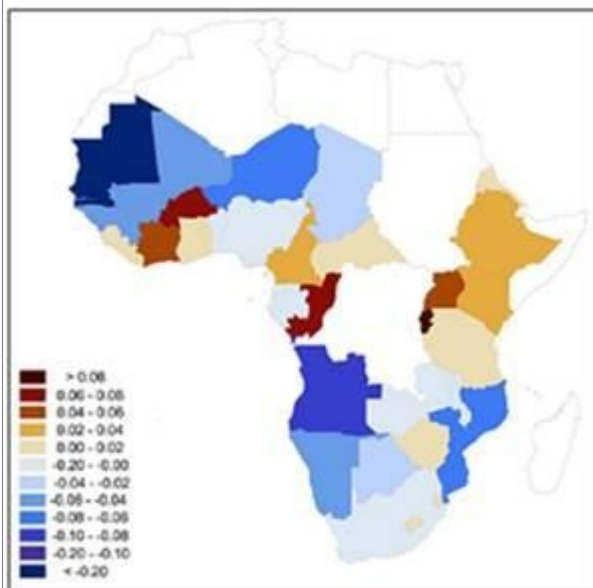
En Tanzania, el Ministerio de Salud utiliza la geografía para justificar la distribución geográfica de los socios ejecutores y las actividades. La política, instituida en el año 2006, fue un elemento clave del plan de ampliación de servicios y dictó que por cada región un solo socio apoyaría los centros de tratamiento designados por el Gobierno de Tanzania. Por consiguiente, el Ministerio de Salud les asignó a los socios que ofrecen servicios de VIH/SIDA las regiones donde trabajarían.

RESULTADOS

La política mejoró la cobertura de la población a la vez que fortaleció la logística, descentralización y conexión entre los diferentes niveles del sistema de salud.

Estudios de casos

Monitoreando la coepidemia de TB/VIH en África subsahariana



Ideas en acción

Cambio en la incidencia de TB por 100,000 habitantes durante el período del 2000 al 2006, comparado con el cambio en la prevalencia de VIH durante el período de 1997 al 2003.

FUENTE

Sánchez et al. 2010

VISIÓN GENERAL

La tuberculosis (TB) es una de las infecciones reemergentes más mortales y más extendidas entre personas que viven con VIH/SIDA (PVVS). En los últimos 20 años, la cantidad de casos nuevos de TB se ha triplicado en países con alta prevalencia del VIH y por lo menos un 33% de los 33.2 millones de PVVS están infectadas con TB. Más aún, la TB puede estar más extendida y



Ideas in Action

Factores geográficos que se deben tomar en consideración durante el monitoreo de coepidemias:

- Los indicadores deben ser comparables entre regiones geográficas en un país y entre países.
- Los datos se deben desglosar y reportarse por la unidad administrativa más pequeña posible.

(Fuente: OMS 2009)

ser más virulenta en PVVS. Aproximadamente el 80% de las personas con coinfecciones de TB/VIH viven en África subsahariana, donde la TB es la principal causa de muerte entre las PVVS.

MÉTODOS GEOGRÁFICOS

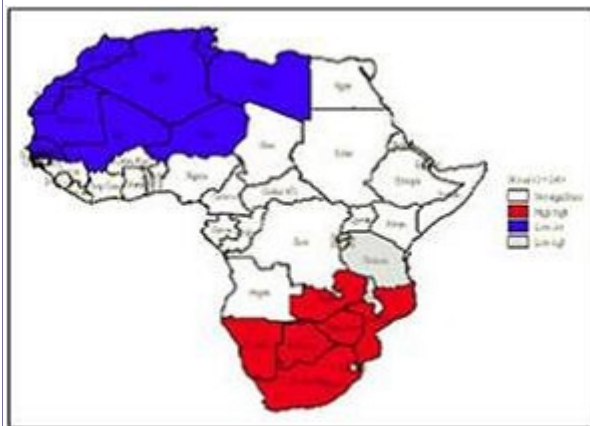
1. *Cálculo del indicador:* Calcular $R_{TB/VIH}$, un indicador que abarca la razón de dos medidas: el registro de casos de TB (R_{TB}) cuantifica la media de cambio en la incidencia de TB en un plazo definido y el registro de casos de VIH (R_{VIH}) cuantifica la media de cambio en la prevalencia de VIH en un plazo más temprano. Esto se puede hacer en cualquier nivel geográfico para el cual hay datos disponibles.
2. *Mapeo del indicador:* Mapear el indicador y realizar una evaluación visual de los resultados:
 - $R_{TB/VIH} = 0$ si las tasas de TB y VIH son iguales
 - $R_{TB/VIH}$ es **positivo** si (a) la incidencia de TB aumenta más rápido que la prevalencia de VIH o (b) la tasa de TB aumenta y la de VIH disminuye o (c) ambas tasas disminuyen pero la incidencia de TB disminuye con menos rapidez
 - $R_{TB/VIH}$ es **negativo** si existen condiciones inversas con relación al caso anterior (donde $R_{TB/VIH}$ es positivo).

RESULTADOS

Los índices tales como el $R_{TB/VIH}$ pueden calcularse utilizando el análisis conjunto de datos recolectados con regularidad e independientemente por organismos de monitoreo. Los indicadores sencillos diseñados específicamente para integrar información sobre enfermedades vinculadas estrechamente pueden permitir el monitoreo de la coepidemia a lo largo del tiempo y son herramientas eficaces para comparaciones espaciales. **Si se utiliza como una herramienta de monitoreo rutinario, el indicador de $R_{TB/VIH}$ podría ser de utilidad para que los funcionarios de salud pública maximicen el uso de los datos existentes evaluando un solo número.**

Estudios de casos

Autocorrelación espacial de la coepidemia de TB/VIH



Ideas en acción

Alto índice de muertes por TB-VIH con similares vecinos (mostrados en rojo) frente al bajo índice de muertes por TB-VIH con similares vecinos (mostrados en azul).

FUENTE
Uthman et al. 2009

VISIÓN GENERAL

El reto que enfrentan los programas de control de TB y VIH en África es que la carga de la enfermedad no es homogénea sino que varía geográficamente. Para minimizar el riesgo de muertes por TB-VIH se debe reconocer su



Ideas in Action

La autocorrelación espacial es uno de cuatro métodos de análisis geográfico utilizado por el Proyecto Deliver, financiado por USAID, para identificar y resolver problemas de la gestión de la cadena de distribución relacionados con las existencias de insumos de salud (por ejemplo, anticonceptivos).

(Fuente: Proyecto Deliver 2009)

distribución geográfica y temporal e identificar las zonas con tasas de mortalidad excepcionalmente altas. La detección de autocorrelación espacial es una valiosa técnica geográfica para identificar agrupamientos donde la enfermedad está extendida.

MÉTODOS GEOGRÁFICOS

- Cálculo del promedio de muertes por TB-VIH por 100,000 habitantes en cada región administrativa por cada año del plazo de 16 años: desde 1991 hasta 2006.
- Suavizado de las tasas espaciales y agrupamiento de los países en categorías basadas en cuartiles.
- Aplicación de la función de probabilidad para detectar riesgo elevado en cada país comparado con fuera de cada país.
- Cálculo de los valores del índice de Moran a nivel local e internacional de autocorrelación espacial para detectar agrupamientos estadísticamente significativos de muertes por TB-VIH.
- Análisis exploratorio de datos espaciales (AEDE) utilizando software GeoDa para identificar patrones espaciales y generar hipótesis basadas en esos patrones.

