

## Características fundamentales de las políticas ambientales: el riesgo y la incertidumbre

*Ma. Luisa Quintero Soto*<sup>1</sup>

---

*Aportes*, Revista de la Facultad de Economía, BUAP, Año X, Número 29, Mayo-Agosto de 2005

### **Introducción**

En las políticas ambientales se han llevado a cabo sucesos donde ha tenido singular importancia la función que realizan los expertos y el conocimiento científico en la elaboración de estrategias ambientales. La búsqueda de una única solución objetiva, científicamente fundada, bajo la cual construir las políticas ambientales, rara vez ocurre en la realidad. No son pocas las situaciones donde el conocimiento científico actual no logra ofrecer esas certezas, y se presentan opiniones de expertos con posiciones contrarias. Podemos señalar ejemplos de este tipo de casos en el plano local, usualmente relacionados con obras empresariales o estatales cuyos impactos son considerados como manejables por quienes las proponen, pero son cuestionados por grupos de ciudadanos o académicos. Los más conocidos tienen que ver con la instalación de nuevas fábricas, el manejo de residuos y efluentes urbanos, la apertura de yacimientos mineros o petroleros, la construcción de carreteras o represas. Se

han incorporado nuevos casos, que poseen la particularidad de involucrar proyectos de mucho mayor alcance y que se extienden por diversos países<sup>2</sup>. En estos casos han existido extensos y detallados informes técnicos en los que se ha involucrado una base científica y el papel del experto para defenderlos. Igualmente han surgido críticas de grupos de ciudadanos muy diversos (desde asociaciones de agricultores hasta ONG's ambientalistas), que hasta hace poco fueron desestimadas por la supuesta carencia de base científica o por la ausencia de expertos que las promovieran.

Por lo que en este artículo independientemente de la situación particular de cada propuesta, se indica que en todas aparece como denominador común la apelación a la ciencia como fuente de conocimiento obje-

---

<sup>1</sup> Profesora y tutora del Posgrado en Economía y en la Lic. En Planificación para el Desarrollo agropecuario, de la FES-ARAGÓN-UNAM.

<sup>2</sup> Entre los más recientes se pueden citar, por un lado, la implantación de cultivos transgénicos (especialmente soja en Argentina, y en Brasil), que ha desembocado en un nuevo perfil del sector agrícola, y por otro, proyectos como la hidrovía Paraná-Paraguay, los gasoductos desde Argentina a Chile y Uruguay, así como el gasoducto de Santa Cruz (Bolivia) a San Pablo (Brasil), o el manejo de la pesca de merluza en la zona marítima común argentino-uruguaya.

tivo, y el papel del experto como mediador para llegar a ese conocimiento. Es a partir de esas bases que se intenta construir la política ambiental en muchos países, sin embargo ésta se caracteriza por el riesgo y la incertidumbre, por lo que muchas autoridades gubernamentales buscan contar con una verdad científica inobjetable que les evite los conflictos con empresarios o vecinos.

### **La ciencia y la política ambiental**

Recientemente, se ha observado que la toma de decisiones en la gestión ambiental se apoya cada vez más en la búsqueda de un sustento basado en la ciencia. Ese intento tiene muchos aspectos positivos que van desde admitir la necesidad de identificar los impactos ambientales originados por el ser humano y monitorear niveles de contaminación, hasta plantear medidas de mitigación para reducir el deterioro de los ecosistemas. Organismos internacionales, comunidades de académicos y grupos ambientalistas, reclaman más ciencia en las tareas referidas al ambiente.

Las evaluaciones de impacto ambiental (EIA) deberían ofrecer información que indique cuáles son los impactos sobre el ambiente, las respuestas de los ecosistemas a esas modificaciones, y el éxito que pudieran tener las medidas de mitigación que se plantean para superar esos problemas. Los estudios científicos, y en especial las EIA, se han convertido en uno de los principales aportes para la toma de decisiones gubernamentales, ya que les ofrece una buena base argumental para defender sus decisiones, pueden invocar objetividad y neutralidad, las legítima política y socialmente, permite enfrentar la protesta ciudadana y

ofrece mecanismos para encauzarla y controlarla.

En este proceso el *experto* ofrece una imagen de confiabilidad, objetividad y certeza, que permite diferenciarlo de quien no lo es, y por lo tanto no podría participar de la misma manera en el proceso de toma de decisiones. También se le asocia con una imagen de *autoridad* basada en su conocimiento científico-técnico. Aquellos que no detentan la condición de *expertos* o no apelan a la ciencia y la técnica, no pueden opinar, o sus opiniones no son consideradas. Es más, las posturas del público pueden ser vistas como ataques a la *objetividad* de la evaluación, y como intromisión de personas que no están preparadas para ello.

En los casos de las grandes obras, que son muy evidentes y afectan amplias áreas, se realizan ambiciosas y voluminosas evaluaciones ambientales, en muchos casos dirigidas por bancos multilaterales (el Banco Interamericano de Desarrollo o el Banco Mundial), otras son realizadas por empresas o equipos de consultores. Sin embargo, usualmente el análisis de esos datos y la toma de decisiones está en manos de una dependencia estatal. Esta entidad va a establecer los protocolos de evaluación, los ensayos de campo, y otros estudios, fiscalizará su realización, y otorgará (o no) los permisos.

