

mi comunidad, *nuestra* tierra

Una guía del proyecto estudiantil
hacia el desarrollo sostenible y
la geografía



Joyce Foresman
y PNUMA

mi comunidad, *nuestra* tierra

Una guía del proyecto estudiantil
hacia el desarrollo sostenible y
la geografía



Joyce Foresman
y PNUMA

ESRI Press
Redlands, California

Derechos de propiedad intelectual © ESRI, derechos reservados.

La información que contiene este documento es propiedad exclusiva de ESRI. Este trabajo está protegido por la ley de derechos de autor de los Estados Unidos y de los países de origen y aplicables a las leyes, tratados y/o convenciones internacionales. Queda prohibida la reproducción o transmisión parcial o total de cualquier forma o cualquier medio, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopiado o grabado, o cualquier almacenamiento de información o sistema de recuperación, excepto si son autorizadas expresamente por escrito por ESRI. Todas las solicitudes deberán enviarse a la atención de: Gerente de Contratos, ESRI, 380 New York Street, Redlands, California 92373-8100, EEUU.

La información contenida en este documento está sujeta a cambios sin previo aviso.

DERECHOS LIMITADOS/RESTRINGIDOS POR EL GOBIERNO DE LOS ESTADOS UNIDOS: Cualquier programa de cómputo, documentación y/o datos que aparecen a continuación están sujetos a los términos del Acuerdo de Patentes. En ningún caso el Gobierno de los Estados Unidos deberá adquirir más que los DERECHOS LIMITADOS/RESTRINGIDOS. El uso, duplicación o difusión por parte del Gobierno de los Estados Unidos está sujeto como mínimo a las restricciones como se establecen en FAR 52.227-14 Alternos I, II y III (JUN 1987); FAR 52.227-19 (JUN 1987) y/o FAR 12.211/12.212 (Datos Técnicos Comerciales), y DFARS 252.227-7015 (NOV 1995) (Datos Técnicos) y/o DFARS (Programa de Cómputo), según sea pertinente. El Contratista/Fabricante es ESRUm 380 New York Street, Redlands, California 92373-8100, USA.

ArCView, ESRI, logotipo de Imprenta ESRI y www.esri.com son marcas, marcas registradas o marcas de servicio de ESRI en los Estados Unidos, en la Comunidad Europea y en algunas otras jurisdicciones. Otras compañías y productos aquí mencionados son marcas o marcas registradas de sus respectivos propietarios.

ESRI

Mi Comunidad, Nuestra Tierra: Guía de Proyecto Estudiantil para el Desarrollo Sostenible

ISBN 1-58948-039-2

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

Impreso en los Estados Unidos de América

Publicado por ESRI, 380 New York Street, Redlands, California 92373-8100.

Los libros de *ESRI Press* están disponibles para los revendedores de todo el mundo a través de *Independent Publishers Group (IPG)*. Para información acerca de descuentos en los volúmenes, o para colocar una orden, llamea IPG en 1-800-888-4741 en los Estados Unidos, o al 312-337-0747 fuera de los Estados Unidos.

El 11 de septiembre de 2001, Ann Judge, Directora de Viajes, y Joe Ferguson, Director de Extensión Educativa de Geografía, viajaban con tres profesores y tres estudiantes desde Washington, D.C. cuando su avión se estrelló en el Pentágono. El grupo se dirigía al Santuario Marino Nacional de las Islas del Canal en California, como parte de Expedición de Mares Sostenibles: un proyecto de cinco años para la exploración de aguas profundas y la educación pública, conducido por National Geographic y la Dirección Atmosférica y Oceánica Nacional.

Este libro está dedicado a ellos, y a los profesores y estudiantes alrededor del mundo quienes están luchando por mantener viva la luz del saber.

CONTENIDO

Agradecimientos **ix**

Presentación **xi**

Introducción al desarrollo sostenible **1**

Temas

Contaminación ambiental **3**

Biodiversidad **6**

Cambio climático **8**

Deforestación **12**

Producción de alimentos **15**

Abastecimiento de agua potable **19**

Salud y enfermedades **22**

Urbanización **24**

Desarrollo de montaña **27**

Desarrollo rural **29**

Disminución de la pobreza **31**

Estudios de caso

Impulsar líderes juveniles y comunidades urbanas sostenibles **33**

Transformación artificial y monitoreo del uso/cobertura de la tierra utilizando SIG **39**

Salvar el Lago azul **45**

La cuenca del rio Blanco en Sharon, Vermont **47**

Fauna silvestre en Colorado **50**

Porqué funcionaron estos proyectos **55**

Métodos y herramientas **57**

SIG para principiantes **63**

Glosario **101**

Bibliografía **111**

Propuestas y lineamientos **113**

AGRADECIMIENTOS

ESRI, la Sociedad de *National Geographic* y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente quisieran agradecer las extraordinarias aportaciones hechas por muchas personas e instituciones que han contribuido a *Mi Comunidad, Nuestra Tierra*; especialmente a:

Centro Internacional para la Educación por Teledetección, Baltimore, Maryland

Basanta Shrestha, Birendra Bajracharya y Sushil Pradhan, autores de *SIG para Principiantes*

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, División de Alerta Inmediata y Evaluación, Nairobi, Kenia

La Fundación de la Familia Orton, particularmente a Connie Knapp, Ned Swanberg y William Roper

Ondine Wilhem en EcoVilla Shaw, Washington, D.C.

Lubka Roumenina y Eugenia Roumenina del Club Ambiental de Agua Potable, Sofía, Bulgaria

Luis Betanzos de Mauleón del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe.

Population Action International, Washington, D.C.

Por último, y principalmente, a los cientos de estudiantes alrededor del mundo que contribuyeron con miles de horas de trabajo con la esperanza de convertir sus comunidades y nuestra Tierra en un mejor lugar para vivir.

PRESENTACIÓN

Es un placer para mí dar mi apoyo y el patrocinio del Banco Interamericano de Desarrollo a una nueva y emocionante iniciativa, *Mi Comunidad, Nuestra Tierra: Una Guía de Proyecto Estudiantil hacia el Desarrollo Sostenible*. La iniciativa MiCNT es un programa estudiantil internacional diseñado con el fin de crear conciencia sobre los retos ambientales y sociales a través de proyectos de desarrollo sostenible a nivel local, regional y nacional. La juventud de hoy en día tendrá la oportunidad de usar métodos de pensamiento geográfico y sistemas de información geográfica (SIG) para plantear soluciones sostenibles en cuestiones ambientales, económicas y sociales.

MiCNT es un acontecimiento mundial que reconoce el papel que juegan el conocimiento geográfico y las habilidades en esta materia, con respecto a la toma de decisiones que sostienen y mejoran la vida en la Tierra. A través de los proyectos MiCNT que se llevarán a cabo los próximos meses, todos podemos compartir experiencias muy valiosas y aprender acerca de las importantes herramientas y métodos geográficos que pueden mejorar nuestras vidas.

No es de sorprenderse que las naciones y las comunidades le den tanta relevancia al conocimiento de su entorno ambiental. La información sistematizada del medio ambiente físico ayuda a la gente a tener acceso y a hacer uso de sus recursos naturales sin agotarlos ni ponerlos en riesgo.

Y gracias a la información oportuna y exacta, cada vez más las comunidades pueden reducir la incertidumbre de la interdependencia humano-ambiental y las vidas en las que predomina la casualidad.

Hoy, la sociedad requiere y demanda información muy amplia en todos los niveles: nacional, regional y local, antes de tomar decisiones acerca del uso de los recursos naturales. Con información objetiva, oportuna y muy clara, las personas pueden formar sus propias opiniones razonadas, que es una de las condiciones necesarias de una auténtica democracia. En este sentido, el uso de la información geográfica es una tarea que tiene el más alto significado político.

Los sistemas de información geográfica pueden ser extraordinariamente útiles en el desarrollo democrático de las comunidades y de los países. La información sobre los recursos naturales, el empleo y desempleo, salud, educación, seguridad pública y vivienda, todo dentro de sus contextos geográficos específicos, ayuda a las comunidades a evaluar tanto los retos como las oportunidades. Al mismo tiempo, ayuda a implementar políticas que fomenten el bienestar de la población.

De hecho, las tecnologías geoespaciales han hecho, y continúan haciendo, la diferencia en nuestro mundo. Por ejemplo, estas tecnologías han sido cruciales para muchas acciones democráticas de gobierno y para programas de la sociedad civil, tales como la distribución equitativa de distritos electorales, censos económicos y de población, así como rastreo y análisis de los problemas sociales. También han apoyado programas de protección ambiental, disminución de la pobreza y desarrollo urbano y regional. De hecho, las tecnologías de información, incluyendo los SIG, son útiles —y de una eficacia extraordinaria— para muchas de las responsabilidades de gobierno más comunes.

Sin duda, la generación y análisis de la información geográfica es interesante en sus consideraciones metodológicas, estimulante en sus aspectos técnicos, y fascinante en su dimensión científica; pero creo que su auténtica belleza y nobleza se encuentra en la forma en que los SIG promueven la justicia social y el bienestar sostenible.

Actualmente, los métodos geográficos y los sistemas informativos contienen avances que hubiesen sido impensables hace sólo unos cuantos años o décadas, y otras tecnologías emergentes nos proporcionan una oportunidad extraordinaria para lograr un progreso adicional.

Estamos convencidos de que los esfuerzos internacionales, tales como el proyecto MiCNT, son de gran utilidad para que la gente esté cada vez más consciente que el conocimiento geográfico y las nuevas tecnologías geográficas pueden jugar un papel crucial y constructivo en la medida en que nos enfrentemos a las necesidades de nuestro mundo en su rápido proceso de cambios.

Esperemos que con una comprensión geográfica más amplia y la aplicación de herramientas geoespaciales seamos capaces de caminar hacia delante para enfrentarnos a los nuevos retos, y que también seamos capaces de alentar a los estudiantes de todos los países que participan en el proyecto MiCNT a explorar nuevas formas con las que puedan utilizar la geografía para entender y mejorar nuestro entorno. Todos nosotros aprenderemos muchísimo de ellos.

Carlos M. Jarque

Coordinador, Departamento de Desarrollo
Sustentable
Banco Interamericano de Desarrollo

CARTA DEL BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO

Las tecnologías de información que se expanden dinámica y rápidamente, la cuales se desarrollan y utilizan hoy en día, están cambiando la forma en que percibimos el mundo. Nos permiten recopilar enormes cantidades de datos geográficos de muchas fuentes diferentes, para luego modificar y analizar esos datos y ayudarnos a estudiar y resolver los problemas que oscilan desde los más simples hasta los más complejos, de nuestras comunidades al mundo entero. Las aplicaciones prácticas de los sistemas de información geográfica y los líderes nacionales y comunales receptivos, están dando cada día nuevos ejemplos sobre cómo el análisis geográfico puede proporcionar una ayuda determinante para satisfacer las necesidades del desarrollo sostenible.

El Banco Interamericano de Desarrollo trabaja con los países de América Latina y el Caribe a fin de asegurar que los análisis y las tecnologías geográficas se integren a las tecnologías de información y comunicaciones modernas, y al mismo tiempo apoyen sus valores, necesidades, condiciones, recursos y aspiraciones únicas de los países y la gente de la región. La División de Tecnología de Información para el Desarrollo del Banco ofrece orientación y asesoría a los gobiernos sobre cómo hacer un mejor uso de las tecnologías de información geográfica disponibles, al proporcionar recursos y fomentar las capacidades emergentes. Reconocemos que las tecnologías geográficas y los sistemas computarizados de información geográfica son

herramientas nuevas muy estimulantes y poderosas que ayudarán a los ciudadanos de todo el mundo a tomar decisiones mejores y más rápidas para el desarrollo sostenible de sus comunidades.

Muchas de las municipalidades, al igual que las naciones, están trabajando arduamente para asegurar que sus actividades de tecnología de información y comunicaciones –que a menudo incluyen sistemas de información geográfica basada en computadoras– contribuyan a lograr los objetivos de desarrollo sostenible. También estamos trabajando duro para ayudar a alcanzar a cubrir los requisitos de las comunidades a las que servimos, y estamos seguros de que aprenderemos mucho sobre los temas de desarrollo sostenible que actualmente hay en los proyectos realizados dentro del programa *Mi Comunidad, Nuestra Tierra*.

Danilo Piaggese

Jefe de División

William G. Brooner

Especialista en Tecnologías Espaciales

División de Tecnología de Información para el Desarrollo
(SDS/TCI), Banco Interamericano para el Desarrollo

DESARROLLO SOSTENIBLE



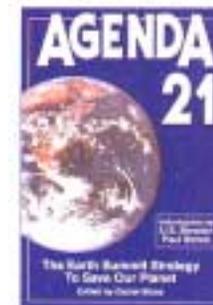
La Sociedad de la *National Geographic*, la Asociación de Geógrafos Estadounidenses, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, ESRI y otras organizaciones están invitando a estudiantes de educación media y avanzada de todo el mundo a elaborar proyectos que utilicen los métodos y herramientas geográficas para mostrar cómo están cambiando sus comunidades y cómo pueden hacerse más sostenibles. Es decir, cómo los ciudadanos de sus comunidades, pueblos, ciudades y países pueden mejorar su calidad de vida, conservar los recursos y coexistir en armonía con la naturaleza.

La Cumbre Mundial para el Desarrollo Sostenible (CMDD) que se llevará a cabo en Johannesburgo, Sudáfrica, en septiembre de 2002. El tema de esta conferencia internacional se centrará en los asuntos y las ideas que giran alrededor del problema sobre cómo manejar y proteger la Tierra en el futuro. Los once temas que destacamos en este proyecto, *Mi Comunidad, Nuestra Tierra* (MiCNT), incluyen los fundamentos de la teoría y la práctica del desarrollo sostenible. Fueron seleccionados de un programa de acciones de cuarenta capítulos desarrollado en la Cumbre de la Tierra, que se llevó a cabo en Río de Janeiro, Brasil, en 1992. Estos cuarenta capítulos fueron uno de los resultados más importantes del la Cumbre de Río, los cuales se conocen como Agenda 21, un documento aprobado y adoptado por los 178 países participantes, el cual describe el plan global de acciones que deberán emprenderse en el siglo veintiuno.

Aquí se proporcionan para estimular las ideas. Se invita a los estudiantes de niveles medio y avanzado a “pensar espacialmente” y a utilizar la disciplina de la geografía para construir un proyecto sobre uno de los temas. Los asuntos a escala local, regional o nacional pueden ser considerados con énfasis en el uso de análisis geográfico para identificar soluciones viables para la sostenibilidad a nivel comunitario.

Los estudiantes de todo el mundo pueden participar en este aprendizaje geográfico y esta experiencia compartida con herramientas digitales, tales como el *software* de los sistemas de información geográfica (SIG), o con métodos manuales más tradicionales, como mapas y diagramas hechos a mano para complementar el proyecto.

Los proyectos seleccionados serán exhibidos y realizados en sedes internacionales relevantes, donde puedan ver las soluciones que proponen los estudiantes quienes toman las decisiones y los profesionales involucrados en el desarrollo sostenible.

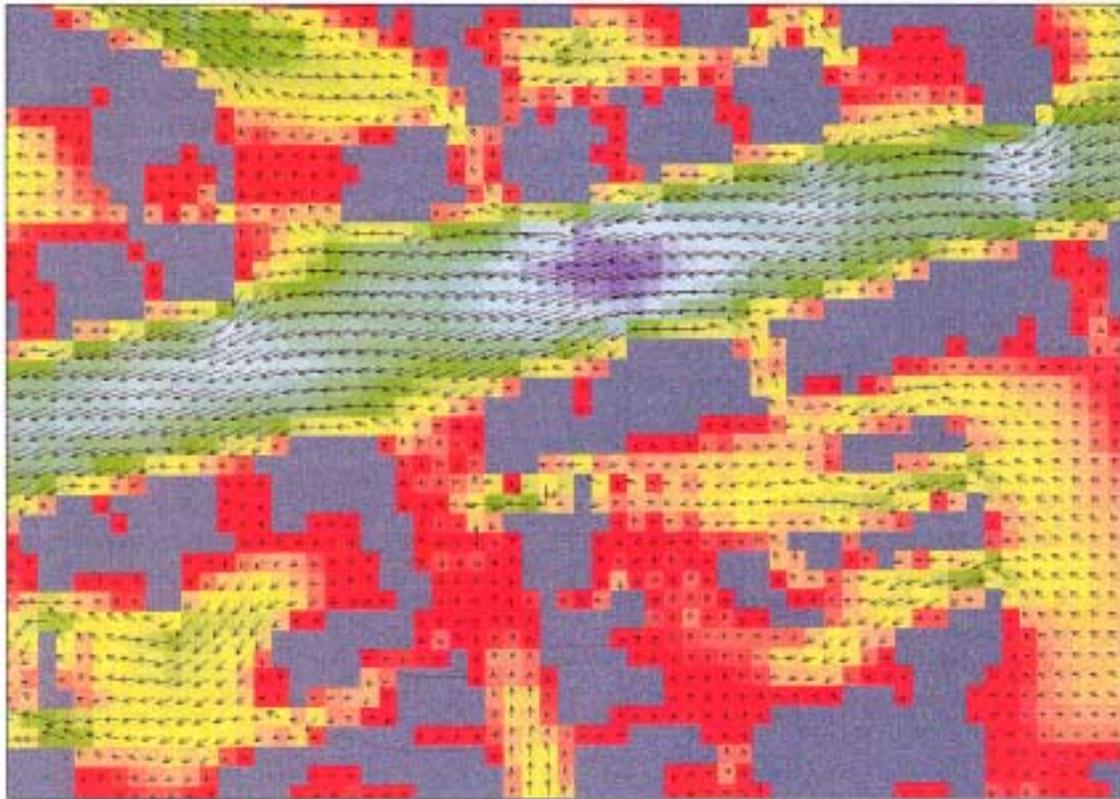


TEMAS

CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Munyaradzi Chenje

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente



Este es el modelo de un campo de viento tridimensional que muestra la propagación de contaminantes en una áreas de tráfico pesado. La mayoría de los caminos y calles laterales actúan casi como ríos y corrientes tributarias.

Definición

Incremento y concentración de niveles tóxicos de químicos en el aire, agua y tierra, los cuales reducen la capacidad de las áreas afectadas para mantener la vida. Los contaminantes pueden ser gaseosos —ozono y monóxido de carbono, por ejemplo; líquidos —descargas de plantas industriales y de sistemas de alcantarillado; o sólidos —rellenos terrestres y tiraderos de chatarra.

Introducción

Algunos contaminantes harán que tus ojos lloren o que tengas una erupción repentina en la piel; pero la mayoría de ellos no pueden verse, olerse ni paladearse fácilmente. No obstante, se ha detectado su presencia en cantidades cada vez más peligrosas a nivel mundial, regional, subregional, nacional, local o comunal, afectando la salud humana, tanto como la vida vegetal y animal. Se ha comprobado que la extinción de las especies, la mutación reproductiva, las enfermedades respiratorias humanas y diferentes tipos de cáncer se deben a la cada vez mayor toxicidad de nuestro medio ambiente.

El agotamiento de la capa de ozono —causado por los químicos utilizados en los hogares y en la industria— es una enorme amenaza para el bienestar de todo el planeta. La capa de ozono nos protege de la radiación ultravioleta, que la causante de las quemaduras solares, ceguera de la nieve, daños oculares, cáncer en la piel y el envejecimiento prematuro y arrugas. La adopción y ratificación del Protocolo de Montreal de 1987 en la Convención de Viena sobre las Sustancias que Agotan la capa de Ozono ha facilitado la eliminación escalonada de sustancias que agotan la capa de ozono, como los clorofluorocarbonos —comúnmente usados como propulsores de aerosol y enfriadores en los sistemas de refrigeración— y su reemplazo por químicos y técnicas menos dañinas.

A nivel regional y local, cuatro circunstancias relacionadas han empeorado significativamente la calidad del aire: el crecimiento urbano, el aumento del tráfico, el rápido desarrollo económico y los niveles más altos de consumo de energía. El transcurso de los últimos doscientos o trescientos años muestra que hay un vínculo entre el crecimiento poblacional y el económico, pero las teorías sobre la naturaleza y la fuerza de esa conexión, siguen siendo el centro del debate: ¿un rápido crecimiento de la población estimula el crecimiento económico, o es todo lo contrario? ¿una población demasiado grande forma una especie de barrera natural o de lo contrario, tiende a un crecimiento económico ilimitado? ¿se debería permitir o alentar a las economías que crezcan sin tomar en cuenta la población? ¿existe un tamaño de población óptimo para un país, una región, el planeta? ¿la sostenibilidad implica crecimiento cero de la población y economías estatales uniformes, o el crecimiento y las comunidades sostenibles son más o menos compatibles?

Cualesquiera que sean las respuestas a estas preguntas, es claro que los altos niveles de contaminación están acompañados del crecimiento humano. Una forma de manejar esta ecuación es el “control del ciclo de vida” de todos los productos, desde automóviles y computadoras hasta el papel y las bebidas de soda. Esto no implica tan solo reciclar en los niveles micro (hogar) y macro (industrial), sino dar el siguiente paso del reciclaje, es decir, encontrar la manera de hacer que el material desperdiciado de un producto sirva como combustible para otro. La actividad económica se convierte en un sistema cerrado, más que en uno que dependa del uso de recursos no renovables.

Bibliografía

Naciones Unidas. 1992. Agenda 21: *La Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo*. Nueva York: Naciones Unidas

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 1999. *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial 2000*. Nairobi: PNUMA

Sitios en Internet

<http://www.unep.net>

Información, vínculos y referencias sobre el medio ambiente mundial

<http://www.wri.org/>

World Resources Institute. Tendencias de la Tierra: el portal de información ambiental

<http://www.org/esa/sustdev/agenda21.htm>

Agenda 21: La Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo

Lecturas recomendadas

Seinfeld, John H. y Spyros Pandis (colaborador). 1997. *Atmospheric Chemistry and Physics: Air Pollution to Climate Change*. Nueva York: John Wiley e Hijos.

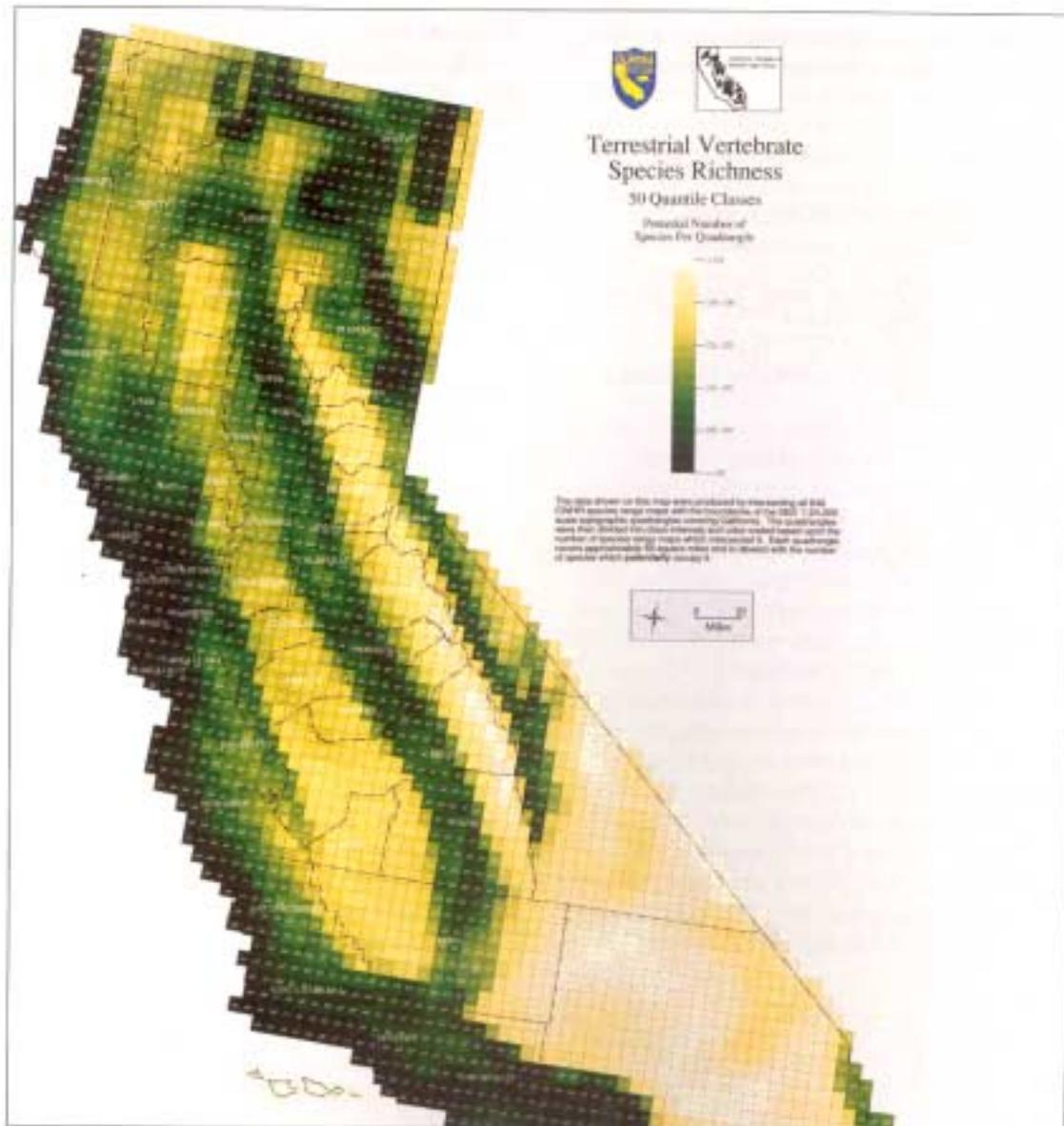
Kosobud, Richard I., Douglas L. Schreder y Holly M. Bigep, editores. 2000. *Emissions Trading: Environmental Policy's New Approach*. John Wiley e Hijos.

Schnol, Jerald L. 1996. *Environment Modeling: Fate and Transport of Pollutants in Water, Air, and Soil*. John Wiley e Hijos.

BIODIVERSIDAD

Jinhua Zhang

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente



Este mapa muestra el potencial de la riqueza de las especies —específicamente de los vertebrados terrestres— de acuerdo con el clima y el ecosistema. La mayor riqueza se encuentra a lo largo de la costa y en altitudes medias, donde las temperaturas son templadas y el aire es húmedo.

Definición

El término biodiversidad se refiere a la extraordinaria variedad de los organismos que hay en el mundo, los complejos patrones de su interdependencia y la aceptación de que esta diversidad es absolutamente esencial para la viabilidad de toda la vida en el planeta. La Convención sobre Diversidad Biológica describe el concepto como “la variabilidad entre los organismos vivos de todos lados, incluyendo terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos, así como los complejos ecológicos de los cuales forman parte; esto abarca la diversidad dentro de las especies, entre las especies y de los ecosistemas.” En otras palabras, la biodiversidad se expresa a lo largo de un espectro de vida completo, desde la composición genética hasta las comunidades y las civilizaciones.

Introducción

Todas las especies, así como los seres humanos dentro de una especie, tienen ciclo de vida determinado. Los cambios radicales en el hábitat de una especie durante un corto tiempo, y los cambios más sutiles que ocurren constantemente durante períodos más largos, harán que éstas se extingan o se vuelvan exóticas. Ambas cosas están asociadas a las reacciones en cadena dentro del ecosistema. Los efectos de una causa en particular pueden sentirse en una sola generación o en el transcurso de siglos o milenios. La actividad económica humana está reduciendo la cantidad de especies en una proporción sin precedentes: destrucción del hábitat (por ejemplo, drenando marismas), agotamiento de los limitados recursos (demasiada gente extrayendo agua un abastecimiento escaso), y la introducción de especies no nativas o extrañas al hábitat (insectos que son transportados accidentalmente en un cargamento de fruta de un país a otro). Peor aún, la tasa de extinción se está acelerando: entre 1600 y 1810 se registró la extinción de 38 especies de pájaros y mamíferos, mientras que entre 1810 y 1992 el número ascendió a 112 especies.

Irónicamente, la vastedad y profundidad de la biodiversidad es demasiado importante como para que los seres humanos las pongan en peligro. Alimentos, fibras para vestirse, materiales para albergarse y usarlo como combustible, medicinas, protección de cuencas, fertilidad del suelo, composición equilibradas de los elementos atmosféricos, ciclos de nutrientes y el agua pura y el aire, todo depende de la salud, la abundancia y la variedad de las especies. También nuestras necesidades estéticas, espirituales y recreativas dependen de la riqueza de la diversidad. En pocas palabras: el bienestar físico, psicológico y emocional de los seres humanos está ligados inextricablemente al bienestar de las siete a veinte millones de especies que se calcula que viven hoy sobre la Tierra.

Bibliografía

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 1999. *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial 2000*. Madrid: Grupo Mundi-Prensa Libros, S.A.
 PNUMA y *Peace Child International*. 1999.
Pachamama: Our Earth, Our Future. Londres: Evans Brothers, Ltd.

Sitios en Internet

www.unep.net
 Información, vínculos y referencias sobre el medio ambiente mundial
www.sustdev.org
 Red de Información Interamericana sobre Biodiversidad

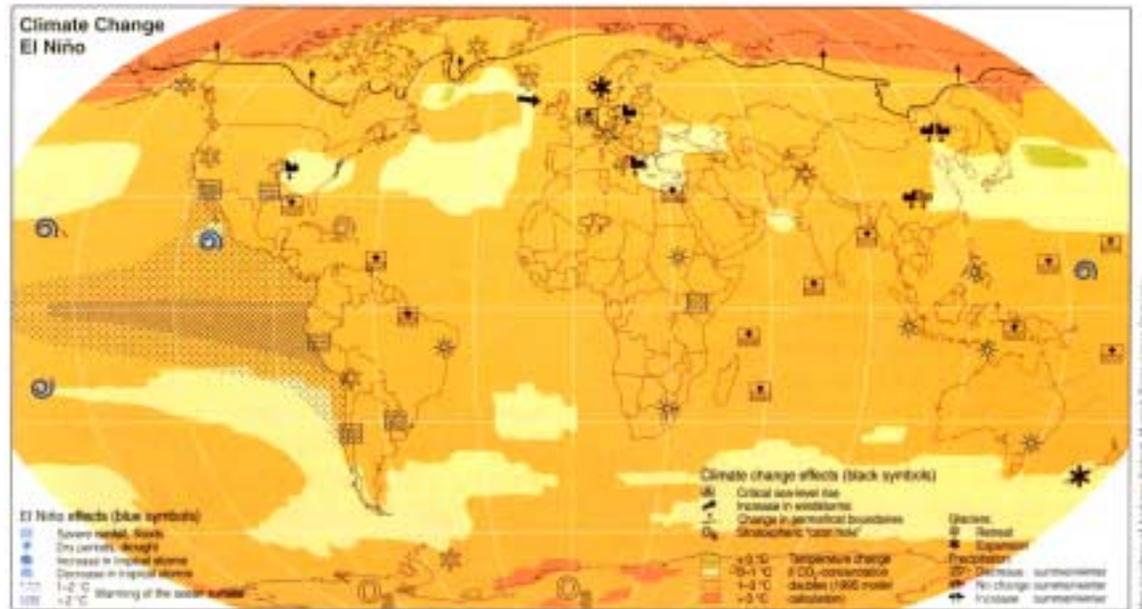
Lecturas recomendadas

French, Hilary. 2000. *Vanishing Borders: Protecting the Planet in the Age of Globalization*. Nueva York: *Worldwatch Institute*
 Stein, B., L. Kutner y J. Adams, editores. 2000. *Precious Heritage: The Status of Biodiversity in the United States*. *The Nature Conservancy and Association for Biodiversity Information*. Nueva York: *Oxford University Press*.
 Eldredge, Niles. 1998. *Life in the Balance: Humanity and the Biodiversity Crisis*. Princeton, Nueva Jersey: *Princeton University Press*.

CAMBIO CLIMÁTICO

Volodymyr Demkine

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente



El mapa del clima o meteorológico con el que todos estamos familiarizados se muestra aquí transformado en un mapa de cambio climático, en el cual aparecen áreas en las que los patrones climáticos han sido alterados mucho más allá de las fluctuaciones diarias. Los datos que aquí se observan son el resultado de una década de investigaciones sobre los efectos del calentamiento de los océanos causado por El Niño.

Definición

Una alteración de los patrones del clima que prevalecieron durante muchos años —a diferencia de las fluctuaciones diarias—la cual va mucho más allá de la variación climática observada durante períodos comparables; cambios en la composición de la atmósfera mundial que pueden atribuirse directa o indirectamente a la actividad humana.

Introducción

Las actividades humanas están acelerando la emisión de gases de invernadero a la atmósfera. Por ejemplo, el bióxido de carbono se produce cuando los combustibles fósiles se utilizan para generar energía y cuando se talan y se queman los bosques. El metano y el óxido nitroso son derivados naturales de las actividades agrícolas, pero las proporciones y cantidades de emisión están incrementando considerablemente en la medida en que las nuevas tecnologías, las cada vez mayores concentraciones de ganado y las enormes explotaciones agrícolas de un solo cultivo modifican las condiciones y las técnicas que se han utilizado desde hace miles de años. Los procesos industriales están añadiendo a esta combinación halocarbonos (CFC, HFC, PFC) y otros gases duraderos como el hexafluoruro de azufre (SF_6).

Al absorber la radiación infrarroja, estos gases controlan la forma en que la energía natural del sol fluye a través de la atmósfera y es distribuida por medio de los procesos químicos del clima. El clima mundial ya ha comenzado a cambiar en la medida en que el planeta se ajusta a esta nueva capa más gruesa de gases de invernadero y trata de mantener el balance entre la energía que llega del sol y la que escapa de regreso al espacio. Los estudios muestran que las temperaturas mundiales han aumentado alrededor del 0.6°C durante los últimos cien años, y la mayor parte de ese incremento se dio en los últimos cincuenta.

Los modelos climáticos pronostican que la temperatura mundial aumentará alrededor de $1.4^\circ\text{--}5.8^\circ\text{C}$ para el año 2100. Este cambio será mucho mayor que cualquier otro experimentado en por lo menos diez mil años.

Es probable que un cambio tan radical tenga un impacto significativo en el medio ambiente mundial. En general, entre más rápidos sean los cambios climáticos, mayor será el riesgo para las condiciones sostenibles de vida. Se espera que el nivel de mar promedio aumente entre 9 y 88 centímetros en el año 2100, lo cual causaría inundaciones en las zonas costeras bajas y aumentaría el daño potencial de tormentas. Otros efectos podrían ser un aumento en la precipitación mundial y cambios en la severidad o frecuencia de acontecimientos extremos, tales como huracanes, sequías y tornados. Las zonas climáticas podrían variar en el norte, en el sur, en el este y en el oeste, desplazando los sitios que ocupan actualmente bosques, desiertos, pastizales y marismas, y afectando la salud de algunos ecosistemas. Asimismo, se podría acelerar la extinción de las especies.

La sociedad humana se enfrentará a nuevos riesgos y presiones. Es probable que algunas regiones experimenten escasez de alimentos y hambre. Los recursos acuíferos se verán afectados en la medida en que los patrones de precipitación y evaporación se modifiquen alrededor del mundo. Los pueblos y los caminos se dañarán, particularmente por el incremento del nivel del mar y las cada vez más fuertes tormentas. Las consecuencias en la salud física y económica y en el bienestar de la humanidad podrían ser catastróficas.

Para tratar de mejorar la situación será necesario hacer cambios dramáticos en la forma en que usamos la energía, así como en la forma en que en general entendemos los sistemas ecológicos.

La comunidad internacional está enfrentándose a este reto a través de la Convención Marco de las

Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Aprobada en 1992 y con más de 185 países miembros, la Convención busca estabilizar las concentraciones atmosféricas de gases de invernadero a niveles aceptables. Compromete a todos los países a encontrar formas de limitar sus emisiones, recopilar información importante, desarrollar estrategias para adaptarse a los cambios climáticos y a cooperar entre ellos mismos. También exige a los países desarrollados a tomar las medidas necesarias para que sus emisiones de gases de invernadero vuelvan a tener los niveles de 1990.

