



ANDREW MASKREY
Editor

NAVEGANDO ENTRE BRUMAS

LA APLICACIÓN DE LOS **SISTEMAS DE INFORMACIÓN
GEOGRÁFICA** AL ANÁLISIS DE RIESGO EN AMÉRICA LATINA

LA RED

Red de Estudios Sociales en Prevención de
Desastres en América Latina

1998

El presente libro ofrece una sistematización de experiencias de aplicación de los SIG al análisis de riesgos en América Latina y un análisis de los problemas conceptuales y metodológicos que deberían enfrentarse en su diseño e implementación. No pretende ofrecer recetas, pero si busca resaltar las cuestiones claves que deberían tomarse en cuenta en las aplicaciones SIG para el análisis de riesgos y las posibles estrategias de diseño e implementación que podrían explorarse. El uso de *inteligencia* en el diseño de modelos espaciales-temporales y desarrollo de aplicaciones a diferentes niveles de resolución como estrategias para reducir la complejidad y la incertidumbre; el uso de métodos participativos de generación de datos y de análisis de riesgos; la aplicación de métodos y técnicas para la gestión de errores y estrategias de implementación de los SIG a corto plazo, basadas en sistemas de bajo costo y ofreciendo funcionalidades muy específicas, son sólo algunas de las recomendaciones que se postulan aquí.

El objetivo central de su publicación, por parte de la Red de Estudios Sociales en América Latina: LA RED, es que los investigadores, diseñadores y usuarios comprometidos adopten una actitud crítica y analítica hacia el desarrollo de aplicaciones de SIG para el análisis de riesgos, mejorando la calidad de las mismas. La primera parte de este libro ofrece una sistematización y análisis comparativas sobre la aplicación de los SIG al análisis de riesgos en América Latina, en base a la literatura disponible. La segunda parte del libro ofrece una selección de estudios de casos presentados en un Taller sobre la Aplicación de SIG al Análisis de Riesgos, organizado por la Red de Estudios Sociales en América Latina: LA RED, en el marco de su V Reunión General llevada a cabo en Lima, Perú, en octubre de 1994.

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 4: ANÁLISIS ESPACIAL DEL RIESGO Y EL RIESGO DEL ANÁLISIS ESPACIAL. EL USO DE LOS SIG PARA EL ATLAS REGIONAL DE RIESGOS DE COLIMA	4
JESÚS MANUEL MACÍAS	4
1. INTRODUCCIÓN	4
2. ESPACIO Y RIESGO	4
3. LOS SIG Y EL ANÁLISIS ESPACIAL DEL RIESGO.....	6
4. EL PROYECTO COLIMA.....	8
5. A MANERA DE CONCLUSIÓN PARCIAL	11

CAPÍTULO 4: ANÁLISIS ESPACIAL DEL RIESGO Y EL RIESGO DEL ANÁLISIS ESPACIAL. EL USO DE LOS SIG PARA EL ATLAS REGIONAL DE RIESGOS DE COLIMA

Jesús Manuel Macías¹

1. INTRODUCCIÓN

En estas breves líneas se proponen algunas ideas que aún no tienen una cohesión entre sí; pero que responden a la incertidumbre de ensayar el análisis espacial referido a la caracterización de riesgos de un área determinada, enfrentándose al uso del Sistema de Información Geográfica (SIG). Los planteamientos que se hacen intentan rescatar una discusión que invade la frontera entre prácticas usuales de investigación social y la incorporación de instrumentos tecnológicamente recientes como el SIG. La reacción que aquí se refleja es necesariamente crítica.

2. ESPACIO Y RIESGO

Análisis espacial y riesgo son dos temas que, vistos en relación, abarcan un importante contenido estratégico. Agregada a ello la consideración del SIG, una herramienta de relativa y reciente innovación, complementan lo que yo llamaría los usos actuales necesarios para referir la problemática global de los desastres.