### **¿Es la incertidumbre una característica de la política ambiental?**

Para los fines de este trabajo, se define a la incertidumbre como: “la inseguridad que afecta una afirmación científica debido a la falta de calidad o completud de los datos empíricos disponibles, o bien debido a la

complejidad o la inestabilidad del sistema empírico estudiado” [López y Luján, 2000]. Al menos hay cuatro tipos de incertidumbre en el quehacer científico:

- 1.- los marcos conceptuales en los que se realizan los estudios y experimentos
- 2.- las diversas formas de generar modelos
- 3.- incertidumbre estadística
- 4.- diferentes aproximaciones teóricas para la toma de decisiones. Cada uno de estos tipos tiene implicaciones concretas para la generación de políticas ambientales

La fe exagerada en la ciencia y la técnica, y en los expertos como sus emisarios, se encuentra bajo un fuerte debate en el campo de las políticas de medio ambiente. Desde el propio surgimiento de la temática ambientalista, se ha desarrollado un cuestionamiento de ciertas posturas científicas que fundamentaban estilos de desarrollo de alto impacto en el medio natural, así como las propias posturas de reduccionismo científico-técnico que alentaban posiciones instrumentales y manipuladoras del entorno. En diversos casos se llega a una situación donde existen visiones científicas<sup>3</sup> contra-

<sup>3</sup> Los científicos hacen referencia a la biotecnología de primera generación, con muy poca participación de la investigación científica puesto que se limitaba a la utilización del proceso de fermentación; en cambio la biotecnología de segunda generación, impulsada a partir de la segunda posguerra, utiliza intensivamente insumos científicos y de ingeniería, en especial de la microbiología industrial, de la bioquímica y de la ingeniería industrial, y la biotecnología de tercera generación, fundada en la revolución que se origina en la posibilidad de realizar combinaciones genéticas, con demandas intensas de investigación básica y de equipos multidisciplinarios para su aplicación tecnológica.

puestas sobre un mismo emprendimiento. Uno de los ejemplos más llamativos en el Cono Sur se refiere al cultivo de variedades modificadas genéticamente. En ese caso, las empresas comerciales y sus biotecnólogos defienden los procedimientos como inocuos para el ambiente y la salud, basándose en distintas pruebas de laboratorio; por otro lado, organizaciones ambientalistas, consumidores, productores rurales, y algunos investigadores ofrecen otras pruebas, también científicas, para dejar en claro su potencial peligro. El debate devino en un duro enfrentamiento actual entre los dos grupos. En estos casos se hace muy difícil la construcción de una política ambiental, ya que se cuestionan los propios argumentos científicos en que deberían basarse las decisiones.

En tanto que en América Latina no se ha considerado con seriedad si esa pretensión de solución científica tiene sentido, en otras palabras, si es posible generar una política ambiental científicamente objetiva y neutra, donde en todos los casos se cuente con el conocimiento científico-técnico necesario, para tomar decisiones más allá de las opiniones de los grupos de interés. Esta postura, que está detrás del uso extendido de los (EIA) o de los informes de expertos, implicaría que se cuenta con los conocimientos adecuados sobre los ecosistemas latinoamericanos, tanto en su estructura y función, como en los modos para predecir sus respuestas a los impactos humanos. La respuesta a esa interrogante es que no es posible lograr esa objetividad (al menos en el sentido positivista del término). Por un lado, el conocimiento sobre la estructura y función de los ambientes del continente es todavía muy precario, con enormes lagu-

nas sobre cuestiones básicas como los elencos de especies presentes. Por otro lado, el propio basamento conceptual y teórico sobre el cual se construye ese conocimiento también posee varias limitaciones. Esto en buena medida se debe a los atributos particulares de los temas ambientales, donde se enfrenta un alto grado de incertidumbre, y por lo tanto no existe una solución única ni se pueden predecir todos los efectos. Las disciplinas científicas tradicionales se basan en sistemas en muchos casos simples, mientras que es evidente la complejidad de los sistemas ambientales, con múltiples elementos y relaciones en juego, y diferentes contextos ecológicos y humanos de aplicación.

Los sistemas ambientales poseen relaciones no lineales, no necesariamente están en equilibrio, e incluso pueden ser caóticos. Esto determina la existencia de serias limitaciones para el pronóstico de los efectos de las modificaciones e impactos sobre los ecosistemas, tanto en las consecuencias, como en las escalas de tiempo y espacio consideradas.