El Protocolo de Kyoto (una extensión de los acuerdos de la Convención que establece las formas en que se debe proceder) exige a los gobiernos tomar acciones aún más estrictas. En 1997, las partes en la Convención acordaron por consenso que los países desarrollados deberían aceptar un compromiso en el que legalmente se obliguen a reducir sus emisiones colectivas de seis gases de invernadero por lo menos en un 5 por ciento en comparación con los niveles de 1990 para el período de 2008–2012. El Protocolo también establece un régimen de intercambio de emisiones y un “mecanismo de desarrollo limpio”. Hasta la fecha en que se elaboró este documento, el Protocolo había sido firmado por 84 países (una firma indica en principio la aceptación) y ratificado por 46 (una ratificación indica la voluntad de adherirse legalmente al acuerdo). El Protocolo entrará en vigor como ley internacional cuando los países responsables del 55 por ciento de las emisiones de bióxido de carbono lo hayan ratificado. No obstante, hay muchas opciones para que en el mediano y corto plazos se limiten

las emisiones, las cuales están disponibles para todos los países. Quienes diseñan las políticas pueden instar a hacer un uso más eficiente de la energía y a buscar formas para proteger el medio ambiente, tanto en la producción como en el consumo de la energía al proporcionar un marco reglamentario y económico adecuados, así como informando y educando a los consumidores y a los inversionistas. Este marco deberá promover acciones rentables, las mejores tecnologías que hay actualmente y en el futuro, y soluciones “sin remordimientos” de tal manera que la cuestión ambiental y económica sea independiente del cambio climático. Los impuestos, los estándares reglamentarios, los permisos de emisiones comerciales, los programas de información y los voluntarios, así como la eliminación por etapas de los subsidios para las industrias del petróleo y del gas que sean contraproducentes, todos ellos pueden jugar un papel. Los cambios en las costumbres y en los estilos de vida, desde la planeación de un mejor transporte urbano hasta los hábitos personales como apagar la luz y transportarse en bicicleta, también son muy importantes.

Será necesario lograr un balance sobre las inquietudes que hay con respecto a los riesgos y daños, y las hay sobre el desarrollo económico. La respuesta más prudente al cambio climático es, por lo tanto, la adopción de una cartera internacional de acciones positivas y de colaboración cuyo objetivo sea controlar emisiones, adaptarse a las nuevas condiciones y consecuencias, y alentar la investigación científica, técnica y socioeconómica.

Bibliografía

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 2001. *Climate Change Información Sheets*. Ginebra: PNUMA

Sitios en Internet

www.unfccc.int

Secretariado de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

www.ipcc.ch

Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático

www.unitar.org

Programa de CC:TRAIN

www.wmo.ch

Organización Meteorológica Mundial

www.iisd.ca/climatechange.htm

Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible

www.gcrio.org

Oficina de Información Estadounidense de Estudios sobre el Cambio Mundial

Lecturas recomendadas

PNUMA. 2001. *Climate Change Information Sheets*. Ginebra: PNUMA

PNUMA. 2001. *Climate Change 2001: The Scientific Basis*. Contribución del Grupo de Trabajo I al Tercer Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático. Nueva York y Cambridge: *Cambridge University Press*

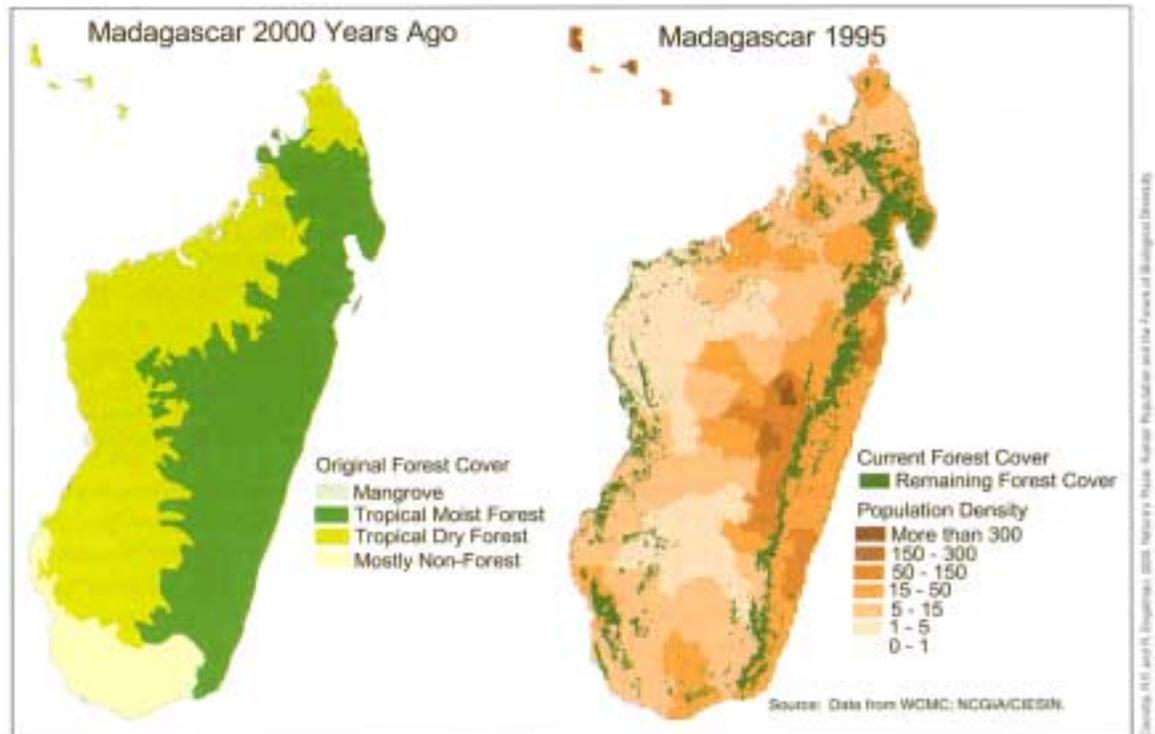
PNUMA. 2001. *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribución del Grupo de Trabajo II al Tercer Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático. Nueva York y Cambridge: *Cambridge University Press*

PNUMA. 2001. *Climate Change 2001: Mitigation*, Contribución del Grupo de Trabajo III al Tercer Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático. Nueva York y Cambridge: *Cambridge University Press*

DEFORESTACIÓN

Christian Lamberechts

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente



Este mapa de la isla de Madagascar es una muestra contundente del alcance de la deforestación. Uno de los lugares en la Tierra más ricos y únicos biológicamente (alberga el cinco por ciento de las especies de todo el mundo) está en peligro de convertirse en uno de los últimos. Se ha quemado el 90 por ciento de los bosques, reemplazándolos principalmente con plantaciones de café, ranchos ganaderos y actividades mineras. Un rápido crecimiento de la población, migración masiva a las ciudades y épocas de dificultad económica complementan el escenario de la destrucción.

Definición

Deforestación significa eliminar la cobertura de los árboles en aras de la agricultura, actividades mineras, represas, creación y mantenimiento de la infraestructura, expansión de las ciudades y otras consecuencias debidas a un crecimiento rápido de la población.

Introducción

Los bosques del mundo se han reducido considerablemente en los últimos milenios. La cantidad de deforestación que puede atribuirse de manera directa a las actividades humanas aún no ha sido determinada con precisión. Extrapolaciones basadas en los conocimientos actuales sobre el suelo, elevación y condiciones climáticas que requieren los bosques, indican que la cobertura forestal original del planeta puede haberse reducido desde la época de las primeras civilizaciones hasta el presente, en casi un 50 por ciento.

Más importante aún es que el índice de deforestación parece estar acelerándose. Más de 12.5 millones de hectáreas de bosques naturales (un área un poco más grande que Islandia) se pierden cada año. También esta pérdida se da de manera irregular. En los trópicos, donde vive la gran mayoría de las especies que se conocen en el mundo —haciendo de los bosques tropicales tanto el motor como el refugio de la biodiversidad— se pierden año con año 14.2 millones de hectáreas de bosques naturales; mientras que en los países industrializados templados y boreales, la cobertura forestal incrementa en un 1.7 millones de hectáreas por año.

Parece ser que la deforestación se debe a que no se entiende el papel que desempeñan los bosques en la vida de los hombres y los beneficios que le proporcionan. En la medida en que disminuyen los habitantes y desaparecen mayores cantidades de especies de plantas y de animales, también desaparecen los servicios ambientales vitales tales como la regulación del flujo de agua de los ríos, la filtración del agua, la conservación del suelo y la absorción de gases de invernadero. A la larga, la deforestación acaba con las bases de todos los intereses económicos, industriales y comerciales, que son los más responsables y dependientes de la deforestación. Una reducción del bienestar humano es, en otras palabras, el costo que irónicamente hay que pagar por un desarrollo fuera de control.

Bibliografía

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 2000. *World Resources 2000-2001: People and Ecosystems: The Fraying Web of Life*. Washington, D.C.: Instituto de Recursos Mundiales

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2001. *State of the World's Forest 2001*. Roma: Publicaciones de la FAO

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 2001. *An Assessment of the Status of the World's Remaining Closed Forests*. Nairobi: PNUMA

Sitios de Internet

www.ulb.ac.be/ceese/meta/sustvl.html

Una lista completa de sitios en Internet relacionados con el desarrollo sostenible, incluyendo organizaciones, proyectos y actividades; revistas electrónicas; bibliotecas; referencias y documentos; bases de datos; directorios y metabases.

www.forests.org

Portal de conservación de los bosques, enorme colección de noticias e información sobre selvas tropicales, bosques y conservación de la biodiversidad.

www.forestinfomation.com

Ofrece un contenido educativo sobre la gestión de bosques sustentable basada en recursos forestales de Canadá, Estados Unidos y las Naciones Unidas. Manejado por empresas forestales y asociaciones industriales. Incluye una sección para niños y maestros.

Lecturas recomendadas

Chew, Sing C. 2001. *World Ecological Degradation: Accumulation, Urbanization and Deforestation 300 B.C.–A.D. 2000*. Lanham, Maryland: Altamira Press

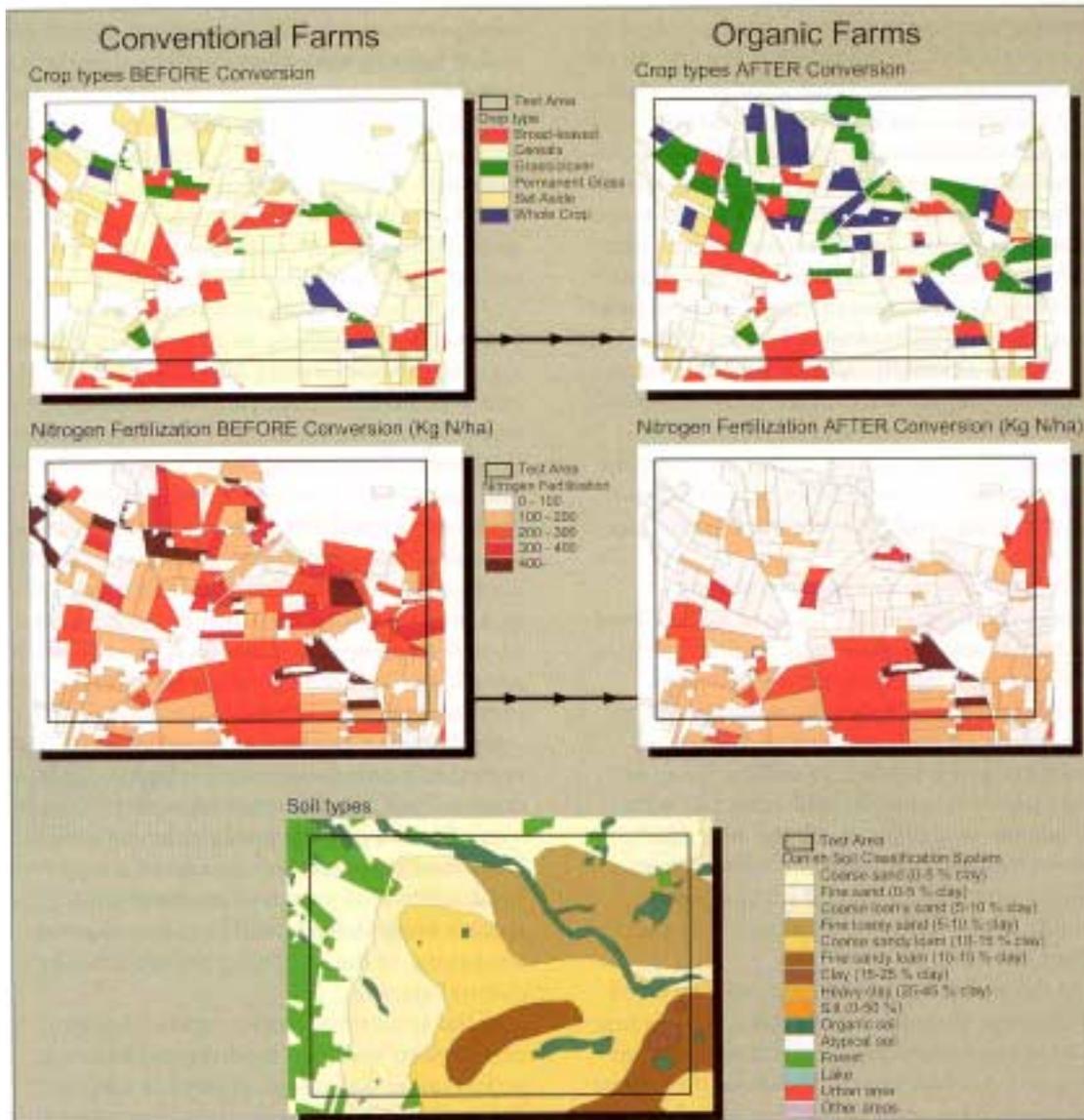
Rudel, Thomas K. y Bruce Horowitz. 1993. *Tropical Deforestation: Small Farmers and Land Clearing in the Ecuadorian Amazon (Methods and Cases in Conservation Science)*. Nueva York: Columbia University Press

Vajpeyi, Dhirendrea K., editor. 2001. *Deforestation, Environment and Sustainable Development: A Comparative Analysis*. Nueva York: Praeger Publications

PRODUCCIÓN ALIMENTARIA

Timo Maukonen

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente



Los mapas que aparecen en este estudio de caso muestran tipos de suelo y cuatro diferentes escenarios para el uso de 2,000 hectáreas de tierra de cultivable en Dinamarca. La meta del proyecto era reducir la cantidad de nitrógeno (de los fertilizantes) filtrando en el suelo agua de zonas ambientalmente sensibles.

Definición

Para cosechar, generar, producir, cultivar plantas y criar animales de consumo para conservar la vida, proporcionar energía y promover el crecimiento.

Introducción

En los últimos 50 años se ha visto un enorme incremento en la cantidad de alimentos que se han producido. El desarrollo de negocios agrícolas y procesamiento integrado, así como los sistemas de mercado han creado nuevas oportunidades, mientras que una liberalización general de los mercados ha aumentado las posibilidades de exportación de excedentes. No obstante, estas nuevas estrategias y tecnologías han hecho más por aumentar la producción mundial que por reducir la disparidad social que existe entre los productores y los consumidores, o por combatir la degradación del suelo y asegurar su fertilidad y productividad sostenible. En breve, se producen más alimentos, pero muere más gente por hambre.

La contradicción que plantea la pobreza extrema y la desnutrición en medio de una abundancia sin precedentes, sigue siendo el tema central del bienestar mundial. Se estima que más de 820 millones de personas en el mundo están desnutridas, entre las que se encuentran 790 millones habitantes de los países en desarrollo y 34 millones más que viven en países industrializados o con economías en transición. Para el año 2020, el mundo tendrá alrededor de 2.5 millones más de habitantes, y se espera que en el Tercer Mundo se duplique la demanda a dos mil millones de toneladas anuales.

Debido a que la tierra cultivable *per cápita* ha seguido disminuyendo en las últimas décadas, el incremento en la producción de alimentos ha aumentado en gran medida por el uso de insumos externos. Sin embargo, estos

insumos han sido a costa de procesos y recursos de control natural, dejando el medio ambiente aún más vulnerable. Los pesticidas han reemplazado los métodos biológicos, culturales y mecánicos para el control de plagas,

maleza y enfermedades; los fertilizantes inorgánicos han sustituido el abono del ganado, las compostas y los cultivos nitrificantes. La especialización de la producción agrícola y la baja asociada a labranza mixta también han contribuido a empeorar la situación.

Mientras que los nutrientes como el nitrógeno y el fósforo son esenciales para la producción agrícola y el aumento de la productividad, si exceden las necesidades inmediatas de las cosechas pueden contaminar las aguas superficiales y freáticas (contaminación y eutrofización), el aire (acidificación), y contribuir al calentamiento global (efecto de invernadero). De manera similar, otra estrategia importante para el cultivo, el limitar las pérdidas debidas a las plagas, las enfermedades y la maleza por medio del uso de pesticidas, con toda seguridad contribuye a incrementar la productividad, pero también pone en riesgo la salud humana y el medio ambiente. También se deben considerar las consecuencias internacionales tales como los químicos que se utilizan en un lugar y encuentran su camino en la cadena alimenticia o en otro de los muchos sistemas de transportación natural que hay en el planeta, y tienen efectos transfronterizos. Particularmente en el caso de los contaminantes orgánicos persistentes (COP).

La agricultura también desempeña un papel clave con respecto a la biodiversidad, que depende en gran medida del uso de la tierra. La expansión y sobre especialización de la producción agrícola y de la intensificación del uso de insumos, son consideradas como unas las principales causas de la fuerte disminución de las especies alrededor

del mundo, así como la debilitación consecuente de adaptación ecológica de los sistemas agrícolas.

Al mismo tiempo, algunos ecosistemas agrícolas pueden servir para mantener la biodiversidad. La agricultura depende de los servicios biológicos tales como el abastecimiento de genes para desarrollar variedades de granos y crianza del ganado mejorados, polinización de la cosecha y fertilización del suelo proporcionada por microorganismos. Si se manejan de manera adecuada, estas necesidades y servicios se complementan entre sí y crean una fuente perpetua de renovación de energía. La mala administración y la dependencia concomitante en las “soluciones” tecnológicas, causan calamidades tales como la “enfermedad de las vacas locas” y problemas menos obvios como la fertilización cruzada de cosechas modificadas genéticamente con especies silvestres o autóctonas, y la consecuente reducción de la base genética de los cultivos y de la producción animal, haciendo que los agricultores se vuelvan dependientes de los fabricantes de semillas en vez de recurrir al método milenario de guardar semillas de la cosecha para utilizarlas en la siguiente temporada de plantación.

La presión que se ejerce en el medio ambiente y en los recursos de la tierra se refuerza con los desastres naturales y los eventos causados por el clima, tales como sequías, inundaciones y derrumbes. La degradación de la tierra, la pérdida del suelo y la desertificación persisten con una intensidad muy especial e impactan a muchos países de tierras secas y bajos ingresos y a los grupos menos beneficiados, poniendo en peligro la subsistencia de los pequeños agricultores e induciendo a cambios en los sistemas del uso de la tierra que conducen inexorablemente a un círculo vicioso de un mayor agotamiento del recurso. Existe una relación muy clara causa y efecto entre la pobreza, la degradación de la tierra y la desertificación; la degradación de la tierra y el uso de la tierra; los desastres naturales y el uso

poniendo en peligro la subsistencia de los pequeños agricultores e induciendo a cambios en los sistemas del uso de la tierra que conducen inexorablemente a un círculo vicioso de un mayor agotamiento del recurso. Existe una relación muy clara causa y efecto entre la pobreza, la degradación de la tierra y la desertificación; la degradación de la tierra y el uso de la tierra; los desastres naturales y el uso de la tierra; y la contaminación de los alimentos y las prácticas de producción. La degradación de los recursos de la tierra es un fenómeno mundial, pero se manifiesta a nivel local. Se calcula que la degradación del suelo en todo el mundo afecta a más de dos mil millones de hectáreas, poniendo en riesgo la subsistencia de más de mil millones de personas.

Por último, no sólo son los recursos naturales de la tierra los que continúan degradándose y disminuyendo —más del 25 por ciento de las 200 principales zonas pesqueras del mundo están siendo sobre explotadas, agotadas se encuentran en recuperación, mientras que otro 40 por ciento se está explotando en su totalidad. Las zonas pesqueras se están colapsando en algunas partes del mundo y aumenta la disputa internacional sobre la población de peces. Las advertencias acerca de la sobreexplotación del pescado y la amenaza potencial que representa para la seguridad alimentaria entre los pobres, son tomadas cada vez más en serio a nivel nacional e internacional. La investigación y desarrollo de la acuicultura que se ha realizado en años recientes, a pesar de no estar exentos de implicaciones ambientales, pueden resultar muy efectivos para evitar el saqueo y el debilitamiento de los recursos marinos.

Bibliografía

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2000. *The State of Food Insecurity in the World, 2000*. Roma: FAO

Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola. 1998. *Drylands: A Call to Action*. Roma: FIDA

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 2000. *World Resources 2000–2001: People and Ecosystems: The Fraying Web of Life*. Washington, D.C.: Instituto de Recursos Mundiales

FAO. 2001. *Foodcrops and Shortages*. Roma: FAO

International Food Policy Research Institute. 1999. *World Food Prospects: Critical Issues for the Early Twenty-first Century*. Washington, D.C.: IFPRI

1995. *A 2020 Vision for Food, Agriculture, and the Environment*. Washington, D.C.: IFPRI

Middleton, Nick y David Thomas, editors. 1997. *World Atlas of Desertification, 2nd Edition*. Oxford, RU: Oxford University Press y PNUMA

Sítios de Internet

www.unu.edu/env/plec

PNUMA-UNU-GEF: Gente, manejo de la tierra y cambio ambiental

www.worldbank.org/poverty/data/trends/index/htm

Banco Mundial, Informe Mundial de Desarrollo 2000/2001

Lecturas recomendadas

FAO. 1997. *Informe de la Cumbre Mundial de Alimentos*. Roma: FAO

PNUMA. 1999. *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial 2000*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa

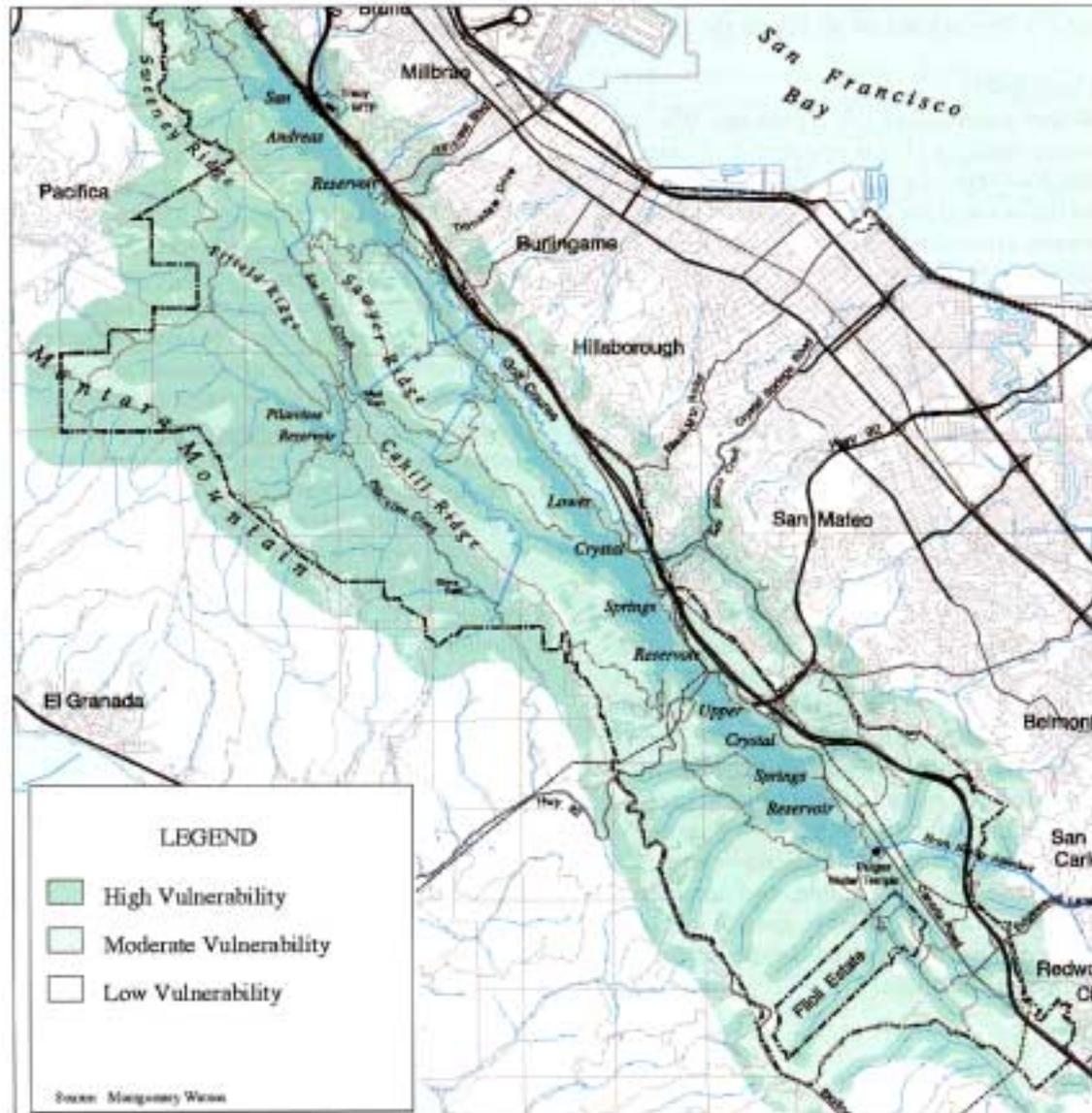
IFAD. 2001. *Rural Poverty Report, 2001: The Challenge of Ending Rural Poverty*. Oxford, Oxford: University Press

Gruhn, Peter, Francesco Goletti y Montague Yudelman. 2000. *Integrated Nutrient Management, Soil Fertility and Sustainable Agriculture: Current Issues and Future Challenges. 2020*. Documento para Discusión 32. Washington, D.C.: IFPRI

ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Salif Diop

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente



La calidad (y cantidad) de abastecimiento de agua de una zona depende de diversos factores: características del suelo, cobertura de vegetación, intensidad de lluvias, concentración y tipos de vida silvestre y el porcentaje de agua importada a la afluencia local. Este mapa muestra las zonas vulnerables de la calidad de agua compuesta. Entre más oscuro sea el verde, el abastecimiento es más vulnerable a la escasez y a la contaminación.

Definición

Sustancia química común, con una estructura atómica muy simple que consiste en dos átomos de hidrógeno unido a uno de oxígeno (H₂O). Esencia de toda vida en el planeta.

Introducción

Donde haya agua, la vida es posible; donde no la haya, no lo es. Es el principal solvente de la naturaleza, capaz de derrubiar montañas al mar y de quitar el polvo a los pétalos de las flores. Limpia, transporta, irriga, refresca, sirve combustible y estabiliza el funcionamiento de todo, desde una sola célula hasta todo el planeta. Es lo que diferencia a la Tierra de el resto del universo conocido.

En otras palabras, el agua es un producto muy valioso —nuestro producto más valioso—, pero paradójicamente lo suficientemente abundante como para que se pase por alto o se subestime su valor auténtico, o quizás simplemente no se entienda. En aquellas zonas del mundo donde el agua es escasa, los temas relacionados con su uso son asuntos de vida o muerte; algunos analistas sugieren que las guerras del próximo siglo girarán en torno al agua —no al petróleo ni al acero, ni al oro, ni a cualquiera de los otros recursos que tenían un valor tradicional, por los cuales han luchado los países. En este momento, una quinta parte de la población mundial no tiene suficiente agua para satisfacer sus necesidades cotidianas de salud e higiene. Incluso algunas zonas con países que tienen suficiente agua —el oeste de los Estados Unidos, por ejemplo, y el norte de China— donde el crecimiento poblacional ha excedido el abastecimiento de agua, están experimentando una escasez alarmante.

Sin embargo, la explosión demográfica no es la única responsable de la actual crisis de agua; mientras que la población mundial se triplicó en el siglo 20, el uso del agua se incrementó seis veces. Debemos analizar las políticas que subyacen en la gestión de los recursos del agua,

así como en las formas y cantidades en que se está utilizando.

En la mayoría de los países desarrollados, el agua está disponible por medio de subsidios gubernamentales, y eso ha sido así debido a que este recurso es vital para el bienestar de los seres humanos, y a que ha sido relativamente abundante. Pero en la medida en que las condiciones empeoran, la necesidad de conservarla exige cambios radicales en su política reglamentaria: impuestos basados en el uso, extensión limitada de la agricultura de irrigación, aumento de la productividad del agua (uso más racional), y desarrollo de técnicas de almacenamiento son algunos de los frentes que surgen.

Algunas personas tiene que caminar kilómetros para llenar una cubeta con agua que puede o no ser potable, al mismo tiempo que otras dejan las llaves abiertas mientras se lavan los dientes. De hecho hay suficiente agua potable para todos, pero los problemas fundamentales de contaminación, conservación y distribución equitativa permanecen en el centro de los temas globales.

Bibliografía

Gleick, Peter H. 2001. *The World's Water 2000–2001*. Washington, D.C.: *Island Press*

Organización Mundial de la Salud. 2000. *Global Water Supply and Sanitation Assessment*. Ginebra: OMS

Sitios de Internet

www.groundwater.com

Enciclopedia del agua del subsuelo.

www.worldwater.com

Información general sobre los recursos del agua del mundo.

www.adb.org/Documents/Reports/Water

Asuntos del agua desde el punto de vistas del Banco Asiático de Desarrollo

www.espejo.unesco.org.uy

Más recursos informativos sobre el agua mundial

www.aaas.org/international/atlas/contents/pages/natura103.html

Asociación estadounidense para el avance del sitio científico del agua potable

www.mbgnet.mobot.org/fresh

Jardín Botánico de Missouri y Proyecto Siempreverde

Lecturas recomendadas

Comisión de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible. 1999. *Comprehensive Assessment of the Freshwater Resources of the World*. Nueva York: Naciones Unidas

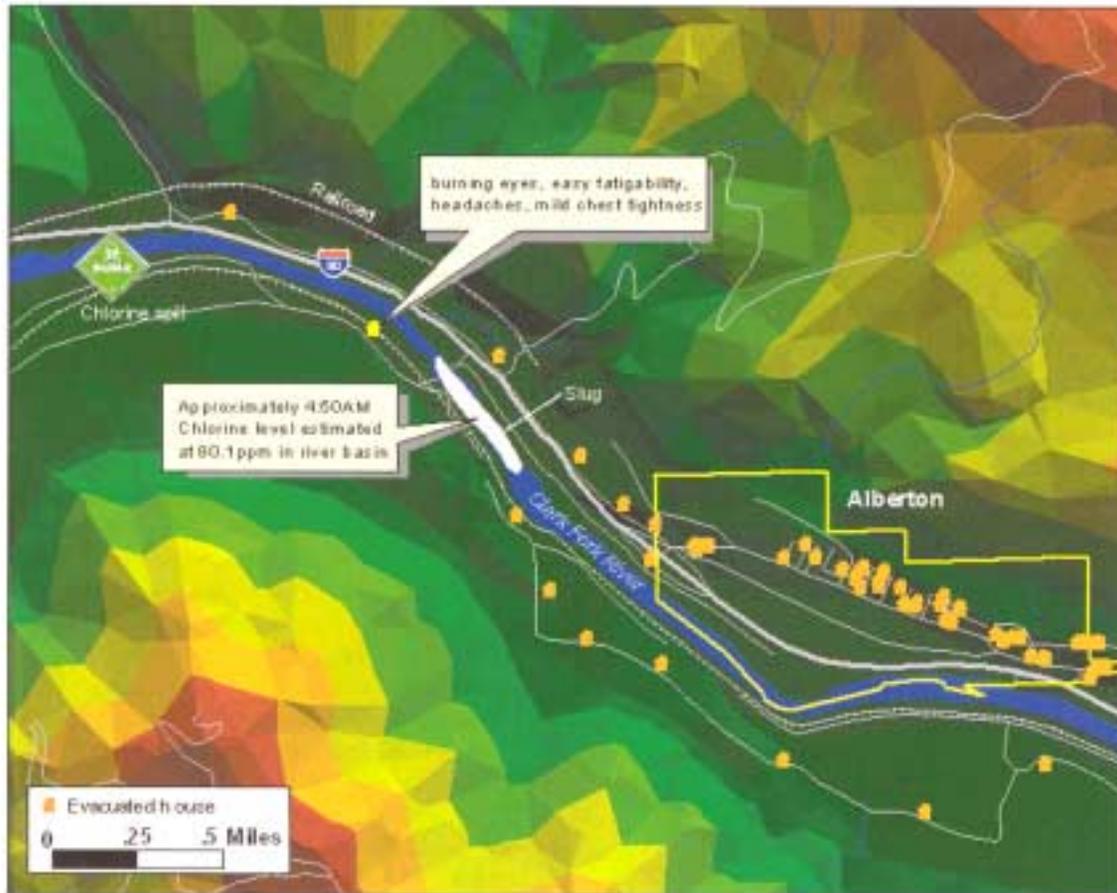
Revenga, Carmen, *et al.* 2000, *Pilot Analysis of Global Ecosystems: Freshwater Systems*. Washington, D.C.: Instituto de Recursos Mundiales

Population Action International: 1993. *Sustaining Water: Population and the Future of Renewable Water Supplies*. Washington, D.C.: PAI

SALUD Y ENFERMEDADES

Munyaradzi Chenje

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente



Un accidente ferroviario en Montana (cerca de Alberton y del Río Idaho al noroeste del estado) provocó que penachos o manchas de gas de cloro letal se filtraran de uno de los carros descarrillados y se expandieran a lo largo del valle del Río Clark Fork. Este mapa muestra el lugar de una mancha, 35 minutos después del accidente. Un científico atmosférico, especialista en movimientos plume/slug, utilizó un algoritmo de dispersión de gases para rastrear el movimiento y la disipación pronosticada del gas.

Definición

La salud es el estado natural de los animales, plantas y gente cuando funcionan normalmente todos los sistemas y órganos biológicos que forman sus cuerpos. Otro término que define la salud es *homeostasis*, lo cual significa que los sistemas dinámicos (que continuamente operan, fluctúan, cambian y crecen) se encuentran estables. La enfermedad es la interrupción de este estado, la interferencia orgánica que degrada la calidad de un organismo o provoca su muerte.

Introducción

Las condiciones ambientales juegan papeles importantes en la salud de los seres humanos. Es decir, no sólo nuestro aire y nuestra agua deben ser “saludables”, sino que también las plantas y los animales que nos rodean. La ciencia médica ha logrado mejoras sorprendentes en las tecnologías, técnicas y sustancias que promueven la salud. Por lo general, ahora la gente es menos susceptible a las enfermedades y, en consecuencia, viven más tiempo. No obstante, la gente de algunas regiones del mundo aún enfrentan a graves y continuas amenazas su bienestar. Hay un enorme “abismo sanitario” entre los países ricos e industrializados, y los pobres y subdesarrollados, donde un círculo vicioso de enfermedades y retraso en el desarrollo hace que el progreso sea poco menos que imposible. Por ejemplo, millones de personas en países pobres mueren cada año de enfermedades relacionadas (y evitables) con el medio ambiente, tales como diarrea e infecciones respiratorias agudas.

Mientras que algunas enfermedades aparentemente fueron eliminadas en el transcurso del siglo pasado, otras nuevas enfermedades surgieron (VIH/SIDA, por mencionar un ejemplo muy conocido). La malaria, una enfermedad que causó muchas

mueres durante el siglo XIX, ha vuelto a surgir. Ahora es un problema de salud en más de 90 países, con una población total de dos mil millones y medio de personas. Anualmente se reportan entre trescientos y quinientos millones de

casos de malaria, de los cuales, aproximadamente dos millones mueren.

En los países en desarrollo, la enfermedad y la salud pueden estar directamente ligados a las malas condiciones ambientales, especialmente a nivel doméstico y local. Muchos problemas de salud están asociados a la pobreza y a la falta de recursos esenciales tales como agua y aire limpios, sistemas sanitarios, alimentación, albergue y combustibles adecuados. La falta de agua potable, saneamiento adecuado e higiene básica, son responsables de alrededor del 7 por ciento de todas las muertes y las enfermedades a nivel mundial. Incluso los países en desarrollo son vulnerables: los casos de asma, por ejemplo, han incrementado considerablemente en los Estados Unidos. ¿La causa? La contaminación del aire.