El término "análisis espacial" fue introducido al final de la década de los años cuarenta (Shafer, 1980), a propósito de un clima de ruptura del paradigma del estudio regional ligado a los desarrollos de la Geografía Humana o Cultural;

es decir, la Geografía Regional clásica. En ese entonces, fue el impulso del cuantitativismo que, 04 manos de geógrafos anglosajones (Macías), enarbó el término en cuestión, dándole un contenido provisto de una gran orientación hacia la instrumentación de modelos matemáticos para analizar procesos espaciales (económicos y sociales, fundamentalmente). En la década de los años setenta, todo ese impulso ganado por la tendencia cuantitativa comenzó a recibir puntapiés; primero ideológicos y, después, sustanciados por críticas conceptuales y prácticas científicas que denunciaron esencialmente su proclividad por desvirtuar la realidad que traducía mediante errores en sus modelos matemáticos (Macías :19).

¹ Investigador Titular del Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, México y Miembro Fundador de la Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (LA RED).

En ese devenir, los consensos académicos transitaron de la región al espacio; pero ya no al concepto de espacio que se mantuvo convicto dentro de los modelos matemáticos por el cuantitativismo, sino a un concepto amplio que se alimentaba aún de búsquedas conceptuales que rondaban los vastos terrenos de las filosofías existenciales (Coraggio, 1977) y dialéctico-materialistas.

El análisis espacial, entonces, se refiere -y lo refiero aquí- al ejercicio analítico de los procesos sociales y naturales mediante sus expresiones espaciales.

Por otro lado, el problema del riesgo en relación al análisis espacial podía suponer la puesta en juego de una variable más para aplicar dicho análisis. No puede ser así, el riesgo es planteado aquí como un concepto del análisis espacial, en tanto que corresponde a hechos manifiestos (Korn, 1971), o al "aspecto negativo de la posibilidad, el poder no ser" (Abbagnano, 1983).

Son conocidas varias propuestas para entender el riesgo, que le ponen en relación con dos categorías, a saber, la amenaza y la vulnerabilidad (Maskrey, 1989), y que son expuestas en términos de una ecuación que ilustra la manera en que se vinculan, por ejemplo:

$$\text{riesgo} = \text{peligro} \times \text{vulnerabilidad}$$

El riesgo aquí se refiere a un concepto que totaliza la posibilidad del desastre, y, en esos términos, las categorías de peligro y vulnerabilidad están también comprendidas por dicha totalidad. Si el concepto riesgo se refiere al aspecto económico -riesgo económico-, su utilidad analítica se concreta en relación a las categorías económicas asociadas a las vidas humanas, los bienes y la infraestructura productiva (Blong, 1994), de manera que puede alcanzar una ecuación de la siguiente forma:

$$\text{riesgo} = \text{peligro} \times \text{vulnerabilidad} \times \text{valor}$$

Las ecuaciones, así mostradas, carecen de valor de manipulación en términos matemáticos. Su expresión es cualitativa y pueden expresar, con los signos, la relación sumatoria o multiplicadora. Si bien la definición de cada una de las variables de las categorías puede eventualmente concretar el valor matemático (cuantitativo) y ponerse en juego, la esencialidad de estas operaciones carecería de significado para fines del análisis espacial que aquí refiero; porque tanto los conceptos como las categorías se desvirtúan, en su relación con la realidad, por el hecho de extraer de ellas sólo su aspecto de extensión (cuantitativo) y omitir el de intención (cualitativo).

El análisis espacial del riesgo supone atender tanto la espacialidad de los procesos sociales como la de los naturales², o más bien la relación existente entre ellos.