Hoy en día se ha llegado a postular que los ecosistemas no sólo son más complejos de lo que parece, sino que además más complejos de lo que podemos pensar, estableciéndose así un límite cognitivo a nuestra comprensión científica<sup>4</sup>. Por ejemplo,

---

<sup>4</sup> La historia de la ciencia y de la técnica han mostrado la posibilidad de un progreso constante en sus diversos aspectos. En su dinámica interna, las revoluciones científicas y tecnológicas registran un progreso exponencial, cada vez más difícil de controlar y orientar. Cada nueva invención o descubrimiento abre múltiples líneas de investigación, así como múltiples demandas tecnológicas, que además requieren de nuevos conocimientos científicos. El

retomando el caso de los cultivos transgénicos, una evaluación ambiental sería debería considerar múltiples aspectos. Habría que estudiar la variedad cultivada, el atributo genético implantado, sus consecuencias tanto directas como indirectas, los ecosistemas donde se aplican (incluyendo su estructura y dinámica), los umbrales diferenciales de las respuestas ante esas modificaciones de impacto, prolongadas escalas de tiempo para detectar impactos sumados, etcétera. En el caso de la salud humana sucede otro tanto, debiéndose atender los distintos productos que se consumen, las características de las poblaciones que los aprovechan, sus umbrales de reacción.

Este tipo de evaluaciones implica analizar un enorme número de variables, ordenadas en diferentes sistemas, de donde seguramente será imposible conocer todos los efectos del uso de estos cultivos en un futuro cercano. Es más, en algunos casos será inocuo, en otros tendrá efectos bajo una amplia zona de grises mientras que habrá situaciones claramente negativas. Por lo tanto, las respuestas dependerán de cada caso y circunstancia, y no será una tarea sencilla identificar los umbrales y límites más allá de los cuales se invocará un efecto negativo. Esto no significa rechazar el aporte de este tipo de

---

progreso tecnológico ha mostrado su capacidad y eficiencia en las realizaciones útiles de los progresos científicos. Sin embargo, se cuestiona por primera vez la posibilidad de que la utilización masiva de las nuevas tecnologías y capacidades productivas, si no se encuentran simultáneamente sustitutos adecuados para los insumos, pueda derivar en el agotamiento de los recursos naturales de la tierra, en una catástrofe ecológica.

evaluaciones técnicas, sino dejar en claro sus limitaciones.

Una política ambiental no puede basarse sólo en ellas, ni esperar las respuestas únicamente de esas contribuciones. Por el contrario, se debería reconocer el componente de incertidumbre. En lugar de considerarla como un aspecto negativo, que impide la “objetividad”, esa incertidumbre es un atributo básico, y que por eso mismo obliga a profundizar la dimensión política de las políticas ambientales (en el sentido de discusión pública sobre múltiples valoraciones y percepciones).

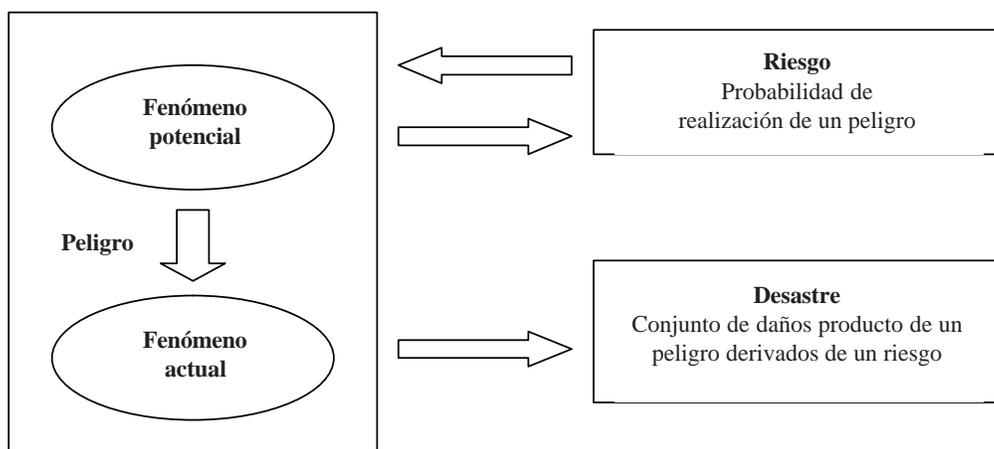
La disminución de la incertidumbre implica a su vez un fuerte esfuerzo en recursos humanos y financieros, que no siempre pueden realizar los países latinoamericanos. Al carecer de sus propias investigaciones se apela a los realizados por los países industrializados. Si se intenta seguir el camino de análisis profundos y extendidos para reducir la incertidumbre, los presu-

puestos serían enormes. Se requerirían estudios de campo, contratos de consultores y especialistas para cada tipo de transgénico y cada ecosistema potencialmente afectado, y por escalas de tiempo largas, así como un sistema de monitoreo y fiscalización de campo en territorios vastos. En cambio, si los gobiernos desearan hacer esos estudios en profundidad, los costos involucrados serán enormes, y tan sólo podrán reducir la incertidumbre, pero no anularla.

**Riesgo**

Vinculado al tema de la incertidumbre se encuentra el problema del riesgo. Se debe distinguir el riesgo, como la probabilidad de ocurrencia de un efecto adverso, de las cualidades de ese efecto. Por lo tanto, el riesgo indica las posibilidades de que se de un impacto negativo, pudiendo éste ser leve, medio o grave. En otras palabras, los riesgos constituyen amenazas para la gente

**FIGURA 1**



y para sus bienes preciados [Cutter, 1993]. Por lo tanto, los riesgos están socialmente contruidos, y la gente contribuye a exacerbarlos y modificarlos. Los riesgos varían según las culturas, los géneros, las razas, la condición socioeconómica y las estructuras políticas. En la gestión ambiental, la evaluación del riesgo, evalúa las probabilidades y respuestas de los ecosistemas a las modificaciones desencadenadas por el ser humano (y en algunos casos ante las catástrofes naturales). Cabe comentar que los riesgos<sup>5</sup> implican un mayor grado de controversia científica que los peligros, tanto respecto de causas como de consecuencias y probabilidades de ocurrencia.