RESULTADOS

- La distribución espacial de muertes por TB-VIH en África no es aleatoria, ya que los resultados de las pruebas de agrupamientos fueron estadísticamente significativos.
- La AEDE permitió identificar con exactitud las zonas geográficas de mayor riesgo, así como determinar la variabilidad temporal de las zonas de riesgo. Esto produjo una hipótesis de trabajo del riesgo de muertes por TB-VIH comparado con los factores ambientales.

HIGHLIGHTS

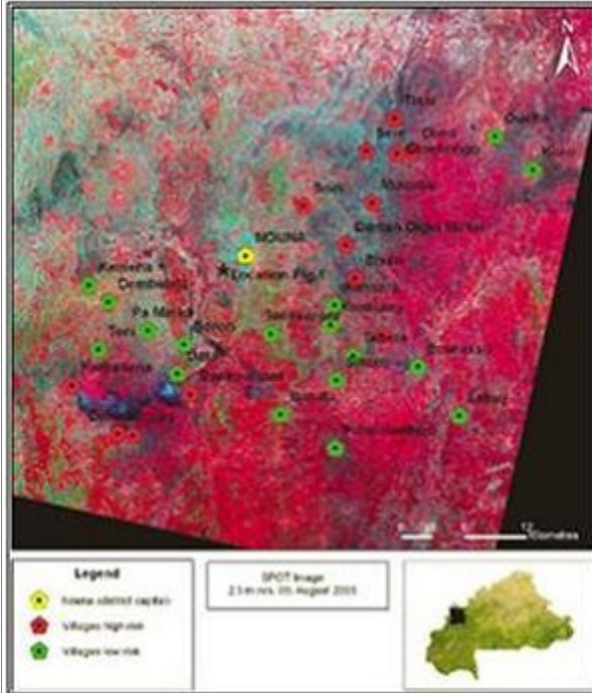


La estadística de barrido espacial de Kulldorff se puede utilizar para identificar agrupamientos geográficos de incidencia de TB que son más altos o más bajos que lo esperado a nivel local.

(Fuente: Houlihan et al. 2010)

Estudios de casos

Combatiendo la malaria en Burkina Faso con teledetección (*remote sensing*)



Ideas en acción

Las imágenes satelitales de alta resolución permiten identificar zonas pobladas con alto y bajo riesgo de contraer malaria.

FUENTE
Dambach et al. 2009

VISIÓN GENERAL

En 2008, los autores realizaron un estudio de teledetección en las tierras bajas del noroeste de Burkina Faso, donde la malaria es endémica, para ver si las imágenes satelitales de alta resolución espacial podrían utilizarse para distinguir entre hábitats de larvas de mosquito que presentan diferentes niveles de riesgo de transmisión local de malaria.

MÉTODOS GEOGRÁFICOS

1. *Adquisición de imágenes satelitales de alta resolución:* Se obtuvieron imágenes ortorectificadas, SPOT 5 multiespectrales para coincidir con el final de la temporada de lluvias (1 Sep 2008).
2. *Trabajo de campo:* Se ejecutó la fase de campo, de seis semanas de duración, utilizando dispositivos GPS portátiles para recolectar 45 puntos de comprobación de la realidad del terreno (ground truth). Se creó un esquema de clasificación para la cobertura del suelo en base a las observaciones de campo.
3. *Asignación de categorías de riesgo:* En base a la revisión de la literatura, se asignaron clases de cobertura del suelo a las categorías de riesgo (bajo, mediano, alto y muy alto) con relación a la presencia esperada de larvas de mosquito.
4. *Clasificación de imágenes:* Se estableció una clasificación supervisada de las imágenes satelitales en base al esquema de clasificación de la cobertura del suelo.
5. *Identificación de las zonas de alto riesgo:* Se calculó el porcentaje de cobertura del suelo de alto y muy alto riesgo a una distancia de 500 metros máximo de 30 poblados.



Ideas in Action

Opciones de imágenes

En un estudio realizado en 2006, en Kenia, se compararon tres tipos de imágenes de satélite para identificar correctamente los hábitats asociados con las larvas de mosquito que causan malaria. Las imágenes IKONOS fueron las mejores, seguidas de fotografía aérea y Landsat TM7.

(Fuente: Mushinzimana et al. 2006)

Ideas in Action

Mapeando la malaria con los datos existentes

Kriging ofrece una alternativa a la teledetección para crear un mapa nacional de la prevalencia de malaria basado en datos de puntos ya disponibles.

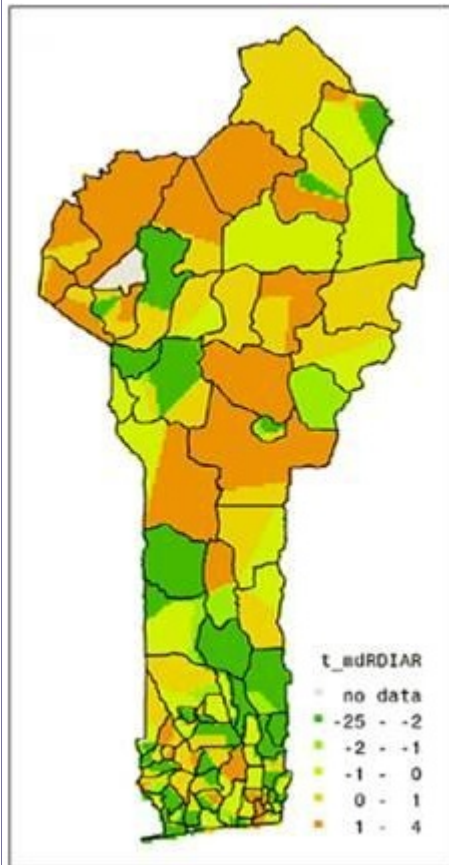
(Fuente: Noor et al. 2008, Noor et al. 2009)

RESULTADOS

Los poblados con los porcentajes más altos de tipos de cobertura del suelo de alto riesgo fueron fáciles de identificar utilizando imágenes satelitales SPOT 5. Esto permitió el despliegue espacial selectivo de las poblaciones de mayor riesgo de contraer malaria.

Estudios de casos

Reduciendo la diarrea en Benin



Puntos sobresalientes

Desviación geográfica del promedio nacional de datos de EDS a nivel de agrupamientos con respecto a la prevalencia de diarrea.

Ideas en acción

FUENTE
Pande et al. 2008

VISIÓN GENERAL

La disminución de la prevalencia de diarrea está asociada con los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) referentes a la mortalidad infantil y la sostenibilidad ambiental. La prevalencia de diarrea se debe en parte a la falta de agua potable, ya que los factores sociales también desempeñan un papel importante. Pande y colegas (2008) analizaron la prevalencia de diarrea basándose tanto en las condiciones dentro de las viviendas como en factores geográficos externos en la cuenca del río Ouémé en Benin.



HIGHLIGHTS

En este caso, el hecho de mejorar el acceso a agua potable por sí solo no disminuiría de manera significativa la prevalencia de diarrea, ya que los **factores sociales también desempeñaron un papel importante**.

Ideas *in Action*

Los datos registrados en las ubicaciones de agrupamientos de EDS pueden utilizarse para calcular los valores para todo el país utilizando **polígonos Thiessen**.