Uno podría asumir que, a diferencia de los procesos sociales, los naturales tienen un ritmo de espacialidad más estable y de larga duración; en tanto que los sociales son

² Utilizo el término acuñado por Coraggio (1977). Sin embargo, el manejo de contenidos tiene algunas diferencias que corresponden a otro encuadramiento de marco referencial.

más dinámicos, cambiantes y de duración, comparativamente, más reducida. Esto es un factor sustantivo para la consideración del riesgo. Caracterizar, en esos términos al riesgo, y utilizar un instrumento esencialmente analítico como el Sistema de Información Geográfica, tiene implicaciones diversas que conviene identificar en el siguiente apartado.

3. LOS SIG Y EL ANÁLISIS ESPACIAL DEL RIESGO

No es escasa la literatura básicamente técnica que ilustra las bondades y características de los SIG, en cuanto se refiere a "programas de cómputo diseñados para computar, almacenar, recuperar, manipular y desplegar información geográfica de una región de interés" (Burrough, 1989).

Podría afirmar, no sin riesgo de incurrir en equivocación, que estos "programas de cómputo", llamados SIG, pierden mucho de su potencial benéfico analítico cuando se convierten en una suerte de poder técnico en sí.

Se puede verificar la tendencia a incrementar y ampliar el uso del SIG para varios propósitos, cosa que ayuda a eliminar el manto "esotérico" que le han echado encima los técnicos iniciadores; pero también es posible identificar varias limitaciones que surgen de la comparación del trabajo cartográfico tradicional con el computarizado. El uso del SIG impone una nueva modalidad de organización de trabajo. Dependiendo de la complejidad de los propósitos para los que se utiliza esta herramienta, se puede anticipar un proceso simplificado de su utilización, que incluye varias fases: conceptual, configuración del ordenamiento de información y elección de cartografía básica y temática. Por otro lado, la tarea de captura de información y de imágenes. Todas estas fases exigen un determinado grado de dominio técnico y conceptual. Su puesta en marcha requiere un trabajo de equipo; pero un paso es el determinante, y se refiere al marco conceptual que regirá la índole de información que habrá de alimentar al sistema.

Son dos aspectos, entonces, los fundamentales que interesa destacar en este punto; el trabajo conceptual y los procedimientos para conocer, seleccionar e incorporar información.

Es pertinente valorar el avance que el trabajo teórico acerca de los riesgos y los desastres ha logrado alcanzar, así como también de sus insuficiencias. En primer lugar, plantear al riesgo como problema del análisis espacial significa revisar el grado de adelanto, que puede percibirse en diferentes propuestas que tienen que ver con mapas o atlas de riesgos. En este orden de cosas, puede señalarse la práctica de distinguir un procedimiento específico para definir la caracterización y cartografía de un riesgo determinado (vgr. volcánico, sísmico, de inundaciones, etc.).

Hay propuestas que intentan trasponer las cartas de riesgos específicos para observar una "confluencia de riesgos o amenazas". Distintos procedimientos desembocan en una gradación de riesgos cualitativa (alto, medio, bajo) o cuantitativa (1, 3, 5, etc.). Sin embargo, es difícil suponer un mecanismo de comparabilidad u homologación de riesgos combinados. La gradación cualitativa o cuantitativa puede arrojar alguna

elucidación al respecto, pero no dejar de ser parcial en la medida en que está determinada por el analista. Para entender lo anterior, baste trasladar la visión del analista a la realidad sujeta a su observación, colocarlo con los pies en la tierra (en el área sujeta a riesgos) para que pueda sentir en carne propia las mentiras de sus mapas. Los riesgos son diferenciales en el tiempo y en el espacio. Uno puede estar a merced de varias amenazas que le fincan ciertos parámetros de riesgos, pero no todos son del mismo significado en un solo momento o durante todo el tiempo. Ciertamente, el riesgo es "el aspecto negativo de la posibilidad", pero es también diferencial según la "posibilidad" de referencia.