En este sentido otro término que se considera importante aclarar es la palabra desastre o catástrofe, que en sentido amplio, se refiere a un acontecimiento súbito, inesperado o extraordinario que provoca perjuicios en la vida de los individuos. Es la realización del peligro [Smith, 1992: 6]. Figura 1.

Por lo tanto, es comprensible la dificul-

<sup>5</sup> En las investigaciones realizadas en geografía de los riesgos, se ha puesto cada vez más de manifiesto que peligro es un evento capaz de causar pérdidas de gravedad en donde se produzca. El peligro implica la existencia del hombre que valora qué es un daño y qué no. Los fenómenos naturales no son en sí mismos perjudiciales, por ejemplo, para los antiguos egipcios las inundaciones del Nilo no eran acontecimientos peligrosos. Las inundaciones, sequías, tormentas, terremotos, erupciones volcánicas, huracanes y otros, son fenómenos naturales, que solo se convierten en peligro si ocurren donde vive la gente. "Los peligros naturales resultan de los conflictos de los procesos geofísicos con la gente" [Smith, 1992: 2]. Para mayor referencia respecto a la temática de los peligros véase: [ONU, 1979], [Capel, 1973], [Kates, 1978].

tad en realizar (EIA) en América Latina, dadas las limitaciones en la información de base sobre la estructura y dinámica de los ecosistemas, así como en estudios comparados sobre su comportamiento bajo diferentes tipos de impactos, debido a que los ecosistemas son únicos, esto es, están localmente determinados.

Cuando poco se sabe de la estructura y función de un ecosistema, es más que difícil determinar riesgos y extensiones de daños. La información comparativa de otros sitios es de limitada utilidad, por ejemplo, no tendría sentido extrapolar umbrales de daños ecosistémicos para el hemisferio norte, por cuanto sus ecosistemas templados y fríos poco tienen que ver con los latinoamericanos. La percepción y valoración de los riesgos tampoco puede determinarse únicamente por medios científicos-técnicos en manos de expertos. De hecho, existe una amplia discusión sobre la competencia y capacidad de los expertos para evaluar los impactos ambientales o predecir los riesgos, y frente a ellas surgen varias posiciones no científicas que invocan otras fuentes de conocimiento (posiciones estéticas, religiosas, tradiciones culturales, intuiciones etcétera). Esta percepción del riesgo depende de los individuos y de sus contextos, y por lo tanto tiene una dimensión pública que no puede reducirse al análisis de gabinete de los técnicos<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> Los enfoques y metodologías de evaluación de riesgos difieren en mayor grado en términos de nivel y detalle, determinados por los peligros y el riesgo inherente así como la disponibilidad de datos. La mayoría de las evaluaciones de riesgos son cualitativos o semicuantitativos y un número más pequeño de ellas son cuantitativas. Los análisis cualitativos y semicuantitativos se consideran apropiados para pro-

### **Antecedentes metodológicos en el estudio de los riesgos**

En los primeros trabajos de investigación sobre peligros y riesgos, llevados a cabo en Estados Unidos a principios de 1960, utilizaron métodos característicos de las Ciencias Económicas. La razón de ello es que estas investigaciones consideraban que los individuos enfrentan los peligros con una solución económica óptima; es decir, mediante medidas que conduzcan a la menor cantidad de pérdidas posibles. Sin embargo, en la práctica, quedó demostrado que la gente no se había comportado como se esperaba que lo hiciera; es decir, controlando los peligros, mientras las inversiones hechas en este sentido se habían multiplicado considerablemente, el nivel de los daños producidos se había elevado también. Se hacía necesaria una investigación de fondo para poder explicar el distinto comportamiento de los individuos y los grupos frente a los riesgos de un lugar. Es en este momento cuando se hace importante el aporte de los geógrafos, quienes incorporan la percepción como método de trabajo. Los tempranos trabajos de Gilbert White sobre desarrollo de cuencas fluviales y ocupación humana permitieron mostrar posibles soluciones a los problemas planteados. A través de la percepción pudo comprender mejor las decisiones individuales y colectivas y su impacto sobre los

---

pósitos de clasificación, utilizando una medida aproximada o relativa del riesgo como un escenario del “peor de los casos”. En teoría el estudio de riesgo ambiental tiene aplicación en impactos naturales y humanos sobre los recursos ecológicos, en la práctica casi todas las evaluaciones se enfocan a impactos ecológicos resultantes de actividades humanas [Bartell, *et. al.*, 1992; Suter, 1992].

recursos naturales. Muchos avances en este sentido se han logrado gracias a la incorporación de la percepción como metodología de tratamiento. Así, se pasa de metodologías puramente económicas a otras matizadas con aportes de la Psicología y la Geografía.