MÉTODOS GEOGRÁFICOS

1. *Creación de variables de viviendas:* Se utilizaron los Datos de Encuestas Demográficas y de Salud (EDS) a nivel de agrupamientos para crear variables específicas a las viviendas para factores tales como la prevalencia de diarrea, nivel de escolaridad de las madres, condiciones higiénicas y distancia al hospital.
2. *Creación de variables ambientales:* Se construyeron variables relacionadas con la disponibilidad y calidad del agua, tal como la media de precipitación anual y un indicador del impacto en la calidad de las aguas subterráneas.
3. *Mapeo:* Se mapeó la prevalencia de diarrea y covariables en diferentes niveles del resumen geográfico (agrupamientos y municipalidades) y se formularon hipótesis basadas en la inspección visual.
4. *Análisis de las influencias socioeconómicas y ambientales por separado:* Se determinó la varianza en la prevalencia de diarrea y sus covariables, tanto dentro de las ubicaciones de agrupamientos como entre éstas, para ver las influencias de los factores socioeconómicos y ambientales, respectivamente.
5. *Se creó un modelo estadístico combinado:* Se utilizó un modelo logit mixto de la prevalencia de diarrea para evaluar la importancia de las variables socioeconómicas a nivel de viviendas y las variables ambientales a nivel de agrupamientos.

RESULTADOS

El modelo logit destacó el significativo impacto adverso en la prevalencia de diarrea causado por falta de acceso a agua, pero indicó que la intensidad del efecto dependió de las condiciones socioeconómicas de las viviendas. Se concluyó que las viviendas que sufren de peores condiciones socioeconómicas presentan tasas más altas de prevalencia de diarrea, incluso en la misma ubicación geográfica.



Mapeando el dengue en Nicaragua



¿Sabía usted?

En los mapas con datos recolectados del vecindario se incorporaron imágenes satelitales gratuitas de Google Earth.

FUENTE
Chang et al. 2009

VISIÓN GENERAL

Los autores evaluaron a Google Earth como una fuente de imágenes de alta resolución para mapas base de SIG para vigilancia del dengue y esfuerzos de control en el poblado de Bluefields, en Nicaragua, donde hay limitados recursos.

MÉTODOS

1. *Creación del mapa base de Google Earth:*
 - Se creó un mosaico de imágenes satelitales de alta resolución de Google Earth.
 - Se georeferenció el mapa base con puntos de control de GPS.
2. *Traslado de las capas de SIG:*
 - Límites de los vecindarios.
 - Índices de infestaciones de larvas por vecindario.
 - Puntos de GPS para viviendas con casos de dengue.
 - Ubicaciones de puntos de posibles hábitats de larvas basadas en la combinación de puntos de GPS y ubicaciones dibujadas a mano en mapas de imágenes satelitales.
3. *Inspección visual:* Se examinaron los patrones espaciales de ubicaciones de casos conocidos de dengue en relación con posibles hábitats de desarrollo de larvas e índices de larvas en los vecindarios.

RESULTADOS

- Se ubicaron con exactitud las zonas de mayor riesgo para priorizar dónde enviar limitados suministros de larvicida, insecticida y recursos humanos.
- Se utilizaron los mapas con gran eficacia para establecer comunicación con el Ministerio de Salud central respecto a los avances diarios de las intervenciones.

Did You Know?

En la República Democrática del Congo se ha utilizado Google Earth para seguir la trayectoria del virus de polio por el río Congo. Esto permitió identificar y vacunar a las poblaciones móviles, que no fueron atendidas en servicios anteriores de inmunización rutinaria.

(Fuente: Kamadjeu 2009)



Recapitulación de conocimientos

Conteste las siguientes preguntas para determinar cuánto sabe sobre esta sesión.

1. ¿La creación de un inventario nacional completo de unidades de salud de referencia espacial constituye la base para cuál de las siguientes?

- a. Asignación de identificadores geográficos únicos para ayudar a ubicar con exactitud las unidades de salud
- b. Evaluación del acceso geográfico a las unidades de salud
- c. Conexión entre el inventario de unidades de salud y otros conjuntos de datos de referencia espacial
- d. Todas las respuestas anteriores
- e. Ninguna de las respuestas anteriores

2. ¿Cuáles son algunos de los beneficios de utilizar la herramienta de buffers para calcular la cobertura geográfica de los servicios de salud?

- a. Toma en cuenta el tamaño a menudo irregular y la forma de las zonas de captación
- b. Los datos poblacionales en formato ráster representan con mucha exactitud la variación espacial de la prevalencia de enfermedades en una zona geográfica
- c. Se puede utilizar de manera confiable con cualquier conjunto de datos que contenga información sobre la distribución de enfermedades
- d. Todas las respuestas anteriores
- e. Ninguna de las respuestas anteriores

3. A falta de análisis espacial y planificación a nivel nacional, las organizaciones locales e internacionales se agrupan sin querer en zonas urbanas o en selectas zonas rurales, por lo cual otras partes del país carecen de cobertura adecuada de servicios de salud.

- Verdadero
- Falso

4. Es posible construir un indicador sencillo de incidencia de TB frente a prevalencia del VIH y mapearlo para monitorear los cambios en la coepidemia de TB/VIH a lo largo del tiempo.

- Verdadero
- Falso

5. Las imágenes satelitales de alta resolución espacial, tales como IKONOS o SPOT 5, pueden utilizarse para identificar zonas locales que probablemente son buenos hábitats para criar larvas de mosquito, lo cual es útil para combatir la transmisión de malaria.

- Verdadero
- Falso

Glosario de términos

A | B | C | D | E | F | G | H | I | K | L | M | O | P | R | S | T | X | Z

A	Top
Acuerdo de confidencialidad	Contrato celebrado entre una organización de salud pública y una persona en cuanto a la protección y no revelación de datos de identificación personal.
Agrupamiento	Para la recolección de datos de Encuestas Demográficas y de Salud (EDS), la ubicación geográfica se recolecta en base a lo que se conoce como un agrupamiento (<i>cluster</i>). Los agrupamientos de EDS generalmente son zonas de enumeración de censos, a veces poblados en zonas rurales o manzanas en zonas urbanas, que contienen las viviendas seleccionadas para la encuesta. Una sola ubicación de GPS se registra en el centro del área de asentamiento del cluster. La recolección de un solo punto para el cluster reduce considerablemente la probabilidad de comprometer la confidencialidad de las personas encuestadas, pero es suficiente para permitir la integración de múltiples conjuntos de datos para realizar más análisis. (EDS de MEASURE)
Análisis de redes	Método de análisis geográfico, que calcula medidas a lo largo de una red de entidades tales como carreteras, líneas de ferrocarril, o ríos. Se puede utilizar para estudiar la accesibilidad de los servicios de salud.
Análisis exploratorio de datos (AED)	El análisis exploratorio de datos (AED) aplica una variedad de herramientas estadísticas, tales como diagramas de cajas, para el rápido resumen y evaluación de un conjunto de datos. (Enciclopedia Británica)
Análisis exploratorio de datos espaciales (AEDE)	El análisis exploratorio de datos espaciales (AEDE) aplica las herramientas estadísticas del AED a la evaluación de datos espaciales. Una técnica básica del AEDE es vincular observaciones en un histograma, diagrama de cajas y mapa para detectar patrones espaciales, tales como observaciones atípicas (<i>outliers</i>). (Anselin 2005)
Atención prenatal (APN)	La atención prenatal consiste en realizar el tamizaje de problemas de salud y condiciones socioeconómicas que probablemente aumentarían la posibilidad de presentar resultados adversos específicos del embarazo; ofrecer intervenciones terapéuticas conocidas por su eficacia; y educar a las mujeres embarazadas respecto a la planificación del parto seguro, urgencias durante el embarazo y cómo tratarlas. La cobertura de atención prenatal es un indicador de la accesibilidad y utilización de los servicios de salud durante el embarazo. (OMS)
Autocorrelación espacial	La autocorrelación espacial se refiere a la dependencia de la ubicación espacial de los valores observados de un fenómeno. Si existe autocorrelación espacial, se considera que los valores están agrupados geográficamente. Si no existe autocorrelación, se considera que los valores están distribuidos geográficamente al azar. Para obtener más información, ver la entrada del glosario para el índice de Moran.
B	Top
Buffer (área de influencia)	Un área creada al especificar la distancia entre un punto, una línea o un polígono en un mapa. Se puede utilizar para identificar características geográficas que ocurren dentro o fuera de cierta distancia de otra característica.