Cuando examinamos la propuesta que distingue a "los elementos en riesgo" para ejercer la "determinación del riesgo", podemos poner en operación una sencilla inferencia que ilustra la base conceptual proveniente de la administración de (empresas) riesgos, donde la vida humana y las lesiones son "variables dependientes" de los "elementos en riesgo". La vulnerabilidad que se pone ahí en juego alude a las condiciones dañables de las infraestructuras, edificaciones y otros bienes inmuebles (o muebles). Por ello, entre otras cosas, la noción de "vulnerabilidad social" ha merecido un papel de enorme relevancia en la ecuación sobre el riesgo.

En la noción de vulnerabilidad social se ubica la base del análisis de riesgos. La vida humana cobra un significado más allá de lo biológico, reconquista su esencia social (moral), política y económica. Las lesiones no son sólo significado de gastos y recursos médicos sino también de replanteamientos familiares, comunitarios, económicos y políticos.

Por otro lado, el reemplazo del riesgo bajo la perspectiva de la vulnerabilidad social, también revierte la problemática de la información; es decir, su discriminación y sus procedimientos de acopio.

Es práctica asumida en los usos del sistema de información geográfica que se pueden reconocer para casos de riesgos, el recurrir a información ya elaborada generalmente a instancias de levantamientos censales (Poveda, Bender y Bello, 1992). Sin embargo, la indagación sobre vulnerabilidad social poco puede esperar ser alimentada con datos producidos por los procedimientos censales configurados para las estadísticas oficiales. En este punto, es posible encontrar coincidencias en dos proyectos de reciente inicio. Me refiero al proyecto llevado a cabo dentro del Programa de Desastres del Grupo de Desarrollo de Tecnología Intermedia (ITDG, por sus siglas en inglés) denominado "Análisis de riesgos a desastres mediante aplicación de SIG en la región San Martín, Perú" y al proyecto que alude este trabajo; es decir, el "Atlas regional de riesgos de Colima", bajo mi dirección.

La coincidencia de ambos proyectos estriba en el propósito de generar su propia información y, en los dos casos, se cuenta ya con una experiencia al respecto y con volúmenes de información directa de apreciable consideración.³

³ Para el caso de ITDG, puede verse el documento "San Antonio de Cumbaza: diagnóstico y plan de desarrollo integral" editado por CEPCO/ITDG. Éste contiene la experiencia de

El proyecto de Colima se ha planteado configurar un "modelo" de análisis de riesgos, que tiene como eje la vulnerabilidad social, tomando como punto de partida las nociones de espacialidad diferencial (Lacoste, 1977), vulnerabilidad diferencial (véase, por ejemplo, Winchester, 1992, también la propuesta de Maskrey, 1989 y Macías, 1992) y riesgo diferencial, como veremos en adelante.

4. EL PROYECTO COLIMA

El proyecto "Atlas regional de riesgos de Colima" se considera como un esfuerzo inicial donde el análisis de las amenazas, vulnerabilidad y riesgo se auxiliará de un SIG. Las características generales del estado de Colima se pueden sintetizar de la manera siguiente: su extensión es de 1,451 kilómetros cuadrados, y se localiza en las costas del océano Pacífico, en el centro-occidente de México. En su territorio confluyen dos provincias geológicas, el Sistema Volcánico Transversal y la Sierra Madre del Sur. La topografía, en general, es bastante abrupta, presentando zonas de valles poco amplias. En su territorio se encuentra uno de los volcanes más activos del país (el volcán de Colima) y, en general, la actividad tectónica es importante, registrando eventos sísmicos frecuentes. Desde el punto de vista humano, Colima se compone de diez municipios y tiene tres ciudades principales (Colima, Manzanillo y Tecomán), que en conjunto reúnen al 75% de la población total, y forman un cierto patrón de concentración demográfica que contrasta con otro configurado por la dispersión de más de mil comunidades pequeñas, menores de 250 habitantes, que se distribuyen en la faja costera y en las zonas montañosas.