Kates y Burton, [1986: 245] al analizar el período que va desde 1956 hasta 1985, sostienen que en la primera década de ese período (1956-1966) la mayoría de los trabajos sobre el tema estuvieron abocados a las “investigaciones de campo” en especial a las técnicas de medición de percepción de peligros. En el quinquenio siguiente el énfasis de los trabajos se orientan a la semiología. Las décadas de 1970 y 1980 son testigos de un énfasis puesto en los “estudios internacionales comparativos” y el ajuste de métodos y técnicas respecto de la percepción de peligros. Desde 1990, se puede considerar que los avances metodológicos respecto del estudio de peligro y riesgos se ha detenido. Los esfuerzos de la comunidad internacional se han concentrado más en las consecuencias de los peligros o en su prevención que en las metodologías de estudio.

Algunos casos por ejemplo, en el paradigma de la evaluación de riesgos consiste en tres casos:

- 1) Identificación del peligro
- 2) Evaluación de respuestas a la dosis
- 3) Evaluación de exposición y caracterización del riesgo, como se muestra en la figura 2.

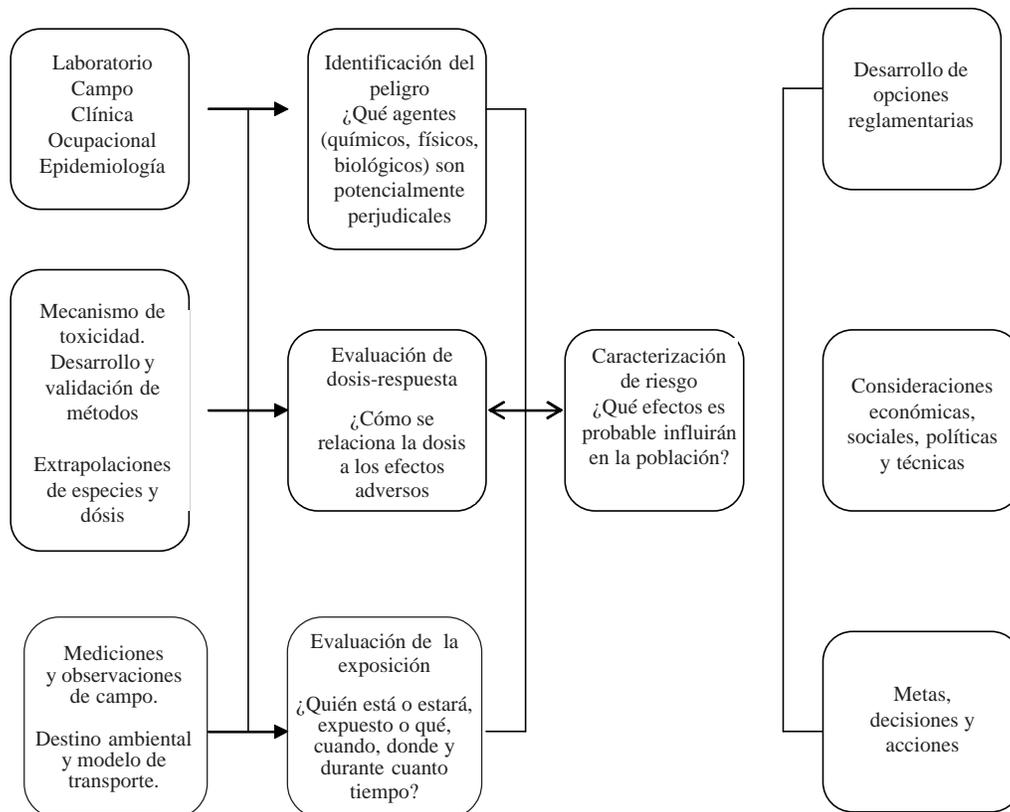
### **¿Y qué pasa con la vulnerabilidad?**

El término vulnerabilidad tiene una larga tradición en el campo del análisis de riesgos naturales, utilizado como evaluación

de la posibilidad de que un evento catastrófico se produzca, o como expresión de los daños potenciales que puede incluir, expresado en pérdidas de bienes o vidas humanas. A partir de estas consideraciones la vulnerabilidad es el grado de eficacia de un grupo social determinado para adecuar su organización frente aquellos cambios en el medio natural que incorporan riesgo. La vulnerabilidad aumenta en relación directa con la incapacidad del grupo humano para

adaptarse al cambio, y determina la intensidad de los daños que pueden producir. En este sentido es importante señalar que se entiende por *adaptabilidad* la capacidad o habilidad de un grupo social de ajustarse a cambios ambientales con fines de supervivencia y sostenibilidad. En cuanto a la mejora en la comprensión de la capacidad de adaptación, de la vulnerabilidad a extremos climáticos y respecto a otras cuestiones críticas relacionadas con los impactos,

**FIGURA 2**  
**MODELO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS Y SU ADMINISTRACIÓN**



las evaluaciones del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) han detectado cambios de los sistemas bióticos y físicos, e indican que es necesario asumir iniciativas para concebir estrategias de adaptación en los siguientes aspectos:

- Evaluación cuantitativa de la sensibilidad, capacidad de adaptación y vulnerabilidad de los sistemas naturales humanos al cambio climático, haciendo particular hincapié en cambios en la gama de variaciones climáticas y en la frecuencia y gravedad de sucesos climáticos extremos;
- Evaluación de umbrales posibles en los cuales se activarían respuestas firmes discontinuas al cambio climático previsto y a otros estímulos;
- Comprensión de respuestas dinámicas de los ecosistemas, tensiones múltiples, incluido el cambio climático a escala mundial, regional e incluso a escala más pequeña;
- Desarrollo de enfoques para respuestas de adaptación, estimación de la eficacia y costos de las opciones de adaptación y determinación de las diferencias en cuanto a oportunidades y obstáculos a la adaptación en diversas regiones, naciones y poblaciones;
- Evaluación de los posibles impactos, en toda la gama de cambios climáticos previstos, particularmente respecto a bienes y servicios no mercantiles en unidades métricas múltiples y con un tratamiento uniforme de las incertidumbres, incluyéndose pero no excesivamente, el número de personas afectadas, la extensión de tierra afectada, el número de especies en peligro, el

valor monetario de los impactos y las repercusiones de estos factores a niveles distintos de estabilización y otros escenarios de política;

- Mejora de los instrumentos para evaluación integrada incluida la evaluación del riesgo para investigar las interacciones entre los componentes de los sistemas naturales humanos y las consecuencias de diversas decisiones de política;
- Evaluación de oportunidades para incluir la información científica sobre impactos, vulnerabilidad y adaptación de los procesos de toma de decisiones, gestión del riesgo e iniciativas de desarrollo sostenibles;
- Mejora de sistemas y métodos para supervisión y comprensión a largo plazo de las consecuencias del cambio climático y de otras tensiones en los sistemas humanos y naturales [OMM-PNUMA, 2001:17].

El concepto de vulnerabilidad<sup>7</sup> es, por tanto, estrictamente de carácter social. La vulnerabilidad se manifiesta como un con-

---

<sup>7</sup> Sin embargo, también la vulnerabilidad se identifica como un factor de riesgo interno de un elemento o grupo de elementos expuestos a una amenaza, correspondiente a su predisposición intrínseca a ser afectado, de ser susceptible a sufrir un daño, y de encontrar dificultades en recuperarse posteriormente. Corresponde a la predisposición o susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un fenómeno peligroso de origen natural o causado por el hombre se manifieste. Las diferencias de vulnerabilidad del contexto social y material expuesto ante un fenómeno peligroso determinan el carácter selectivo de la severidad de sus efectos. Véase Blaikie, Piers *et. al.*, [1996].

junto de factores en interacción que convergen en un grupo humano particular. Tiene como resultado diversos grados de incapacidad para responder ante la presencia de un riesgo determinado y sus causas son tanto internas como externas al grupo. De hecho existen diversos componentes que influyen en la vulnerabilidad: 1) los de carácter económico de los grupos afectados, que consiste en destacar la relación directa entre bajos niveles de renta y alta intensidad del impacto causado por acontecimientos que incorporan riesgo; 2) la cohesión social, muestra que las sociedades que poseen una trama compleja de organizaciones puede absorber más fácilmente las consecuencias de un desastre y reaccionar con mayor rapidez que las que no la tienen; 3) el marco jurídico y político, que plantea que la existencia o no de regulaciones legales encaminadas a paliar los efectos del riesgo y su adecuación a la realidad que pretenden ordenar, respecto a los condicionantes medioambientales que incorpore la regulación de actividades capaces de generar o favorecer procesos de riesgo; 4) medios técnicos de defensa, en caso de que los haya pueden ser adecuados o no a la función defensiva que se les atribuye; 5) factor cultural-educativo, incluye tipo de información que se suministra a la población sobre los acontecimientos a que nos venimos refiriendo, que incluso alcanza a la generación de situaciones de falsa seguridad [Beyer, 1974]; sería conveniente incluir un elemento más; 6) la vulnerabilidad mediática, que consiste en el hecho de que la catástrofe puede ser maximizada, minimizada, o ignorada según el tratamiento que de ella hagan los medios de comunicación.

### **Contexto de las políticas ambientales**

De ahí, que la política ambiental aprovechará diferentes aportes desde los distintos campos del conocimiento científico, incluyendo la ciencia posnormal. Buena parte de los análisis de riesgo y (EIA) son parte de esta última, tal como fue definida más arriba, y por lo tanto deberían ir más allá de las aproximaciones académicas tradicionales, que poseen un fuerte sesgo mecanicista y reduccionista. En lugar de ignorar la incertidumbre, o de esconderla, ésta debería ser asumida como un componente de los análisis, tanto por los técnicos, como por quienes tienen en sus manos los procesos de toma de decisión. No se lograrán opiniones fundadas, habrá pruebas a favor y en contra y se expresarán en diferentes tipos de conocimiento. Esto va más allá de las discusiones entre las aproximaciones inter, multi o transdisciplinarias, lo que corresponde a los propios límites de las disciplinas científicas.