Clasificación supervisada	Procedimiento para identificar áreas con similitudes espectrales en una imagen al identificar áreas de entrenamiento de las clases objetivo [conocidas por medio de la comprobación de la realidad en el terreno realizada durante el trabajo de campo] y luego extrapolar esas firmas espectrales a otras áreas de clases no conocidas. En cambio, una clasificación no supervisada es la categorización de datos de imágenes digitales por procesamiento en computadora basado exclusivamente en la estadística de las imágenes sin la disponibilidad de muestras de entrenamiento o conocimiento a priori del área. (CCRS)
Cobertura del suelo	Lo que se puede ver a distancia, en datos satelitales o fotografías aéreas. Las técnicas actuales de mapeo de la cobertura del suelo no serían posibles hoy en día sin logros tales como la publicación de James Anderson (1976): <i>A Land Use and Land Cover Classification System for Use with Remote Sensor Data</i> . (CPC y USGS)
Confidencialidad	El resultado logrado al proteger la información y los datos que podrían identificar a las personas de una manera que podría causar daños o de otro modo violar los acuerdos establecidos con esas personas. Para obtener más información, ver la publicación del Proyecto de evaluación MEASURE "Overview of Issues Concerning Confidentiality and Spatial Data", que se incluye en la página de Referencias y enlaces.
Cortes naturales	Método de clasificación de datos, que asigna datos a clases de manera que la varianza en cada clase se minimiza mientras la varianza entre clases se maximiza. La principal ventaja de este método es que toma en cuenta la distribución natural de los datos antes de asignar observaciones a clases. Una desventaja es que los cortes entre las clases podrían ser irregulares y, por ende, no intuitivos.
Cuantiles	Un método de clasificación de datos que intenta colocar la misma cantidad de valores en cada clase. Por ejemplo, si hubiera 50 observaciones, cada una con un valor diferente de manera que no se encontrara ningún duplicado durante la clasificación de datos, al agruparlas en cinco clases (también conocidas como quintiles) el resultado sería 10 observaciones por clase. Los cuantiles son útiles para clasificar datos ordinales (orden de importancia) y para comparar mapas con la misma cantidad de clases. Los valores de observaciones atípicas serán menos visibles y la atención se centrará en clasificaciones relativas. El mapa resultante de este método de clasificación de datos tiende a producir una distribución pareja de colores de mapas. Precaución: si los datos están muy sesgados, el método de clasificación por cuantiles colocará los datos en la cantidad especificada de clases. Forzar los datos distribuidos de manera dispereja en clases que contienen la misma cantidad de observaciones podría dar una falsa impresión de que los datos están distribuidos normalmente.
Cuartiles	Los cuartiles 1, 2 y 3 coinciden con los percentiles 25, 50 y 75 respectivamente. (Statistics.com)

Datos espaciales	Datos que describen la forma geográfica y ubicación de entidades con relación al espacio físico definido por la superficie de la Tierra. Con respecto a la forma, los datos espaciales pueden asumir la forma de puntos, líneas, o polígonos. En cuanto a la ubicación, los datos espaciales se organizan y visualizan conforme a los sistemas de coordenadas y datums.
------------------	---

Datos geográficos	Información que describe la ubicación y los atributos de las cosas, tales como su forma y representación. (ESRI [documentación ArcGIS])
Datos ráster	Datos espaciales almacenados en una computadora como una serie de valores en patrón de cuadrícula (píxeles). Este tipo de datos generalmente requiere mucho más espacio de almacenamiento en la computadora que los datos vectoriales. Una mayor cantidad de píxeles en un área más pequeña ofrece mayor resolución espacial pero puede ocupar mucho más memoria. Este tipo de datos puede mostrar cambios continuos en una superficie, tal como la cobertura del suelo. Los satélites recolectan datos en este formato.
Datos vectoriales	Datos espaciales almacenados en una computadora como puntos, líneas y polígonos. En el caso de una línea recta, se almacenarán las coordenadas de un punto, la distancia y la dirección a un segundo punto y las coordenadas del segundo punto. Por lo general, éste es el método más eficaz de almacenamiento de datos espaciales.
Datum	Un conjunto de puntos de control, que son puntos en la superficie de la Tierra con ubicaciones conocidas, y un modelo matemático correspondiente utilizado para aproximarse a la forma de la Tierra y para calcular la ubicación de cualquier punto dado en esa forma.
Demanda y uso de datos	Demanda y uso de datos para mejorar la toma de decisiones basadas en evidencia en salud pública. Las actividades que fomentan la demanda y el uso de datos implican un enfoque sistemático que aplica buenas prácticas eficaces comprobadas y herramientas indicadas para ayudar a aumentar la demanda de datos del sistema de salud y asegurar que la información se utilice en un proceso de toma de decisiones basadas en evidencia. (Proyecto de evaluación MEASURE)
Diagrama de cajas	Resumen gráfico de las siguientes medidas estadísticas: mediana, cuartiles superior e inferior y valores de datos mínimo y máximo. (NETMBA)
Diccionario de datos	Un diccionario de datos es una descripción textual de tablas y campos en una base de datos. Establece una base sólida para redactar programas para la limpieza de datos y ofrece un lenguaje común para facilitar comunicaciones entre administradores y analistas. (CDC)
Distancia euclidiana	Distancia calculada utilizando una línea recta para conectar dos puntos.
Dominio único (para unidades de salud)	El dominio único del Proyecto de evaluación MEASURE para unidades de salud contiene toda la información necesaria para identificar a una unidad de salud de manera única y debe incluirse explícitamente en todas las encuestas de unidades de salud. Aunque cada elemento del dominio único puede o no identificar de manera única a una unidad de salud (y a pesar de que algunos elementos posiblemente no existan), la recolección de la mayor cantidad posible de elementos producirá resultados más confiables en cuanto a la concordancia correcta entre las unidades de salud que participan en una serie de encuestas. (Proyecto de evaluación MEASURE 2007)

Encuestas demográficas y de salud (EDS)	Las Encuestas Demográficas y de Salud (EDS) del Proyecto de evaluación MEASURE son encuestas de viviendas representativas a nivel nacional que proporcionan datos para una gran variedad de indicadores de evaluación del monitoreo e impacto en las áreas
---	--