4.1. Vulnerabilidad social. Problemas de investigación

Cuando el término vulnerabilidad se adjetiva con "social", se hace referencia a un concepto complejo, dirigido a las condiciones sociales globales dentro de un grupo o comunidad humana, a la que caracterizan los rangos de susceptibilidad a recibir daños por la ocurrencia del impacto de un determinado fenómeno desastroso. Cuando se señalan "condiciones sociales como residencia de la vulnerabilidad social", se alude a complejas tramas de relaciones sociales que implican una relación histórica y espacial caracterizadora de cultura, prácticas económicas, políticas, etc., que tienen diferentes vínculos y determinaciones, según la escala de observación: familia, clase o grupo social, comunidad, nación, etc.

El ejercicio de comparar los efectos de fenómenos naturales peligrosos, ocurriendo como detonadores de desastres, tanto en países desarrollados como subdesarrollados, llama la atención la condición de los países desarrollados, vistos en términos de una buena o excelente calidad de vida de sus poblaciones, con una mayor disponibilidad de recursos tanto individuales como colectivos, así como la existencia de mejores infraestructuras productivas y de servicios que incorporan innovaciones tecnológicas y donde la relación de la instancia científico-técnica opera con avanzados sistemas de

"AUTOCENSOS", fomentada para contar con información generada y apropiada por los miembros de la comunidad que se alude.

monitoreo y alertas, los efectos desastrosos se ven reducidos. Por un lado, la pérdida de vidas se ha logrado minimizar y, por el otro, las pérdidas individuales se han mitigado gracias a la práctica de comprar seguros de riesgos. El significado económico de las pérdidas materiales cobra una dimensión tal vez mayúscula en la medida que se concentra en su gobierno y en las empresas aseguradoras o reaseguradoras. Sin embargo, las capacidades de recuperación, tanto gubernamentales como empresariales, son también mayúsculas.

En el contexto del subdesarrollo, no sólo las condiciones seculares de precariedad socioeconómica de las poblaciones mayoritarias las hacen vulnerables a los desastres, sino que los procesos existentes de urbanización, crisis y una ubicación desfavorable en la economía global del mundo incrementan los grados de vulnerabilidad y, además, polarizan éstos en sus estructuras internas, en razón directamente proporcional a esa alta polarización socioeconómica existente. Los desastres en los países subdesarrollados cobran muchas vidas, y de ello hay un reconocimiento pleno (véase Stop Disasters, 1994).

Los problemas que plantea la investigación de la vulnerabilidad social se pueden desglosar de la siguiente manera.

1. Si bien se ha considerado que la vulnerabilidad social se refiere a las condiciones susceptibles de recibir daño, también se ha logrado apuntar que trasciende otro componente: la capacidad de recuperación. Entonces, es de importancia capital analizar aquellas condiciones de susceptibilidad y recuperación, que no necesariamente guardarán entre sí una proporción simétrica, según los grupos sociales y las unidades familiares, y según también el contexto de residencia (urbano o rural).
2. Susceptibilidad y recuperación son dos nociones que no se refieren exclusivamente a condiciones materiales. Los grupos sociales guardan cohesiones y determinaciones al nivel simbólico que influyen de manera directa, tanto en susceptibilidad (por ejemplo: el "prestigio social" que da el vivir en determinado barrio o colonia de clase pudiente, aunque sea de alto riesgo sísmico), como en recuperación (por ejemplo: familias de escasos o nulos recursos logran una recuperación apoyándose en relaciones familiares extensas).
3. Los problemas señalados arriba coinciden en amplificar los grados de dificultad, para una investigación cuyo propósito es expresar cartográficamente un entramado de relaciones sociales que tienen básicamente un significado cualitativo. Ello representa un problema fundamental, debido a que se necesita generar un importante esfuerzo intelectual colectivo para poder construir conceptos no sólo operables en términos de la investigación empírica, sino susceptibles de ser expresados dentro de las convenciones de la cartografía, tan orientada a manipular datos o relaciones cuantitativas.