Sobresalen las evaluaciones ambientales adaptativas, que vinculan investigaciones multidisciplinarias con talleres de modelación entre técnicos y pobladores locales o el análisis de riesgos basados en el análisis científico y la deliberación política [López y Luján, 2000]. Los estudios y evaluaciones deben ser secuenciales, revistiendo un carácter provisorio. La confluencia de conocimientos en lugar de ser un obstáculo contribuye a ampliar la información disponible sobre el ambiente y las interacciones de éste con los grupos humanos.

Como de todas maneras se mantendrán ciertos riesgos, es preciso instalar mecanismos de protección para la sociedad y el estado, y entre ellos destacan los seguros

ambientales, que poseen una larga historia en los países industrializados, especialmente en Europa, y justamente se aplican en actividades de riesgo (petroquímica). Los seguros ambientales poseen además la ventaja de contribuir a obligar a quien promueve los proyectos a asumir los riesgos de la actividad, y modifica además sus análisis costo/beneficio, incorporando los costos ambientales. Esto permite en parte corregir social y ecológicamente la asignación de precios [Noss y Cooperrider, 1994].

No en vano, Giddens [1990] alerta que la importancia del riesgo “deja espacio al pensamiento utópico paradójico”, donde los nuevos movimientos sociales tienen un papel muy importante en el escenario político. Por un lado, su participación es indispensable, por cuanto ello convoca a quienes usualmente serán afectados por accidentes, y por lo tanto deben opinar sobre cualquiera de estos proyectos. La propia construcción de una política ambiental requiere de un escenario político abierto y plural para construir esas estrategias.

### Conclusiones

Diversos proyectos y obras ambientales enfrentan altos riesgos, que han sido minimizados y que no están distribuidos de manera simétrica entre quienes lo promueven, y quienes las utilizan o consumen (el resto de la sociedad); esta situación plantea serias implicaciones para las políticas ambientales de América Latina, tanto nacionales como regionales.

Observamos que los problemas ambientales están interrelacionados con diversas variables que nos impiden dar una respuesta sencilla. En primer lugar y, ante todo, los riesgos han dejado de ser un simple hecho

natural para convertirse en un fenómeno más complejo donde se observa una interacción de los sistemas naturales, sociales y tecnológicos. El desarrollo de las tipologías basadas en la distinción entre amenazas naturales y tecnológicas, ya no es suficiente. Actualmente se concibe las respuestas a los riesgos como inscritas en un medio social y ambiental más amplio, donde es cada vez más difícil distinguir entre los impactos de catástrofes o riesgos específicos y el contexto social o ambiental más amplio. Uno de los resultados directos es la complejidad creciente de los sistemas de gestión de los riesgos y un espectro más amplio de las alternativas de tratamiento que van más allá de los aspectos geotécnicos. En la medida que los riesgos y amenazas se vuelvan más políticos, se adoptará las decisiones de tratamiento sobre la base de criterios sociales, no de proezas técnicas.

En este contexto, la geografía desempeña un papel central. Como he sugerido en otra ocasión [Cutre, 1994], las escalas son cruciales para entender la distribución, el impacto y la reducción de los riesgos. Las escalas constituyen un parámetro importante en la detección y seguimiento del impacto y las consecuencias de los riesgos ambientales. El descubrimiento de nuevos riesgos y el redescubrimiento de otros antiguos con impactos más dispersos y acumulativos requieren la globalización de los sistemas de tratamiento de los riesgos y peligros. Sin embargo, la mayoría de los estudios sobre riesgos siguen siendo estudios de caso localizados. La articulación entre procesos globales e impactos locales seguirá desafiando a la comunidad de estudiosos de los riesgos.

La geografía también explica los vínculos entre los procesos físicos y el contexto humano, y nos ayuda a definir el alcance del área o ámbito espacial del riesgo. Hay un cierto número de manifestaciones geométricas de los riesgos [Zeigler, Johnson y Brunn 1983; Turner *et al.*, 1999], pero no han sido analizadas de manera sistemática. La aplicación de técnicas de procesamiento de datos geográficos (como los sensores remotos y el sistema SIG) puede ayudarnos a delimitar zonas de riesgo, pero su uso actualmente no es muy difundido.

Las dificultades en la obtención de datos también perjudican nuestra comprensión de los amplios modelos de distribución de los riesgos y de las respuestas de las sociedades. Si bien hay algunas estadísticas internacionales comparativas disponibles, su fiabilidad es a menudo cuestionable debido a imprecisiones e incoherencias en los informes y en el registro de datos. Suelen carecer de los datos más elementales sobre las catástrofes, como el lugar, la magnitud y la duración, o están incompletos o no son revelados por motivos de seguridad nacional. Por ejemplo el programa PNUMA de Naciones Unidas tiene una base de datos sobre catástrofes, pero sólo cuenta los casos en que hay al menos treinta fallecimientos. Además de Naciones Unidas, el CRED -Center for Research on the Epidemiology of Disasters (Centro de Investigación sobre Epidemiología de las Catástrofes) con sede en Bruselas, Bélgica, y la US Office of Foreign Disaster Assistance (Oficina para Ayuda a las Catástrofes en el Extranjero, de EEUU) también tienen bases de datos globales sobre catástrofes naturales.