Bibliografía

PNUMA. 1999. *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial 2000*. Nairobi, Kenia: PNUMA

Instituto de Recursos Mundiales. 1998. *1998–99 World Resources: A Guide to the Global Environment*. Washington, D.C., Nueva York y Nairobi: WRI/PNUD/Banco Mundial/PNUMA

Sitios en Internet

www.unep.net

Información, vínculos y referencias sobre el medio ambiente mundial

www.wri.org

Instituto de Recursos Mundiales

www.who.int/home-page

Organización Mundial de la Salud Internacional

Lecturas recomendadas

Cipolla, Carlo M. 1992. *Miasmas and Disease: Public Health and the Environment in the Pre-Industrial Age*. New Haven: Yale University Press

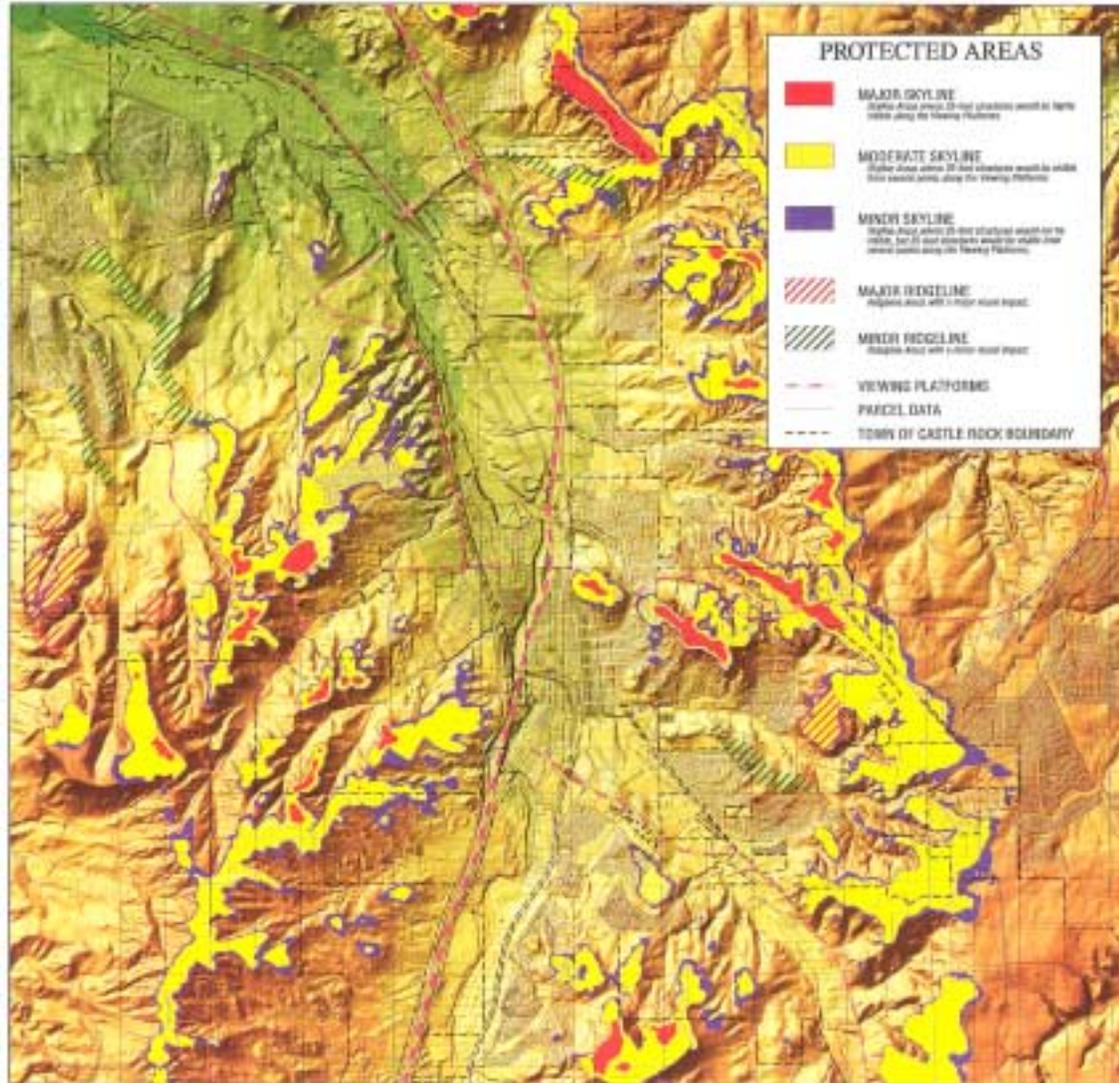
Eckholm, Erick P. 1977. *The Picture of Health: Environmental Sources of Disease*. Nueva York: W.W. Norton.

Platt, Anne E. 1996. *Infecting Ourselves: How Environment and Social Disruptions Trigger Disease*. *Worldwatch Paper 129*. Washington, D.C.: *Worldwatch Institute*

URBANIZACIÓN

Jay Moor

Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (Habitat)



El pueblo de Castle Rock en Colorado es el lugar con mayor crecimiento de todos los condados de los Estados Unidos. En muy poco tiempo, ha tenido que enfrentarse a muchas cuestiones relacionadas con el incremento de la población. Para mantener un nivel de vida aceptable, Castle Rock ha estado utilizando SIG como una efectiva herramienta para la administración. Este mapa está relacionado con la visibilidad –lo que se puede ver de desarrollo urbano y desde dónde. Se utilizó un modelo de elevación digital para elaborar esta información, la cual se usa para conservar la apariencia natural de las líneas del horizonte de los lugares clave del pueblo.

Definición

Crecimiento de la población urbana de un país; difusión de los valores y estándares urbanos entre la sociedad e incremento de concentraciones de tierra cubiertas de casas y caminos.

Introducción

En 1800, menos del 5 por ciento de la población mundial vivía en las ciudades. Ese porcentaje es ahora de 50 por ciento de los seis mil millones de personas que habitan en el planeta e incrementará a 65 por ciento en el año 2050. La urbanización se asocia fuertemente al desarrollo y, como el desarrollo, no se ha distribuido de manera equitativa en el mundo. Actualmente, la distribución urbana es de alrededor del 75 por ciento de la población global en la mayoría de los países desarrollados, y de sólo 25 por ciento en los menos desarrollados. En la medida en que la economías de las ciudades se expanden, las promesas de trabajo y de mejores condiciones de vida atraen a grandes cantidades de población rural a los centros urbanos. Esta migración de rural a urbana ha sido el motor principal de la urbanización en todos lados. Sin embargo, con la extremadamente rápida afluencia de población, muchas ciudades no han sido capaces de mantener ese ritmo. Agobiadas con los problemas del crecimiento, las ciudades están cada vez más sujetas a enormes crisis, especialmente en los países en desarrollo que hoy en día tienen el porcentaje de urbanización más alto.

En las ciudades de estos países, las principales áreas de preocupación son: no hay suficientes empleos para la cada vez mayor fuerza de trabajo; degradación ambiental; falta de agua potable y lugares poco adecuados para la basura; deterioro de la infraestructura con la que cuentan; falta de acceso a la tierra,

a los recursos financieros y a la vivienda; enfermedades y delitos. En las ciudades de los países desarrollados, donde las tasas de urbanización han bajado considerablemente en la últimas décadas, los altos índices de bienestar irónicamente son la causa de muchos problemas.

El uso indiscriminado de combustibles fósiles es a menudo el resultado directo de prácticas urbanas de derroche y patrones de actividad. Por ejemplo, el uso de automóviles privados en las ciudades que se utilizan con el objeto de trasladarse a un solo lugar, degrada innecesariamente la calidad del aire e incrementa en gran medida el consumo nacional de energía que contribuye al calentamiento global. En la medida en que ciertos segmentos de su población inmigren cada vez más, las ciudades se pueden volver menos diversas y acogedoras. En algunos países desarrollados la gente que tiene los medios económicos se va a los suburbios y a comunidades cerradas, dejando a los pobres cada vez más aislados en guetos insalubres e inseguros. Tanto en los países desarrollados como los países en desarrollo, las ciudades y sus economías pueden volverse más sustentables alentando la diversidad cultural, estructuras sociales incluyentes, sistemas participativos de gobierno, servicios e infraestructura viable, vivienda adecuada, hábitos de consumo racionales y patrones eficientes de uso de la tierra y transporte.

Bibliografía

UNCHS (Habitat). 1997. *The Istanbul Declaration and the Habitat Agenda*. Nairobi: Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos

—. 2001. *Cities in a Globalizing World: Global Report on Human Settlements 2001*. Nairobi: Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos

—. 2001. *The State of the World's Cities 2001*. Nairobi: Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos

Sitios en Internet

www.unchs.org

Información, vínculos, datos, informes y referencias sobre ciudades y asentamientos humanos (incluyendo los de la bibliografía citada en el párrafo anterior).

www.citiesalliance.org

Información, vínculos y proyectos sobre barrios pobres urbanos y su mejoramiento.

www.urban21.de

Ensayos, informes y procedimientos de la conferencia sobre asuntos de urbanización en el siglo veintiuno.

www.who.dk/healthy-cities/hcstrat.htm

Planes y perfiles de salud para ciudades específicas, manual de cómo hacerlo para la planeación saludable de la ciudad.

www.iclei.org

Información, vínculos y proyectos locales de Agenda 21.

Lecturas recomendadas

Drewe, Robert, ed. 1997. *The Penguin Book of the City*. Londres: *Penguin Books*.

Girardet, Herbert. 1992. *The Gaia Atlas of Cities: New Directions for Sustainable Urban Living*. Londres: *Gaia Books, Ltd.*

Hill, Dilys M. 1994. *Citizens and Cities: Urban Policy in the 1990s*. Hemel Hempstead, Inglaterra: *Harvester Wheatsheaf*

Jacobs, Jane. 1984. *Cities and Wealth of Nations: The Principles of Economic Life*. Nueva York: *Random House*

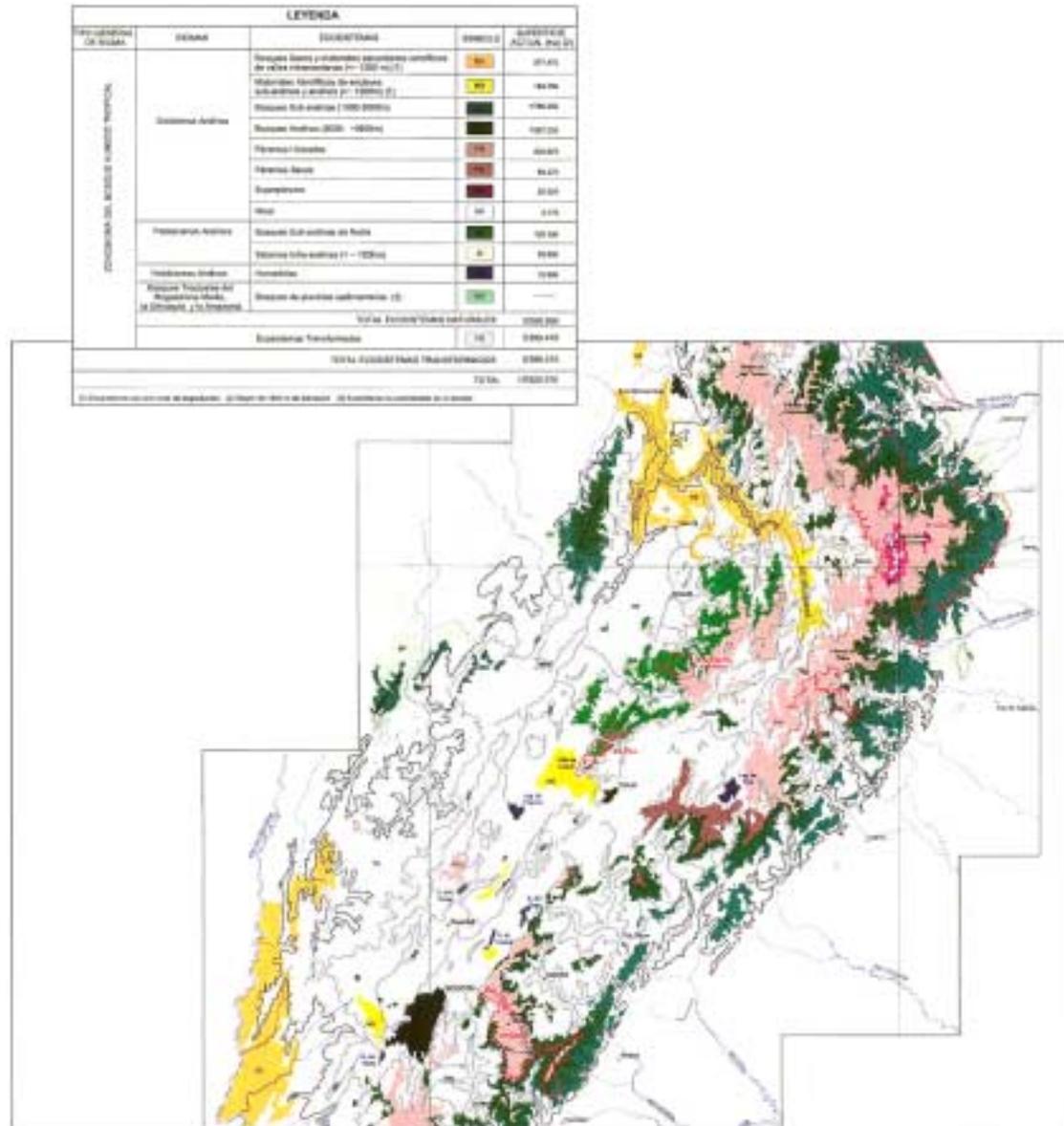
Mumford, Lewis. 1961. *The City in History: Its Origins, Its Transformations, and Its Prospects*. Orlando, Florida: *Harcourt, Brace & Company*

Sudjic, Deyan. 1992. *The 100 Mile City*. Londres: *Andre Deutsch*.

DESARROLLO DE MONTAÑA

Jinhua Zhang

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente



Parte de un estudio de ecorregiones en las Montañas Andinas orientales de Colombia. Este mapa se integró con imágenes de satélite. La biodiversidad de la región es vulnerable al desarrollo, y una de las metas del proyecto fue identificar áreas que necesitan protección.

Definición

Formas de tierra elevadas abruptamente que dominan el terreno, bloqueando los caminos de transporte e impidiendo el movimiento del aire y del agua.

Introducción

Las montañas ocupan alrededor del 20 por ciento de la superficie de la Tierra y son fuentes importantes de agua, energía y biodiversidad. Cerca del 10 por ciento de la población mundial vive en áreas montañosas, y casi la mitad de la población mundial depende de alguna manera de los recursos que proporcionan las montañas. Representan factores importantes en la minería, la silvicultura, la agricultura y el turismo. Los ecosistemas montañosos son frágiles, dinámicos y complejos; están particularmente asociados con una frecuencia muy alta de desastres naturales tales como inundaciones, deslizamientos y erupciones volcánicas. El calentamiento global está haciendo que disminuyan la mayor parte de las montañas glaciales del mundo, algunas de las cuales son los recursos acuíferos más importantes para millones de personas.

La Cumbre de Río en 1992 colocó con éxito este tema de las montañas en la agenda política (como se refleja en el Capítulo 13 de Agenda 21). Sin embargo, su desarrollo sostenible en el siglo veintiuno sólo puede llevarse a cabo con éxito por la misma gente que las habita, con el apoyo de importantes políticas económicas nacionales y con un incremento de la cooperación internacional.

Bibliografía

Naciones Unidas. 1992. *Agenda 21*. Nueva York: ONU

Sitios en Internet

www.mountains2002.org

www.unep-wcmc.org

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente—Centro de Monitoreo para la Conservación Mundial, proporcionan información para la elaboración de políticas y acciones cuyos objetivos sean la conservación del mundo vivo.

www.icimod.org.sg

Centro Internacional para el Desarrollo Integrado de la Montaña, subsistencia sostenible para las comunidades de la montaña.

DESARROLLO RURAL

Joyce Foresman

Centro Internacional de Educación por Teledetección



Este mapa SIG está basado en fotografías aéreas del condado de Franklin en Vermont. El uso de la tierra y su cobertura se colocó sobre la fotografía para que la junta de conservación y los legisladores de Vermont entendieran el tamaño y la proximidad de las plantaciones y, en consecuencia, asegurar el financiamiento.

Definición

Las zonas rurales se caracterizan por la agricultura y el cultivo, baja densidad poblacional, pocas estructuras, estilos de vida y valores no urbanos y grandes zonas abiertas o subdesarrolladas.

Introducción

Mientras que la población urbana en las ciudades continúa incrementando y se extiende hacia las afueras, una gran cantidad de gente continúa viviendo en asentamientos rurales. Esto es así, particularmente en los países en desarrollo donde la debilidad de la infraestructura, los pocos servicios y las tecnologías tóxicas contribuyen de manera significativa a la degradación de las condiciones de vida. Las pocas oportunidades de empleo en las zonas rurales aumentan en la medida en que la tasa de migración rural a urbana incrementa, haciendo que el empleo disminuya en las zonas rurales, complicando aún más el problema y creando otro de los círculos viciosos de la insostenibilidad.

Otra consecuencia grave de la expansión urbana es la transformación de los bosques, zonas silvestres y marismas en tierra agrícola y asentamientos humanos, de hecho (y a menudo literalmente) se urbaniza encima de los sistemas de filtración y limpieza naturales, disminuye la biodiversidad y altera los caminos y las formas en que la tierra se conserva a sí misma.

Las zonas urbanas y rurales son económica, social y ambientalmente interdependientes haciendo que su reconciliación y bienestar mutuos sean uno de los temas más importantes dentro del movimiento por la sostenibilidad.

Bibliografía

The Habitat Agenda: Goals and Principles, Commitments, and Global Plan of Action. Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos (Habitat II). Estambul, Turquía, 3–14 de junio de 1996.

Sitios en Internet

www.futureharvest.org

Estudio de las comisiones de cosechas futuras, promueve la asociación, y apoya proyectos que lleven los resultados de la investigación a las comunidades rurales, agricultores y a sus familias en África, América Latina y Asia

www.attra.org

Introducción a la permacultura —transferencia de tecnología adecuada para las zonas rurales. Conceptos y recursos—sistemas de cultivos alternativos. Buen manual y colección de vínculos acerca de la permacultura (agricultura sostenible).

www.foundation.novartis.com/atoz/agriculture_links.htm

Directorios y recursos en línea para el desarrollo agrícola y rural de todo el mundo.

www.indigo.ie/-word

W.O.R.D. en línea. Organización Wexford para el Desarrollo Rural.

Lecturas recomendadas

Anderson, Teresa, Alison Doig, Dai Rees, y Smail Khennas. 1999. *Rural Energy Services; A Handbook for Sustainable Energy Development. Intermediate Technology.* Sterling, Virginia: Stylus Publishing

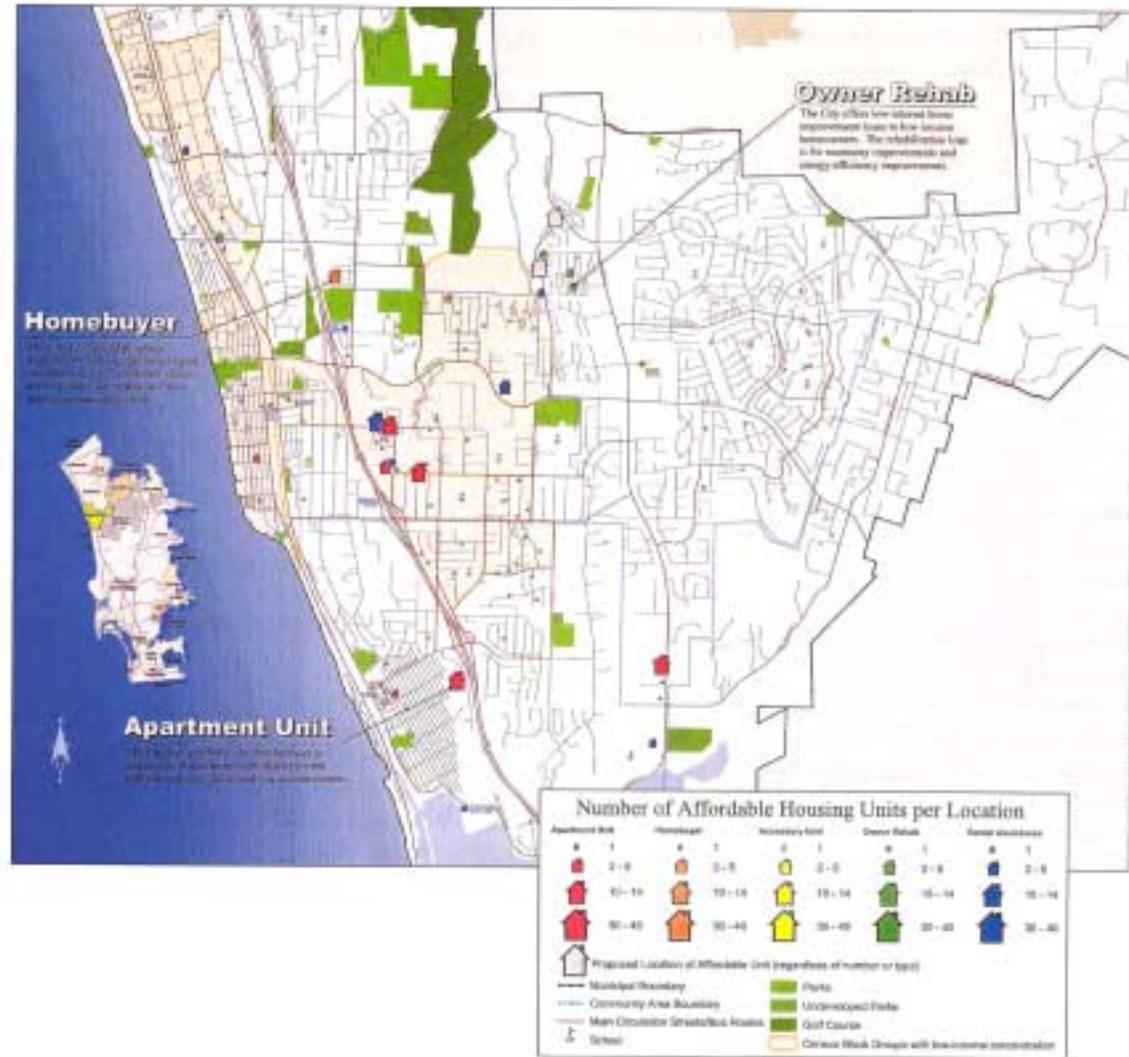
Flora, Cornelia, ed. 2001. *Interactions Between Agroecosystems and Rural Communities.* Boca Raton, Florida: CRC Press

Shepard, Andrew. 1997. *Sustainable Rural Development.* Nueva York: Palgrave Publications

DISMINUCIÓN DE LA POBREZA

Joyce Foresman

Centro Internacional de Educación por Teledirección



La ciudad de Encinitas al sur de California tenía que encontrar áreas y lotes que se adaptaran a la construcción de vivienda para la población de bajos ingresos. Tomando en consideración muchos factores, tales como la densidad poblacional, la proximidad a los servicios y la distribución de esta clase de viviendas, la ciudad pudo colocar mucha información en un solo mapa. Trabajando conjuntamente con Habitat para la Humanidad, pudieron construir varias casas unifamiliares.

Definición

Identificación de la gente que vive en condiciones que se caracterizan por la poca o ninguna disponibilidad de ingresos, mercancías o medios de vida, y el desarrollo de medios para atenuar o mejorar esas condiciones.

Introducción

La pobreza es quizás el reto más grande que ha enfrentado la humanidad. La cantidad total de gente que vive en la pobreza en zonas urbanas ha incrementado en años recientes, a pesar de que el porcentaje total de pobres en el mundo ha disminuido —no sólo en los países en desarrollo, sino también en los desarrollados. No hay duda (o no debería haberla) sobre la miseria cotidiana que provoca la pobreza; además de esa miseria, la pobreza da justo en el centro del concepto de desarrollo sostenible: aleja a los ciudadanos de las instituciones que los gobiernan, de la toma de decisiones, de la planeación, implementación y gestión de programas que supuestamente elevan la calidad de sus vidas. La sostenibilidad depende de las acciones coordinadas de los individuos y de las comunidades que habitan. Las herramientas prácticas deberán establecerse para promover y sustentar la acción participativa de los gobiernos y comunidades locales y para hacer un compromiso político adecuado y efectivo. Para la salud y el bienestar de todo el mundo, es indispensable motivar a los ciudadanos a identificar sus problemas, coordinar sus esfuerzos para enfrentar así sus necesidades económicas y sociales de manera conjunta, y desarrollar mapas y modelos de planeación basados en la comunidad para cuando haya recursos disponibles.

Bibliografía

Ezigbalike, Chikwudozie. 2001. *Poverty Reduction*. Nairobi: Taller SDI

Centro de las Naciones.... (Habitat). 1997. *Proceedings of the International Conference on Urban Poverty*. Florencia, Italia, 9–13 de noviembre de 1997.

Centro de las Naciones... (Habitat). 1998

“Habitat crea una asociación en África oriental para disminuir la pobreza”. Comunicado de Prensa, 6 de marzo de 1998. CHS/98/09.

Centro de las ... (Habitat). 2001. *From Structural Adjustment Programmes to Poverty Reduction Strategies: Towards Productive and Inclusive Cities*. Foro Internacional sobre la Pobreza Urbana (IFUP), Cuarta Conferencia Internacional, Marrakech, Marruecos, 16–19 de octubre de 2001.

Sitios en Internet

www.unchc.org/unchc/english/hdv6n4/economic_growth.htm

Visión global de la pobreza urbana.

Lecturas recomendadas

Baker, Judy L. y Margaret E. Grosh. 1994. *Measuring the Effects of Geographic Targeting on Poverty Reduction: LSMS Working Paper, No. 99*. Washington, D.C.: Banco Mundial

McKinley, Terry. 2001. *Macroeconomic Policy, Growth and Poverty Reduction*. Nueva York: St. Martin's Press

Wilson, Francis, Nazneen Kanji y Einar Braathen, eds. 2001. *Poverty Reduction: What Role for the State in Today's Globalized Economy? (Crop International Studies in Poverty Research)* Londres: Zed Books

Banco Mundial. 1992. *Poverty Reduction Handbook*. Washington, D.C.: Banco Mundial

CASOS DE ESTUDIO

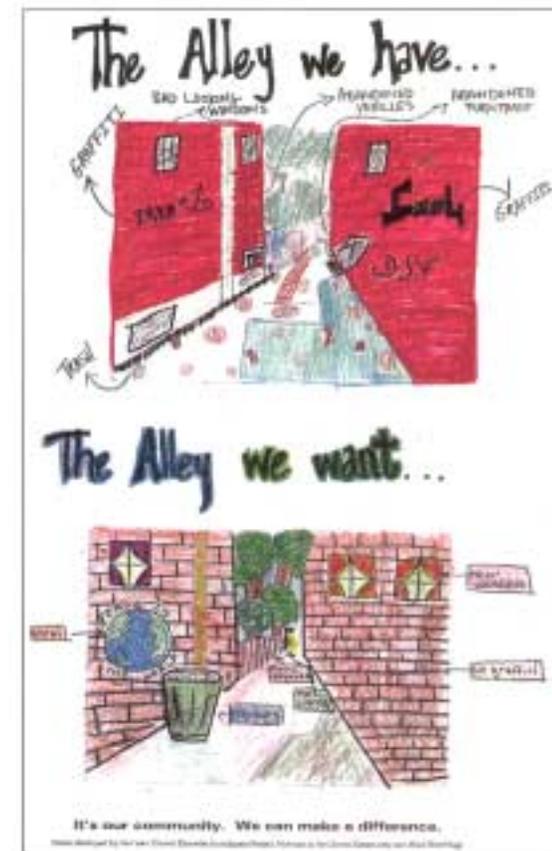
FORMACIÓN DE LÍDERES JUVENILES Y COMUNIDADES URBANAS SOSTENIBLES

¿Qué piensas de tu comunidad? ¿Hay cosas que te gustaría cambiar? ¿Te parece que tu comunidad es un lugar excelente para que crezca la juventud? Tu voz es importante para el futuro de tu comunidad, y en el *Shaw EcoVillage* te ayudamos a expresar esa voz.

En el *Shaw EcoVillage*, te mostraremos cómo ver tu comunidad de una manera nueva, luego te ayudamos a construir una mejor y más sostenible. El primer paso es tener una nueva visión. Piensa en esta pregunta:

¿Qué es lo que hace a una comunidad sostenible?

Para que tu respuesta sea útil y funcional, haz una lista de todo lo que te gustaría ver en tu comunidad sostenible ideal. Incluye los tipos de negocios, parques, casas, tiendas de abarrotes, trabajos, escuelas y lugares de recreación que tendría.



Cartel dibujado por estudiantes que querían renovar un callejón cercano a su escuela donde hubo un asesinato con arma blanca.

Ahora ponte en los zapatos de alguna de las siguientes personas. ¿Cómo tiene que verse la comunidad para satisfacer las necesidades de esta persona?

- Una persona en silla de ruedas
- Un niño de cinco años
- Un adolescente
- Una persona asmática
- Un anciano
- Una madre joven desempleada
- Un artista

Imagínate como la persona que hayas elegido y explora tu barrio desde su punto de vista. Explora una calle, una cuadra o varias cuadras. Llévate un mapa y mientras caminas—lentamente— haz una lista de aquellas cosas que te parecen buenas (pros) y de las que se podrían mejorar (contras) (ver figura 1). Si tienes suficiente tiempo, date otra vuelta o explora un segundo barrio y compáralo con tu notas. Una vez que hayas terminado tu lista, decide cuáles son los contras más importantes y selecciona el que tú creas que puedas cambiar. Acabas de dar el primer paso para hacer que tu comunidad sea más sostenible.

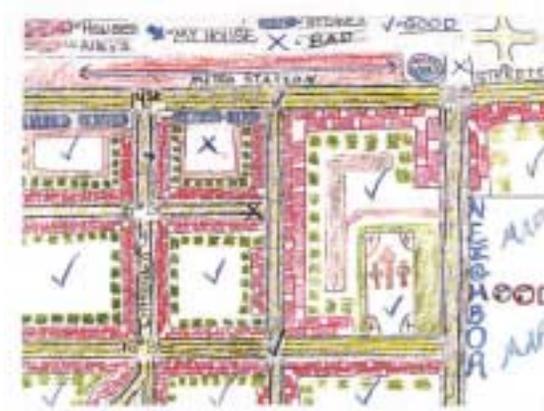


Figura 1: Mapa creado por Wilson Tobar, del proyecto *Shaw EcoVillage* en la ciudad de Washington, D.C.



Definición de una comunidad sostenible

Piensa en una comunidad sostenible como en un banco de tres patas. Si no tiene todas las patas, el banco no puede sostenerse. Una comunidad sostenible debe

- Tener un ambiente saludable para todos residentes que la habitan.
- Estar económicamente equilibrada de tal manera que la gente con diferentes niveles de ingresos pueda convivir.
- Tener un ambiente social que brinde apoyo a los intereses y necesidades de todos los residentes

Una comunidad sostenible es un lugar donde la gente de todas las edades, razas, etnias, géneros y capacidades pueden satisfacer sus propias necesidades sin afectar las de los otros.

Toma de acción

Lo que tienes que hacer ahora es concentrarte en tu idea y hacerla realidad. El proceso de unir esfuerzos del *Shaw EcoVillage* se compone de seis pasos fáciles. En cada uno de ellos puedes usar una de las Herramientas de Acción de la Comunidad para lograr que tu misión tenga éxito. La mayoría de estas herramientas son fáciles de utilizar: papel y lápiz, por ejemplo. Quizás alguna de las tareas requiera de equipo de cómputo o un equipo especial de prueba.

Los estudiantes en el *Shaw EcoVillage* trabajan en diferentes cuestiones que afectan su barrio. En el pasado, los estudiantes habían decorado espacios públicos, diseñado un mural para la librería pública, construido quioscos comunes para colocar información y presentado propuestas a la Oficina del Distrito de Columbia de Planeación y Servicio de Parques Nacionales. Aquí veremos de cerca uno de los proyectos *Shaw EcoVillage*.

Herramientas de Acción de la Comunidad (lista parcial)

- Elabora un **mapa** de tu comunidad (puede dibujarlo tú o hacerlo en computadora utilizando el programa de SIG)
- Entrevista** a residentes, funcionarios de gobierno y activistas de la comunidad.
- Toma **fotografías** de tu barrio y de la gente que lo habita para explicar el tema al que te refieres y qué quieres cambiar.
- Crea tus propios **folletos, boletines informativos y/o páginas de Internet** para dar a conocer tus inquietudes y tus planes.
- Utiliza **métodos científicos** para explorar la calidad del suelo, del aire y del agua.
- Dibuja una **propuesta** para cambiar tu comunidad (puedes hacer un diseño sencillo o uno técnico con la ayuda de un arquitecto o de un ingeniero urbanista (observa el cartel de muestra que aparece el principio de esta sección)).
- Escribe **cartas** a los líderes de la comunidad y a quienes toman las decisiones.

DE LA GRANJA A LA CIUDAD

Un verano, un grupo de nuestros estudiantes decidió hacer una investigación sobre el tipo de alimentos que había dentro el barrio Shaw. Después de investigar y hacer un mapa, descubrieron que la mayoría de los alimentos era comida rápida y comida chatarra. También descubrieron que estos alimentos eran mucho más baratos que la fruta fresca y los vegetales, pero que tenían un contenido nutricional muy pobre. Esto representaba un enorme problema pues había mucha gente en el barrio considerada de bajos ingresos. Si la comida saludable era más cara, entonces la gente más pobre tendría que comprar comida chatarra, lo cual les traería posteriormente como resultado mayores riesgos en la salud. La misión de los estudiantes era proveer de alimentos saludables a la comunidad



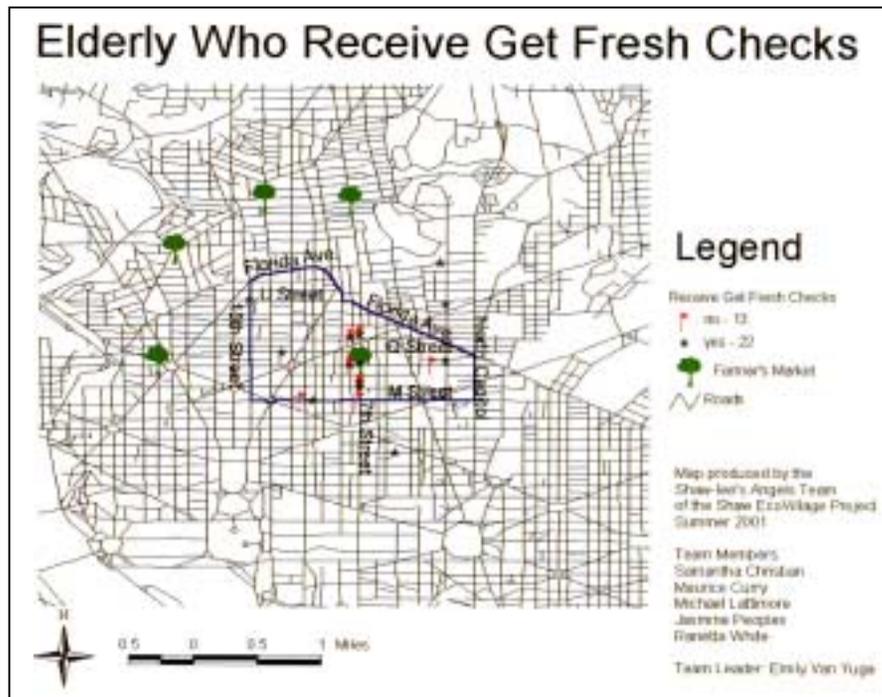
alimentos saludables a la comunidad a un precio accesible para todos. La solución que plantearon fue crear un puesto de frutas y verduras los sábados —llamado “Shaw ‘Nuff”.

— donde comprarían productos orgánicos y convencionales de los agricultores locales y los venderían a los residentes a precios accesibles. Se distribuyeron volantes en inglés y en vietnamita entre los residentes en un radio de cinco cuadras alrededor del puesto. Con la colaboración con otras organizaciones los estudiantes pudieron aceptar cheques MIN (subsídios alimentarios para Mujeres, Infantes y Niños) emitidos por el gobierno para consumidores de bajos ingresos. *Shaw 'Nuff* tuvo un gran éxito y funcionó durante el verano y el otoño.

En el invierno, los estudiantes evaluaron su proyecto cuestionándose si habían logrado los objetivos de su misión. Concluyeron que sin lugar a dudas el puesto de productos agrícolas que habían instalado había tenido éxito al proporcionar productos saludables y frescos, y que sus precios fueron definitivamente más bajos que en cualquier otra tienda de abarrotes de su comunidad. En muchas formas, sí, definitivamente sí habían tenido éxito en su misión; sin embargo, tenían otra inquietud: esperaban abastecer de productos

a los residentes de bajos ingresos, pero la única manera que tenían de conocer los ingresos de sus clientes era contando los cheques MIC que habían sido utilizados. Al analizar sus registros, se dieron cuenta que sólo algunos de sus clientes realmente tenían bajos ingresos, lo cual significaba que debían rediseñar su proyecto si su objetivo era llegar a estos clientes de la mejor manera.

El siguiente verano, los estudiantes se reunieron con el personal de los Servicios para la Vejez *Emmanuel*, una organización local que proporciona el servicio de entrega de alimentos a los residentes de mayor edad y menores ingresos. Los estudiantes se percataron de que mientras *Emmanuel* daba este servicio tan necesario, todos los alimentos se entregaban en latas o en cajas cuyos conservadores tenían un alto contenido de sodio. También aprendieron que el sodio representa un alto riesgo para la salud de los ancianos, por lo que decidieron aliarse a *Emmanuel*: los estudiantes proporcionarían productos frescos y *Emmanuel* haría la entrega mensual.