Sin duda lo anterior se asocia con la actividad del trabajo de campo, donde los investigadores habrán de interactuar con los pobladores, haciendo uso de las técnicas de observación directa y la entrevista; y cuyo resultado se refleja fundamentalmente en el levantamiento de la información cualitativa.

4.2. Vulnerabilidad social. Lo cualitativo y la expresión cartográfica

Se ha indicado que el tema referido a la vulnerabilidad social tiene, previsiblemente, un alto grado de dificultad, debido a la necesidad de operar con información de naturaleza básicamente cualitativa, derivada del conocimiento y análisis de las relaciones sociales que la definen.

También se ha advertido que las prácticas corrientes del trabajo cartográfico privilegian la manipulación y expresión de datos cuantitativos, sobre todo cuando se reflejan asuntos humanos. El recurso al procesamiento de datos e informaciones estadísticas ha dominado esa práctica, y por ello es importante recalcar que se consideran muy serias las limitaciones que ofrecen los análisis estadísticos como reflejo de las condiciones reales, concretas; este problema se acentúa cuando el propósito es acercarse a un conocimiento confiable de la vulnerabilidad social y los riesgos de sufrir efectos desastrosos.

En un primer acercamiento, conviene referirse a la naturaleza cualitativa de las relaciones sociales como determinantes de la vulnerabilidad social.

Se propone entender las relaciones sociales como el modo de ser, en el sentido ontológico, de las personas entre sí; es decir, socialmente. Esto significa que, en una sociedad, los individuos construyen una gama muy amplia y jerarquizada de relaciones, desde las familiares (parentesco), las comunitarias, hasta las de carácter global, referidas a sociedades nacionales. El análisis de esas relaciones tiene que estar orientado por categorías y conceptos, de manera que, por un lado, se deben distinguir las relaciones materiales, que pueden ser asumidas en términos de relaciones productivas, y, por otro lado, las relaciones de carácter simbólico, ambas inextricablemente unidas.

Las relaciones de producción engloban a la categoría de formas de propiedad (tenencia, usufructo) que se distinguen en, por lo menos, tres modalidades:

privada, social y comunal. En el ejercicio analítico se tiene que oponer la caracterización de esas relaciones en base al parentesco, la condición de asalariadas o mixtas. La mediación entre estas oposiciones estaría dada por otras categorías de análisis, a saber: 1) organización del trabajo, 2) distribución de la producción, e 3) intercambio de la producción.

Para efectos del análisis de la vulnerabilidad social, lo anterior se considera como un proceso de análisis (a) que debe ser enlazado a otro proceso de análisis (b) mediante la categoría de distribución del ingreso.

El proceso de análisis (b) se refiere a las relaciones de reproducción social que se desagrega en los siguientes aspectos: 1) alimentación, casa, vestido y salud, 2) reposición/recuperación de bienes (de producción y reproducción social), 3) ceremoniales, 4) diversiones, y 5) conservación del orden social.

Otros procesos analíticos se relacionan con los anteriores, a diversos niveles, según la escala de observación. Estos procesos son: (c) la familia (noviazgo, matrimonio, residencia, educación, economía familiar), (d) gobierno (local, municipal, estatal, nacional), formas, relaciones, cargos, obligaciones y significado político de la organización, (e) religión, y (f) otras formas de pensamiento y conciencia social.

Es importante destacar que, en casi todas las categorías, encontramos el doble aspecto de lo cualitativo y lo cuantitativo. Sin embargo, como puede observarse, el proceso (a) tiene un peso fundamentalmente cualitativo. Así como ello, importa aclarar de entrada la valoración cualitativa de cada categoría, para proceder a encontrar las correspondencias cuantitativas.