	<p>de población, salud y nutrición. Las EDS estándares tienen muestras grandes (por lo general, entre 5000 y 30,000 viviendas) y típicamente se realizan cada cinco años para permitir comparaciones a lo largo del tiempo. El Proyecto de EDS captura la ubicación de las encuestas en base a los agrupamientos en vez de viviendas individuales. Las EDS de MEASURE proporcionan un inventario de los conjuntos de datos de encuestas disponibles en http://www.measuredhs.com/accesssurveys/search/start.cfm. (EDS de MEASURE)</p>		
Encuestas y vigilancia	<p>Las encuestas y vigilancia biológicas y conductuales son esenciales para determinar los impulsores y la propagación de la epidemia de VIH en un país. Las encuestas y vigilancia del VIH pueden centrarse en la población en general, en poblaciones de mayor riesgo, o en ambas. Los protocolos y las herramientas para la recolección de datos para las encuestas deben basarse en las normas internacionales, tales como la Encuesta Demográfica y de Salud [www.measuredhs.com], la Encuesta del Indicador del SIDA y la Encuesta del Indicador de Múltiples Agrupamientos. (ONUSIDA 2008)</p>		
Escala	<p>La Tierra es demasiado grande para dibujar en un mapa sin reducir su tamaño. Esta reducción se expresa como escala cartográfica, es decir, la relación entre la distancia en un mapa y la distancia real en la superficie de la Tierra. Por consiguiente, un mapa a pequeña escala visualiza pocos detalles, pero cubre una zona geográfica amplia. Un mapa a gran escala muestra muchos detalles, pero para una zona pequeña. La escala puede expresarse gráficamente como una barra de escala, o por escrito utilizando texto o formas numéricas: (i) Texto: 1 pulgada = 24,000 pulgadas, o 1 pulgada = 2000 pies; o (ii) Numérico: 1:24,000.</p>		
Esquema de clasificación	<p>Sistema jerárquico de clases definidas por los usuarios para la clasificación de imágenes de teledetección. (FWIE)</p>		
Esquema de datos	<p>Un esquema de datos es una descripción de cómo los datos en una base de datos electrónica se organizan en tablas y campos, e identifica valores aceptables para campos individuales. Una manera común de capturar un esquema de datos es en un diccionario de datos. Un esquema de datos indicado ayuda a generar datos normalizados y completos, que se pueden utilizar para crear mapas exactos.</p>		
Estadística de barrido espacial de Kulldorff	<p>Medida de la autocorrelación espacial creada por Martin Kulldorff e incorporada en un paquete de software conocido como SaTScan (www.satscan.org). (Kulldorff 2009)</p>		
Estimación kernel de la función de densidad	<p>Técnica geográfica que dispersa fenómenos discretos por un espacio continuo sin las restricciones de límites administrativos. Ofrece una representación más realista de la distribución de habitantes y servicios en un paisaje. (Spencer y Angeles 2007)</p>		
Exactitud posicional	<p>El punto hasta el cual se puede determinar con exactitud la ubicación de un usuario. Los resultados de los datos de GPS pueden variar según la posición de los satélites.</p>		
<table border="1" style="width: 100%; background-color: #cccccc;"> <tr> <td style="width: 30%; text-align: left;">F</td> <td style="width: 70%; text-align: right;">Top</td> </tr> </table>		F	Top
F	Top		
Fondo Mundial de Lucha contra el SIDA, la Tuberculosis y la Malaria (Fondo Mundial)	<p>Institución financiera internacional, que invierte el dinero del mundo para salvar vidas. Hasta la fecha, ha asignado US\$ 19.3 mil millones en 144 países para apoyar programas en gran escala de prevención, tratamiento y atención de tres enfermedades. (El Fondo Mundial)</p>		
Fotografía aérea	<p>Fotografía desde plataformas aéreas. (Centro Canadiense de Teledetección)</p>		

Función de probabilidad La función de probabilidad es un concepto fundamental en la inferencia estadística. Indica cuán probable es que una población produzca una muestra observada (Statistics.com)

G	Top
Geocódigos	Variables codificadas en una tabla de datos geográficos, que indican posición, ya sea en un punto o en un área. Pueden ser códigos que indican coordenadas de latitud/longitud o áreas administrativas. Esto es una versión codificada de un identificador geográfico.
GeoDa	GeoDa es una colección de herramientas de software disponibles de http://geodacenter.asu.edu/ creadas para aplicar técnicas para el análisis exploratorio de datos espaciales (AEDE) en datos en rejilla (ver nota a continuación). Está diseñada para ofrecer una interfaz gráfica fácil de utilizar para los métodos de análisis descriptivo de datos espaciales, tales como estadística de autocorrelación e indicadores de observaciones atípicas espaciales. El diseño de GeoDa consiste en un ambiente interactivo que combina mapas con gráficos estadísticos, utilizando la tecnología de ventanas de enlace dinámico. Nota: Los datos en rejilla son unidades espaciales discretas que no son una muestra de una superficie continua subyacente (datos geoestadísticos) o lugares donde ocurren los eventos (patrones de puntos). Actualmente, GeoDa aún no contiene técnicas específicas para analizar datos geoestadísticos o datos de patrones de puntos. (Anselin 2003)
Geografía	Geografía es el estudio de patrones en la superficie de la Tierra y de las causas de esos patrones. Los patrones pueden ser el resultado de fuerzas naturales o actividad humana. Esta entrada en el glosario es una síntesis de definiciones de varias fuentes, ya que muchas definiciones de geografía hacen hincapié en los subcampos de geografía y su alcance puede ser demasiado estrecho. (Proyecto de evaluación MEASURE)
Geografía médica	La geografía médica aplica la disciplina de la geografía al estudio de patrones de salud pública o humana. (Meade y Emch 2010)
Georeferenciado	Asignado a una ubicación geográfica.
Gestión de la cadena de distribución	Una cadena de distribución es una red que incluye proveedores de materia prima, plantas que transforman esa materia prima en productos útiles y centros de distribución para llevar esos productos a los clientes. Sin gestión, cada organización en el sistema general de la cadena de distribución tiene su propia agenda y opera de manera independiente de las otras. (QUICKMBA y SCMS)
Globo virtual	Representación tridimensional de la Tierra, que ofrece la capacidad para hacer zoom in y zoom out por una gran variedad de escalas y para cambiar el ángulo de visión. Los globos virtuales a menudo combinan imágenes satelitales recolectadas con diferentes niveles de detalle con fotografía aérea o incluso fotografía a nivel de la calle. Además, a menudo permiten superposiciones adicionales, tales como puntos, mapas, o imágenes.
Google Earth	Un globo virtual de Google (www.google.com). Tiene la mayor base de usuarios y biblioteca de imágenes satelitales actualmente disponible y se puede descargar de http://earth.google.com . Para obtener más información, ver Sesión 4, página 2.
GPS (por las siglas en inglés de <i>Global positioning system</i> – Sistema de posicionamiento global)	Sistema satelital creado por el Departamento de Defensa de Estados Unidos para proporcionar datos exactos sobre la posición, la velocidad y el tiempo, tanto a usuarios militares como civiles. Por lo general, las coordenadas se dan en grados digitales con relación al ecuador y primer meridiano.