UNIR ESFUERZOS: SEIS PASOS FÁCILES PARA CREAR UNA COMUNIDAD SOSTENIBLE

Integra un equipo Busca a otros que compartan contigo las mismas inquietudes. Cuando se lucha por el mismo objetivo y se trabaja para lograr las mismas metas, tu fortaleza y recursos se multiplican de manera natural: hay más ideas, más habilidades, más logros para mantener el impulso inicial —y estarás creando una pequeña comunidad mientras trabajas.

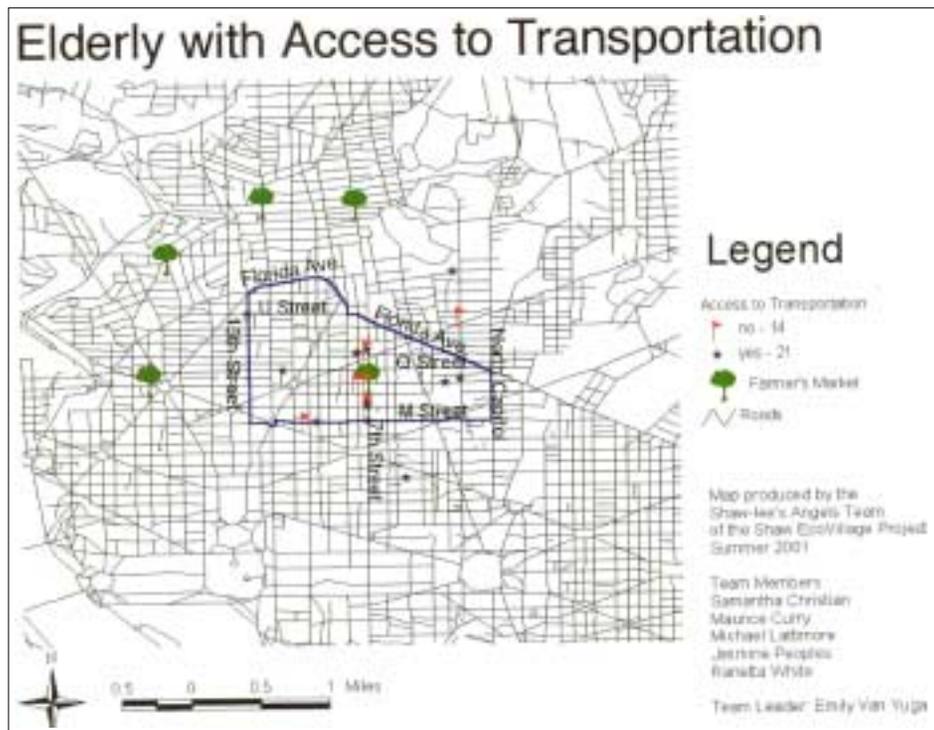
Explora Ahora que tu equipo tiene un objetivo, es necesario que se eduquen a sí mismos. Pueden llevar a cabo una investigación en la biblioteca, hablar con los líderes de la comunidad, entrevistar a los residentes, tomar fotografías y hacer mapas. Este paso es muy importante: es probable que te encuentres con otros que ya han abordado el mismo problema que tú tienes y que en el proceso aprendieron “lo que se debe y lo que no se debe hacer”, o puedes encontrarte con expertos que te muestren aspectos muy importantes. Aprender de los otros es una excelente forma de asegurar que tu proyecto será un éxito.

Elabora un plan de acción Tu equipo ha explorado totalmente el tema y tienes una idea clara de cómo hacer una propuesta para que tu comunidad sea un lugar más sostenible. Ahora es el momento de definir tu misión, establecer tus metas, elaborar un calendario y un presupuesto para tu proyecto. Asegúrate nuevamente de analizar cuál es la definición de una comunidad sostenible. ¿La solución que propones toma en cuenta todos los aspectos de una comunidad sostenible? En este paso, es importante para los miembros del equipo identificar dónde está su fortaleza y dónde se puede utilizar mejor.

Movilízate ¡Hazlo realidad! Asegúrate de tener el tiempo para lograr todas tus metas y de consultar a la gente adecuada cómo implementar y apoyar tu proyecto —no sólo ahora, sino en el futuro. Por ejemplo, si estás pensando en una librería, ¿ya preguntaste a la persona de mantenimiento cómo regar y cuidar las plantas durante uno o dos años?

Entiende y evalúa El tomarte el tiempo para reflexionar sobre tu proyecto es vital para la sostenibilidad. Quizá una idea pueda parecer excelente en un principio, pero si no se toman en consideración las tres “patas” de la sostenibilidad, al final no funcionará. Algunas veces, un proyecto no tendrá el éxito que esperaba en un área, pero los éxitos en otras pueden mostrarte qué cambios deben hacerse. Observa la imagen general y los detalles; piensa qué puede estar ocurriendo bajo la superficie.

Presenta Una parte importante de tu proyecto es dar a conocer a la gente tus logros. Invita a los residentes, a los funcionarios gubernamentales y a los propietarios de negocios a que conozcan tus logros. Tu trabajo puede servir de inspiración para que otros hagan lo mismo, y podría influir en el tipo de decisiones que los líderes de la comunidad tomen en el futuro.



Los estudiantes se ofrecieron como voluntarios para recoger el exceso de frutas y verduras de las granjas agrícolas locales —un proceso que se denomina “recoger”— y distribuirlo gratuitamente en la comunidad. También entrevistaron a más de sesenta ancianos de la comunidad y se dieron cuenta de que estas personas irían a los mercados de los agricultores o a puestos como *Shaw 'Nuff* si tuvieran transporte accesible. Asimismo, se percataron de que mientras que muchos de los residentes no tenían acceso al transporte, otros vivían muy cerca de algún puesto de una granja agrícola de la localidad. La fase final del proyecto requería de la elaboración de un folleto que fuera distribuido a todos los ancianos residentes del barrio, en el que se explicara dónde estaban ubicados los puestos agrícolas y cómo podían comprar productos que les fueran

accesibles. Gracias a la perseverancia y su arduo trabajo, los estudiantes del *Shaw EcoVillage* no sólo aprendieron más acerca de su comunidad, sino que encontraron formas de lograr cambios positivos y sostenibles para muchos de sus residentes.

Para información, contactarse con

Director Ejecutivo
Proyecto *Shaw EcoVillage*
1701 6th Street, NW
Washington, D.C. 20001
Teléfono: (202) 265-8899
Correo electrónico: shawecovillage@shawdc.com
www.shawecovillage.com

MONITOREO DE LA TRANSFORMACIÓN HECHA POR EL HOMBRE Y DEL USO/COBERTURA DE LA TIERRA UTILIZANDO SIG

Eugenia Roumenina Lubka Roumenina

Introducción

El pueblo de Boliarino está ubicado en un área rural a treinta kilómetros de Plovdiv, la segunda ciudad más grande de Bulgaria. Se encuentra en la parte superior de la tierra baja de Trakian, al sur de Bulgaria. El área de estudio es de 2,669.7 hectáreas; la elevación hacia la parte norte es de 160–180 metros sobre el nivel del mar y alcanza hasta 209 metros al sur. Las colinas del sur son de piedra caliza; el suelo tiene hasta un 2 por ciento de humus; el tipo de clima es continental de transición; el área se caracteriza por la fluctuación de aguas subterráneas poco profundas. No hay ríos en el área, por lo que muchos canales y embalses han sido construidos para almacenar el agua y para irrigar. Las condiciones son muy adecuadas para la agricultura, que es el principal medio de subsistencia de la población local. Hay tres pequeñas fosas calizas en las colinas cercanas al pueblo.

Metas y objetivos

La meta de este proyecto era monitorear y evaluar el uso y la cobertura de la tierra y de las transformaciones hechas por el hombre en el área de estudio.

Para lograr esta meta, se establecieron las siguientes tareas:

1. Desarrollar y aplicar una metodología adecuada para monitorear el uso/cobertura de la tierra y las transformaciones hechas por el hombre en el área de investigación, utilizando los SIG y la teledetección.
2. Monitorear el estado en que ese encontraba el medio ambiente en el área de estudio, utilizando fotografías aéreas y verificación en campo.
3. Crear un proyecto SIG para el área de estudio con información acerca del uso/cobertura de la tierra, de las transformaciones hechas por el hombre, el suelo y las dinámicas geográficamente peligrosas a lo largo del tiempo (1978 y 1995).
4. Evaluar la estructura del uso/cobertura de la tierra y el nivel de transformación hecha por el hombre en el área de estudio.
5. Evaluar si el área fue explotada de manera sostenible, y en caso contrario, sugerir una estrategia a futuro para el desarrollo sostenible.

Metodología

La metodología llev–llieva desarrollada para Bulgaria y aquí descrita podría utilizarse en cualquier área sujeta a estudio en el mundo (con pequeñas modificaciones) para lograr metas similares a las que se establecen en la página anterior.

1. Elegir el área de estudio y definir sus fronteras.
2. Desarrollar la estructura de proyecto SIG.
3. Elaborar un banco de datos temático para información de referencia sobre las condiciones actuales e históricas del estado, incluyendo mapas topográficos y temáticos, imágenes aéreas y satelitales, datos climatológicos, datos sobre contaminación, etcétera.
4. Elegir los métodos y puntos de muestreo basados en la información recopilada.
5. Diseñar una base de datos SIG e importar todos los datos necesarios (figura 1).
6. Procesar y analizar los datos utilizando SIG y fotografías aéreas.
7. Evaluar la transformación hecha por el hombre a lo largo del tiempo.
8. Elaborar nuevos mapas, cuadros, gráficos e informes.
9. Evaluar la dinámica del área de estudio a lo largo del tiempo
10. Tomar decisiones sobre cómo desarrollar el área de manera sostenible.

ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL PROYECTO SIG BOLIARINO

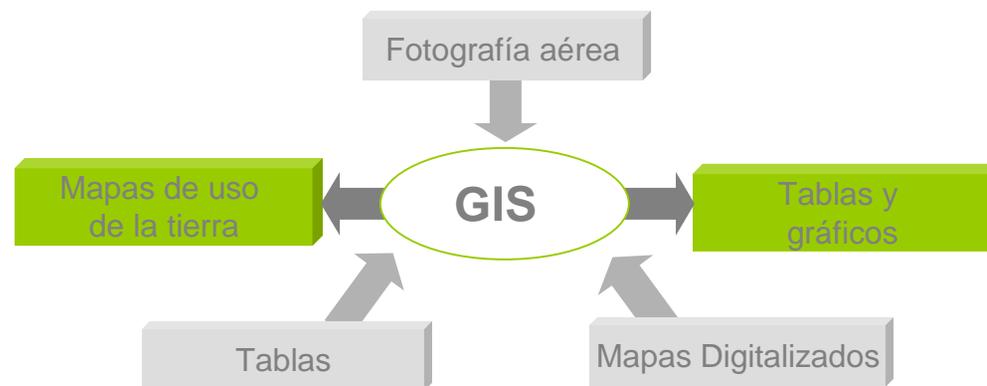


Figura 1: Esquema estructural del proyecto SIG Boliarino.

Para evaluar la transformación hecha por el hombre, se utilizó el siguiente método:

1. Definición del uso/cobertura de la tierra de cada polígono.
2. Distribución de los tipos de uso/cobertura de la tierra en categorías y rangos (r)— ver el cuadro que aparece abajo.
3. Cálculo del área total en %, basado en cierto tipo de uso/cobertura de la tierra.
4. Cálculo del índice de la transformación hecha por el hombre (Umit) para cada tipo de uso/cobertura de la tierra por: $U_{mit} = r \times \% \text{ del área}$
5. Llenar el siguiente cuadro:

Categoría uso / cobertura de la tierra	Rango (r)	% del área	Umit = r x % del área
Terreno protegido	1		
Bosques	2		
Praderas	3		
Pastizales y tierras de pastoreo	4		
Cosechas permanentes	5		
Tierra cultivable	6		
Zona acuífera	7		
Área para transporte e infraestructura	8		
Desarrollo urbano e industrial y tierra de construcción	9		
Tierra transformada por la minería, excavaciones, basureros, etc.	10		

6. Comparación de los valores calculados por cada año de estudio.
7. Evaluación de la transformación dinámica hecha por el hombre en el transcurso del tiempo.

Resultados y discusión

Después de hacer un análisis detallado de la base de datos (que contenía miles de entradas, agrupadas en veintiún cuadros y temas y siete mapas electrónicos), se obtuvieron los siguientes resultados:

1. El índice total de las transformaciones hechas por el hombre en el área de estudio han bajado de 538.40 en 1978 a 537.06 en 1995, lo cual muestra una mejora en las condiciones ambientales durante el período establecido (figura 2).
2. Para este período (1978–1995), la población ha disminuido de 665 en 1978 a 564 en 1995. Este fenómeno corresponde a la tasa de natalidad negativa que hay en Bulgaria.
3. La cantidad de tierra cultivable por persona ha incrementado de 2.50 ha/persona en 1978 a 2.88 ha/persona. Lo mismo ocurre con los pastizales y las tierras de pastoreo: de 0.31 a 0.37 ha/persona (figura 2). La razón es la disminución de la población.
4. El tipo de agricultura (principal medio de subsistencia en el área) que se practica no ha cambiado mucho en el transcurso del período de estudio. El área donde se cultivaba la alfalfa ha disminuido; en la que se cultivan vegetales ha incrementado en ese período. Se introdujo un nuevo cultivo en el área de estudio durante los últimos años. Las cosechas permanentes (viñedos) aumentaron de 0 ha en 1978 a 11.8 ha en 1995. Esta nueva categoría del uso/cobertura de la tierra muestra un mejor rango de transformación hecha por el hombre (5) que el de la tierra cultivable (6), la cual ha sido reemplazada por los viñedos (figura 2).
5. Las praderas consisten principalmente en vegetación xerotérmica y, por lo tanto, su productividad es muy baja. El área total de pastizales, tierras de pastoreo y praderas es de aproximadamente un 21 por ciento (figura 2). Por esta razón, el área no es del todo adecuada para la alimentación del ganado.
6. No hay cambio en el nivel de industrialización.
7. Las fosas calizas, que son las únicas áreas transformadas, ascienden tan solo a 2.32 ha. Dan trabajo a la población local y no causan mayor daño ambiental. Ocupan una pequeña área en las colinas y no destruyen los habitats de las plantas autóctonas ni de los animales.
8. El nivel de contaminación ambiental es bajo. Esta área rural no tiene mayores contaminantes y no se ve afectada por ningún tipo de contaminación transfronteriza.
9. El uso de fertilizantes ha disminuido de 1978 a 1995, lo cual está relacionado con el incremento general de la pobreza en el país. Esto es poco favorable para la gente, pero tiene un impacto positivo en el medio ambiente.
10. En los últimos años ha habido problemas en el abastecimiento de agua en el área. Gran parte de las represas se han secado y la tierra nueva se ha convertido en praderas. El problema de escasez de agua es consistente a lo largo de todo el país.
11. El área ocupada por los bosques no ha cambiado en el transcurso del tiempo. Los bosques se utilizan para la crianza de faisanes. Las bien definidas líneas de transporte de energía están instaladas junto a las plantas de maíz y de forraje, de las cuales se alimentan los faisanes. Este es un excelente ejemplo del uso óptimo de la tierra.
12. La tierra cultivable está muy fragmentada y dificulta la labranza mecánica.

MAPA DE LA TRANSFORMACIÓN ANTROPOGÉNICA DURANTE EL PERÍODO 1978 – 1996

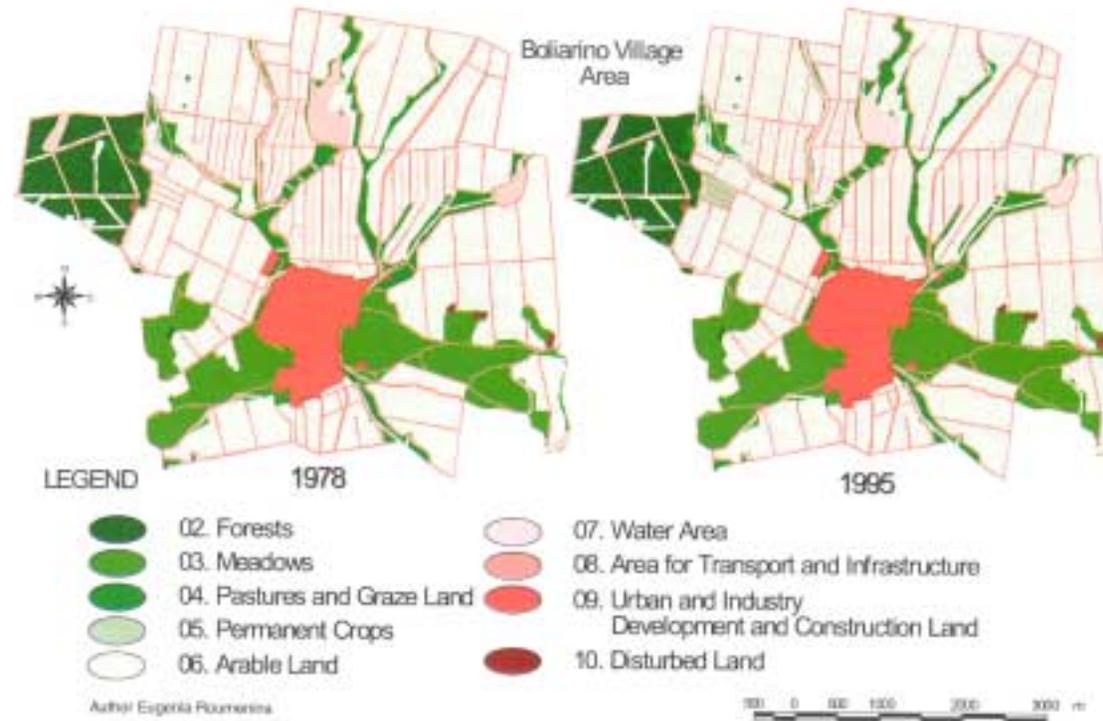


Figura 2: Mapa de la transformación antropogénica durante el período 1978–1995. Los colores muestran los tipos de uso/cobertura de la tierra, que varían de verde a rojo de acuerdo con su rango de transformación antropogénica, siendo el verde el menos alterado. Los diferentes patrones indican los tipos de suelo.

Conclusiones

El área de estudio no ha cambiado mucho en los 17 años que transcurrieron entre 1978 y 1995. Su desarrollo puede ser calificado como sostenible y su medio ambiente mejora. El tipo de subsistencia de la gente es bastante adecuado para este tipo de tierra (figura 3). El suelo es productivo y puede utilizarse para la agricultura sostenible sin necesidad de utilizar grandes cantidades de fertilizantes. Incluso la agricultura orgánica es posible, en la medida en que las cosechas de la más alta calidad puedan crecer en este tipo de suelo. El problema es la fragmentación de la tierra, que dificulta la mecanización del cultivo de plantas.

El uso de maquinaria para plantar y cultivar es necesario en este caso por la disminución y el envejecimiento de la población. El plantar viñedos es una buena manera de introducir cultivos sostenibles. El cultivar otras cosechas permanentes sería benéfico para la gente del lugar.

El pronóstico del desarrollo sostenible a futuro en esta área es bueno. Si se elabora un plan de administración adecuado y lo aplican las autoridades locales en la región, ésta mejorará constantemente y se convertirá en un magnífico ejemplo de agricultura sostenible.

Agradecimientos

Este proyecto se logró utilizando ArcView 3.2a, que generosamente proporcionó el Programa de Conservación de ESRI. Quisiéramos agradecer a ECP por su apoyo.

Referencias

Iliev, I. y M. Ilieva. 1998. "Evaluación de la transformación hecha por el hombre del territorio de Bulgaria." Procedimientos de la Conferencia Científica Internacional, Sofía, 14–16. V. Sofía: St. Kliment Ohridski University Press.

Mitchell, A. 1999. La Guía ESRI para el Análisis de los SIG, Vol. 1, Patrón y Relaciones Geográficas, Redlands, CA: ESRI Press.

Para información, contactarse con

Lubka Roumenina

Environmental Club Clean Water

P.O. Box 31

Sofía–1592

Bulgaria

Correo electrónico: roumenina@hotmail.com

Eugenia Roumenina

Space Research Institute, Bulgaria Academy of Science

P.O. Box 799

Sofía–1000

Bulgaria

Correo electrónico: eroumenina@top.bg

SALVAR EL LAGO AZUL

¿Qué tan activos son los jóvenes de tu comunidad? ¿Qué tan consciente de la protección ambiental está la gente donde vives? ¿Te parece que es importante conservar los recursos naturales del lugar que habitas? Estamos muy conscientes de estas preguntas, así que creamos un programa para salvar nuestro más bello tesoro. Echa una mirada a lo que hemos logrado.

En el barrio de Umbará en Paraná, Brasil, había un lago muy bello, limpio y muy conocido llamado Lago Azul. Era un lugar popular donde se llevaban a cabo toda clase de actividades de esparcimiento. Luego, la vida del lago comenzó a desaparecer; los hermosos paisajes ya no eran hermosos —todo era oscuro y contaminado por las descargas de aguas negras provenientes de las casas nuevas construidas en las cercanías. Muy pronto se acabó toda la vida del lago, por lo que decidimos que había llegado el momento de convertir nuevamente al Lago Azul en un lugar bello.

El Lago Azul es un lugar muy especial para la gente de Umbará; ha sido la fuente de inspiración y energía para miles de familias a lo largo de los años, un área natural popular e importante en términos de los recursos que ha proporcionado a la gente del lugar.

Nuestro grupo está integrado por gente joven de una escuela llamada Colegio Estatal Padre Morelli, y el lago está cerca de nuestra escuela. Estamos interesados e involucrados en cuestiones ambientales y comenzamos este importante proyecto hace algunos años.

Dada la importancia que este lago tiene para la comunidad, decidimos comenzar con campañas de conscientización utilizando folletos, boletines y volantes solicitándole a la gente que nos ayudara. Sabíamos que para tener éxito teníamos que movilizar a toda la comunidad.



Paraná está cerca de Sao Paulo, en las montañas costeras al sur de Brasil. El Lago Azul es un lugar de recreación popular en la comunidad de Umbará. En las últimas décadas se ensució por los desagües y la contaminación, por lo que los estudiantes decidieron que ya era tiempo de actuar.

¡Salvemos el Lago Azul!

El tema de nuestra campaña de publicidad fue ¡Salvemos el Lago Azul! Dimos a conocer nuestro mensaje en las reuniones y servicios eclesiásticos, y pedimos a los curas que promovieran nuestro proyecto en sus sermones, lo cual hicieron en varias iglesias locales. También persuadimos a los reporteros a que publicaran artículos en los diarios vecinales, locales y escolares. Por último, juntamos firmas para apoyar nuestra propuesta, las cuales le fueron entregadas personalmente al alcalde.

Los resultados fueron buenos. Luego, organizamos talleres y cursos de conciencia ambiental, e ideamos estrategias para enseñar a la gente cómo conservar el lago limpio en el largo plazo. Queríamos que toda la comunidad se uniera a nuestros esfuerzos de limpieza, y fue sorprendente ver cómo tanta gente —desde los más jóvenes hasta los más viejos— lo hizo. Nuestro éxito, gracias al gran apoyo que recibimos, fue que el Lago Azul se convirtiera oficialmente en un parque municipal.

Queremos decirte que este proyecto comenzó con una idea que surgió en el salón de clases, y todo lo que pedimos fue la ayuda de nuestro padres y maestros para ponernos en marcha. No es difícil hacer algo durante mucho tiempo en la medida en que trabajes en equipo. De alguna manera no necesitamos muchos recursos porque gran parte del material le fue dado a la escuela o lo reunimos.

Tú también puedes hacer lo mismo. Si hay una zona amenazada en tu comunidad, organiza una brigada de tu clase, solicita apoyo y obtén ayuda de tus amigos y familiares.

Para información, contactarse con

Padre Claudio Morelli State College,

Distrito de Umbará, Paraná, Brasil

Correo electrónico: veraroveridema@bol.com.br

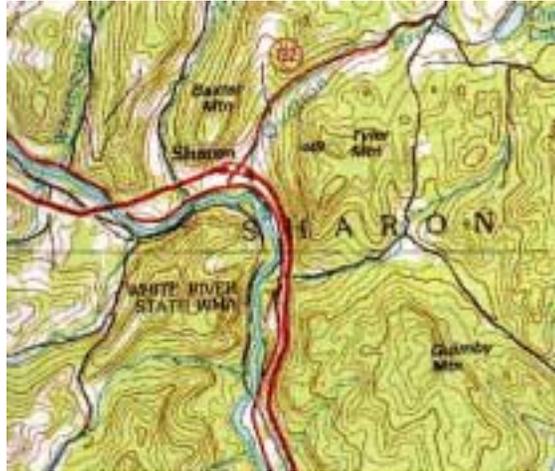
www.morelli.edu.catar.com.br/

PLAN DE ACCIÓN PARA SALVAR EL LAGO AZUL

Tiempo de realización: un año

- Evaluar el área física elaborando un mapa del Lago Azul y explorando la calidad del suelo, el aire y el agua.
- Tomar fotografías del lago antes de iniciar la acción y durante el proceso de recuperación, así como de la comunidad y de sus residentes.
- Elaborar folletos, boletines y recopilar información general relacionada con la importancia de recuperar el Lago Azul.
- Entrevistar a los residentes, funcionarios de gobierno y activistas de la comunidad para obtener su apoyo; organizar a la gente para que ayude a la recuperación del área y elaborar una agenda de trabajo.
- Período de recuperación (un año).
- Escribir cartas sobre el progreso del lago a los líderes de la comunidad y a quienes toman las decisiones.
- Tomar fotografías del lago después de su recuperación.

LA CUENCA DEL RÍO BLANCO EN SHARON, VERMONT



Después de una derrama accidental de aguas negras sin depurar en el Río Blanco, que pasa por el pueblo de Sharon, Vermont, dos clases de biología de la Academia Sharon decidieron llevar a cabo un estudio de la cuenca del Río Blanco, enfocándose en sitios de prueba *E. coli*, así como una investigación sobre la ubicación espacial de la población, instalaciones para el tratamiento de aguas negras, operaciones de minería y agricultura dentro de la cuenca. Aquí presentamos una muestra de que ellos estaban pensando y comentando:

Si nos imaginamos algunos de los principales contaminantes del Río Blanco, entonces las poblaciones enteras trabajando conjuntamente pueden detenerlos. El Río Blanco se ha conservado sin contaminación durante mucho tiempo; si nos detenemos ahora, estaremos privando de su belleza a las generaciones futuras. Lo que quiero decir es que si todo mundo colabora, mejorará.”

“Hay muchas cosas que me preocupan sobre la calidad del Río Blanco en el futuro cercano. Necesitamos limitar la cantidad de fertilización río y asegurarnos de que haya una barrera de árboles a lo largo del río. También necesitamos asegurar que nuestras plantas de tratamiento de aguas negras funcionan adecuadamente, con el objeto de prevenir una catástrofe en el futuro como la que vimos este verano.”

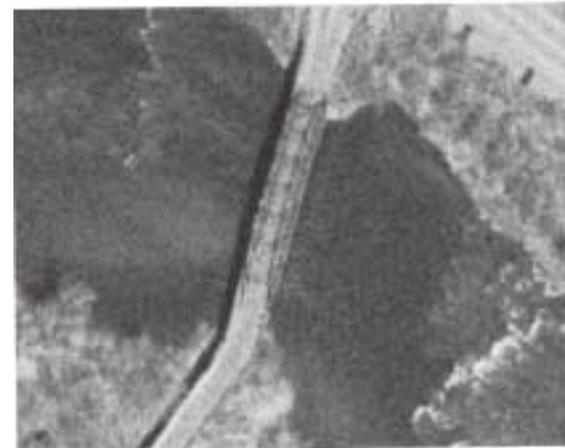
“Lo único que a mi me preocupa de la gente que vive a lo largo del río es que se podrían presentar otras emanaciones de aguas residuales, y también podría haber mucha erosión de tal manera que se convirtiera en un lugar donde ya no fuera posible nadar.”

“Hay un par de factores que podrían ayudar al bienestar de la cuenca del Río Blanco en particular. Creo que ayudaría el que hubiera una zona intermedia más grande entre la tierra comercial y los diferentes recursos acuíferos. Al hacer esto, se podría reducir la cantidad de contaminación que va al río desde la tierra. También pienso que debe reglamentarse los pesticidas que usan los agricultores.”

“Creo que se debería avisar e informar sistemáticamente a la gente que tiene mayor incidencia en el río qué se puede hacer para no contaminarlo.”

“Por el momento no me preocupan mayormente las generaciones futuras, sino la nuestra. Sabemos qué destruye el medio ambiente, pero a mucha gente parece no importarle. Creo que la conciencia pública va a ser el único camino con el que todos contamos y que ayudaría a hacer la diferencia.”

Se les enseñó a los estudiantes a usar Internet como fuente de información para obtener mapas de cualquier lugar. Pudieron bajar mapas topográficos y fotografías aéreas que contienen la ubicación de su escuela.



Mapas topográficos (arriba), fotografías aéreas (al centro) y un mapa de la cuenca (abajo) a color dividido para indicar la densidad de población.

Mapas topográficos (arriba), fotografías aéreas (al centro) y un mapa de la cuenca (abajo) a color dividido para indicar la densidad de población.

Pudieron utilizar los mapas topográficos que bajaron de Internet para ubicar sus sitios de prueba *E. coli*.

Los estudiantes también aprendieron diversas técnicas ArcView con el fin de evaluar la ubicación espacial de los factores humanos que impactan el Río Blanco.

Este proyecto fue parte del Programa Cartográfico de la Comunidad de la Fundación de la Familia Orton (www.communitymap.org) e involucra una asociación entre la Fundación (www.orton.org), el Instituto de Ciencias Naturales de Vermont

(www.vinsweb.org), la Sociedad del Río Blanco, el consejo elegido del pueblo, y los estudiantes de noveno y décimo grado de Ms. Jennifer Guarino de la Academia Sharon en Sharon, Vermont.

Para información, contactarse con
Ned Swanberg

Vermont Institute of Natural Science

27023 Church Hill Road

Woodstock, VT 05091

Teléfono: (802) 457-2779, extensión 121

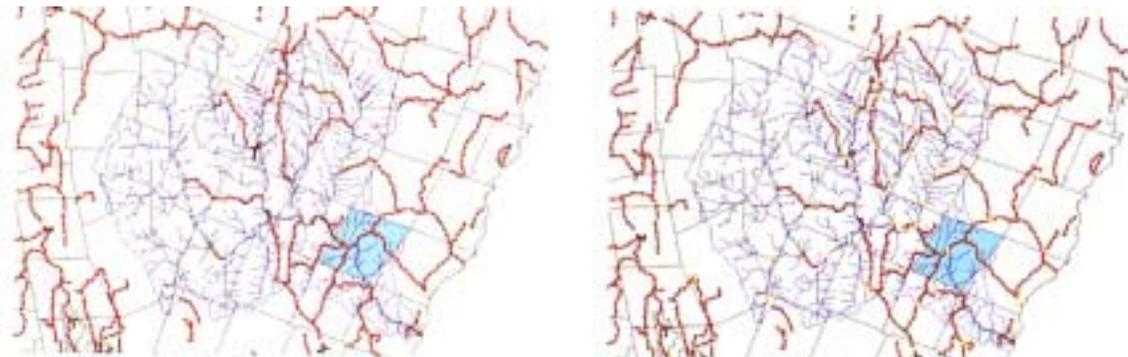
Correo electrónico: nswanberg@vinsweb.org

® Fundación de la Familia Orton



Sitios de prueba en Sharon

Sitios de prueba *E. coli* en el Río Blanco.

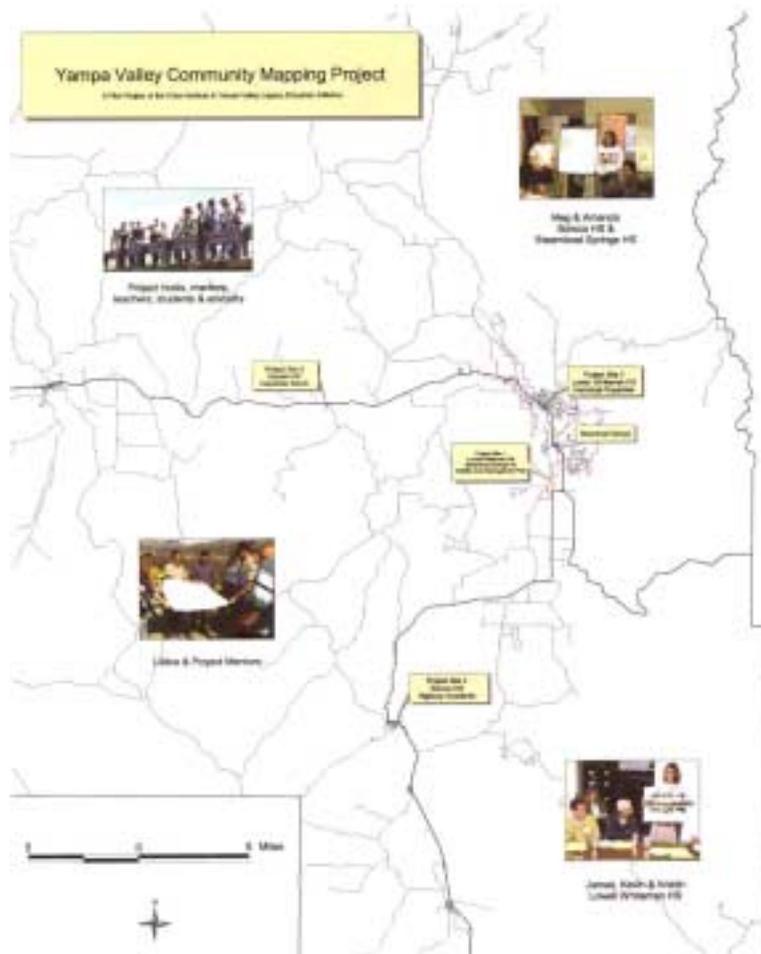


Mapas de la Cuenca del Río Blanco elaborados por los estudiantes de biología de la Academia Sharon. El mapa de la derecha incluye los centros municipales.

FAUNA SILVESTRE EN COLORADO

Ochenta y cinco estudiantes de dos escuelas en Steamboat Springs, Colorado, asumieron seriamente la responsabilidad del bienestar de su comunidad al regresar a clases en el otoño de 1999. Cuatrocientos acres a lo largo del Río Yampa habían sido asignados como Área de la Fauna Silvestre del Estado, y se les solicitó a estos estudiantes que recopilaran información y realizaran una investigación que les permitiera hacer recomendaciones acerca del uso y mantenimiento de la tierra para la siguiente primavera.

Su trabajo fue parte de un programa integrado de estudios, llamado FLITE: Estudiantes de Primer Grado Aprendiendo a Trabajar en Equipo (Freshmen Learning In Team Environments), que a su vez era parte del Programa Cartográfico de la Comunidad del Valle de Yampa, un proyecto cuyo objetivo era involucrar estudiantes en el trabajo real de sus comunidades, auspiciado por la Fundación de la Familia Orton y la Iniciativa de Educación del Legado del Valle de Yampa.



El Programa Cartográfico de la Comunidad es un programa sombrilla para diferentes proyectos estudiantiles del Valle de Yampa. Al trabajar con problemas y asuntos de la vida real, los estudiantes tenían que vincular en una forma efectiva las habilidades tecnológicas que les proporcionan las matemáticas, las ciencias, el inglés, la geografía y la computación.



Fotografía aérea, datos satelitales GPS y mapas de papel fueron algunas de las herramientas utilizadas por los miembros del proyecto al hacer el inventario de su área de fauna silvestre.



Antes de que los estudiantes pudieran llegar a conclusiones e hicieran recomendaciones, tenían que recopilar datos. Al trabajar con Libbie Miller, una administradora de la División de la Fauna Silvestre de Colorado, y de la Comisión de Fauna Silvestre de Colorado, pasaron muchos días en el campo aprendiendo cómo utilizar esas nuevas tecnologías, como el Sistema de Posicionamiento Global —una forma extraordinariamente precisa para medir y calcular los sitios, que hasta hace poco tiempo era una operación que el Departamento de Defensa de los Estados Unidos utilizaba estrictamente con fines militares.

Al finalizar el año escolar en la primavera siguiente, el equipo había concluido su trabajo con una serie de recomendaciones contenidas en tres volúmenes. El alcance de estas recomendaciones e iba desde el diseño y señalización de lugares para estacionarse, hasta restricciones de caza de fauna silvestre y aves acuáticas; si debería permitirse el acceso a los caballos y perros a las reservas; reparación de zanjas, compuertas y vallas; utilización o demolición de las estructuras existentes; reglamentos de acampado, y el uso de bicicletas en senderos.