El trabajo cartográfico puede ser considerado no sólo dentro del dominio de ciertas técnicas de representación y un correspondiente lenguaje, sino plenamente vinculado a procesos de investigación complejos. Es importante advertir que, aunque la cartografía puede ser considerada como una disciplina con alto grado de independencia, el trabajo cartográfico es un recurso al que pueden acudir diversas disciplinas científicas, de manera que tiene dos atribuciones; ser una herramienta de gran utilidad para el análisis espacial y, por otro lado, ser una finalidad de trabajo en sí. Esto último puede tener un exacerbado sentido respecto al uso de SIG.

5. A MANERA DE CONCLUSIÓN PARCIAL

Estamos buscando definir un "modelo" de análisis que haga compatible la incorporación de la herramienta SIG, y ello supone retos que tienen que cumplir el propósito de incorporar información a diferentes escalas, cuantitativa y, sobre todo, cualitativa. Aún no es posible ponderar las limitaciones que pueden ofrecer los algoritmos para encuadrar un "modelo de análisis" que rompa el esquema del dato cuantitativo ofrecido por la "información disponible". Hemos definido un instrumento colectivo pensante (seminario), para tratar de resolver los problemas previsibles y los contingentes. La intención es invertir en un diseño de investigación sobre vulnerabilidad social que pueda hacer más fáciles y accesibles otras iniciativas de investigación pendientes. Es posible encontrar una exigencia respecto a alcanzar resultados con cierta celeridad. Tal asunto no es asumido como preocupación del proyecto. Si se hubiera realizado esa inversión desde hace tiempo, estaríamos ahora cosechando resultados.

Por otro lado, es importante poner en juego diferentes aproximaciones conceptuales, propias del análisis espacial, para acceder a una mejor comprensión de la problemática global del riesgo-desastre. Me refiero, concretamente, a la noción de espacialidad diferencial que habría de tener una dura pero interesante prueba en el análisis de escalas que puede permitir el SIG.

BIBLIOGRAFÍA

ABBAGNANO, N., (1983), *Diccionario de Filosofía*. México, Fondo de Cultura Económica, 3a. Reimpr.

BLONG, R., 1994, *Nuevos conceptos en el manejo de desastres*. En: Revista Información Científica y Tecnológica Vol. 16 No. 216. México, CONACYT.

BURROUGH, O., 1989, *Principies of Geographical Information Systems*. Oxford, Clarendon Press.

CEPCO/ITDG ed., 1994, *San Antonio de Cumbaza: diagnóstico y plan de desarrollo integral*. Lima, Serie Análisis y Propuesta No. 2.

CORAGGIO, J., 1977, *Posibilidades y dificultades de un análisis espacial contestatario*. En: Revista Demografía y Economía. México. El Colegio de México.

DIRDN, 1994, *Boletín Stop Disasters*. No. doble, 1-2 / mayo-agosto, Nápoles.

KORN, F. et al., 1971. *Conceptos y variables en la investigación social*. Buenos Aires, Ed. Nueva Visión.

LACOSTE, Y., 1977, *La geografía: aun arma para la guerra*. Barcelona, Anagrama.

MAGIAS, J. M., 1992, *Significado de la Vulnerabilidad Social frente a los Desastres*. En: Revista Mexicana de Sociología No. 4. México, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

——— *Confrontaciones en el análisis espacial. La experiencia norteamericana*. En: Anuario de Geografía. México, UNAM.

MASKREY, A., 1989, *El manejo popular de los desastres naturales*. Lima, ITDG.

POVEDA, J.; S. BENDER y E. BELLO, 1992, *Uso de Sistemas de Información Geográfica en el análisis de vulnerabilidad a las amenazas naturales del sector agropecuario del Ecuador*. En: Primer Simposio Internacional sobre Sensores Remotos y Sistemas de Información Geográfica, Bogotá.

SCHAEFER, F., 1980, *Excepcionalismo en geografía*. Barcelona, Editorial de la Universidad de Barcelona, 3a. ed.

WINCHESTER, P., 1992, *Power, Choice and Vulnerability. A Case Study in Disaster Mismanagement in South India, 1970-1988*. Londres, James and James.