Grados decimales

Formato numérico para almacenar latitud y longitud, que facilita importar coordenadas a un SIG y utilizarlas para cálculos basados en ubicación. Por ejemplo, una comparación de formatos de latitud y longitud para ubicar la Biblioteca de Alejandria en Egipto es la siguiente:

Grados, minutos, segundos: 31°12'31.93"N, 29°54'33.62"E
 Grados decimales: 31.208870, 29.909339

H Top

Herramienta de buffers

Crea polígonos de buffers a una distancia especificada alrededor de las Características de Insumos. Se puede realizar una disolución opcional para eliminar buffers en común. (ESRI)

Herramienta de estadística zonal

Calcula estadísticas sobre valores de un ráster dentro de las zonas de otro conjunto de datos. (ESRI)

Histograma

Un histograma es un resumen gráfico de la variación del conteo de puntos de datos. Proporciona un cálculo aproximado de la distribución de frecuencia de los datos. (NETMBA)

Huérfanos y niños vulnerables (HNV)

En el contexto de PEPFAR, el término HNV se define como un niño de 0 a 17 años de edad, que es huérfano o es más vulnerable debido al VIH/SIDA. Huérfano: Perdió a su madre, su padre o ambos a causa del VIH/SIDA. Vulnerable: Es más vulnerable debido a cualquiera de los siguientes factores producidos por el VIH/SIDA o a todos: (a) es VIH-positivo; (b) vive sin apoyo adulto adecuado (por ejemplo, en una vivienda con padres que sufren de una enfermedad crónica, una vivienda donde alguien falleció recientemente debido a una enfermedad crónica, una vivienda encabezada por una abuela o un abuelo y/o una vivienda encabezada por un niño); (c) vive fuera del ámbito de cuidado familiar (por ejemplo, bajo cuidado residencial o en la calle); o (d) es marginado, estigmatizado o discriminado. (PEPFAR OGAC 2006)

I Top

Identificador geográfico

Un identificador geográfico es cualquier dato que indique la ubicación geográfica o espacial de los rasgos en el paisaje, tales como latitud y longitud, dirección, código del lugar (código P) de la Oficina de las Naciones Unidas de Coordinación de Asuntos Humanitarios (ONU OCHA), o nombre de la división administrativa (es decir, provincia, distrito, condado, etc.). Los identificadores geográficos comunes desempeñan un papel fundamental en la unión de datos de diferentes fuentes.

Identificador geográfico único

Un nombre o código que identifica una entidad geográfica de manera única. Algunos ejemplos son: nombre de la provincia o del distrito de una región administrativa; ID del punto intermedio (*waypoint*) y combinación de latitud y longitud de un punto GPS; código del lugar (código P) de la Oficina de las Naciones Unidas de Coordinación de Asuntos Humanitarios (ONU OCHA). Los identificadores geográficos únicos son esenciales para distinguir entre entidades geográficas individuales y para asegurar la exactitud de los datos de atributos de esas entidades, ya que los identificadores que no son únicos pueden crear confusión y producir errores durante todas las fases del uso de datos. (Proyecto de evaluación MEASURE)

IKONOS

El Satélite IKONOS es un satélite de alta resolución operado por GeoEye (www.geoeye.com).

Imágenes

Ilustraciones o representaciones gráficas. Este término se utiliza en teledetección y SIG para describir las representaciones digitales de la superficie de la Tierra. (FWIE)

Incidencia

La cantidad de eventos nuevos, tales como casos nuevos de una

	<p>enfermedad, que ocurren durante un plazo específico. A menudo se expresa como una tasa, por ejemplo el número de casos por 100,000 habitantes. (Sitio web de Política de Salud Global de EE. UU.)</p>
Índice de Moran	<p>El índice de Moran es una medida estadística que incorpora el elemento de ubicación espacial. Frente a un conjunto de características con ubicaciones conocidas para una zona de estudio, el índice de Moran global evalúa si el patrón general de los valores de atributos asociados con esas ubicaciones está agrupado, dispersado, o aleatorizado. El índice de Moran local se utiliza como indicador de asociación espacial local. (ESRI [documentación de ArcGIS] y Uthman 2009)</p>
Información estratégica	<p>El conocimiento que guía a las políticas, planificación, administración de programas y prestación de servicios del sector salud. Es esencial para la toma de acción basada en evidencia en todos los niveles del sistema de salud. (OMS)</p>
Infraestructura nacional de datos	<p>La infraestructura nacional de datos consiste en todos los datos a la disposición de autoridades decisorias a nivel nacional, así como las personas, políticas y sistemas requeridos para recolectar, almacenar, gestionar, analizar y difundir los datos para fines de toma de decisiones. (Proyecto de evaluación MEASURE)</p>
Infraestructura nacional de datos espaciales (INDE)	<p>Las "tecnologías, políticas y personas necesarias para promover el intercambio de datos geoespaciales en todos los niveles del gobierno, los sectores privado y sin fines de lucro y la comunidad académica. El objetivo de esta Infraestructura es reducir la duplicación de esfuerzos entre organizaciones, mejorar la calidad y reducir los costos relacionados con los datos geográficos para que estos sean más accesibles al público, aumentar los beneficios de utilizar los datos disponibles y establecer alianzas clave con [las partes interesadas] para aumentar la disponibilidad de datos". (FGDC)</p>
Instituto de Investigación de Sistemas Ambientales (ESRI, por sus siglas en inglés)	<p>Líder en software comercial y servicios de SIG. Tiene su sede en Redlands, California (www.esri.com).</p>
Intervalos iguales	<p>Un método de clasificación de datos, que a menudo funciona mejor para datos que son continuos, es decir, que no están muy sesgados. Cada intervalo resultante de valores será aproximadamente igual, pero es posible que haya una cantidad muy diferente de observaciones por clase. La atención se centrará más en las observaciones atípicas (<i>outliers</i>). El mapa producido por este método de clasificación de datos tiende a destacar todo dato con valores particularmente altos o bajos y podría mostrar una distribución dispereja de colores.</p>

KML	<p>KML, inicialmente las siglas de <i>Keyhole Markup Language</i> (Lenguaje de Marcado), es un formato de archivo basado en XML que puede incorporar texto descriptivo, enlaces de imágenes y datos geográficos asociados con puntos, líneas y polígonos. Es una norma abierta, cuyo nombre oficial es <i>OpenGIS® KML Encoding Standard</i> (OGC KML). Los archivos KML pueden ser leídos por Google Earth y por varios paquetes de software de cartografía. (Open Geospatial Consortium)</p>
Kriging	<p>Kriging se refiere a un grupo de técnicas geoestadísticas utilizadas para calcular los valores de variables en ubicaciones sin valores en base a los valores conocidos en ubicaciones cercanas conocidas. Como tal, se puede emplear para crear un mapa que cubra toda una zona geográfica utilizando los valores asociados con una colección de puntos, tales como las ubicaciones de unidades de salud, distribuidas por esa zona. Para ver detalles sobre kriging, ver <i>A Practical Primer on Geostatistics</i>. (USGS 2009)</p>

Landsat TM7 (Mapeador temático)	El Proyecto Landsat es una iniciativa conjunta de la Encuesta Geológica de EE. UU. (USGS, por sus siglas en inglés) y la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA) diseñada para recolectar datos sobre los recursos de la Tierra desde el espacio. Landsat representa la recolección continuamente adquirida y de mayor duración del mundo de datos de teledetección de resolución moderada desde el espacio. El Mapeador Temático Landsat (TM) 7 fue lanzado el 15 de abril de 1999 y proporciona imágenes capturadas con ocho bandas espectrales. (USGS)
Latitud	Ángulo entre una línea que conecta el centro de la Tierra al ecuador y una línea que conecta el centro de la Tierra a un punto en la superficie de la Tierra, al norte o al sur del ecuador a lo largo de una línea de longitud. La latitud va de 0 grados en el ecuador a 90 grados en los polos. La latitud es positiva al norte del ecuador (0 a 90 grados) y negativa al sur del ecuador (0 a -90 grados). Las líneas de latitud constante pueden visualizarse como círculos dibujados alrededor de la Tierra horizontalmente en dirección paralela al ecuador.
Longitud	Ángulo entre (a) una línea que conecta el centro de la Tierra al ecuador en un primer meridiano, como el meridiano que pasa de un polo al otro a través de Greenwich, Inglaterra (también conocido como el Primer meridiano o Meridiano de Greenwich) y (b) una línea que conecta el centro de la Tierra al ecuador en su intersección con un meridiano que pasa por el punto de interés. La longitud va de 0 grados en el Primer Meridiano a 180 grados a lo largo del meridiano en el lado opuesto de la Tierra. El meridiano de 180 grados corre paralelo a la Línea Internacional de Cambio de Fecha, donde la fecha cambia cuando se atraviesa la línea al viajar hacia el este o hacia el oeste. Las líneas de longitud constante pueden visualizarse como semicírculos dibujados en la superficie de la Tierra verticalmente de polo a polo.