El siguiente paso de los estudiantes de FLITE fue comprometerse a hacer diferentes presentaciones a organizaciones públicas y privadas, particularmente a la División Estatal de Colorado de la Comisión de Fauna Silvestre.



Dos páginas del enorme informe y las recomendaciones que integraron los estudiantes a lo largo del curso del año escolar.



Autos chatarra habían sido utilizados para acodalar el banco erosionado, pero los estudiantes recomendaron que se quitaran. No sólo era antiestético, sino que afectaba el habitat ribereño, causando la extinción de la trucha.

Para información, contactarse con
 Connie Knapp, Program Manager
 The Orton Family Foundation
 Community Mapping Program
 Bogue Hall, CMC Campus, Suite 311
 P.O. Box 774307
 Teléfono: (970) 871-0604
 Correo electrónico: cknapp@orton.org
 © Fundación de la Familia Orton



Las presentaciones de lo que descubrieron, hechas a sus compañeros de clase, funcionarios de gobierno y a los miembros de la comunidad culminaron con premios de reconocimiento por su servicio a la comunidad, así como el conocimiento que con gran esfuerzo habían adquirido para hacer de los parajes un mejor lugar para vivir.

PORQUE FUNCIONAN ESTOS PROYECTOS

El uso sostenible de tierra en Bulgaria, las frutas y verduras frescas para los vecinos de bajos recursos del Distrito de Columbia, un lago contaminado en Brasil y un río contaminado en Vermont, un nuevo refugio para la vida silvestre de Colorado... mapas dibujados, datos reunidos por satélites SPG, investigaciones de los miembros de la comunidad, investigación histórica... ¿qué es lo que estos proyectos y métodos tienen en común? ¿qué es lo que los hace viables, tanto como medios de aprendizaje (dentro o fuera de un aula) y como agentes de cambio efectivos en el mundo real?

Por supuesto que hay diferentes razones por las cuales estos proyectos han tenido éxito —y no el menos importante es que la gente joven comprometida con el bienestar de sus comunidades trabajó duro, y llevó bastantes recursos “naturales” de inteligencia y determinación para enfrentarse a los problemas que tenía enfrente. Un elemento menos obvio pero de igual importancia está relacionado con la metodología o la manera en que se planea y lleva a cabo el avance del proyecto.

La acción efectiva depende de una buena planeación, la cual a su vez se basa en entender la metodología de trabajo (entre otras cosas). Examina nuevamente los proyectos, especialmente aquellos lugares en donde los que elaboraron el proyecto se apegan a la estructura de las etapas para la solución del problema, de acuerdo con el diagrama anterior: por ejemplo, en

cuidadosamente del *Clean Water Club* de Bulgaria; el Plan de Acción del Lago Azul; las presentaciones de los hallazgos que hicieron los estudiantes quienes elaboraron las políticas en la zona silvestre de Colorado a sus compañeros de escuela, a los ciudadanos interesados y a las autoridades gubernamentales; y el uso del Internet como una herramienta de investigación en Vermont.

El razonamiento espacial utilizado con cierto conocimiento básico y voluntad de aprender, el deseo de servir a sus propios vecinos (y a los vecinos de sus vecinos, y a los vecinos de éstos, en todo el mundo) y la determinación para “encontrar una manera”, son las claves para un desarrollo sostenible y un proyecto exitoso.

ETAPAS PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

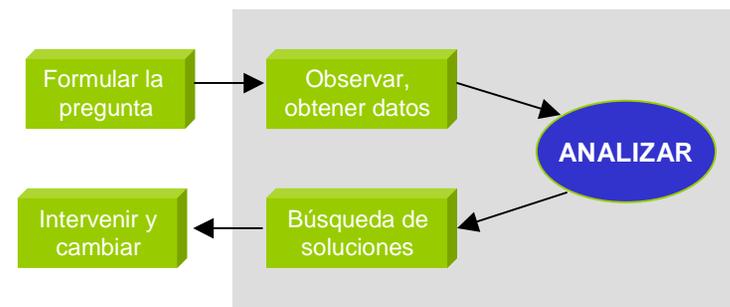


Diagrama cortesía de Michael Goodchild, UCSB

METODOS Y HERRAMIENTAS

RAZONAMIENTO ESPACIAL Y CONSULTAS GEOGRAFICAS

Tú eres la geografía, y la geografía eres tú. A medida que te mueves por el espacio en tu vida cotidiana, observas e interactúas con los elementos que forman el estudio de la geografía. Cuando vas a un lugar, afectas el lugar y el lugar te afecta a ti. Tomas decisiones con base en estos encuentros espaciales. El modo de razonamiento que utilizas, ya sea que lo conozcas o no, implica un método. La consulta geográfica es similar a los enfoques, estrategias y tácticas utilizados en otras disciplinas y a los tipos de investigación — por ejemplo el método científico básico. Aquí punto centra está en los patrones de la gente que se mueve por el espacio y el tiempo, las razones que sustentan esos patrones, y las causas y efectos en la trama de la vida. Saber en dónde está algo y la manera como su ubicación determina sus características y sus relaciones con otros fenómenos, es la base del razonamiento geográfico. Con esta base podrás dar forma a una perspectiva del mundo y todo lo que en él se encuentra. De hecho puedes crear tantas diferentes perspectivas como gente existe en el mundo.

Ahora, sin adentrar más en el asunto, aquí están los pasos de la consulta geográfica o espacial, los mismos que utilizan los científicos, funcionarios gubernamentales, gente de negocios y ciudadanos interesados, de un extremo a otro del mundo:

1. Formular preguntas geográficas.
2. Adquirir recursos geográficos.
3. Explorar datos geográficos.
4. Analizar la información geográfica.
5. Actuar con base en el conocimiento geográfico.

Aclarémoslo.

Formula preguntas geográficas

Piensa en un tema o en un lugar e identifica algo que sea interesante o importante. Convierte esa observación en una pregunta, como *¿Por qué presentan signos de estrés estos árboles en especial?* o *¿De qué manera cambian los negocios a medida que pasamos por esta calle?* o *¿Qué importa que quitemos los árboles de toda esta área?* Al convertir una observación interesante en una pregunta podrás centrarte en la exploración. Las preguntas geográficas que valen la pena van desde un simple *¿Dónde están las cosas?* hasta *¿Cómo cambian las cosas entre aquí y allá?* hasta preguntas más profundas como *¿Por qué cambia esto entre aquí y allá?* o *¿Qué resulta de este cambio entre aquí y allá?* Por ende, puedes sentirte tentado a preguntar *¿En dónde anidan los pájaros que cantan?* o *¿Por qué hay sequía en esta región mientras que aquella está inundada?* o *¿Qué resulta de los refugiados que se trasladan de esta tierra a través de la frontera a ese lugar?* Una buena pregunta lleva a la exploración.

Adquiere recursos geográficos

Una vez que hayas hecho una pregunta, puedes pensar en la información que se requiere para responderla. En este punto es útil considerar por lo menos tres aspectos relacionados con el tema: geografía, tiempo, y motivo de tu proyecto — desarrollo sostenible.

¿CUÁL ES EL ENFOQUE GEOGRÁFICO DE TU INVESTIGACIÓN?

Al estudiar un país en relación con otros, tu consulta puede requerir datos a nivel país, y tal vez necesites datos de ese país al igual que de los países circunvecinos. El definir el enfoque geográfico te ayuda a definir la escala (global, regional, local) de tu consulta, y te ayuda a definir la extensión de su pregunta (una ciudad, un país, un continente, el mundo).

¿PARA QUÉ PERÍODO NECESITAS LOS DATOS?

Responder preguntas sobre las cosas que están sucediendo hoy en día significaría, por supuesto, utilizar información lo más reciente posible. Por otra parte, puedes aclarar y dar más forma a tus preguntas si incluyes una perspectiva histórica o un escenario imaginario a futuro.

¿PARA QUÉ TEMA(S) Y MATERIAS(S) ESPECÍFICO(S) REQUIERES LOS DATOS?

Resulta muy útil tomar el tiempo necesario para considerar los aspectos temáticos de los datos que requieres. Puede ser que el tema general de su estudio sea la población, pero el enfoque real puede ser la migración internacional. Aprende a separar tus necesidades de datos. Entre más específico puedas hacer tu enfoque, es menos probable que te pierdas en montones de datos que no estén relacionados con el tema e innecesarios.

A menudo puedes encontrar fácilmente los datos geográficos necesarios, ya sea en paquetes elaborados o bajarlos de Internet. Algunas veces tú mismo tendrás que elaborar los datos, o convertirlos de una forma a otra que sea más adecuada. En los primeros días del SIG casi todos los datos tenían que crearse de manera independiente, pero ahora con el surgimiento de Internet y el aumento exponencial en la velocidad y la capacidad de las computadoras, ha sido mucho más fácil adquirir información. Esta explosión de información significa que puedes encontrar material en un amplio rango de formatos, en múltiples escalas, con calidad variable. Después de encontrar lo que es viable y registrar cualquier fuente de información sobre tus datos, tendrás que ver qué es lo que aún te falta y decidir si puedes responder tu pregunta. Incluso si aún te faltan algunos datos que quisiera tener, es probable que todavía puedas responder a tu pregunta inicial, o a una variación de ella, examinando cuidadosamente los recursos con que cuentas.

Examinar datos geográficos

Convierte los datos en mapas, cuadros, y gráficas. Los mapas son especialmente valiosos porque te dan una visión de los patrones o de la manera en que cambian las cosas en el espacio. Además, los mapas también te permiten integrar diferentes tipos de datos de diversas fuentes—imágenes (fotografías aéreas, imágenes tomadas por satélite) y características (camino, ríos, fronteras)— capa tras capa. Explora tus datos utilizando varias combinaciones. Observa cada detalle en lo individual y lo que esté en tu entorno. Explora la manera en que los fenómenos espaciales se relacionan con las cosas que los rodean: montañas y corrientes, ciudades y líneas costeras o ríos, agricultura y deforestación. Sé creativo. Observa.

Existen varias formas para cambiar y girar cualquier conjunto de datos. Al integrar los mapas con cuadros, gráficas y otras representaciones pueden empezar a aparecer algunos patrones, los cuales pueden llevarte a depurar tu pregunta original o a buscar un conjunto adicional de datos. Una depuración como ésta es común y razonable en esta etapa. Por ejemplo, cuando se explora por primera vez los patrones de precipitación fluvial de la región, es posible que no hayas previsto que necesitarías ubicar las cordilleras, y el contar con esta información podría marcar la diferencia.

Este tipo de exploración visual es sencillo utilizando un SIG. Una capa de información se sobrepone a otra. Es fácil ver los patrones y las relaciones, cambiando los símbolos cartográficos, alterando la secuencia de las capas o acercando las partes específicas del mapa.

Analizar la información geográfica

Después de explorar creativamente las relaciones entre esto y aquello, o entre aquí y allá, concéntrate en la información y en los mapas que parecen darte más respuestas. Si elaboras tus preguntas cuidadosamente, podrías destacar las comparaciones clave o exponer patrones que habían quedado ocultos al comenzar tu

investigación. Concéntrate en las relaciones entre las capas de información; saca tus conclusiones sobre la distribución de las cosas; calcula el grado al que la presencia de algo afecta la presencia o el carácter de algo más. Pon énfasis en las preguntas más profundas — *¿Por qué está ahí?* y *¿Y ahora qué?* Ve si se puede hacer algunos pronósticos. Por ejemplo, si descubres que la mayoría de los accidentes de tráfico de tu comunidad se presentan en las intersecciones de las principales calles del este al oeste, ¿qué se podrías encontrar en otras comunidades, y por qué?

En este paso del análisis, el poder de las computadoras es especialmente útil. Debido a que los datos del SIG están formados por representaciones en mapas y cuadros de características, un SIG puede solucionar con facilidad las consultas e identificar cosas. “Computadora, por favor búscame todas las ciudades con un millón o más de habitantes en donde la precipitación fluvial sea menor de diez pulgadas al año.” El SIG es un medio para encontrar respuestas con rapidez; no obstante, esa rapidez depende de la manera en que *tú* hagas las preguntas.

También puedes hacer uso del poder de la sobreposición manual de mapas, utilizando hojas de papel transparente para mostrar varios temas o capas de datos temáticos sobre un mapa base común. El uso de sobrecapas múltiples en mapas ayudaron a los geógrafos mucho antes de la llegada de las computadoras.

En este punto de tu consulta, tu meta debería ser el sacar conclusiones de lo que hayas visto en los mapas, en la sobreposición de mapas, las gráficas y consultas, y responder a tu pregunta. Tal vez descubras que no tienes la información que necesitas para responder a la pregunta — lo cual está bien. Lo importante es que ahora entiendes el tema mejor que antes, y que has obtenido algunas conclusiones a partir de tu investigación, convirtiendo algunos datos en conocimiento geográfico.

Actuar con base en el conocimiento geográfico

Utilizaste un SIG para entretelar datos de varias fuentes, transformándolos en el proceso en un conocimiento con el cual puedes actuar. Usa este nuevo conocimiento para ayudar a tu comunidad. Dile a otras personas lo que aprendiste y el por qué es importante. El desarrollo sostenible depende del grado al que se involucre, del consenso y de las acciones cuidadosamente planeadas de toda tu comunidad.

Los buenos ciudadanos y aquellos que toman las decisiones para el planeta necesitan actuar de acuerdo con un conocimiento integrado de las relaciones entre las diversas fuerzas. No es suficiente simplemente entender por qué están las cosas en donde están, ni siquiera es suficiente comprender el impacto de lo que ya sucedió o de lo que quizá sucederá. Se necesita que el conocimiento sea global y que se comparta —la imagen total, los detalles microscópicos y todo lo que hay en medio. No pueden faltar vínculos, pasar por alto los hechos, ni excluirse las partes

en la solución de un problema en el que todo está conectado en una red de causa y efecto.

Esto puede significar hacer una presentación en tu escuela sobre la salud de los árboles cercanos, ya que tu sombra puede alterar el suministro de energía, o al consejo de tu poblado sobre la reducción de pesticidas en la producción local debido a que las frutas y verduras frescas inciden directamente en la disminución de costos para el cuidado de la salud. Esto puede significar el motivar al comercio local para que proporcione recursos para una comunidad alejada, o ayudar al estado a cambiar sus políticas de energía debido al impacto que tienen más allá de sus fronteras. Entender los vínculos más extensos y ayudar a los demás a ver cómo sus vidas se ven afectadas significa “pensar globalmente, actuar localmente”. Probablemente hayas visto este lema pegado a las defensas de los autos y ahora tienes una idea más clara de lo que realmente significa, por lo que te encontrarás en una posición ideal para responder la pregunta *¿ahora qué?*

HERRAMIENTAS

La investigación geográfica no tiene que basarse en datos que recoge del campo. Tu investigación puede llevarte a usar lo que se denomina “fuentes de información secundaria” o “terciaria” —mapas, informes y fotografías que ya existen. También utilizarás varias herramientas para desarrollar tu proyecto. La siguiente lista te ayudará a iniciar la planeación de tu proyecto de desarrollo sostenible.

Puedes usar cualquier combinación de estas herramientas, e incluso más, siempre y cuando su enfoque se mantenga en la definición y comunicación de temas vinculados a las relaciones espaciales del desarrollo sostenible de tu mundo. El éxito de una investigación o de un proyecto radica más en la definición clara de los temas y en un buen conjunto de preguntas, que en las herramientas utilizadas. El análisis y el razonamiento espacial son elementos fundamentales de la ciencia geográfica.

LISTA DE EQUIPOS Y DATOS

Equipo

- Cámara
- Gráficos
- Compases
- Computadoras
- Sistema de Posicionamiento Global (SPG)
- Equipo de investigación
- Gráficas
- Cintas métricas
- Hojas de papel transparente
- Libreta para registrar tu proyecto y referencias

Imágenes

- Fotografías aéreas
- Imágenes tomadas por satélites de áreas grandes
- Mapas
- Fronteras delineadas
- Mapa de los caminos del condado/ciudad
- Mapas topográficos

Software

- SIG
- Hojas de cálculo
- Procesador de palabras
- Administrador de base de datos

Datos

DATOS BIOLÓGICOS EXISTENTES

- Inventarios publicados
- Notas y memorias de campo
- Informes publicados a nivel gubernamental, local y nacional

DATOS FÍSICOS EXISTENTES

- Mapas geológicos
- Mapas que muestren los peligros, áreas de inundación, etc.
- Mapas topográficos
- Fotografías aéreas
- Imágenes tomadas por satélite a gran escala
- Fotografías

Análisis de datos

- Comparación de lo actual con lo pasado
- Notas/inventario del campo
- Ubicación de información en bancos de datos (archivos)

Formato de la presentación

- Mapas, utilizando métodos digitales o manuales que muestren los cambios
- Informes, descripción de tu tema, enfoque, resultados y resumen
- Fotografías

SIG PARA PRINCIPIANTES

RAZONANDO ESPACIALMENTE

“Lo más incomprendible del mundo es lo que es comprensible”.

—Albert Einstein

Inundaciones en Katmandú

El monzón de este año trajo al país más lluvia que lo normal —incluso en Katmandú, donde la población en aumento y la escasez de tierra significa que demasiados hogares se construyen en granjas y en tierras bajas, sin importar su sostenibilidad o susceptibilidad a los desastres.

Aunque el Bagmati y el Bishnumati son los dos ríos principales que fluyen por el valle de Katmandú, los ríos Tukucha y Samakhusi son los que dan problemas con mayor frecuencia —se han edificado grandes edificios en sus riveras y se han acumulado asentamientos ilegales.

Al ver esta historia, una persona que esté familiarizada con Katmandú puede visualizar el escenario. Conoce estas áreas problemáticas, sabe cómo se ven esos lugares y los tipos de casas que prevalecen en estas áreas. A esto se le denomina un “mapa mental”, el cual se genera a partir de información almacenada conciente o inconscientemente en el cerebro de una persona con el paso de los años. Sin embargo, los mapas mentales no son suficientes si deseamos entender el problema con más detalle o encontrar una solución. Los planificadores, ingenieros y trabajadores de la construcción necesitan mapas y planos para guiarse. No obstante, algunas veces los mapas por sí mismos no son suficientes. Cada vez se ha hecho más necesarios tener súper mapas capaces de almacenar y mostrar una enorme cantidad de datos.



Figura 1: El valle de Katmandú desde el espacio, con una sobreposición de los ríos.



Figura 2: Área de 150 metros de los Ríos Tukucha y Samakhusi.



Figura 3: Protecciones que se cruzan en la zona intermedia.



Figura 4: Lista de zonas habitadas dentro de la zona intermedia.

Para encontrar las áreas con mayor probabilidad de verse afectadas por las inundaciones, vamos a demarcar un área 150 metros de estos ríos (figuras 1 y 2). Esta área intermedia se puede considerar como la zona propensa a inundación. Ahora, si queremos hacer planes para mejorar la situación, necesitamos involucrar a los organismos locales, como las oficinas de protección. Tenemos que identificar las tacas;

estas son las protecciones que caen en las áreas propensas a inundación y las zonas habitadas que probablemente afectarán las inundaciones. Por lo anterior, necesitamos identificar las tacas y después las zonas habitadas que están dentro de la zona intermedia (figuras 3 y 4). Al hacerlo nos involucramos en el razonamiento espacial, factor humano esencial en cualquier SIG.

Comprar una casa nueva

Gente de todo Nepal migra al valle de Katmandú en búsqueda de trabajo (figura 5). Después de algún tiempo piensan en comprar un terreno y construir una casa. Sin embargo, existen muchos obstáculos que salvar antes de que este sueño se convierta en realidad.

Lo primero es encontrar el terreno adecuado. Con la rápida expansión urbana en el valle, cada vez es más difícil encontrar lugares adecuados para vivir. La gente tiene sus preferencias, pero hay que considerar algunos aspectos en común.

El terreno debe estar lo suficientemente cerca de infraestructura básica como caminos, abastecimiento de agua y electricidad. En Katmandú los servicios públicos tales como el agua y la electricidad dependen del acceso a los caminos. La figura 6 muestra el área dentro de los 500 metros de los caminos principales.

Ya hemos visto que existen lugares en el corazón del valle de Katmandú que a menudo se ven afectados por inundaciones. La Figura 7 muestra el área que está cuando menos a 500 metros de los ríos principales.

Además, el terreno deberá estar a salvo de los peligros naturales como los deslizamientos de tierra que ocurren en las pendientes. En la figura 8 aparece el área que tiene una pendiente mayor de diez grados. Esta tierra no será adecuada para fines de construcción.

Excluyendo todos los terrenos donde es conveniente construir tomando en cuenta los criterios de caminos, río o pendientes, encontramos el área adecuada para edificación residencial (figura 9).

Para solucionar nuestro problema utilizamos información basada en características geográficas — ríos, caminos y pendientes— así como sus relaciones.



Figura 5: Valle de Katmandú



Figura 6: Área dentro de los 500 metros de los caminos principales.



Figura 7: Área cuando menos a 500 metros de los principales ríos.



Figura 8: Áreas con pendientes pronunciadas.

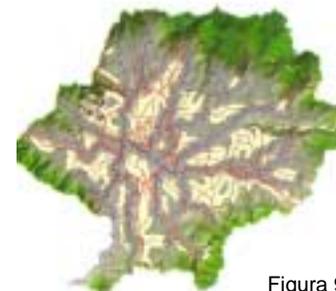


Figura 9: Área adecuada para edificación.

Tengamos una perspectiva más amplia

Hasta ahora hemos comentado nuestro deseo de construir una casa y la necesidad de mejorar el medio ambiente urbano en el valle de Katmandú. Sin embargo, ¿cuál sería el escenario si vemos el país de manera global? Sabemos que hay mucho por hacer en todos los sectores y regiones del país para mejorar los medios de subsistencia de la gente. No obstante, con nuestros recursos limitados no es posible satisfacer todas las necesidades al mismo tiempo. Entonces, ¿cómo identificaremos las necesidades más apremiantes?

Hagamos un mapa con estos números y veamos qué aspecto tienen (figura 10).

De igual manera, en los mapas podemos ver los índices de pobreza y privaciones, el empoderamiento de las mujeres, el desarrollo socioeconómico y de infraestructura en Nepal, (figuras 11, 12 y 13). Nos daremos cuenta que al colocar los valores en un mapa las cosas son más claras y se facilita la toma de decisiones. En este

ejemplo podemos ver que la situación en la región ubicada más al occidente es la más pobre en todos los índices y, por lo tanto, es necesario enfocarse más hacia el desarrollo de esta región.

Lo que observamos es que cuando agregamos un componente espacial o geográfico a nuestro análisis, tenemos una mejor imagen del escenario del mundo real. A menudo se le denomina “razonamiento espacial” porque nos ofrece una mayor penetración a nuestros problemas y nos permite tomar mejores decisiones. El uso de sistemas de información computarizados es una parte de nuestra vida cotidiana que cada vez crece más. El SIG es uno de tales sistemas que utiliza el poder de las computadoras para responder preguntas relacionadas con la ubicación por medio de la organización y el despliegue de datos sobre lugares utilizando diversos elementos, como mapas, gráficas, y cuadros. En los siguientes capítulos comentaremos más acerca de los mapas, su elaboración y el SIG.



Figura 10: Índice de desequilibrio de género en cuanto al analfabetismo

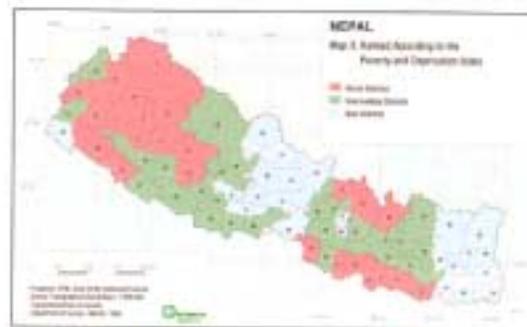


Figura 11: Índice de pobreza y privaciones.

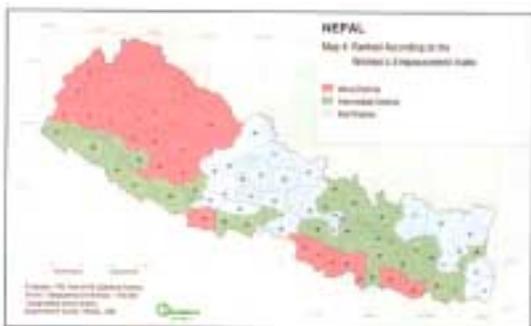


Figura 12: Índice de empoderamiento de la mujer.



Figura 13: Índice de desarrollo socioeconómico y de infraestructura.

TÚ Y LOS MAPAS

*“Un viaje de mil millas comienza frente a tus pies.”
—Lao Tzu*

Después de ver los ejemplos de la sección anterior, probablemente te hayas dado cuenta de una cosa —utilizamos una gran cantidad de mapas para dar una imagen clara de las áreas comentadas. Hemos visto que los mapas son medios eficaces para transmitir mensajes relacionados con lugares o ubicaciones. Ahora veamos los mapas con mayor detalle.

Un mapa es la imagen de un lugar; te ofrece una comprensión más amplia de un determinado lugar. Es una representación bidimensional de un lugar específico. Los mapas se hacen por muchas razones y, por lo tanto, varían en cuanto a su contenido y contexto. Distintos mapas muestran información diferente. En un mapa se utilizan diversos símbolos para representar las características del medio ambiente, las cuales aparecen explicadas en la leyenda del mapa.

Algunos ejemplos

UNA FOTOGRAFÍA

Una fotografía muestra un lugar tal como lo ven nuestros ojos. Sin embargo, el área que se observa sobre la tierra es limitada. Con frecuencia es difícil ver en una fotografía gran cantidad del paisaje

FOTOGRAFÍA AÉREA

A una fotografía tomada desde una aeronave se le conoce como fotografía aérea (figura 14). Normalmente, estas fotografías se toman para elaborar mapas de un área. Las fotografías aéreas ofrecen una vista “a vuelo de pájaro” de la superficie de la tierra. Las características de la Tierra se ven diferentes desde arriba y, por ende, se requiere experiencia en el campo para hacer una interpretación correcta de estas fotografías.



Figura 14: Fotografía aérea.

MAPA DE RELIEVE EN SOMBRAS

Un mapa de relieve en sombras muestra la manera cómo se ve un área cuando la luz solar brilla desde una dirección específica (figura 15). Nos muestra la naturaleza del terreno. Al ver estos mapas podemos visualizar si el área es plana o accidentada.

MAPA TOPOGRÁFICO

Un mapa topográfico (figura 16) muestra la forma de la superficie de la tierra mediante líneas de nivel (elevación). Los niveles son líneas imaginarias que unen puntos con igual elevación sobre la superficie de la tierra, por encima o por debajo de una superficie de referencia, como el nivel medio del mar. Estos mapas incluyen símbolos que representan características como calles, edificios, ríos y bosques. Los mapas topográficos son utilizados en la mayoría de las aplicaciones como el mapa base sobre el cual se hace referencia a otras características o fenómenos.

MAPA DE CARRETERAS/TURÍSTICO

Los mapas de carreteras muestran a la gente la ruta para viajar de un lugar a otro. Presentan algunas características físicas como ríos y bosques, y características políticas como ciudades y poblados (figura 17). Por lo general, los mapas turísticos hacen énfasis en la ubicación de monumentos y lugares turísticos.

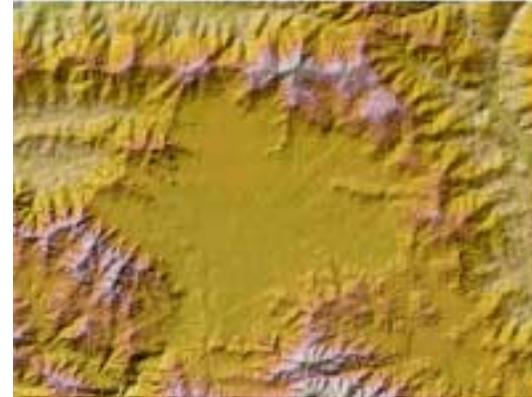


Figura 15: Mapa de relieve en sombras



Figura 16: Mapa topográfico

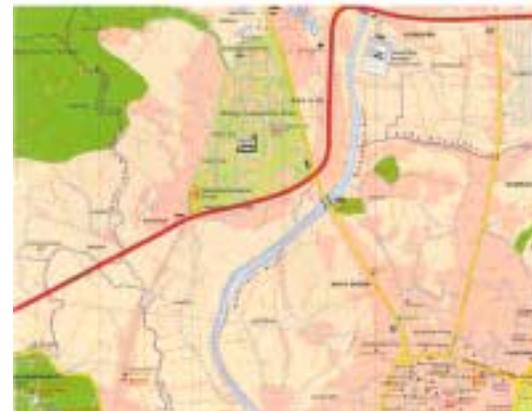


Figura 17: Mapa de carreteras/turístico.

MAPA EN TERCERA DIMENSIÓN

Los mapas en tercera dimensión presentan un paisaje en tres dimensiones (figura 18). Estos mapas nos ayudan a visualizar un área como una superficie continua que se eleva y baja, mostrando los valores de elevación altos y bajos.

Uso de los mapas

Los mapas nos ofrecen un mejor conocimiento de un lugar. La información que contienen depende del tipo de mapa. Sin embargo, los mapas se utilizan para obtener respuestas a las siguientes preguntas fundamentales.

UBICACIÓN ¿DÓNDE ESTAMOS?

Percibimos nuestro entorno visualmente e intentamos ubicarnos en relación con las características visibles de nuestro entorno. Usamos los ríos, montañas, edificios, árboles, y otras marcas del paisaje como referencias del lugar donde nos encontramos. De igual manera, pensamos en los lugares en términos de otros lugares. Por ejemplo, sabes en donde vives en relación con las casas de tus amigos, tu escuela, y el supermercado al que asistes.

Debido a que los mapas muestran estas características, con posiciones en relacionadas unas con otras, podemos ubicarnos relacionando estas características que aparecen en el mapa con las mismas características de nuestro entorno. Para saber de manera científica dónde estamos exactamente, los mapas también proporcionan información en latitud y longitud, que es el sistema de coordenadas para medir todos los lugares de la tierra.

NAVEGACIÓN: ¿HACIA DÓNDE VAMOS?

Viajar es parte de nuestra vida diaria, ya sea para ir de nuestra casa a la escuela o para ir de una ciudad a otra. El viajar depende de nuestra capacidad de navegación; es decir, la habilidad para encontrar una ruta de un lugar a otro y de regreso. Los mapas se han utilizado desde la antigüedad como ayuda para la navegación. Desde un turista en un pueblo nuevo, hasta el piloto de un jet de combate, todos utilizan mapas y cartas de navegación como guía para llegar a sus destinos.



Figura 18: Mapa en tercera dimensión.

INFORMACIÓN: ¿QUÉ MÁS HAY AHÍ?

Además de los mapas de carreteras y los topográficos que nos ayudan a ubicarnos y a navegar, existen muchos otros tipos de mapas elaborados para transmitir información sobre un tema específico. Éstos se conocen como mapas temáticos y se preparan para un fin. Los mapas de precipitación fluvial, temperatura, zonas sísmicas, ingreso por zona habitacional o brotes de tifoidea son mapas temáticos que nos proporcionan información sobre un tema en el área objetivo.

EXPLORANDO: ¿ADÓNDE VAMOS DESDE AQUÍ?

Con los adelantos de la ciencia y de la tecnología espacial la elaboración de mapas y el mayor uso de ellos ha progresado de manera significativa en las últimas décadas. Los avances en las técnicas para la obtención de datos —como la teledetección, la fotogrametría digital y el posicionamiento global— así como la capacidad de graficado de las computadoras, han cambiado mucho las técnicas y prácticas para la elaboración de mapas.

En muchas aplicaciones nuevas se está utilizando las tecnologías de la cartografía. Los investigadores biólogos están explorando la estructura molecular del ADN, o elaborando el mapa del genoma; los geofísicos están haciendo el mapa de la estructura del núcleo terrestre; los oceanógrafos, elaboran el mapa del suelo marino; y así podríamos continuar. Las técnicas de la cartografía se están utilizando incluso para explorar las relaciones entre las ideas de lo que se conoce como cartografía del concepto.

LECTURA DE MAPAS

Leer un mapa significa interpretar los colores, las líneas y los otros símbolos. Las características aparecen como puntos, líneas o áreas, dependiendo de su tamaño y alcance (figura 19). Además de reconocer las características, también es importante conocer su ubicación y su distancia relativa. Esta información la proporcionan los símbolos de los mapas y su escala.



Figura 19: Tipos de características de los mapas.

CARACTERÍSTICAS EN PUNTOS

Las características en puntos u ocurrencias definidas geográficamente son aquellas cuya ubicación se puede representar con una simple x,y o x,y,z . Los puntos no tienen dimensiones lineales o de área, sino simplemente definen la ubicación de una característica física —un monumento, señal, poste de servicio público como punto de referencia— o una ocurrencia como un accidente.

CARACTERÍSTICAS LINEALES

Las líneas representan características que tienen alcance lineal pero no tienen dimensiones de área. Algunos ejemplos de las características lineales son las líneas longitudinales de las carreteras, tubería principal de agua y de desagüe.

CARACTERÍSTICAS DE ÁREA

Las características de área, también llamadas polígonos, tienen una extensión bidimensional definida y están limitadas por líneas límite que encierran un área. Las características de área típica son los distritos de mantenimiento y los tipos de suelo.

SUPERFICIES TRIDIMENSIONALES

Algunos fenómenos geográficos se representan mayor en tres dimensiones. El ejemplo más común es la superficie del terreno, representado a menudo por líneas de nivel que tienen un valor de elevación. Este concepto se puede aplicar también a otros datos espacialmente continuos. Por ejemplo la densidad de población o los niveles de ingresos se pueden trazar como una tercera dimensión para apoyar el análisis demográfico o las estadísticas de consumo de agua.

ESCALA

La escala del mapa describe la relación entre el tamaño en que se trazó el mapa y el tamaño real; se expresa como una relación entre las distancias lineales del mapa y la distancia topográfica correspondiente. Comúnmente se utilizan dos métodos para indicar la escala.

Equivalente pulgada–pie: La relación en la escala se expresa como 1 pulgada = x pies, en la cual la distancia de una pulgada en el mapa es igual a la distancia topográfica correspondiente.

Fracción representativa (FR): Es meramente una fracción que representa la proporción de la distancia del mapa a la distancia topográfica sin especificar ninguna unidad de medida. El equivalente pulgada–pie de 1 pulgada = 100 pies se representa en el formato FR como 1:1200 o 1/1200.

Los mapas a gran escala cubren áreas pequeñas y normalmente incluyen un mayor nivel de detalle que los mapas a pequeña escala que muestran con menos detalles áreas más grandes. No existen definiciones precisas de la gran y la pequeña escala, pero para la mayoría de los usuarios de mapas se aplican las siguientes categorías generales de las escalas.

Gran escala: 1" = 50' a 1" = 200'
(1:240 a 1:1200)

Mediana escala: 1" = 100' a 1" = 1000'
(1:1200 a 1:12,000)

Pequeña escala: 1" = 1000' a 1" = 5000'
(1:6000 a 1:60,000)

Muy pequeña escala: 1" = 5000' y menor
(1:60,000 y menor)

SIMBOLOS

El significado de cada símbolo utilizado en un mapa se describe en la leyenda del mismo. Sin embargo, muchos de los símbolos de los mapas topográficos se han vuelto convencionales y se pueden interpretar sin ver la leyenda. Por ejemplo, una característica de área en color verde significa vegetación, el azul es agua, y un área con construcciones es gris o roja. De igual manera, se utilizan muchos símbolos con líneas curvas, guiones, punteadas o una combinación de ellas para indicar diversas características. Normalmente, los niveles son café, las corrientes y canales son azules, los caminos son rojo y negro, y las fronteras son líneas de rayas y puntos negros. Su utilizan varios símbolos de puntos para indicar escuelas, hospitales, templos, etcétera. La figura 20 presenta parte de la simbología estándar que se usa en el trazado de mapas.



Figura 20: Símbolos cartográficos.



Figura 21: Un globo terráqueo.

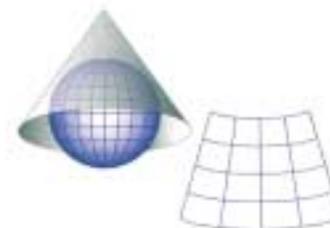
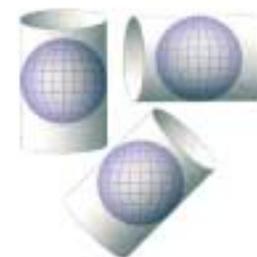
PROYECCIÓN CARTOGRAFICA

Un globo terráqueo es la mejor forma para mostrar las posiciones relativas de los lugares, pero no es portátil ni práctico para las grandes escalas (figura 21). La forma tridimensional de la tierra significa que no es posible mostrar las ubicaciones ni las características directamente en un espacio bidimensional del mapa, sin que existan distorsiones. (Trata de aplanar la cáscara de una naranja en un pedazo de papel). La proyección cartográfica es un procedimiento que transforma de manera definida y consistente las ubicaciones y características de una superficie tridimensional de la tierra a un papel bidimensional.

La transformación de la información del mapa de una esfera a una hoja plana, se puede hacer de varias maneras. Los cartógrafos inventaron proyecciones que muestran distancias, direcciones, formas o áreas tal como están en el globo terráqueo, o por lo menos hasta cierto punto. Cada proyección tiene ventajas y desventajas. Las proyecciones ortográficas, por ejemplo, muestran las formas como aparecen cuando el planeta es visto desde el espacio. Las proyecciones con área igual no distorsionan el tamaño de las áreas, pero sí su forma. Las proyecciones isógonas son aquellas en las cuales la escala es igual en todas las direcciones, desde cualquier punto del mapa. Muchas proyecciones conservan una calidad geométrica, pocas de ellas conservan más de una, pero ninguna proyección puede indicar con exactitud el área, forma, escala, y dirección (figuras 22, 23 y 24).



Figura 22: La proyección de cuadros de la placa y los albers son iguales a la proyección del área.

Figura 23:
Proyecciones cónicas.Figura 24:
Proyecciones cilíndricas.

SIG

“La nueva fuente de poder no es dinero en manos de unos pocos, sino información en manos de muchos.”

—John Naisbitt

Todos los días te levantas a las seis de la mañana. A las ocho vas a la escuela, la cual está cuatro kilómetros al sur de tu casa. Regresas a casa a las cuatro de la tarde, viajando por la misma ruta. Luego, a las cinco llamas a tus amigos y vas a jugar un partido de fútbol en una cancha cercano que está a diez minutos caminando de tu casa. Muchas de nuestras actividades se relacionan con el lugar y el tiempo, de una manera u otra. La planeación y la toma de decisiones —ya sea planear una carretera nueva o encontrar el lugar idóneo para un centro de salud— están influidas o regidas por un componente de ubicación o geográfico. Los principales retos a que nos enfrentamos en el mundo actualmente —sobrepoblación, deforestación, desastres naturales— tienen una dimensión geográfica crítica.

Nuestra geografía puede considerarse como una cantidad de capas de datos relacionados, como se ilustra en la figura 25. El SIG combina capas de información de un lugar para conferir

conocimiento del mismo. Del objetivo depende cuáles son las capas de información a combinar: por ejemplo, encontrar la mejor ubicación para un nuevo supermercado, valorar los daños ambientales, rastrear los vehículos de entrega o modelar el medio ambiente global. Un SIG guarda información sobre el mundo como un conjunto de capas temáticas que pueden unirse mediante la geografía. Este sencillo concepto pero extremadamente poderoso y versátil ha demostrado ser de incalculable valor para solucionar muchos problemas del mundo real.

En el sentido más estricto, un SIG es un sistema de cómputo para reunir, almacenar, manipular y desplegar información geográfica. Existen muchas definiciones del SIG, pero su característica principal es la función de análisis geográfico (espacial) que ofrece medios para derivar información nueva basada en un lugar.

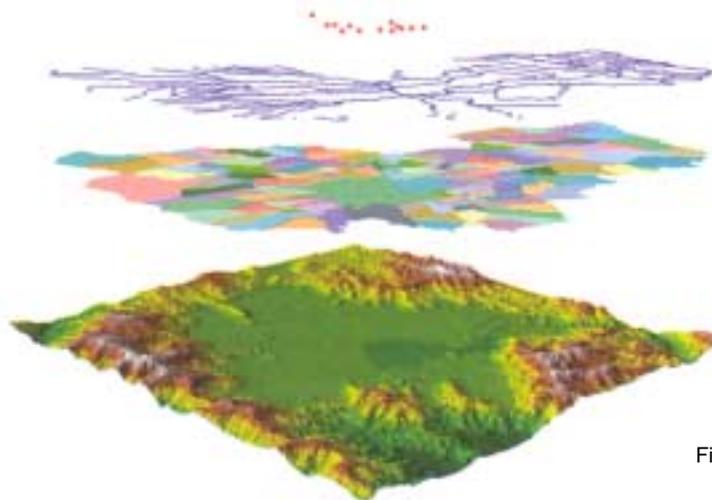


Figura 25: Geografía en capas.

Funciones del SIG

Un SIG tiene cuatro funciones básicas: captura de datos, manejo de datos, análisis espacial y presentación de resultados.

CAPTURA DE DATOS

Los datos utilizados en un SIG provienen de muchas fuentes, son de muchos tipos y se almacenan de varias formas. Un SIG ofrece herramientas y métodos para la integración de datos en formatos que permiten su comparación y análisis. Las fuentes de datos son principalmente la digitalización/exploración (escaneo) manual de fotografías aéreas, mapas en papel y datos digitales existentes. Las imágenes tomadas por satélite de teledetección y los SPG también son fuentes de entrada de datos.

MANEJO DE DATOS

Una vez reunidos e integrados los datos, un SIG ofrece instalaciones que pueden contener y conservar datos. Un administrador efectivo de datos incluye los siguientes aspectos: seguridad en datos, integridad de datos, almacenamiento y recuperación de datos y mantenimiento de datos.

ANÁLISIS ESPACIAL

El análisis espacial es la función más característica de un SIG, en comparación con otros sistemas como el diseño asistido por computadora (CAD). El análisis espacial incluye funciones como la interpolación espacial, almacenamiento temporal y operaciones de sobreposición.

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Una de los aspectos más emocionantes de un SIG es la gran diversidad de formas en las cuales se puede presentar la información una vez que ha sido procesada. Los métodos tradicionales de tabulación y graficado de datos pueden ser complementados con mapas e imágenes tridimensionales. Estas capacidades han dado origen a nuevos campos como la cartografía de exploración y la visualización científica. La presentación visual es una de las capacidades más notables de un SIG, ya que permite la comunicación efectiva de los resultados.

Preguntas que un SIG puede responder

Un SIG se puede diferenciar listando los tipos de preguntas que puede responder.

UBICACIÓN: ¿QUÉ HAY EN ...?

Esta pregunta busca encontrar lo que existe en un lugar en especial. El lugar se puede describir de muchas formas utilizando, por ejemplo, el nombre de un lugar, el código postal, o una referencia geográfica como la longitud/latitud o x e y.

CONDICIÓN: ¿EN DÓNDE ESTÁ ...?

Esta pregunta es lo contrario a la primera y se requieren datos espaciales para responderla. En vez de identificar lo que existe en un lugar específico, tal vez uno quiera encontrar lugares en donde se reúnen ciertas condiciones (por ejemplo, un área no forestal de cuando menos 2,000 metros cuadrados, dentro de los 100 metros próximos a una carretera y con suelos adecuados para la cimentación de edificios).

TENDENCIAS: ¿QUÉ HA CAMBIADO DESDE ...?

Esta pregunta puede implicar las dos primeras y busca encontrar diferencias en el área al paso del tiempo (por ejemplo cambios en la cubierta forestal o el grado de urbanización durante los últimos diez años).

PATRONES: ¿QUÉ PATRÓN ESPACIAL EXISTE ...?

Esta pregunta es más sofisticada. Se puede formular para determinar si se están presentando deslizamientos de tierra cerca de las corrientes, o para encontrar en qué puntos del tráfico se presentan con mayor frecuencia accidentes. De igual importancia puede ser saber cuántas anomalías hay y dónde se encuentran.

MODELADO: ¿QUÉ SUCEDERÍA SI ...?

Esta pregunta se hace para determinar qué sucedería si, por ejemplo, se agregara una carretera nueva a una red o si se derrama alguna sustancia tóxica en el abasto de agua subterránea local. Responder este tipo de pregunta requiere información tanto geográfica como otra índole (al igual que modelos específicos).

Datos geográficos

Existen dos componentes importantes en los datos geográficos: posición geográfica y atributos o propiedades — en otras palabras, datos espaciales (¿en dónde está? y datos de atributos (¿qué es?). La posición geográfica especifica la ubicación de una característica o fenómeno utilizando un sistema de coordenadas. Los atributos se refieren a propiedades de las entidades espaciales como identidad (por ejemplo, maíz, granito, lago), ordinal (por ejemplo, clasificación como clase 1, clase 2, clase 3) y escala (por ejemplo un valor como profundidad del agua, elevación, índice de erosión). A menudo se les denomina datos no espaciales ya que por sí mismos no representan información de la localidad.

DATOS DE LA CUADRÍCULA Y DEL VECTOR

Las características espaciales en una base de datos SIG se almacenan en forma de vector o de cuadrícula. La estructura de los datos del SIG que se apegan a un formato de vector guardan la posición de las características del mapa como pares de coordenadas x,y (y algunas veces z). Un punto se describe mediante un solo par de coordenadas x,y, y por su nombre o etiqueta. Una línea se describe mediante un conjunto de pares de coordenadas y su nombre o etiqueta. En teoría, una línea se describe mediante un número infinito de puntos. Esto por supuesto no es factible en la práctica; por lo tanto, una línea está formada por segmentos de líneas rectas. Un área, también llamada polígono, se describe mediante un conjunto de pares de coordenadas y por su nombre o etiqueta, con la diferencia de que los pares de coordenadas iniciales y finales son las mismas (figura 26).

Un formato de vector representa de manera precisa la ubicación y forma de características y límites. Solamente la exactitud y la escala del proceso de compilación del mapa, la resolución de los dispositivos de entrada, y la pericia de quien ingresa los datos limitan la precisión. En contraste, el formato basado en cuadrícula o malla generaliza las características del mapa como celdas o píxeles en una matriz de malla (figura



Figura 26: Formato vectorial

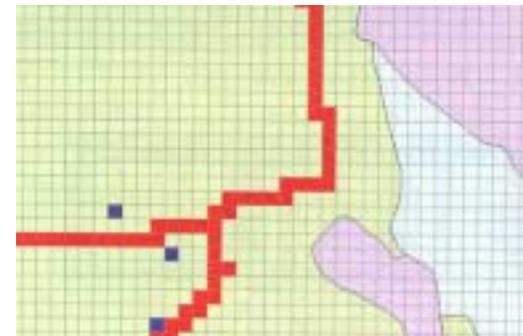


Figura 26: Formato raster

el número de columna y el número de hilera, los cuales se pueden enlazar con las posiciones en coordenadas por medio de la inclusión de un sistema de coordenadas. Cada celda tiene un valor de atributo (un número) que representa un fenómeno geográfico o datos nominales como clase de uso de suelo, precipitación fluvial, o elevación. Lo fino de la malla (en otras palabras el tamaño de las celdas en la matriz de la malla) determinará el nivel de detalle con el cual se pueden representar las características del mapa. El formato de cuadrícula tiene ventajas para almacenar y procesar algunos tipos de datos en un SIG. En la figura 28 se muestra la relación vector-cuadrícula.

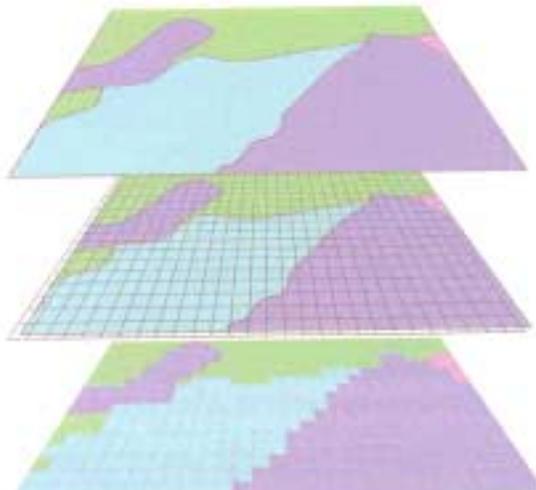


Figura 28: Relación vector-cuadrícula.

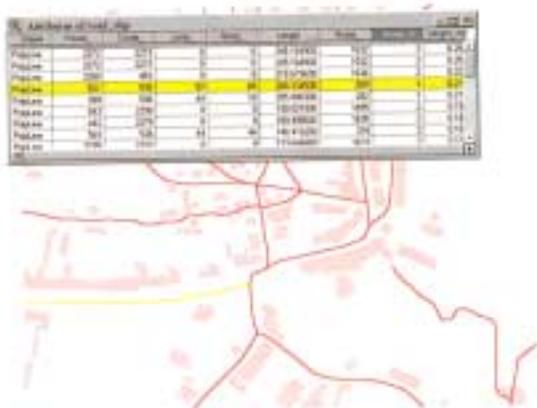


Figura 29: Enlace de datos de atributos.

Organización de los datos de atributos

Un SIG utiliza representaciones en cuadrícula y en vector para hacer un modelo de las características o fenómenos de la Tierra. Aparte de las ubicaciones, un SIG debe registrar también información sobre ellos. Por ejemplo, las líneas longitudinales que representan una carretera en un mapa no nos dice mucho sobre la misma, excepto su ubicación. Para determinar el ancho o tipo de pavimento o condición de la carretera, se requiere que la información esté almacenada para que el sistema tenga acceso a ella cuando sea necesario. Esto significa que el SIG debe contar con un enlace entre los datos espaciales y los no espaciales. Estos enlaces hacen que el SIG sea “inteligente”, ya que el usuario puede almacenar y examinar información sobre dónde están las cosas y qué aspecto tienen. Los enlaces entre las características de un mapa y sus atributos se establecen dando a cada característica al menos un medio único de identificación —un nombre o un número, que por lo general se le conoce como ID. Los atributos no espaciales de la característica se pueden almacenar normalmente en uno o más archivos por separado, bajo este número de ID (figura 29).

Estos datos no espaciales se pueden archivar en varias formas, dependiendo de cómo se requiera usarlos y accederlos. El *software* del SIG a menudo utiliza un sistema de manejo de base de datos por relación (RDBMS) para manejar los datos del atributo.

Una base de datos por relación organiza los datos como una serie de cuadros que están lógicamente relacionados unos con otros por medio de los atributos que comparten. Es posible encontrar cualquier elemento de datos de una relación si se conoce el nombre del cuadro, el nombre del atributo (columna), y el valor de la clave primaria. La ventaja de este sistema es que es flexible y puede responder preguntas formuladas con operadores lógicos y matemáticos.

Metadatos

Los metadatos se definen sencillamente como datos acerca de los datos. Proporcionan información sobre el contenido, fuente, calidad, condición y otras características importantes de los datos (figura 30). Por ejemplo, pueden describir el contenido como los datos de la carretera o del uso del suelo, la fuente de donde provienen los datos, la calidad en cuanto a nivel de exactitud, la condición que indique si los datos son obsoletos o parciales, etcétera.

ThemeName ROAD	Description Road network	Type Shape_Arc	UniqueItem Road_ID	Source Topographic map	Scale 1:25000
SourceDate 1995	Projection UTM	Spheroid Everest	Origin: 84 00 00E, 20 15 00N	FalseEasting: 400000m	FalseNorthing 0m
Xmin 714832.625	Ymin 3026400	Xmax 754857.625	Ymax 3084457		
Covered Map Sheets 2705-01a,02a,02b,03a,03b,03c,04,06a,06b,06c,07a,07b,07c,08a,10a,10b,10c					
Lookup Table/Description of Items			Desktop Image		
ROAD_ID	ROAD_TYPE				
1	Highway				
2	Major Road				
3	Feeder Road				
4	Foot Trails				
5	Minor Foot Trails				
					

Figura 30: Metadatos .

CAPTURA DE DATOS

“Una decisión es tan buena como la información que contiene.”

—John F. Bookout, Jr.

Datos: el combustible

Los datos geográficos son información sobre la superficie de la tierra y los objetos que se encuentran en ella. Los datos son el combustible para un SIG. ¿Cómo podemos alimentar datos como un mapa a un SIG? La captura de datos es el proceso que se usa para ingresar información al sistema. Para crear datos geográficos se puede utilizar una gran variedad de fuentes.

Tipos y fuentes de datos geográficos

Los datos geográficos normalmente están disponibles en dos formas: datos análogos y datos digitales. Los datos análogos son un producto físico que muestra información visualmente en papel, como por ejemplo un mapa. Los datos digitales son información que puede leer una computadora, como las transmisiones vía satélite. Existen varias fuentes de datos digitales: mapas, fotografías aéreas, imágenes satelitales, cuadros análogos existentes, y receptores SPG. La creación de una base de datos con estas fuentes diferentes (es decir la captura de datos) es la primera etapa y la que más tiempo consume en un proyecto SIG.

Métodos para la captura de datos

A continuación se comentan brevemente los métodos para la captura de datos de varias fuentes comúnmente utilizadas en un SIG.

COMPILACIÓN FOTOGRAMÉTRICA

Las fotografías aéreas son la principal fuente utilizada en el proceso de la compilación fotogramétrica. Normalmente, el proceso implica el uso de equipo especializado (un estereorrestituidor) para proyectar las fotografías aéreas sobrepuestas, de manera que una persona pueda ver una imagen tridimensional del terreno.

A esto se le conoce como un modelo fotogramétrico. La tendencia tecnológica actual en la fotogrametría es hacia un mayor uso de los procedimientos digitales para la compilación de mapas.

DIGITALIZACIÓN

Para llevar a cabo la digitalización por lo general se usa una estación de trabajo con una tableta y un cursor de digitalización. Tanto la tableta como el cursor están conectados a una computadora que controla sus funciones. La mayoría de las tabletas de digitalización vienen en tamaños estándar que se relacionan con los tamaños de los planos de ingeniería (de la A hasta la E y más grandes). La digitalización implica trazar con una cruz filar de precisión en el cursor de digitalización las características sobre un mapa fuente pegado con cinta adhesiva a la tableta de digitalización, y proporcionar a la computadora instrucciones para que acepte la ubicación y el tipo de característica. La persona que realiza la digitalización puede ingresar por separado las características en capas de mapas o anexar un atributo para identificar la característica.

EXPLORACIÓN (ESCAÑO) DE MAPAS

Los sistemas de exploración (escaneo) óptico capturan automáticamente las características, texto y símbolos del mapa como celdas o píxeles individuales y crean un producto automatizado en formato de cuadrícula. El resultado de la exploración (escaneo) son archivos en formato de cuadrícula, normalmente en uno de los diversos formatos comprimidos para ahorrar espacio de almacenamiento (por ejemplo, TIFF 4, JPEG). La mayoría de los sistemas de exploración (escaneo) proporcionan un *software* para convertir los datos de cuadrícula a formato de vector que hace una diferencia entre los puntos, líneas y características del área.

Los sistemas de exploración (escaneo) y el *software* son cada vez más sofisticados, con cierta capacidad para interpretar símbolos y texto, y guardar esta información en bases de datos. Para crear una base de datos SIG inteligente a partir de un mapa explorado (escaneado) se requerirá *vectorizar* los datos en cuadrícula y capturar los datos de los atributos de una anotación explorada (escaneada).

DATOS SATELITALES

Los satélites de exploración de recursos terrestres se han convertido en la fuente de una gran cantidad de datos para aplicaciones SIG. Los datos obtenidos de satélites en forma digital se pueden importar directamente a un SIG. Existen muchos satélites de exploración de recursos terrestres como el LANDSAT o del SPOT. Algunas fuentes privadas y de gobiernos nacionales están haciendo posible que exista una nueva generación de datos vía satélite de alta resolución, que aumentará las oportunidades y opciones para el desarrollo de una base de datos SIG. Estos sistemas por satélite proporcionarán datos pancromáticos (blanco y negro) o multiespectrales en un rango de uno a tres metros, en comparación con el rango de diez a treinta metros disponible con los satélites de teledetección tradicionales.

RECOPIACIÓN DE DATOS DE CAMPO

Los avances en *hardware* y *software* han aumentado mucho las oportunidades para la captura de datos SIG en el campo (ej.: inventario de señales de servicios públicos, estudios de propiedad, inventarios de uso de suelo). En particular, los sistemas de investigación electrónicos y los sistemas de posicionamiento global (SPG) han revolucionado la investigación y la recopilación de datos de campo. El servicio de medición electrónica a distancia permite recopilar rápidamente datos para la investigación en forma automatizada para su descarga a un SIG.

Las unidades sofisticadas de recopilación de los SPG ofrecen medios rápidos para capturar las coordenadas y los atributos de las características en el campo.

ENTRADA TABULAR DE DATOS

Algunos de los datos tabulares de los atributos que normalmente están en una base de datos SIG existen en los mapas como anotaciones, o se pueden encontrar en archivos en papel. La información de estas fuentes se tiene que convertir a una forma digital por medio de su entrada mediante el teclado. Este tipo de entrada de datos se realiza de manera común y es relativamente fácil hacerlo.

EXPLORACIÓN (ESCANEADO) DE UN DOCUMENTO

También se pueden usar exploradores (scanners) de formato pequeño para crear archivos en cuadrícula de documentos, como formas de permisos, tarjetas de servicio, fotografías de sitios y demás. Estos documentos se pueden indizar en una base de datos por relación, por número, tipo, fecha, planos de ingeniería, y otros, para que los usuarios puedan consultarlos y desplegarlos. Se pueden crear aplicaciones del SIG que permitan a los usuarios apuntar y recuperar un documento explorado (escaneado) para desplegarlo interactivamente (por ejemplo una partida fiscal).

TRADUCCIÓN DE DATOS DIGITALES EXISTENTES

Los datos automatizados existentes pueden estar disponibles en archivos tabulares existentes en fuentes externas. Existen varios programas que realizan esta traducción. De hecho, hay varios paquetes SIG con programas que traducen datos de y hacia varios formatos estándar ampliamente aceptados por la industria de la cartografía. Estos paquetes se han utilizado como formatos de "intercambio" intermedio para pasar datos entre las plataformas (por ejemplo Intergraph® SIF, TIGER®, Shapefile, y AutoCAD® DXF™).

TELEDETECCIÓN

“Imaginar la información —y las visiones tan brillantes y espléndidas que pueden resultar— es trabajar en la intersección de la imagen, palabra, número, arte”

—Edward R. Tufte

¿Qué es la teledetección?

Percibimos el mundo que nos rodea por medio de nuestros cinco sentidos. Algunos sentidos (tacto y gusto) requieren el contacto de nuestros órganos sensitivos con los objetos. Sin embargo, adquirimos mucha información sobre nuestro entorno por medio de los sentidos de la vista y el oído, los cuales no requieren un contacto cercano entre los órganos de los sentidos y los objetos externos. En otras palabras, siempre estamos haciendo una teledetección.

Generalmente, la teledetección se refiere a actividades de registro/observación/percepción (detección) de objetos o eventos en lugares distantes (remotos).

La teledetección se define como la ciencia y tecnología por medio de la cual se puede identificar, medir, o analizar las características de los objetos que nos interesan, sin que exista contacto directo. La teledetección tiene que ver con la recopilación de información sobre la Tierra a distancia. Esto se puede hacer a pocos metros de la superficie de la Tierra, desde una aeronave volando a cientos o miles de metros sobre la superficie o mediante un satélite orbitando cientos de kilómetros sobre la Tierra.

Satélites de teledetección

Los satélites de teledetección están equipados con sensores que ven hacia la Tierra. Son los “ojos en el cielo” y constantemente están observando la Tierra (figura 32).

Figura 31: La Tierra desde el espacio.

Figura 32: Satélite de teledetección.



Figura 31: La Tierra desde el espacio.



Figura 32: Satélite de teledetección.

¿Por qué teledetección?

Las imágenes del satélite de teledetección ofrecen una vista sinóptica (a vuelo de pájaro) de cualquier lugar sobre la superficie de la Tierra. Esto nos permite estudiar, elaborar mapas, y monitorear la superficie de la Tierra a escalas local, regional y/o global. Son económicos y proporcionan una mejor cobertura espacial en comparación con el muestreo de suelos.

¿Cómo funciona la teledetección?

La radiación electromagnética reflejada o emitida por un objeto es normalmente la fuente de datos de la teledetección. El dispositivo para detectar la radiación electromagnética reflejada o emitida se llama sensor remoto. Las cámaras y los exploradores (scanners) son ejemplos de sensores remotos. El vehículo que lleva el sensor se llama plataforma. Las aeronaves o satélites se usan como plataformas.

Las características de un objeto se pueden determinar utilizando la radiación electromagnética que reflejan o emiten. Esto quiere decir que cada objeto tiene una característica única de reflexión o emisión si el tipo de objeto o condiciones ambientales son diferentes. La teledetección es una tecnología utilizada para identificar y comprender el objeto o las condiciones ambientales por medio de su carácter de único de su reflejo o emisión electromagnética.

Tipos de imágenes por teledetección

Actualmente existen en operación varios arreglos de satélites de teledetección. Los diversos sistemas satelitales tienen características diferentes —como la resolución o número de bandas en las cuales transmiten— y tienen su propia importancia para aplicaciones diferentes.

Imágenes por teledetección

Las imágenes por teledetección normalmente son digitales (figura 33). Para poder extraer información útil se aplican técnicas de procesamiento de la imagen para mejorarla y poder hacer una interpretación visual, o para corregir o restaurar la imagen si ésta ha sido sujeta a distorsión geométrica, es imagen borrosa o tiene degradación por otros factores. Existen muchas técnicas para el análisis de la imagen y el método utilizado depende de los requisitos del problema específico de que se trate.



Figura 33: Imágenes vía satélite de Katmandú.

USO DE LOS DATOS POR TELEDETECCIÓN EN UN SIG

Los datos por teledetección pueden integrarse con otros datos geográficos. Se ha observado un aumento en la tendencia hacia la integración de los datos por teledetección en un SIG para fines analíticos. Hay varias formas para usar los datos por teledetección; en las figuras 34 y 35 se ilustran algunos ejemplos.

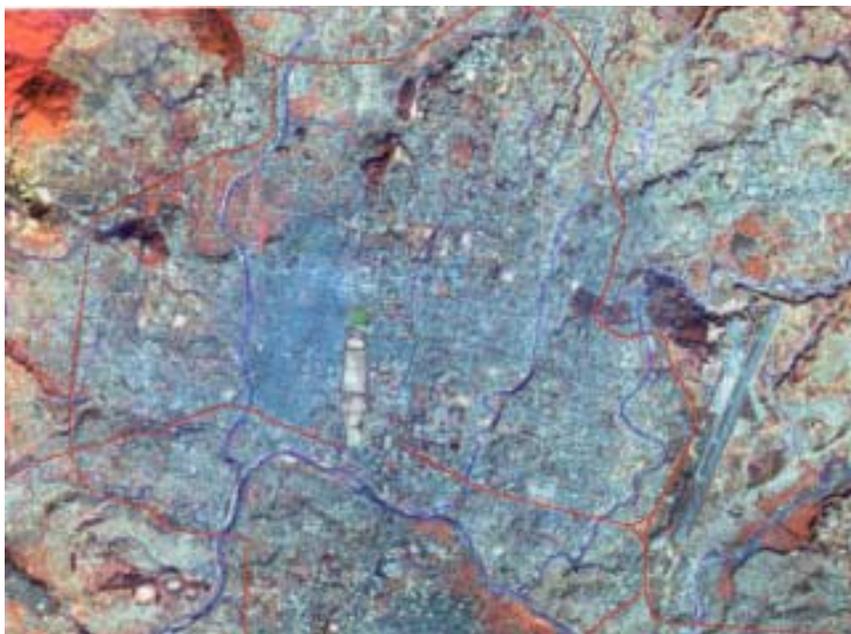


Figura 34: Área urbana de Katmandú observada desde una imagen del satélite Japonés ADEOS-AVNIR M, 1997, con la sobreposición de las características de caminos y ríos.

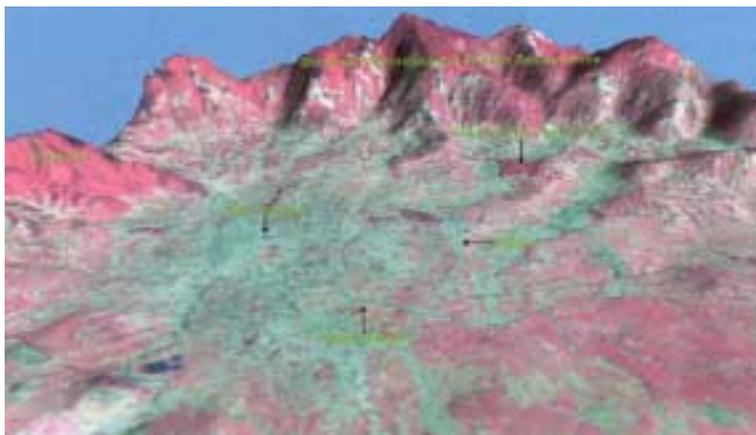


Figura 35: Perspectiva tridimensional del valle de Katmandú generada mediante la colocación de una fotografía vía satélite del LANDSAT-TM, 1998 sobre un DEM.

SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL

“No importa a dónde vayas, ahí estás”

—Anónimo

Saber en dónde estaba y hacia donde se dirigía era la labor más crucial y desafiante a la que se enfrentaban los exploradores en tiempos antiguos. La ubicación y navegación son extremadamente importantes para muchas actividades, y se han adoptado varias herramientas y técnicas para este fin. La gente ha utilizado una brújula, un sextante, o un teodolito, y ha medido las posiciones del sol, de la luna y las estrellas para encontrar su propia posición. Más recientemente, el Departamento de Defensa de Estados Unidos (DdD) desarrolló un Sistema de Posicionamiento Global (SPG) a nivel mundial con un costo de 12 mil millones de dólares.

El SPG es un sistema de radionavegación mundial formado por una constelación de veinticuatro satélites y cinco estaciones terrestres. Utiliza estas “estrellas creadas por el humano” como puntos de referencia para calcular posiciones con exactitud que es cuestión de metros. Los receptores del SPG son notablemente económicos por lo que la tecnología es accesible para casi todo mundo. El SPG ofrece un posicionamiento tridimensional continuo durante las veinticuatro horas del día a los usuarios militares y civiles de todo el mundo. Actualmente el SPG llega a automóviles, barcos, aviones, equipo de construcción, maquinaria para granjas, e incluso a computadoras portátiles (*laptop*). Cuenta con un potencial enorme para su uso en la recopilación de datos, investigación y cartografía de un SIG. El SIG se utiliza cada vez más para el posicionamiento preciso de datos geoespaciales y la recopilación de datos en el campo.

Componentes del SPG

El Sistema de Posicionamiento Global está dividido en tres componentes principales: el segmento de control, el segmento espacial y el segmento usuario.

SEGMENTO DE CONTROL

El segmento de control consiste en cinco estaciones de monitoreo —Colorado Springs, Isla de Asunción, Diego García, Hawai y la Isla Kwajalein. Colorado Springs funciona como la estación de control maestro. El segmento de control única responsabilidad única del DdD, que emprendió la construcción, lanzamiento, mantenimiento y monitoreo constante de todos los satélites SPG. Las estaciones de monitoreo dan seguimiento a todas las señales del SPG y envían datos de corrección hacia los satélites.

SEGMENTO ESPACIAL

El segmento espacial consiste en la constelación de los satélites que orbitan la Tierra. Los satélites están distribuidos en seis planos orbitales con inclinación de 55 grados en relación con el ecuador (figura 36). Orbitan a una altitud de aproximadamente 12,000 millas. Cada satélite contiene cuatro relojes atómicos precisos (estándares de rubidio y cesio) y cuentan con un microprocesador a bordo para realizar un auto-monitoreo y procesamiento de datos limitado. Los satélites están equipados con propulsores que pueden utilizar para mantener o modificar sus órbitas, tomando como base los datos de corrección que reciben de las estaciones de rastreo.

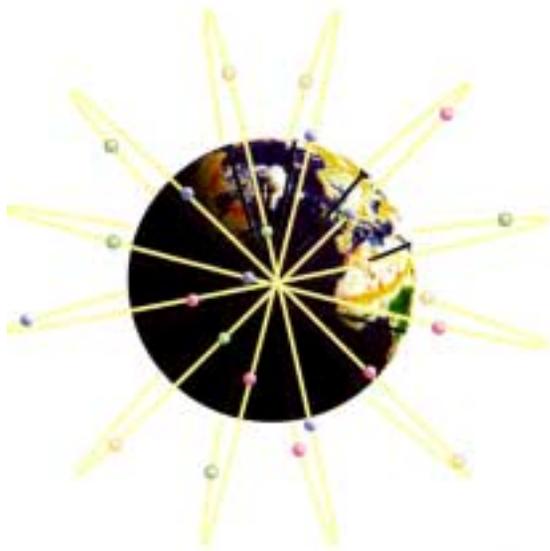


Figura 36: Los satélites están desplegados en un patrón de acuerdo con el cual todos pasan sobre una estación de monitoreo cada doce horas, y en todo momento cuando menos cuatro de ellos son visibles en el cielo.

SEGMENTO USUARIO

El segmento usuario consiste en todos los receptores SPG con base en la Tierra. Los receptores pueden variar mucho en tamaño y complejidad, aunque el diseño básico es más bien sencillo. El receptor típico está formado por una antena y preamplificador, microprocesador de radio señal, dispositivo de control y despliegue, unidad de registro de datos, y fuente de poder. El receptor del SPG decodifica las señales de tiempo de los satélites visibles (cuatro o más) y habiendo calculado sus distancias, calcula su propia latitud, longitud, elevación y tiempo. Este proceso es continuo y por lo general la posición se actualiza en base a segundo por segundo. La información de salida llega al dispositivo de despliegue del receptor y, si éste cuenta con capacidad de captura de datos, la unidad de registro del receptor la almacena.

Cómo funciona el SPG

El SPG utiliza satélites y computadoras para calcular posiciones en cualquier lugar de la Tierra, con base en el alcance del satélite. Esto quiere decir que una posición en la Tierra se determina midiendo su distancia desde un grupo de satélites en el espacio. El SPG mide el tiempo que requiere un mensaje de radio para viajar de cada satélite a la posición en la Tierra, razón por la cual necesita un reloj extremadamente preciso. Posteriormente convierte este tiempo en distancia y calcula la distancia de cada satélite desde la Tierra, por medio de triangulación. Es necesario que conozca en donde está cada satélite en el espacio. Para calcular la posición del satélite en tres dimensiones, el SPG necesita tener cuatro mediciones del satélite. Para calcular estas posiciones se utiliza un enfoque trigonométrico (figura 37). Los satélites están tan alto que sus órbitas son muy confiables.

Errores del SPG

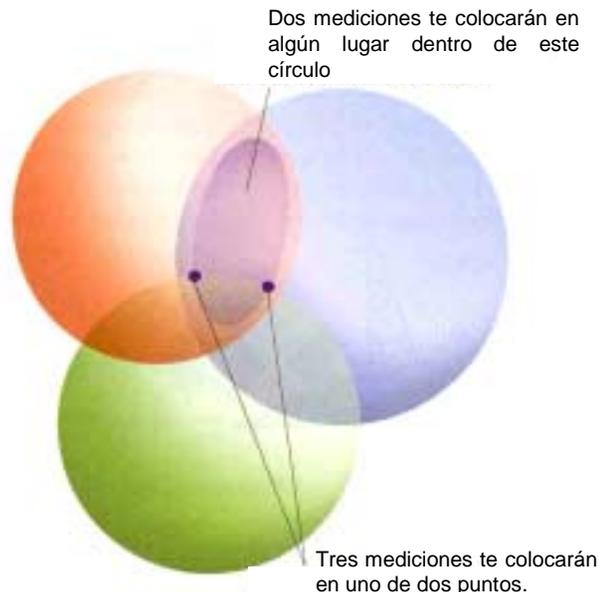
Aunque el SPG parece ser un sistema perfecto, existen ciertas fuentes de error que es difícil eliminar.

ERRORES DEL SATELITE

Al calcular las posiciones en la Tierra algunas ligeras inexactitudes en el cronometraje de los satélites pueden causar errores. Además, es importante la posición del satélite en el espacio ya que se utiliza como punto de inicio para los cálculos. Aún cuando los satélites del SPG están en órbitas extremadamente altas y relativamente libres de efectos de alteración de la atmósfera, aún pueden desviarse ligeramente de sus órbitas previstas, y aunque esto se corrige con regularidad, estos desvíos causan los errores.

LA ATMOSFERA

Las señales del SPG tienen que viajar en la atmósfera a través de partículas con carga y vapor de agua, lo que disminuye la velocidad de su transmisión. Debido a que la atmósfera varía en lugares y tiempos diferentes, no es posible compensar con exactitud las demoras que se presentan.



ERROR DE TRAYECTORIA MÚLTIPLE

Cuando la señal del SPG llega a la superficie de la Tierra, ésta puede verse reflejada por obstrucciones locales antes de llegar a la antena del receptor. A esto se le denomina error de trayectoria múltiple pues la señal llega a la antena por varias trayectorias.

ERRORES DEL RECEPTOR

Los receptores tampoco son perfectos. Causan errores que normalmente ocurren debido a sus relojes o ruido interno.