Mapa de coropletas	Un mapa que utiliza colores o sombreado para visualizar datos de atributos para zonas geográficas en vez de para puntos. Para visualizar valores que toman en cuenta las diferencias en tamaño de las zonas geográficas, primero se debe normalizar los datos (por ejemplo, calculando la densidad de población, tal como habitantes por kilómetro cuadrado, en vez de utilizar conteos sencillos de la población). Los mapas de coropletas son más informativos visualmente cuando visualizan entre 2 y 7 clases de datos utilizando colores o sombras que se oscurecen gradualmente a medida que los valores aumentan.
Mapa de densidad de puntos	Mapa que utiliza puntos para visualizar datos en un mapa. Cada punto, por lo general, representa una cantidad de cierta ocurrencia (no necesariamente una), por ejemplo: 10 personas por punto.
Mapa de símbolos proporcionales	Mapa que utiliza diferentes tamaños de símbolos (generalmente círculos) para visualizar datos de atributos para zonas geográficas o puntos.
Mapa isarítmico	Mapa que utiliza cotas para mostrar cambios en una variable continua por la superficie del suelo, tales como temperatura, precipitación, o elevación.
Mapeo participativo	En el contexto de salud pública, el mapeo participativo a nivel local es un tipo de mapeo estratégico que fomenta la participación comunitaria en la identificación de lugares y poblaciones que probablemente están involucrados en la transmisión de

	enfermedades. Para obtener más información, ver Sesión 2, página 6.
Metadatos	Datos sobre datos, tales como la fuente, fecha de creación de los datos, fecha(s) para la(s) cual(es) los datos son pertinentes, etc. Como parte de las buenas prácticas, se debe proporcionar metadatos con todo conjunto de datos geográficos. Las normas internacionales para los metadatos geográficos están disponibles como ISO 19115. (ISO)
Modelo logit (también conocido como regresión logística o modelo logístico)	La regresión logística (a veces llamada modelo logístico o modelo logit) se utiliza para predecir la probabilidad de la ocurrencia de un suceso. Por ejemplo, la probabilidad de que una persona tenga un infarto en un plazo especificado podría predecirse en base al conocimiento de la edad, el sexo y el índice de masa corporal de la persona. La regresión logística se utiliza extensamente en la ciencia médica y ciencias sociales, así como en aplicaciones de marketing tal como la predicción de la propensión de un cliente a comprar un producto o cancelar una suscripción.
Monitoreo y evaluación (M&E)	El monitoreo de un programa o intervención consiste en la recolección de datos rutinarios que miden los avances hacia el logro de los objetivos del programa. Se utiliza para seguir los cambios en el desempeño del programa a lo largo del tiempo y para permitir a las partes interesadas tomar decisiones informadas respecto a la eficacia de los programas y el uso eficiente de los recursos. La evaluación mide cuán bien las actividades programáticas han cumplido los objetivos esperados y/o el punto hasta el cual los cambios en los resultados pueden atribuirse al programa o la intervención. (CPC)
MrSID (pronunciado Mister Sid)	MrSID es un formato de marca registrada, que permite que los archivos de imágenes ráster se compriman considerablemente con poca o ninguna pérdida de calidad de la imagen. Este formato, creado y comercializado por LizardTech, Inc. (http://www.lizardtech.com/), le permite ver muy rápido cualquier porción de una imagen MrSID en cualquier resolución. El nombre es el acrónimo de <i>Multi Resolution Seamless Image Database</i> , es decir, Base de datos de imágenes sin interrupciones de múltiples resoluciones (Biblioteca de la Universidad de Virginia)
Multiespectral (imágenes)	Dos imágenes o más tomadas simultáneamente, pero cada imagen es tomada en una parte diferente del espectro electromagnético. El espectro electromagnético es la gama total de ondas electromagnéticas o frecuencias de radiación electromagnética, que se extiende desde las ondas de mayor longitud, como son las ondas de radio, hasta las ondas de menor longitud, como son los rayos cósmicos. Una porción del espectro electromagnético corresponde a la luz visible a simple vista. (CCRS)

O Top

Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM)	Una serie de ocho objetivos extensamente apoyados, integrales y específicos, que fueron formulados por las Naciones Unidas en el año 2000 y proporcionan metas numéricas concretas para combatir la extrema pobreza en sus numerosas dimensiones. Los ODM, cuya consecución está fijada para el año 2015, constituyen un plan acordado por todos los países del mundo y todas las instituciones de desarrollo líderes del mundo para atender las necesidades de las personas más pobres del mundo. (ONU)
Observación atípica (<i>outlier</i>)	Una observación que se encuentra a una distancia anormal de otros valores en una muestra aleatoria de una población. En esta definición, se deja en manos del analista (o de un proceso de consenso) decidir lo que se considera anormal. (ITL NIST)
Organismo Nacional de Cartografía (ONC)	Organismo nacional responsable de la creación y el mantenimiento de series de mapas y datos relacionados de un país. Una buena fuente de contactos de ONC es el sitio web de

Límites del Segundo Nivel Administrativo de las Naciones Unidas (UN SALB, por sus siglas en inglés) (www.unsalb.org).

Ortorectificación Proceso por el cual se eliminan las distorsiones geográficas causadas por la inclinación del sensor y relieve del terreno. Una imagen que se ha sometido a ortorectificación es una imagen ortorectificada. (CCRS)