DISPONIBILIDAD SELECTIVA

La disponibilidad selectiva (D/S) es el error inducido intencionalmente por la DdD para asegurarse que fuerzas hostiles no pudieran usar la exactitud del SPG contra Estado Unidos o sus aliados. En los relojes del satélite SPG se incluyó cierto ruido para reducir su exactitud. Además, a los satélites se les dio datos incorrectos de la órbita, los cuales se transmiten como parte del mensaje de situación de cada satélite. Estos dos factores reducen de manera importante la exactitud del SPG para usos civiles. El primero de mayo del 2000 el gobierno de Estados Unidos anunció la decisión de descontinuar la degradación intencional de las señales públicas del SPG. Ahora los usuarios civiles del SPG pueden indicar ubicaciones con una exactitud diez veces mayor. La decisión de descontinuar el D/S es la última medida de un esfuerzo constante para hacer que el SPG responda a usos civiles y comerciales en todo el mundo.

Figura 37: La primer lectura te coloca en algún lugar sobre el globo. La segunda reduce las posibilidades al círculo de intersección de los dos globos. La tercera te coloca en uno de dos puntos (uno de los cuales normalmente se puede ignorar).

Posicionamiento diferencial

Para eliminar la mayoría de los errores antes mencionados se aplica la técnica de posicionamiento diferencial. El SPG diferencial lleva un paso más adelante del principio de triangulación con un segundo receptor en un punto de referencia conocido. La estación de referencia se coloca en el punto de control —una posición triangulada o la coordenada del punto de control. Esto permite calcular y aplicar un factor de corrección a otras unidades SPG ambulantes que se utilizan en la misma área y en la misma serie de tiempo. Esta corrección de error permite eliminar una cantidad considerable de error —casi tanto como el 90 por ciento. La corrección de error se puede hacer después del proceso o en tiempo real (figura 38).

Integración del SPG y del SIG

Se puede integrar el posicionamiento SPG en el SIG para la recopilación de datos en el campo. El SPG se utiliza también en métodos de teledetección como la fotogrametría, exploración (escaneo) aéreo, y tecnología de video. El SPG es una herramienta eficaz para la captura de datos SIG. La comunidad de usuarios del SIG reciben beneficios al usar el SPG para la captura de datos de ubicaciones en varias aplicaciones del SIG. El SPG puede enlazarse fácilmente a una computadora portátil en el campo y con el *software* adecuado, los usuarios pueden poner todos sus datos en una base común con poca distorsión. De esta manera, el SPG puede ayudar en varios aspectos de la construcción de bases de datos SIG exactas y oportunas.

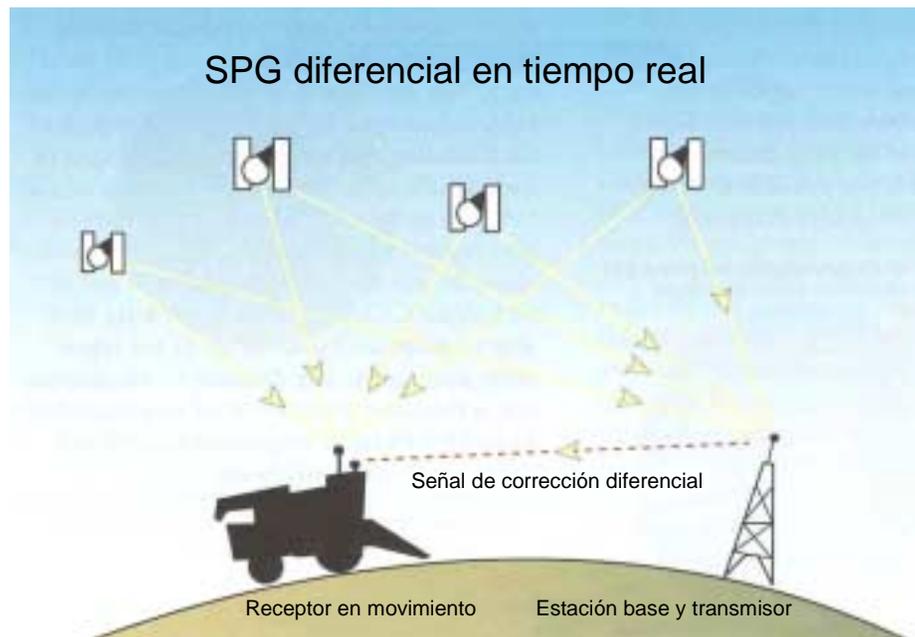


Figura 38: Posicionamiento diferencial.

ANÁLISIS ESPACIAL

“Saber en dónde están las cosas y por qué es esencial para una toma de decisiones racional”

—Jack Dangermond

Cuando piensas en una base de datos con nombres y direcciones, probablemente visualices un cuadro de datos con hileras y columnas. Lo que tal vez se te escapa es que cada uno de estos registros representa una persona o familia que vive en un lugar específico (ubicación). Es más, esa ubicación específica puede decirnos algo sobre la forma de vida, barrio, acceso a escuelas, acceso a un hospital, distancia al mercado principal, vulnerabilidad a la delincuencia local, exposición a niveles de contaminación, y mucho más de esa persona. El análisis SIG te permite visualizar una “imagen más amplia” por medio del uso de patrones y relaciones dentro de los datos geográficos. El resultado del análisis puede ofrecerte el panorama de un lugar, ayudarlo a enfocar acciones o seleccionar una opción adecuada.

¿Qué es el análisis espacial?

El análisis espacial es un proceso para ver patrones geográficos en los datos y relaciones entre las características. Los métodos reales que se utilizan pueden ser sencillos —tan sólo un mapa del tema que se está analizando— o más complejo, con el uso de modelos que mimetizan el mundo combinando muchas capas de datos.

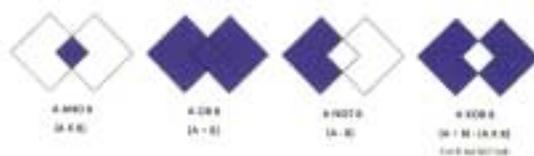


Figura 39: Operaciones Booleanas.

El análisis espacial nos permite estudiar los procesos del mundo real. Proporciona información sobre el mundo real, la cual puede ser la situación actual de áreas y características específicas o cambios y tendencias de una situación. Por ejemplo, se puede responder *¿dónde y por cuánto están aumentando o disminuyendo las áreas forestales?* o *¿dónde están creciendo las áreas urbanas en el valle de Katmandú?* y así podríamos seguir.

Funciones del análisis espacial

Las funciones del análisis espacial van desde una simple consulta a la base de datos a operaciones aritméticas y lógicas, hasta el análisis de un modelo complicado. A continuación se describe brevemente cada una de estas funciones.

CONSULTA A LA BASE DE DATOS

La consulta a la base de datos se utiliza para recuperar datos de un atributo sin alterar los datos existentes. La función se puede realizar haciendo simplemente clic en la característica o por medio de una oración condicional en el caso de consultas complejas. La oración condicional puede incluir operadores Booleanos (lógicos) —y, o, no, xo (exclusivo de o) — u operadores por relación (condicionales — =, >, <, ≠ (no igual a)). En la figura 39 aparece un ejemplo de operadores Booleanos que combinan más de dos condiciones.

Por ejemplo, en la Figura 40 el operador Booleano utilizado es $([\text{Uso de Suelo}] = \text{'Agricultura'}) \text{ O } ([\text{Uso de Suelo}] = \text{'Arbusto'})$.

RECLASIFICACIÓN

Las operaciones de (re)clasificación implican asignar otros valores temáticos a las categorías de un mapa existente. Estos son algunos ejemplos.

- Clasificar un mapa de elevación en clases con intervalos de 500 metros (figura 41).
- Reclasificar un mapa VDC (comité de desarrollo de la villa) tomando como base la densidad de población (figura 42).

SOBREPOSICIÓN

La sobreposición está en el centro de las operaciones de análisis del SIG. Combina varias características espaciales para generar nuevos elementos espaciales. La sobreposición se puede definir como una operación espacial que combina varias capas geográficas para generar información nueva. La sobreposición se hace utilizando operadores aritméticos, Booleanos, y por relación, y se lleva a cabo tanto en dominios de vector como de cuadrícula. a) tomando como base la densidad de población (figura 42).



Figura 40: Selección utilizando operadores Booleanos

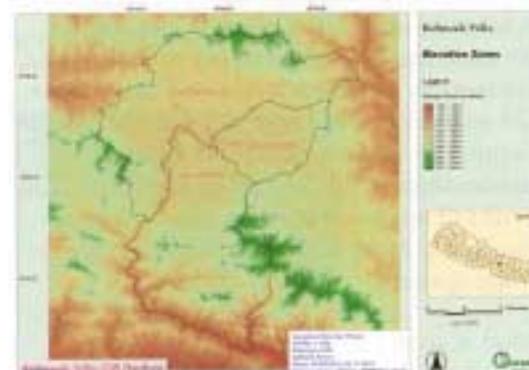


Figura 41: Clasificación de un mapa de elevación del valle de Katmandú en intervalos diferentes.



Figura 42: Clasificación de un mapa VDC del valle de Katmandú tomando como base la densidad de población, 1991.

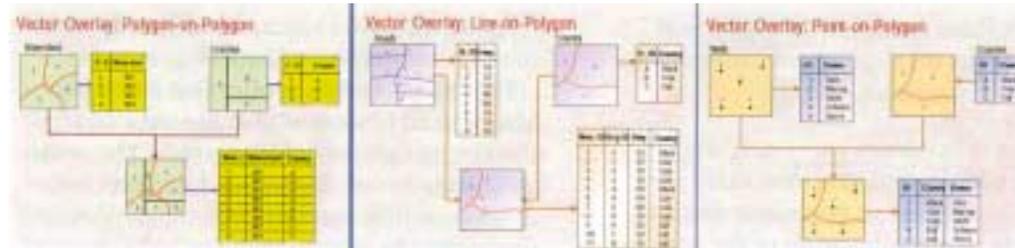


Figura 43: Sobreposición de Vector

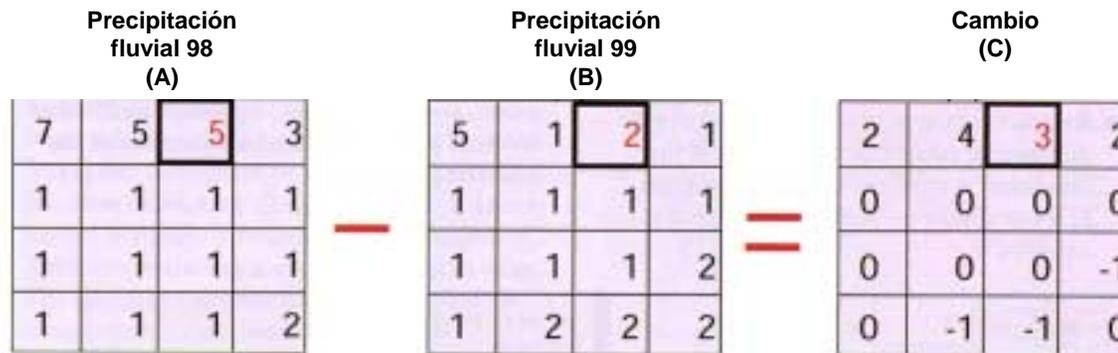


Figura 44: Álgebra del mapa

Sobreposición de Vector

En la sobreposición de vector se integran las características del mapa y sus atributos relacionados para crear un nuevo mapa combinado. Se pueden aplicar reglas lógicas para determinar la manera como se combinan los mapas. La sobreposición de vector se puede hacer sobre varios tipos de características del mapa: polígono-sobre-polígono, línea-sobre-polígono, punto-sobre-polígono (figura 43). Durante el proceso de sobreposición los datos de los atributos se relacionan con cada tipo de característica y se fusionan. El cuadro resultante contendrá todos los datos de los atributos.

Sobreposición de cuadrícula

En la sobreposición de cuadrícula los valores del pixel o de la celda de la malla de cada mapa se combinan utilizando operadores aritméticos o Booleanos para crear un nuevo valor en un mapa combinado. Los mapas pueden manejarse como variables aritméticas y llevar a cabo funciones algebraicas complejas. Este método a menudo se describe como el álgebra del mapa (figura 44). Las funciones algebraicas del mapa utilizan expresiones matemáticas para crear capas nuevas de cuadrícula al hacer las comparaciones.

Existen tres grupos de operadores matemáticos en la calculadora del mapa: aritméticos, Booleanos, y por relación.

- Los operadores aritméticos (+, -, x, ÷) permiten la suma, resta, multiplicación, y división de dos mapas de cuadrícula o de los números o combinación de ambos.
- Los operadores Booleanos (y, no, o xor) utilizan la lógica Booleana (cierto o falso) en los valores de entrada. Los valores ciertos de salida se escriben como 1 y los falsos como 0.
- Los operadores por relación (<=, =, >, >=) evalúan condiciones específicas por relación. Si la condición es cierta, a la salida se le asigna 1; si la condición es falsa a la salida se le asigna 0.

La figura 45 muestra ejemplos de sobreposición sencilla de cuadrícula utilizando operadores lógicos diferentes.

La siguiente aplicación SIG ilustra el uso de suelo y los cambios de la cubierta terrestre al paso del tiempo en el valle de Katmandú (figura 46). El análisis se hace sobreponiendo los datos del uso de suelo/cubierta terrestre de fechas diferentes. La figura muestra los datos de uso /cobertura de suelo de 1978 y 1995 y los cambios entre 1978 y 1995 resultantes de estos datos.

Este es el análisis de conectividad entre puntos, líneas, y polígonos en términos de distancia, área, tiempo de viaje, rutas óptimas, y demás. El análisis de conectividad consiste en los siguientes análisis.

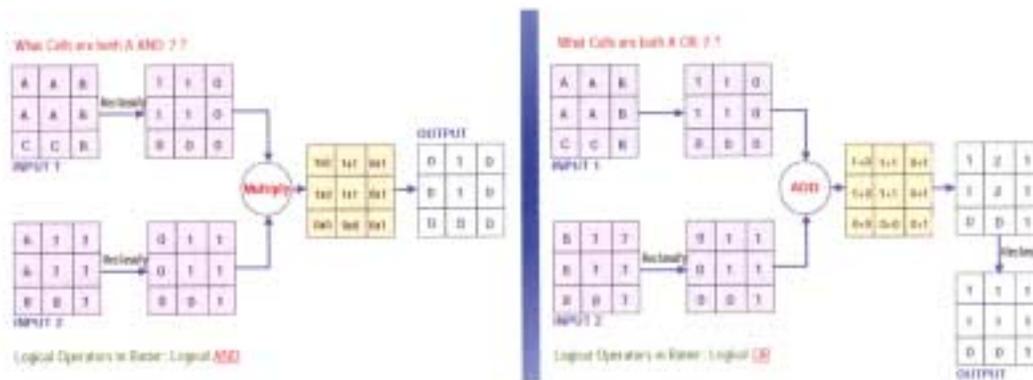


Figura 45: Sobreposición de cuadrícula utilizando los operadores lógicos "y" y "o".

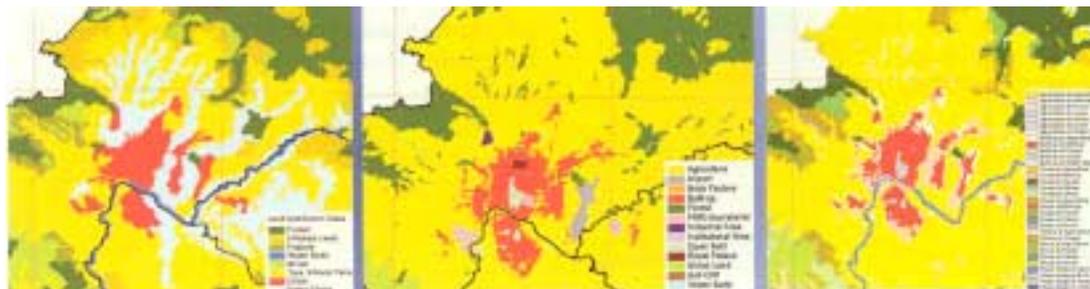


Figura 46: Cambios en la cubierta terrestre del valle de Katmandú entre 1978 y 1995. El panel a la izquierda muestra el uso/cobertura de suelo del valle de Katmandú en 1978; el panel central muestra lo mismo de 1995. El panel a la derecha muestra el uso/cobertura de suelo del valle de Katmandú de 1978 a 1995.

Análisis de proximidad

El análisis de proximidad es la medición de distancias desde puntos, líneas, y límites de los polígonos. Uno de los tipos más populares de análisis de proximidad es el “intermediado”, mediante el cual se genera una zona intermedia con una distancia determinada alrededor de un punto, línea, o área, como se muestra en la figura 47. Es más fácil generar intermediación para datos en cuadrícula que para datos de vector.

La figura 48 muestra distancias a pie desde el edificio ICIMOD.

Análisis en red

El análisis en red se utiliza comúnmente para analizar el movimiento de recursos de un lugar a otro, por medio de un grupo de características interconectadas. Incluye la determinación de las rutas óptimas utilizando reglas de decisión específicas. Es probable que las reglas de decisión se basen en el tiempo o distancia mínima, u otras.

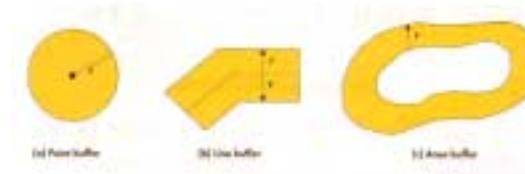


Figura 47: Operaciones de intermediación.

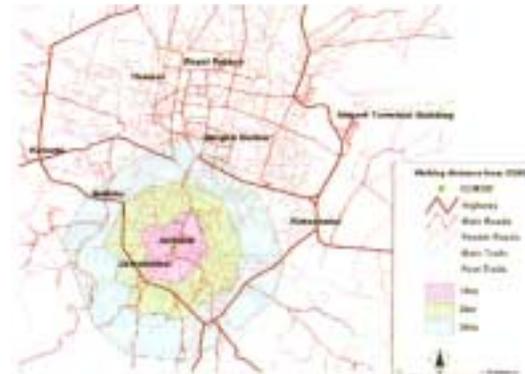


Figura 48: Distancias a pie desde el ICIMOD. .

PRESENTAR TUS RESULTADOS

“Una imagen vale mil palabras”

—Proverbio Chino

Visualización

La visualización se define como la traducción o conversión de datos espaciales de una base de datos a gráficas. Estas gráficas están en forma de mapas que permiten al usuario percibir la estructura de los fenómenos o del área representada. El proceso de visualización se guía por la pregunta *¿cómo yo digo qué y a quién, y si será efectivo? Cómo* se refiere a los métodos cartográficos que se utilizan para hacer las gráficas o mapa. *Yo* se refiere al cartógrafo o usuario del SIG que está elaborando el mapa. *Digo* se refiere a la semántica que representan los datos espaciales. *Qué* se refiere a los datos espaciales y sus características y el objetivo del mapa. *Quién* se refiere a la audiencia del mapa. La utilidad del mapa depende de los siguientes factores.

¿QUIÉN VA A UTILIZARLO?

La audiencia o usuarios del mapa influirán en el aspecto que debe tener. Un mapa elaborado para niños escolares será diferente al que se elabore para científicos. De igual forma, los mapas turísticos y los topográficos de la misma área serán diferentes en cuanto a contenido y aspecto si están destinados a diferentes usuarios.

¿CUÁL ES SU OBJETIVO?

El objetivo del mapa determina las características que se incluirán y la manera cómo se representan. Los objetivos diferentes como orientación y navegación, planeación física, administración y educación resultarán en categorías diferentes de mapas.

¿CUÁL ES SU CONTENIDO?

La utilidad de un mapa también depende de su contenido. Los contenidos se pueden ver como contenido primario (tema principal), contenido secundario (información del mapa base) y contenido de soporte (legendas, escala y demás).

¿CUÁL ES LA ESCALA DEL MAPA?

La escala del mapa es la proporción entre una distancia en un mapa y la distancia correspondiente en el terreno. La escala controla la cantidad de detalles y la extensión del área que se puede mostrar. La escala del mapa resultante se basa en consideraciones como el objetivo del mapa, las necesidades del usuario del mapa, el contenido, el tamaño del área incluida en el mapa, la exactitud requerida y demás.

¿CUÁL ES LA PROYECCIÓN DEL MAPA?

Todo mapa plano de una superficie curva se distorsiona. La opción de la proyección del mapa determina, cómo, dónde y cuánto se distorsionará el mapa. Normalmente, la proyección seleccionada del mapa es la que se utiliza también para mapas topográficos en determinado país.

¿QUÉ TAN EXACTO ES EL MAPA?

El SIG ha simplificado el proceso de extracción y comunicación de información. Ahora es posible combinar o integrar conjuntos de datos. Sin embargo, esto ha creado la posibilidad de integrar datos irrelevantes o inconsistentes. El usuario debe estar consciente de los aspectos de la calidad y veracidad de los datos. *¿Cuál es la fuente de los datos? ¿Están los lugares en las ubicaciones correctas? ¿Están correctos los valores del atributo? ¿Están etiquetados correctamente los temas? ¿Están completos los datos?*

Diseño del mapa

La cartografía es una ciencia y un arte. Un mapa hermoso puede ser más popular que un mapa sencillo, incluso si es menos exacto. Los mapas influyen en la percepción del espacio de las personas. Esta influencia es en parte resultado de lo convencional y en parte resultado de las gráficas usadas. La gente entiende el mundo de manera diferente; expresan este entendimiento de diferente manera en los mapas y también obtienen un conocimiento diferente de los mismos.

GENERALIZACIÓN

Un mapa contiene cierto nivel de detalles, dependiendo de su escala y propósito. Los mapas a gran escala generalmente contienen más detalles que los mapas a pequeña escala. Los cartógrafos a menudo generalizan los datos simplificando la información para que el mapa sea más fácil leer (figura 49). El proceso de reducir la cantidad de detalles de un mapa de manera importante se denomina generalización. La generalización normalmente ocurre cuando es necesario reducir la escala del mapa. Sin embargo, se debe mantener la esencia del contenido del mapa original. Esto implica mantener la geometría y exactitud de los atributos, al igual que la calidad estética del mapa. Hay dos tipos de generalización — gráfica y conceptual. La generalización gráfica implica simplificar, agrandar, desplazar o fusionar símbolos geométricos. La generalización conceptual maneja principalmente los atributos y requiere conocimiento del mapa y de los principios de los temas incluidos en el mapa.

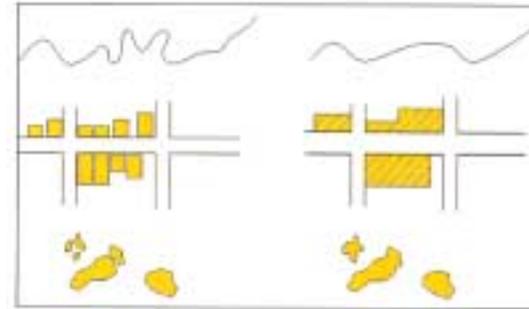


Figura 49: Generalización

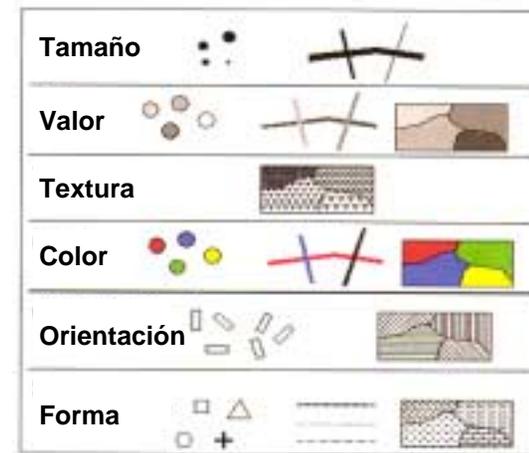


Figura 50: Variables gráficas

VARIABLES GRÁFICAS

Las diferencias en la naturaleza gráfica de los símbolos implican percepciones diferentes por parte del lector del mapa. Estas características gráficas se denominan variables gráficas y se pueden resumir como tamaño, tono o valor de gris, grano o textura, color, orientación y forma (figura 50). El conocimiento de las variables gráficas y sus características conceptuales ayudan a los diseñadores de mapas a seleccionar aquellas variables que ofrecen la visualización apropiada para los datos u objetivo del mapa.

EL USO DEL COLOR

Los colores tienen aspectos psicológicos, fisiológicos y convencionales. Se ha observado que es difícil percibir el color en áreas pequeñas, y que se percibe un mayor contraste entre algunos colores, en comparación con otros. Además de distinguir las categorías nominales, las diferencias de color se utilizan también para mostrar desviaciones o degradación.

ANÁLISIS, AJUSTE Y CLASIFICACIÓN DE DATOS

Es necesario analizar los datos antes de incluirlos en un mapa. Los datos son cualitativos — caminos, ríos, distritos — o cuantitativos — elevación, temperatura, densidad de población. La representación depende también de la escala de medición que se utilice — nominal, ordinal, intervalo o de relación.

En el caso de la escala nominal las diferencias en los datos son solamente de naturaleza cualitativa (por ejemplo, diferencias en sexo, idioma, usos del suelo o geología).

En la escala ordinal solamente se conoce el orden de los valores del atributo y se puede establecer una jerarquía como más que o menos que; pequeño, mediano, grande; o frío, templado, cálido.

En la escala de intervalo se conocen tanto la jerarquía como la diferencia exacta, pero no es posible hacer una proporción entre las mediciones (por ejemplo, valores de temperatura o altitud). Una temperatura de 8 grados C no es el doble de calor de 4 grados C; sino que es solamente la diferencia entre dos temperaturas.

En la escala de relación los datos se pueden medir con una escala de medición de relación (por ejemplo, el número de hijos de una familia o un ingreso).

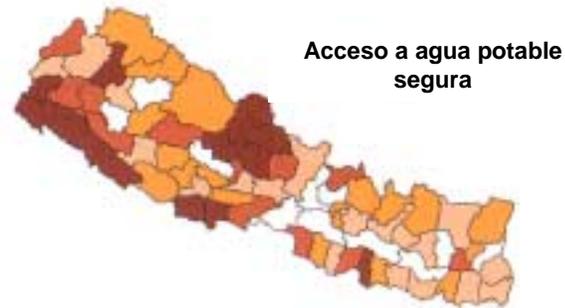
La agrupación de los datos también se puede llevar a cabo de diferentes formas. Los rangos de los valores se pueden agrupar de acuerdo con las rupturas naturales, en números redondos, por medios estadísticos, o desviaciones estándar. Los esquemas con diferente agrupación o clasificación dan una percepción distinta de los fenómenos.

Métodos cartográficos

Los métodos cartográficos son formas estandarizadas para aplicar variables gráficas con base en la escala de medición y la naturaleza de la distribución de los objetos. A continuación de mencionan varios tipos de mapa.



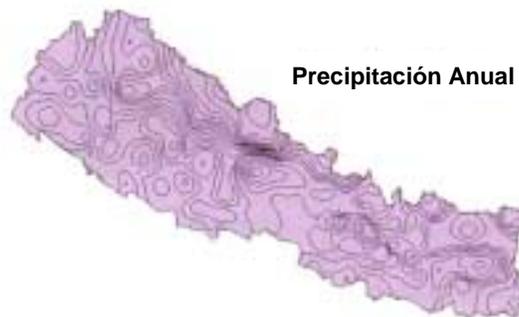
Mapas corocromáticos. Este método indica valores nominales para las áreas con colores diferentes (del Griego, choro = área, chroma = color). El término se utiliza cuando se usan patrones para dar valores nominales al área. Solamente se indican las cualidades nominales sin sugerir jerarquías u orden.



Mapas Coropleth. En este método se indican valores para áreas (del Griego, choros = área, plethos = valor). Se calculan los valores de un área y se expresan como superficies a diferentes niveles que muestran una serie de valores discretos. Las diferencias en el valor del gris o en la intensidad de un color denotan las diferencias en el fenómeno. Se puede percibir una jerarquía u orden entre las clases.



Mapas de datos con puntos nominales. Los datos nominales de las ubicaciones que se muestran se representan mediante símbolos cuya forma, orientación o color son diferentes. Los símbolos geométricos o figurativos son más comunes en los mapas para turistas o escuelas.



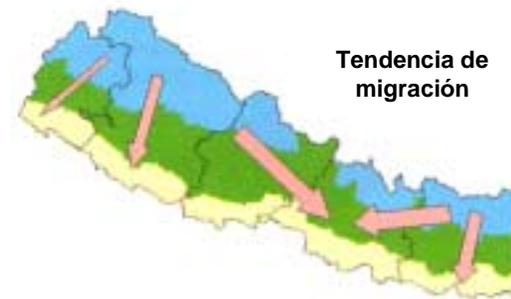
Mapas isograma. Los mapas isograma se basan en la suposición de que el fenómeno a representar tiene una distribución continua y su valor cambia de manera uniforme en todas las direcciones del plano. Los isogramas conectan los puntos que tienen igual valor (por ejemplo, igual altura sobre el nivel del mar o igual cantidad de precipitación). Los mapas isograma muestran las tendencias del fenómeno, como por ejemplo en qué dirección está aumentando o disminuyendo.



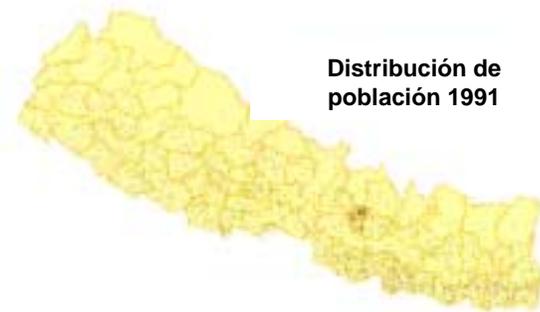
Mapas proporcionales absolutos. Los valores absolutos discretos para los puntos o áreas se representan mediante símbolos proporcionales. El tamaño diferente de los símbolos representa valores diferentes. Las consideraciones principales de estos símbolos son legibilidad y capacidad de comparación.



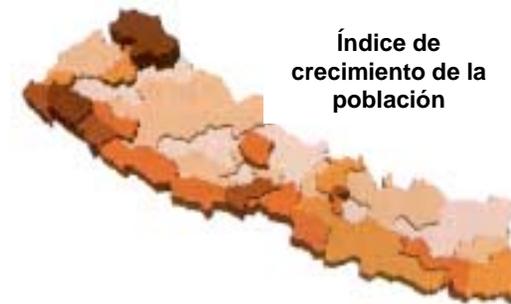
Mapas de diagrama. Los diagramas se utilizan en los mapas para permitir la comparación entre cifras o la visualización de tendencias temporales. En los mapas se utilizan normalmente diagramas de líneas, gráficas de barras, histogramas, o gráficas de sectores. Sin embargo, se debe tener cuidado para no incluir muchas características que puedan distraer y hacer que la imagen sea demasiado complicada.



Mapas de líneas de flujo. Los mapas de línea de flujo simulan movimiento utilizando símbolos en forma de flecha. Las flechas indican tanto la ruta como la dirección del flujo. El volumen transportado por la ruta se indica por medio del grosor relativo del eje de la flecha.



Mapas de puntos. Las mapas de puntos son un caso especial de los mapas de símbolos proporcionales, ya que representan datos de puntos por medio de símbolos que denotan cada uno la misma cantidad, y que están ubicados lo más cerca posible a los sitios donde se presenta el fenómeno.



Superficies estadísticas. Las superficies estadísticas son representaciones tridimensionales de datos cualitativos, como los que se usan en los mapas coropleth e isograma.

Nuevos tipos de distribución de mapas

Se están desarrollando nuevas formas de visualización y del uso de la información espacial. En el campo de la información espacial están apareciendo productos nuevos como atlas electrónicos, animaciones cartográficas y sistemas multimedia.

La multimedia permite la integración interactiva de sonido, animación, texto y video. En un ambiente SIG esta nueva tecnología ofrece un enlace a otros tipos de información de naturaleza geográfica. Pueden ser documentos de texto que describen una parcela, fotografías de objetos que existen en una base de datos SIG, o el video clip de un paisaje del área en estudio.

Mapas en Internet

Con las nuevas herramientas y facilidades interactivas que ofrece el Internet, los mapas en línea se están utilizando ampliamente para varios fines. Además de su papel tradicional de representar datos espaciales, ahora los mapas pueden operar como un índice de datos espaciales, una vista preliminar de datos, y un buscador para localizar datos espaciales. Internet se está convirtiendo en la forma más importante de la distribución de mapas. Con las nuevas funciones que ofrecen los servidores de mapas para la cartografía interactiva, el usuario puede definir el contenido y el diseño de los mismos. Esto está cambiando la manera en que se desarrollan, entregan y utilizan las aplicaciones de visualización.

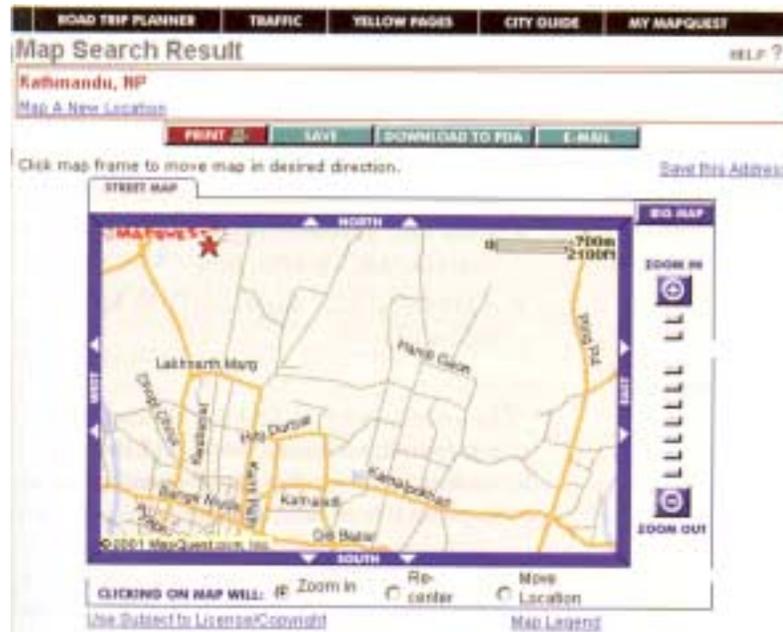


Figura 51: Mapas en Internet (fuente: www.mapquest.com)

IMPLEMENTACIÓN DE UN SIG

“Existen pocas cosas que sean más difíciles de tolerar que la importunidad de un buen ejemplo”.

—Mark Twain

El SIG es una herramienta de manejo de información que nos ayuda a almacenar, organizar y utilizar información espacial, de forma que podamos terminar de manera más eficiente nuestras labores diarias. En las últimas dos décadas, el *software* del SIG y el hardware necesario para operarlo se han vuelto más accesibles para todos y cada vez más fáciles de utilizar. Esto significa que es posible desarrollar un SIG sin hacer inversiones importantes en *software*, *hardware* y el personal de apoyo que alguna vez se necesitaba para implementarlo. Con la implementación tan difundida del SIG, observamos mejoras drásticas en la forma que tenemos acceso a la información, cumplimos con nuestras responsabilidades y respondemos a las solicitudes de los ciudadanos, posibles creadores y otros clientes.

Un SIG funcionando

Un SIG en operación integra cinco componentes clave: hardware, software, datos, personas, y políticas y procedimientos.

HARDWARE Y SOFTWARE

El *hardware* es la computadora en donde opera un SIG. Actualmente el *software* del SIG corre en muchos tipos de hardware, desde servidores de cómputo centralizados hasta las computadoras de escritorio configuradas de manera independiente o en red.

El *software* del SIG proporciona las funciones y herramientas necesarias para guardar, analizar y desplegar información geográfica. Los componentes principales del software son los siguientes:

- Herramientas para la entrada y manejo de información geográfica
- Un sistema de manejo de bases de datos (SMBD)
- Herramientas que soporten consultas, análisis y visualización geográfica
- Una interfase gráfica del usuario (IGU) para tener fácil acceso a las herramientas

El precio accesible de las computadoras de escritorio que se pueden escalar con facilidad, y la disminución en el costo del software ha dado como resultado un uso más extenso del SIG para estas computadoras.

DATOS

Los datos son uno de los componentes más importantes y costosos al implementar un SIG. La base de datos es la parte más extensa que existe en la implementación de cualquier SIG. La creación de la base de datos es lo que requiere más tiempo, cuesta más dinero y requiere más trabajo en términos de planeación y administración. La implementación de un SIG requiere de un énfasis adecuado en la planeación de la base de datos y la selección de la base correcta de información para las aplicaciones específicas de una organización.

La mayoría de las aplicaciones SIG en un área en especial requiere de un conjunto común de datos espaciales. Sin embargo, a menudo estos datos están en manos de diferentes organizaciones. Una falta de mecanismos adecuados para compartirlos significa que hay diferentes organizaciones implicadas en la recopilación de los mismos, con la consecuente pérdida de recursos y de tiempo. Esta duplicidad de esfuerzos también es resultado de estándares insuficientes o inadecuados en la recopilación de datos. El obstáculo principal para volver a utilizar los datos es la falta de conciencia o deseo de compartir los datos por parte de las organizaciones. El SIG como tecnología solamente será viable y económica si los datos están disponibles de manera expedita a un costo razonable.

LA GENTE

La tecnología SIG tiene un valor limitado si no hay gente que maneje el sistema y desarrolle planes para aplicarla a los problemas del mundo real. Los usuarios del SIG van desde técnicos especialistas, quienes diseñan y dan mantenimiento al sistema, hasta aquellos que la utilizan para ayudarse en su trabajo diario. El SIG es verdaderamente un campo interdisciplinario; requiere de una variedad de campos de experiencia, dependiendo de las aplicaciones. La habilidad que toda esta gente tiene en común es la capacidad para *pensar espacialmente*

POLÍTICAS Y PROCEDIMIENTOS

Un SIG con éxito opera de acuerdo con un plan bien diseñado y las reglas comerciales que son el modelo y las prácticas de operación únicas de cada organización. El SIG existe en el contexto de aplicación dentro de una organización. Los requisitos de funcionamiento de un SIG municipal son muy diferentes a los de un SIG agrícola, por ejemplo.

Los marcos de trabajo y las políticas institucionales también son importantes para que un SIG sea funcional, aparte de los componentes técnicos como el *hardware*, el *software* y las bases de datos. El interés y el deseo de quienes toman las decisiones de explotar una tecnología SIG, así como la preparación de la organización para recopilar datos espaciales, analizarlos, y utilizar los resultados para la planeación e implementación, forman un componente importante de un SIG.

La elección del SIG correcto para una implementación en especial implica comparar las necesidades del SIG con la funcionalidad que demanda el tipo de aplicación que una organización requiere.

DERECHOS DE AUTOR © 2001
CENTRO INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO
DE MONTAÑA INTEGRADO
RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS

GLOSARIO

A

Ablación: Pérdida de hielo de un glaciar por derretimiento o como resultado de la sublimación.

Acidificación: Proceso por medio del cual el suelo o el agua se vuelven ácidos.

Acuífero: Una capa de roca o sedimento poroso y permeable que contiene grandes cantidades de agua subterránea las cuales permiten su fácil movimiento.

Aforestación: Plantar árboles y plantas.

Agenda 21: Un documento aceptado por los países participantes en la UNCED que contiene una amplia gama de temas ambientales y del desarrollo.

agua subterránea: Agua gravitacional que se filtra completamente en los espacios porosos y otros huecos en el suelo o las rocas bajo el nivel freático.

análisis espacial: Examen de interacciones, patrones y variaciones sobre un área. Enfoque integral de la geografía.

Anfibio: Que vive tanto en la tierra como en el agua.

Aplicación: Uso de *software*, datos, procedimientos y técnicas en una serie de pasos que posteriormente se llevan a la práctica para resolver un problema o realizar una función. Programa de cómputo diseñado para una tarea o uso específico.

Atmósfera: Capas de aire compuestas de gases y partículas que rodean la Tierra.

B

base de datos: Recopilación organizada de la información.

Bilharzia: Parásito acuático tropical, conocido como gusano plano.

Biodiversidad: La variedad de plantas y animales que existen en la naturaleza, su interdependencia y la aceptación que esta red que conecta una cosa con otra, sostiene toda la vida en el planeta.

Biogeografía: Rama de la geografía relacionada con las características espaciales de las plantas y los animales.

Bioma: Sistema ecológico especial, caracterizado, en primera instancia, por la naturaleza de su vegetación.

Biomasa: Una medida de la densidad de la vegetación, que se define como “masa de la vegetación por unidad de área”.

Biosfera: Región terrestre, oceánica y atmosférica habitada por organismos vivos.

Bióxido de carbono: Uno de los principales gases de invernadero, causado por el hombre, principalmente por la quema de combustibles fósiles y la deforestación.

Bióxido de nitrógeno: Gas nocivo rojizo-café, producido por la combustión de máquinas; puede ser dañino para el sistema respiratorio de los seres humanos y las plantas.

Bomba biológica: Proceso por medio del cual el bióxido de carbono de la atmósfera se disuelve en agua salada, que el fitoplancton utiliza para la fotosíntesis y luego la come el zooplancton.

Bosque: Área en la que los árboles están lo suficientemente juntos como para que su follaje se sobreponga para formar un dosel más o menos continuo.

C

Cadena alimenticia: Circuito a lo largo del cual fluye la energía de los productores (plantas), que fabrican su propio alimento para los consumidores (animales); un flujo direccional de energía química que concluye con la descomposición.

Calentamiento global: La idea de que el aumento de gases de invernadero hacen que la temperatura de la Tierra se eleve a nivel global.

Cambio climático: Alteración significativa de los antiguos patrones del clima, que se atribuye directa o indirectamente a las consecuencias de la actividad humana, por encima y más allá de la variación climática natural observada durante períodos comparables.

Capas: Separación lógica de la información de acuerdo con el tema. Muchos sistemas de información geológica y los sistemas CAD/CAM permiten al usuario elegir y trabajar al mismo tiempo con una sola capa o con una combinación de ellas. Subconjunto de mapas digitales seleccionado sobre una base diferente que la de la posición, por ejemplo, una capa puede consistir en todas las características relacionadas con los caminos, y otra con los edificios.

Cartografía: La ciencia y el arte de hacer mapas y gráficas.

Catastro: Registro o estudio topográfico que define o reestablece los límites del terreno público y privado con fines de propiedad e imposición fiscal.

Catastro de múltiples aplicaciones: Sistema de información completo del terreno a nivel parcela. La base del terreno incluye todos los límites de la parcela, derechos de paso y curvas de transición, y cada parcela se vincula a los registros de características tales como una red de referencia topográfica de uso y cobertura de la tierra y de sus fronteras políticas.

CFC: Clorofluorocarbonos: compuestos sintéticos que se utilizaban ampliamente para la refrigeración y los aerosoles, hasta que se descubrió que destruían la capa de ozono y tenían una vida muy larga una vez que se encontraban en la atmósfera.

Ciclo de carbono: Intercambio de carbono entre la atmósfera, la tierra y los mares.

CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de la flora y la fauna.

Clima: Situación a largo plazo o global de la atmósfera con respecto a los elementos y los sistemas climatológicos.

Combustibles fósiles: Los combustibles tales como carbón, aceite y gas, formados por la descomposición de animales y restos de plantas que producen bióxido de carbono al quemarse.

Conservación: Preservar el medio ambiente.

Consumo: Compra y uso de mercancías.

Contaminación: Alteración del balance del medio ambiente físico, químico o biológico que tiene efectos adversos en el funcionamiento normal de todas las formas de vida.

Convenio: Acuerdo entre estados/países.

Conversión: Traducir datos de un formato a otro. La forma más amplia de traducción del SIG es la de los mapas de papel o plástico transparente a una base de datos espacial digitalizada.

Cuadrícula: Imagen que contiene puntos individuales con valores de color, llamados celdas (o píxeles) colocados en un reticulado rectangular y espaciado de manera uniforme. Las fotografías aéreas y las imágenes satelitales son muestras de imágenes cuadrículadas que se utilizan en la cartografía.

Cuenca: Área drenada por un río y sus tributarios.

D

Dato geodésico: Dato que contiene cinco cantidades: latitud, longitud y elevación sobre el esférico de referencia de un punto inicial; una línea a partir de este punto; y dos constantes que definen el esférico de referencia.

Datos espaciales: Datos que son espaciales por naturaleza; ubicación geográfica específica asociada con los elementos de los datos individuales. Puede presentarse en una de las tres formas: puntos, vectores o polígonos. Algunas veces se utilizan como sinónimo de los datos geométricos.

Deforestación: Desmontar de árboles un bosque.

Degradación: Cuando la vitalidad o la viabilidad física de una cosa se desgasta, se reduce o se daña.

Desarrollo sostenible: Actividad económica y otras formas de desarrollo social que satisfacen las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de satisfacer sus propias necesidades a las generaciones futuras.

Desecho sólido: Basura doméstica y materiales industriales de desecho no degradables.

Desertificación: La expansión de desiertos causada principalmente por prácticas agrícolas deficientes, manejo inadecuado de la humedad del suelo, erosión y salinización, deforestación y cambio climático —una invasión semipermanente no deseada en el biomas aledaño.

Diccionario de datos: Índices para bases de datos que describen los elementos de los datos, sus formatos y las relaciones que hay entre unos y otros.

Digitalización de corriente: Método de digitalización a partir de un mapa en el cual el cursor se arrastra a lo largo de un símbolo lineal, y las posiciones se registran automáticamente en intervalos reales, ya sean de distancia o de tiempo. Contrasta con la digitalización de punto.

Digitalizador: Aparato para ingresar en una computadora las coordenadas de las características trazadas de un mapa o documento.

Digitalizar: Proceso de asignar coordenadas digitales por medio de trazado físico o automático en documentos impresos. Se utiliza para convertir en formato digital los mapas de papel, fotos aéreas o imágenes cuadrículadas.

E

Ecología: Ciencia que estudia las relaciones entre los organismos y su medio ambiente, y entre los diversos ecosistemas.

Ecosistema: Sistema que muestra claramente la interdependencia entre plantas y animales junto con su medio ambiente físico.

Efectos de invernadero: Habilidad de conservar el calor de la atmósfera, especialmente de los gases de bióxido de carbono y el vapor de agua.

El Niño: Corriente oceánica anómala de calor que en ocasiones fluye hacia el este a través del Pacífico sur, y llega a las costas de Sudamérica.

Energía renovable: Fuentes de energía que no se agotan con el uso.

Energía solar: Energía extraída de la luz solar.

Erosión del suelo: Desgaste de la capa superficial del suelo por el viento, lluvia, sobrecultivo, etcétera.

Escala de un mapa: Relación de las distancias entre los lugares que hay en un mapa y esas mismas distancias en la superficie terrestre.

Estéreo restituidor: Aparato para extraer información sobre la elevación de las formas terrestres a partir de fotografías aéreas estereoscópicas. Los resultados son grupos de coordenadas x, y, z.

F

Formas del terreno: Características de la superficie del terreno.

Formato: Forma en que se ordenan los datos sistemáticamente para su transmisión entre computadoras o entre una computadora y un aparato. Los sistemas de formato estándar se utilizan de muchas formas: la organización de datos específica –como el trazado de un documento impreso–, el arreglo de algunas partes de las instrucciones de la computadora, o el ordenamiento de datos en un registro.

Fotografía aérea: Fotografía tomada por una cámara montada en un avión o un globo. A menudo la utilizan los cartógrafos como base para otros mapas.

Fotogrametría: Proceso para convertir las fotografías en medidas y mapas o dibujos a escala, especialmente las fotografías aéreas.

Fotosíntesis: Síntesis de materiales orgánicos complejos, especialmente carbohidratos, bióxido de carbono, agua o sales inorgánicas, utilizando la luz solar como fuente de energía y con la ayuda de un catalizador, como la clorofila.

Frontera: Línea o conjunto de líneas que definen la extensión de un área con características específicas. Una frontera “lógica” se define por la interpretación humana de las características geográficas (frontera de los ecosistemas), mientras que los objetos físicos como los ríos, líneas litorales y similares se definen como frontera “física”.

Gases de invernadero: Constituyentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropogénicos, que absorben y reemiten radiación de rayos infrarrojos.

Geocodificación: Proceso de asignar un código geográfico a un registro, evento o incidente; por ejemplo, cuando se utiliza un *software* que iguala una dirección exacta con una gama de direcciones relacionadas con un código geográfico como un código ZIP, un sector censal o una jurisdicción municipal.

Geodesia: Ciencia que trata matemáticamente el tamaño y la forma de la Tierra, considerando el campo gravitacional externo del planeta, y los estudios de dicha precisión, donde se debe tomar en cuenta el tamaño y la forma real de la Tierra.

Geografía: Estudio del mundo y de todo lo que hay en él: su población, tierra, aire y agua; plantas y animales y todas las conexiones que hay entre sus partes.

Geometría analítica (COGO): Conjunto de procedimientos para codificar y manipular rumbos, distancias y ángulos de los datos de referencia en una representación gráfica.

H

Habitat: Ubicación física a la cual un organismo biológico se adapta. La mayoría de las especies tiene parámetros y límites de habitat específicos.

Humedal: Línea delgada con vegetación que ocupa muchas zonas costeras y estuarios alrededor del mundo; son ecosistemas altamente productivos con gran capacidad para atrapar materia orgánica, nutrientes y sedimentación.

I

Incremento cartográfico: Incluir información en un mapa para facilitar su lectura, hacer más descriptivas ciertas características, o simplemente para mejorar su aspecto.

Infraestructura Nacional de Datos Espaciales

(NSDI): Coordinado por el Comité Federal de Datos Geográficos, el NSDI abarca políticas, estándares y procedimientos para que las organizaciones produzcan y compartan datos geográficos. Las siete agencias federales que componen la FGDC están desarrollando el NSDI en colaboración con organizaciones de gobiernos estatales, locales y tribales, la comunidad académica y el sector privado.

Isla urbana de calor: Área con temperaturas relativamente calurosas asociadas a una ciudad. El calor de las islas es el resultado tanto de la naturaleza de los materiales y de la superficie de la ciudad como de las actividades humanas que liberan calor.

L

Lenguaje de consulta estructural (LCE):

Lenguaje de computación para solicitar información, actualizar y administrar bases de datos por relaciones.

LL

Lluvia ácida:

Precipitación con una acidez mayor de la normal. Se cree que la lluvia ácida es el resultado de la liberación de gases de bióxido de azufre (SO₂) causada por el hombre, especialmente de las plantas generadoras de energía a base de carbón.

M

Mapa: Representación en perspectiva en una escala reducida de la ubicación geográfica que tienen las características de la superficie seleccionada.

Mapa análogo: Un mapa trazado en un lugar permanente, como hojas de papel o de plástico transparente.

Mapa base: Un mapa que muestra información de referencia básica, sobre la cual se coloca otra información. Los mapas base por lo general muestran la ubicación y extensión de las características de la superficie natural de la Tierra y los objetos permanentes hechos por el hombre.

Mapa catastral:

Mapa que muestra los límites de las subdivisiones de tierra con objeto de describir y registrar la propiedad y/o pago de impuestos.

Mapa compuesto: Mapa en el cual se presenta la información combinada de diferentes mapas temáticos. En el proceso del análisis geográfico se puede crear un mapa compuesto.

Mapa continuo: Base de datos cartográfica que muestra toda el área trazada como un solo mapa, permitiendo al usuario ver una parte del mapa sin necesidad de abrir un nuevo archivo. Esto contrasta con una base de datos que rompe un área trazada en múltiples archivos para reducir su tamaño, al igual que se divide en múltiples páginas un mapa impreso a gran escala de una ciudad.

Mapa de incidente: Mapa que muestra la ubicación de un acontecimiento (por ejemplo, crimen, accidente, incendio) utilizado para identificar patrones espaciales o relaciones con otros datos geocodificados.

Mapa derivado: Mapa creado por medio de la alteración, combinación o el análisis de otros mapas.

Mapa ortofoto: Fotografía hecha por medio de un montaje de ortofotografías. Puede tener un tratamiento cartográfico espacial, intensificar los contornos fotográficos, separación del color o ser la combinación de todos ellos.

Mapa topográfico: Mapa que muestra el relieve físico a través del uso de líneas de contorno elevadas que conectan todos los puntos de la misma elevación por encima o por debajo de un dato vertical, como el nivel medio del mar.

Medio ambiente: Todos los factores que determinan la naturaleza y existencia de los organismos vivos; incluye las condiciones físicas, sociales y culturales que afectan el desarrollo de ese organismo.

Medio ambiente: Todos los factores que determinan la naturaleza y existencia de los organismos vivos; incluye las condiciones físicas, sociales y culturales que afectan el desarrollo de ese organismo.

Metadatos: Datos sobre los datos; por ejemplo, su fuente, exactitud, tipo, proyección y fecha de origen.

Método científico: Enfoque que usa el sentido común aplicado en forma organizada y de manera objetiva: basado en la observación, generalización, formulación de una hipótesis, prueba y desarrollo de una teoría.

Modelo de datos: Una abstracción del mundo real que incorpora sólo aquellas propiedades que se consideraban importantes para la aplicación o aplicaciones que se tenga a la mano. El modelo de datos por lo general definirá grupos de entidades específicas, sus atributos y las relaciones que hay entre estas entidades. Un modelo de datos es independiente de un sistema de cómputo y sus estructuras de información asociadas. Un mapa es un ejemplo de un modelo de datos análogo.

Modelo de elevación digital (MED): Modelo matemático que proporciona los datos necesarios para mostrar las elevaciones variables de las formas de relieve. Se muestra la duración de la visualización real.

Modelos cartográficos: Secuencia de operaciones espaciales primitivas que resultan en modelos espaciales complejos.

Monte bajo: Poda de árboles hecha de tal manera que los troncos no se corten hasta las raíces para que puedan volver a crecer.

N

nivel freático:

Frontera superior de la zona de suelo o roca saturados de manera permanente; el límite entre el agua en el suelo y el agua del subsuelo.

O

ONG:

Organización no gubernamental

Ortofotografía:

Copia fotográfica de una fotografía en perspectiva aérea, con las distorsiones causadas por la inclinación y el relieve ya eliminadas o corregidas.

Oxidación: Unión química de oxígeno con otros elementos para formar nuevos compuestos químicos.

Ozono: Oxígeno de tres átomos (O₃) que forma una capa en la atmósfera superior, la cual sirve para filtrar la radiación ultravioleta, que es perjudicial para la superficie de la Tierra.

Ozonósfera: Región en la atmósfera superior donde se concentra la mayor parte del ozono atmosférico, la cual se encuentra entre ocho y treinta millas sobre la Tierra, donde la máxima presencia de ozono se presenta a 12 millas.

P

Planta naturalizada: Especies no autóctonas introducidas de otro ecosistema.

PNUMA: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, con sede en Nairobi, Kenia.

Preprocesamiento: En esencia, el preprocesamiento convierte los patrones de medición en una forma que simplifica la regla decisional. El preprocesamiento puede hacer coincidir los patrones, quitar el ruido, mejorar las imágenes, segmentar los patrones objetivo y detectar, centrar y normalizar objetivos de interés.

Procesamiento de imagen: Técnicas computacionales utilizadas para interpretar y manipular datos reticulados e imágenes de teledetección digitales.

Producción de la cosecha: Cantidad de cosecha producida en un ciclo de cultivo.

Proyección: Método matemático para representar la forma de la Tierra en un plano; fórmula que convierte las coordenadas de longitud–latitud de la superficie esférica de la Tierra en coordenadas x, y en la superficie plana de un mapa.

O

Radar: Instrumento utilizado para determinar el tamaño, forma e intensidad aproximados de las áreas de precipitación. Emite pulsos de energía de microondas que reflejan la precipitación y que aparecen pantalla.

Radiación: Proceso por medio del cual la energía se emite como partículas u ondas.

Rayos ultravioleta: Rayos ultravioleta: forma invisible de energía perjudicial para la mayoría de los organismos vivos.

Rectificación: Conjunto de técnicas para eliminar errores en los datos por medio de cálculo o ajuste. En el proceso de imágenes, los programas de cómputo que quitan la distorsión de una imagen digital, de una fotografía aérea o de datos teledetectados, quitando errores de paralaje debidos al relieve (las superficies altas están más cerca que las áreas hundidas), a la inclinación de la cámara, a las esquinas complicadas y a otras distorsiones.

Recurso forestal: Cualquier elemento, material u organismo que hay en la naturaleza y que puede ser útil para los humanos.

Red irregular triangulada (RIT): Presentación de una superficie plana de una rejilla de polígonos triangulares. Estos modelos son usados para representar elevaciones u otras variables en una superficie tridimensional.

Referencia: Cualquier punto, línea o superficie utilizada como referencia para la medición de otra cantidad.

Región: Materia geográfica enfocada a las áreas que muestran unidad y homogeneidad interna o cualidades características.

Relieve: Diferencias en la elevación de un área. El relieve topográfico del área de un mapa se calcula estableciendo y midiendo la diferencia entre los puntos más altos y los más bajos.

Reproductividad: Habilidad de un aparato para realizar la misma acción de manera continua o de proporcionar los mismos datos en condiciones idénticas. Tomando en cuenta las entradas idénticas, los límites dentro de los cuales la salida tendrán una cierta seguridad estadística.

Respiración: Series de reacciones químicas por medio de las cuales las plantas y los animales descomponen los alimentos almacenados utilizando oxígeno y, en consecuencia, liberan energía, bióxido de carbono y vapor.

S

Salinidad: Concentración de elementos naturales y compuestos disueltos en una solución, como solubles, medidos por el peso en partes por mil en agua de mar.

Saneamiento: Uso de una red de pipas y plantas de tratamiento para drenar y purificar las aguas negras y las residuales.

SIDA: Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida: a menudo mortal, la infección se transmite por medio del contacto sexual, transfusión sanguínea o por compartir agujas hipodérmicas.

Sistema climático: Totalidad de la atmósfera, hidrósfera, biosfera y geósfera, y sus interacciones.

Sistema de información geográfica: Conjunto de *hardware*, *software* y datos geográficos computacionales que capturan, almacenan, actualizan, manipulan, analizan y muestran todas las formas de información a la que se hace referencia geográfica.

Sistema de posicionamiento global: Sistema de navegación de radio en una base espacial, que consiste en veinticuatro satélites y apoyo terrestre. Es propiedad y está operado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos. El sistema proporciona a los usuarios información exacta acerca de su posición y velocidad, la hora en cualquier parte del mundo y las condiciones climatológicas.

Sucesión vegetativa: Cambio gradual en la composición de una comunidad vegetal como respuesta al cambio de las condiciones ambientales que le siguen a una perturbación como el fuego.

Superposición: Información que se coloca encima o cubre algo. En un sistema de información gráfica manual, una hoja transparente que contiene datos geográficos, como etiquetas, símbolos o áreas coloreadas, se coloca sobre otro mapa para ver las relaciones espaciales. El sistema de información espacial automatizado es igual que uno manual, excepto que todas las capas están en formato digital para ver e interpretar en una pantalla de tubo de rayos catódicos (TRC). Cada superposición define un aspecto específico de la base de datos espacial.

T

Teledetección: Recopilación mecánica de información sobre las propiedades de un objeto o fenómeno, utilizando un aparato de registro a distancia que no esté en contacto físico con el objeto de estudio; por lo general desde un avión o una nave espacial (por ejemplo, fotografía, radar o rayos infrarrojos).

Terreno comestible: Plantar árboles y arbustos para producir frutas y verduras.

Topografía: Combinación de las características de la forma del terreno y distribuciones dentro de una región.

Topología: Basado en una rama de las matemáticas llamada "teoría gráfica", se ocupa de las relaciones de la geometría simple (es decir, puntos, líneas y polígonos). Esas relaciones pueden utilizarse para automatizar y editar los datos del SIG relacionados tanto con los atributos como con sus representaciones gráficas.

Toponomía: Nombres del lugar de un país, un distrito y otros, o su estudio de estos.

Transpiración: Transferencia de agua de las plantas a la atmósfera.

Trazado con ayuda de computadora: Sistema de cómputo que permite a una persona crear y manipular de manera interactiva los datos geográficos (es decir, puntos, líneas y polígonos).

U

UN: Naciones Unidas, con sede en la ciudad de Nueva York.

UNCED: Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, realizada en Río de Janeiro en junio de 1992, después de la cual el Marco de la Convención sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas fue firmado por 160 de los países participantes.

Urbanización: Construcción y crecimiento de pueblos en zonas rurales.

UTM: Sistema reticular universal transversal Mercator. En este sistema reticular ortogonal, la tierra en la latitud de 84 grados al norte a 80 grados al sur se divide en muchas zonas UTM. Cada una tiene 6 grados este-oeste, y cada cuadro reticular en cada zona tiene la misma forma y tamaño. El UTM coordina valores que por lo general se muestran en metros.

U

Vector: Cualquier cantidad que tiene proporción y dirección. Los vector por lo general se

representan por segmentos de línea dirigidos; la longitud del segmento de línea muestra la cantidad de vector y su dirección es la misma que la vectorial. Un mapa vector contiene datos sobre líneas que permiten a la computadora calcular la longitud y la dirección. Esto se contrasta con un mapa cuadrulado que muestra imágenes pero no los datos para el cálculo lineal.

Vegetación natural: Plantas que han podido desarrollarse sin interferencia obvia o significativa, o que hayan sido modificadas por el hombre.

Vena de chorro: Bandas relativamente delgadas de fuertes vientos del oeste concentrados en la troposfera superior, sobre las latitudes medias y los subtropicos de ambos hemisferios.

BIBLIOGRAFIA

Bonham-Carter, Graeme F. 1994. *Geographic Information Systems for Geoscientists: Modeling with GIS*. Nueva York: Pergamon/Elsevier Science Inc.

Christopherson, Robert W. 1997. *Geosystems: An Introduction to Physical Geography*, Tercera Edición. Upper Saddle River, Nueva Jersey: Prentice Hall.

Comité de Biología Planetaria. 1986. *Remote Sensing of the Biosphere*. Washington, D.C.: National Academy Press.

Eagles, Paul F. 1984. *The Planning and Management of Environmentally Sensitive Areas*. Nueva York: Longman Inc.

Gabler, Robert E., Sheila M. Brazier, Robert J. Sanger y Daniel L. Wise. 1987. *Essentials of Physical Geography*, Tercera Edición. Filadelfia: Saunders College Publishing.

Harker, Donald F. y Elizabeth Ungar Natter. 1995. *Where We Live: A Citizen's Guide to Conducting a Community Environmental Inventory*. Washington, D.C.: Island Press.

Houghton, John F. 1994. *Global Warming: The Complete Briefing*. Elgin, Illinois: Lion Publishing.

Lounsbury, John F. y Frank T. Aldrich. 1986. *Introduction to Geographic Field Methods and Techniques*, Segunda Edición. Nueva York: Macmillan Publishing Company.

Scott, Ralph C. 1989. *Physical Geography*. Saint Paul, Minnesota: West Publishing Company.
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Peace Child International. 1999. Pachamama: Our Earth, Our Future. Londres: Evan Brothers, Ltd.

SOLICITUDES Y LINEAMIENTOS

Mi comunidad, nuestra Tierra te invita a dar un significado real a esas palabras participando en un proyecto que reunirá a las comunidades de todo el mundo en una vitrina donde se mostrará el trabajo estudiantil para el desarrollo sostenible. La base para el desarrollo sostenible es construir sobre la base de una idea muy simple: que lo que tú haces tiene consecuencias no sólo para tu familia y amigos, sino también para tus vecinos y sus vecinos y los vecinos de sus vecinos, a través de los límites estatales y de las fronteras nacionales —y no sólo para la gente, sino también para los animales, plantas, montañas, microorganismos, bosques, glaciales, océanos y la delgada capa de aire que rodea nuestro planeta. Estas consecuencias pueden ser buenas o malas; eso

depende en gran medida de nosotros. Sin embargo, debido a que es difícil pronosticarlas, necesitamos estudiar y explorar la forma en que el mundo funciona. Para lograr esto, *Mi comunidad, Nuestra Tierra* ha establecido algunos lineamientos para la elaboración y presentación de proyectos, así como un centro de distribución de información para proyectos manuales y digitales. Una gran cantidad de proyectos atractivos, ingeniosos e importantes serán seleccionados por un panel de maestros, científicos, funcionarios gubernamentales y geógrafos profesionales para mostrarlos públicamente.

LINEAMIENTOS PARA LOS PROYECTOS

FECHA LÍMITE

Los proyectos deberán presentarse hasta el 31 de mayo del 2002.

TEMAS SUGERIDOS

Se tomará en consideración cualquier proyecto que utilice métodos o análisis geográficos y mapas para referirse a temas relacionados con el desarrollo sostenible. El desarrollo sostenible puede definirse ampliamente como una actividad o una cuestión relacionados con la conservación y el mejoramiento de la calidad de vida de todas las especies del planeta, y los medios que se utilicen como apoyo deberán ser globalmente uniformes, buscar que no agoten los recursos que ya existen y que puedan pasar de una generación a la siguiente. Una forma para resolver todo esto sería utilizando herramientas, mapas y métodos geográficos poniendo énfasis en el cambio logrado a lo largo del tiempo en un lugar o en una comunidad.

Los ejemplos sobre el desarrollo sostenible que se pueden incluir, pero no limitarse a

- biodiversidad
- cambio climático
- deforestación
- contaminación ambiental
- producción de alimentos
- abastecimiento de agua potable
- salud y enfermedades
- desarrollo de montaña
- disminución de la pobreza
- desarrollo rural
- Urbanización

Otros ejemplos incluyen la lista de las 21 áreas de enfoque que forman parte de *Agenda 21*, las cuales fueron elaboradas en la Conferencia sobre Medio Ambiente, llevada a cabo en Río en 1992.

PRESENTACIÓN DE FORMATO Y CONTENIDO

El proyecto que se presente deberá contener por lo menos un mapa y una descripción por escrito de dos o tres páginas acerca del proyecto. Esta descripción debe incluir antecedentes sobre la geografía del área de estudio y el resumen de tu trabajo. Los mapas pueden ser digitalizados (como los del SIG) o trazados a mano, pero ambos deben mostrar claramente toda la información que consideres pertinente para tu proyecto. Se pueden presentar textos adicionales más extensos, sin embargo, sólo los mapas y sus descripciones serán mostrados. Para mayor información ve la sección Premios, donde se muestran las condiciones para la presentación

CONTENIDO

Los proyectos deberán tener en común elementos estructurales.

- Resumen de dos a tres página (requerido)
- Mapa realizado manualmente, impreso o electrónico como documento principal (requerido)
- Lista de las acciones o soluciones propuestas (requerido)
- Forma de permiso, firmada (requerida)
- Ensayo o texto adicional (opcional)
- Fotografías, observaciones de campo y otros elementos de apoyo (opcional)
- Bibliografía (opcional)

FORMATO

Los proyectos pueden presentarse en diversos formatos.

- Los mapas trazados manualmente y el texto deberá enviarse a:
 - MyCOE Projects
 - 1710 Sixteenth St. NW
 - Washington, D.C. 20009–3198
- Los archivos digitales (archivos de los proyectos, texto y mapas) deberán enviarse a:
 - Correo electrónico:
mycoeprojects@geography.org
 - Deben enviarse como documentos de MS Word, archivos .txt, .jpg, .gif o .tif
 - Los carteles/planos deben ser en página o en archivos ISO A4 o ISO A3. Se pueden presentar por cada proyecto una o dos páginas (tamaño ISO A4 o ISO A3).

TIEMPO

Se sugiere que examines los cambios que se producirán a lo largo del tiempo y mires hacia el futuro.

- ¿Cómo era mi comunidad hace diez, veinte, veinticinco años?
- ¿Cómo ha cambiado desde entonces?
- ¿Cómo es ahora?
- ¿Cómo podrá hacerse más sostenible los próximos diez años?

ESCALA

Para tu estudio, elige un área alrededor de tu casa o de tu salón de clases.

- Vecindario
- Comunidad
- Pueblo/ciudad
- País/municipalidad/distrito
- Estado/provincia
- Nación
- Cuenca
- Ecorregión

PRESENTACIÓN

Si tienes la lista de los recursos y recibiste un número de proyecto, por favor anota ese número en los materiales de tu proyecto; si no los tienes, no son necesarios.

Los proyectos pueden presentarse ya sea por correo electrónico, enviarse por correo o por medio de una empresa privada de paquetería. Si se presentan por correo electrónico, deberán enviarse a:

Correo electrónico:

mycoeprojects@geography.org

Si lo envías por correo o por una empresa privada de paquetería, deberás hacerlo a:

MyCOE Projects

1710 Sixteenth St. NW

Washington, D.C. 20009–3198

ELIGIBILIDAD

Podrán participar todos los estudiantes que estén cursando estudios secundarios o universitarios en cualquier momento, durante los años 2001 y 2002.

Todos los proyectos deberán enviarse a más tardar el 31 de mayo del 2002.

REVISIÓN DE PROYECTOS

Un panel de expertos y geógrafos, científicos y figuras públicas reconocidas revisarán los proyectos. Aquellos que sean seleccionados para incluirlos en el sitio Web de MyCOE y/o para exhibirse en reuniones internacionales serán aquellos que, en opinión del panel de expertos, resulten ser ideas particularmente interesantes, importantes o innovadoras, o ejemplos para hacer uso de la geografía orientada hacia el desarrollo sostenible.

FORMA DE PERMISO - PROYECTO MI COMUNIDAD, NUESTRA TIERRA

Contrato MyCOE

1. En consideración de las obligaciones mutuas y la contraprestación cuyo recibo reconocemos en el presente instrumento, Yo/Nosotros _____ (Propietario)

otorgo(amos) a los principales y a los patrocinadores del Proyecto Mi Comunidad, Nuestra Tierra (MyCOE) derechos de licencia mundial no exclusiva e irrevocable, y permiso libre de regalías para usar, copiar, reproducir, (re)publicar, (re)distribuir, presentar públicamente y realizar la imagen o imágenes del mapa identificadas a continuación en diversas jurisdicciones, formatos y medios de comunicación.

(Por favor marque uno):

- La imagen o imágenes del mapa Mi Comunidad, Nuestra Tierra en copia impresa (es decir cartelones, etc.), medios electrónicos (es decir, .gif, .jpg, .pdf, CD-ROMs, DVDs, WWW, etc.) o cualesquiera otros formatos/medios desconocidos o desarrollados posteriormente, y para todos los demás objetivos comerciales, de mercadotecnia y educativos de los principales y patrocinadores del Proyecto MyCOE, sin requerir permiso adicional por parte del Propietario, siempre y cuando la atribución de los derechos de autor del Propietario se incluyan en la imagen o imágenes del mapa.
- La imagen o imágenes del mapa Mi Comunidad, Nuestra Tierra en copia impresa (es decir cartelones, etc.), medios electrónicos (es decir, .gif, .jpg, .pdf, CD-ROMs, DVDs, WWW, etc.) o cualesquiera otros formatos/medios desconocidos o desarrollados posteriormente, siempre y cuando la atribución de los derechos de autor del Propietario se incluyan en la imagen o imágenes del mapa.

El Propietario garantiza ser propietario y/o tener los derechos para otorgar permiso para la imagen o imágenes del mapa que se entrega con el presente, y que la imagen o imágenes del mapa no infringen ningún derecho de propiedad de terceros, que no contiene información que sea ilegal o difamatoria y que no viola el derecho a la privacidad y/o publicidad de persona alguna. El Propietario conviene defender, indemnizar y sacar en paz y a salvo a los principales y patrocinadores, así como a sus respectivos directores, funcionarios, empleados, agentes y subcontratistas del Proyecto MyCOE, de toda responsabilidad, gasto, costo o daño que pudiera surgir a causa del incumplimiento de las obligaciones antes mencionadas por parte del Propietario.

Debido a la naturaleza del Internet y de otros medios de transmisión electrónicos, el Propietario entiende expresamente y conviene que el público en general podrá visualizar, desplegar, reproducir, imprimir, retransmitir y/o redifundir la versión Web de la imagen o imágenes del mapa.

2. Otorgamiento de Licencia Adicional (Opcional, por favor marque en caso de ser aplicable)

- El Propietario otorga a los principales y a los patrocinadores del Proyecto MyCOE permiso adicional para otorgar a terceros exactamente los mismos derechos para usar la imagen o imágenes del mapa que el Propietario ha otorgado a los principales y a los patrocinadores del Proyecto MyCOE mediante este contrato.

Número y Título(s) del Mapa: _____

Atribución de Derechos de Autor: _____

Nombre del Contacto: _____ E-mail: _____

Aprobado por: _____

Firma: _____ Fecha: _____

Nombre de la Organización: _____

Dirección: _____

Teléfono: _____ Fax: : _____

EL PADRE O TUTOR DEBERÁ FIRMAR EN CASO DE QUE LA PERSONA SEA MENOR DE DIECIOCHO (18) AÑOS DE EDAD.

Nombre del Menor: _____

Por: _____ Nombre impreso: _____

(Firma del Padre o Tutor)

Relación: _____ Fecha: _____

Mi Comunidad, Nuestra Tierra: Guía de Proyecto Estudiantil para el Desarrollo Sostenible

Editado por Gary Amdahl

Diseño del libro, producción e imagen de edición de Jennifer Johnston

Corrección de estilo de Christine Hood

Diseño de portada de Amaree Isrankura

Coordinador de la impresión de Cliff Crabbe

mi comunidad nuestra tierra

Una guía del proyecto estudiantil hacia el desarrollo sostenible y la geografía