P	Top
PEPFAR	El Plan de Emergencia del Presidente de Estados Unidos para el Alivio del SIDA (www.pepfar.gov). Lanzado en el año 2003 por el presidente George W. Bush, PEPFAR representa el mayor esfuerzo más enfocado en la historia para derrotar una sola enfermedad. (PEPFAR)
Percentil	En una población o en una muestra, el percentil P es un valor donde por lo menos P por ciento de los valores adquieren este valor o menos y por lo menos (100-P) por ciento de los valores adquieren este valor o más. (Statistics.com)
Píxel	Acrónimo del inglés <i>picture element</i> (elemento de imagen), es la menor unidad que corresponde a un solo elemento de un conjunto de datos de imágenes digitales. (CCRS)
Poblaciones de mayor riesgo (MARP, por sus siglas en inglés)	Utilizado principalmente en asociación con la prevalencia del VIH, el término MARP se enfoca en las trabajadoras sexuales, clientes de trabajadoras sexuales, usuarios de drogas inyectables y hombres que tienen relaciones sexuales con hombres. Otra población de interés es las parejas sexuales de las MARP, quienes posiblemente no sean conscientes de que corren riesgo. Ejemplos de otras poblaciones prioritarias, principalmente compuestas de mujeres en edad fértil y adolescentes, son: parejas sexuales de usuarios de drogas inyectables, mujeres parejas de hombres que tienen relaciones sexuales con hombres y parejas de clientes de trabajadoras sexuales. (ONUSIDA 2008)
Polígonos de Thiessen	Los polígonos de Thiessen utilizan ubicaciones de puntos para crear una superficie basada en polígonos para una zona geográfica. Los polígonos de Thiessen tienen la propiedad única de que cada polígono contiene un solo punto de insumo y cualquier ubicación dentro de un polígono está más cerca de su punto asociado que del punto de cualquier otro polígono. (ESRI)
Prevalencia	La cantidad o proporción de eventos, tales como casos de una enfermedad, en una población en un momento específico, por ejemplo: la proporción de una población que vive con una enfermedad. (sitio web de Política de Salud Global de EE. UU.)
Prevalencia parasitaria de plasmodium falciparum (PfPR, por sus siglas en inglés)	La proporción de una muestra aleatoria de la población con parásitos de malaria en la sangre periférica. La PfPR es el indicador de referencia para representar y mapear el riesgo de malaria en África. (Noor et al. 2009)
Prioridades de esfuerzos locales para controlar el SIDA (PLACE, por sus siglas en inglés)	Prioridades de esfuerzos locales para controlar el SIDA (PLACE, por sus siglas en inglés) es una herramienta de evaluación rápida, que aplica los principios de epidemiología y las ciencias sociales para identificar áreas geográficas específicas en países donde hay mayor probabilidad de transmisión del VIH. El método monitorea sistemáticamente el alcance de los programas de prevención del SIDA para llegar a las principales redes sexuales y de consumo de drogas inyectables y recomienda adónde dirigir los programas de prevención. (Proyecto de evaluación MEASURE)
Puntuaciones Z y valores P	La puntuación Z es una prueba de significación estadística, que le ayuda a decidir si rechazar o no la hipótesis nula. El valor P es la probabilidad de haber rechazado falsamente la hipótesis nula. Las puntuaciones Z son medidas de la desviación estándar. Por ejemplo, si una herramienta da una puntuación Z de +2.5, ésta se interpreta como "desviaciones estándares de +2.5 de la media". El valor P es una probabilidad. Ambas estadísticas se asocian con la distribución normal estándar. Esta distribución relaciona las

desviaciones estándares con probabilidades y permite asociar la significación y confianza con las puntuaciones Z y los valores P. (ESRI)

R		Top
Realidad del terreno (<i>ground truth</i>)	Información sobre un rasgo en la superficie de la Tierra, que se recolecta en el campo. En la teledetección (o detección remota), el proceso de adquirir datos de la realidad del terreno es conocido como <i>ground truthing</i> .	
Revelación deductiva	El acto de reunir información de diferentes fuentes o de distintos elementos en un solo conjunto de datos para adquirir conocimientos que deberían mantenerse en secreto. (Proyecto de evaluación MEASURE 2008)	
S		Top
Shapefile	Formato de datos espaciales creado por ESRI y de uso extendido hoy en día. Un shapefile es una colección de por lo menos tres archivos: (i) el archivo principal (nombredelarchivo.shp), que contiene datos geométricos para las características de interés de cada registro; (ii) el archivo índice (nombredelarchivo.shx), que identifica el desplazamiento posicional de cada registro en el archivo principal desde el principio del archivo principal; (iii) el archivo dBASE (nombredelarchivo.dbf), que contiene una tabla de datos de atributos para cada característica geométrica descrita en el archivo principal. Un shapefile también puede tener un archivo de proyección (nombredelarchivo.prj) para especificar el sistema de coordenadas y datum. Aunque el archivo de proyección es opcional con respecto a la especificación técnica del shapefile, es esencial para el análisis geográfico exacto.	
Sistema de coordenadas	Un sistema de coordenadas es un sistema de referencia utilizado para representar las ubicaciones de los rasgos geográficos, imágenes y observaciones tales como ubicaciones de GPS en un marco geográfico común. (ESRI)	
Sistema de coordenadas geográficas (SCG)	Sistema de coordenadas basado en una superficie esférica tridimensional. Como resultado de definirse con relación a la superficie tridimensional más natural de un globo, un SCG es considerado como "no proyectado" en vez de "proyectado". Para ver una explicación del sistema de coordenadas geográficas comparado con el sistema de coordenadas proyectadas, ver Sesión 3, páginas 2 y 3.	
Sistema de coordenadas proyectadas	Sistema de coordenadas en el cual las ubicaciones en la superficie tridimensional de la Tierra se transforman o "proyectan" a una superficie plana bidimensional para visualización, medida, u otro análisis.	
Sistema de información estratégica (SIE)	"Hardware, software, instalaciones, datos y personal" necesarios "para lograr el sistema más rentable para satisfacer las necesidades [de información] de [una] organización". (U.S. GAO 1992)	
Sistema(s) de información geográfica (SIG)	Sistema computarizado, que se utiliza para recolectar, almacenar, gestionar, analizar, visualizar y distribuir datos geográficos (puntos, líneas y polígonos referenciados a la superficie de la Tierra) y sus atributos (por ejemplo, identificador único, nombre, tipo, fecha de recolección, etc.). (Proyecto de evaluación MEASURE)	
Sistema(s) de información gerencial de salud (SIGSA)	Sistema planificado para recolectar, procesar, almacenar, difundir y utilizar información relacionada con la salud para llevar a cabo funciones gerenciales. Consiste en personas, herramientas (tanto impresas como electrónicas) y procedimientos para reunir, clasificar y distribuir información puntual y exacta a las	

autoridades decisorias (Kotler y Keller 2006)

SPOT 5	Este satélite de alta resolución espacial pertenece a la empresa francesa SPOT Image y es operado por ésta (www.spot.com). Para ver la hoja de especificaciones técnicas y la galería de imágenes de SPOT, ver www.satimagingcorp.com
Stovepiping	Término que se refiere a la práctica de mantener los datos separados de otros datos, y no conectados a estos. Stovepiping de los datos puede producir soluciones aisladas de una sola ocasión e interpretaciones estrechas de los datos.
Suavizado de las tasas espaciales	El suavizado de las tasas es un procedimiento para tratar la inestabilidad de varianza relacionada con el cálculo de las tasas en áreas con poblaciones que varían marcadamente. La inestabilidad de varianza es particularmente pertinente en áreas con pocos habitantes. Las tasas brutas y las tasas suavizadas difieren menos a medida que aumenta la cantidad de habitantes en las áreas. El suavizado aumenta la precisión de los cálculos de riesgo. (Centro GeoDa)

T **Top**

Teledetección	La ciencia, tecnología y arte de obtener información sobre objetos o fenómenos a distancia (es decir, sin entrar en contacto físico con ellos). (CCRS)
Terapia antirretroviral (TAR)	La terapia antirretroviral (TAR) estándar consiste en el uso de por lo menos tres medicamentos antirretrovirales (ARV) para suprimir al máximo el VIH y detener la evolución de la enfermedad por VIH. Se han visto enormes reducciones en las tasas de muertes y sufrimiento cuando se utiliza un régimen potente de ARV. (OMS)

X **Top**

XML	XML, las siglas de eXtensible Markup Language (Lenguaje de Marcado Extensible), es un formato textual flexible y sencillo, que desempeña un papel cada vez más importante en el intercambio de datos por Internet. (w3)
-----	---

Z **Top**

Zona de captación	La zona de captación es la zona desde la cual una unidad de salud atrae pacientes. Un medio sencillo de calcular la zona de captación es definir un radio más allá del cual es poco probable que las personas tengan acceso a los servicios ofrecidos en esa unidad de salud.
-------------------	---