No obstante, todos estos esfuerzos se concentran en catástrofes causadas por hechos naturales, rara vez se considera los riesgos inducidos por el hombre. Los vertidos de petróleo, la contaminación crónica de elementos tóxicos y la contaminación del aire son unos cuantos ejemplos. La OCDE recopila los datos sobre accidentes industriales y cuenta con una de las mejores bases de datos, y lo mismo sucede con las estadísticas sobre vertidos de petróleo (International Tanker Owners Pollution Federation Limited, Oil Spills Intelligence Report) y accidentes nucleares (Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). Resulta difícil recopilar datos sobre los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos por la falta de un consenso internacional sobre la definición de desechos peligrosos. La Convención de Basilea es la que más se ha aproximado a una definición universal al establecer una lista de categorías reglamentadas de desechos peligrosos. Otras fuentes de datos son el Registro Internacional de Productos Químicos Potencialmente Tóxicos, del PNUMA (IRPTC) y el programa APELL—Vigilancia y Preparación para Emergencias a Nivel Local— (Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level) [Tolba *et. al.*, 1992].

La investigación sobre los riesgos es un componente muy activo de la relación naturaleza-sociedad dentro de la geografía como disciplina, y así ha sido durante más de medio siglo. La mayor parte de las primeras investigaciones giraban en torno al interés práctico de saber por qué la gente se asienta en zonas peligrosas, y determinar en qué medida los resultados de las políticas disminuirían el impacto de tales deci-

siones de asentamiento. En años recientes, se ha enfatizado más el desarrollo de la teoría: contexto de los riesgos [Palm 1990; Mitchell *et. al.*, 1989; Kirby, 1990]; teorías sociales sobre riesgo [Krimsky y Goldin 1992; Johnson y Covello, 1987], ampliación social de los riesgos [Kasperson *et. al.*, 1988; Kasperson, 1992] y vulnerabilidad [O’Riordan, 1986; Liverman, 1990; Blaikie *et. al.*, 1994]. A pesar de estos intentos, aún existe el reto de profundizar e investigar más acerca de una teoría integrada de cómo la gente responde al medio ambiente e interactúa con él.

### Bibliografía

- Aneas, de Castro Susana (2000) “Riesgos y peligros: una visión desde la Geografía”, en *Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, Universidad de Barcelona, Núm, 60.
- Barrow, C.J. (1999) *Environmental Management. Principles and Practice*, Routledge, Londres.
- Beyer, J.L. (1974) Global summary of human response to natural hazards: floods. In Hithe, G.F, *Natural Hazards*, Oxford University Press.
- Blaikie, P. T. Cannon, I. Davis y B. Wisner (1994) *At Risk: Natural Hazards, People’s Vulnerability, and Disasters*. Londres: Routledge.
- Blaikie, Piers et al (1996) Vulnerabilidad: El Entorno Social, Político y Económico de los Desastres. *La Red IT Perú*. Tercer Mundo Editores, Colombia
- Cutter, S.L.
- (1993) *Living with Risk: The Geography of Technological Hazards*. Londres: Edward Arnold.
- (1994) *Environmental Risks and Hazards*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- (1995) «The forgotten casualties: women, children and environmental change,» *Global Environmental Change*, 5 Pg. 3.
- Giddens, A. (1996) *Más allá de la izquierda y la derecha. El futuro de las políticas radicales*, Cátedra, Madrid.

- Gudynas, E. (1992) "La reconstrucción de las ciencias. Una contribución desde la ecología social" en *Pensamiento Multidiverso* Núm. 1, Montevideo.
- López Cerezo, J A y Luján (2000) *Ciencia y política de riesgo*, Alianza, Madrid
- Noss, R. F y Cooperrider, (1994): *Saving Nature's Legacy. Protecting and Restoring Biodiversity*, Island Press, Washington.
- Domeisen, N. (1995) «Disasters: threat to social development», *Stop Disasters* 23 invierno.
- Johnson, B.B. y V.T. Covello (1987) *The Social and Cultural Construction of Risk: Technology, Risk, Society*. Dordrecht: D. Reidel.
- Kasperson, R, O. Renn, P. Slovic, H.S. Brown, J. Emel, R.Goble, y S. Ratick (1988) «The social amplification of Risk: a conceptual framework», *Risk Analysis* 8 Pg. 2.
- Kasperson, R.E. (1992) «The social amplification of risk: progress in developing an integrative framework», en S. Krinsky y D. Golding (comps.), *Social Theories of Risk*. Westport, CT: Praeger.
- Kates, R.W. (1985) «Success, strain and surprise», en *Issues in Science and Technology*, Vol. II Pg. 1.
- Kates, R.W. y V. Haarmann (1992) «Where the poor live, are the assumptions correct?» *Environment*, 34 Pg. 4.
- Kirby, A. (1990) *Nothing to Fear: Risks and Hazards in American Society*. Tucson: University of Arizona Press.
- Krinsky, S. y D. Golding (1992) *Social Theories of Risk*. Westport, CT: Praeger.
- Liverman, D. (1990) «Vulnerability to global environmental change», en R.E. Kasperson, K. Dow, D. Golding y J.X. Kasperson (comps.), *Understanding Global Environmental Change: The Contributions of Risk Analysis and Management*. Worcester, MA. The Earth Transformed Program, Clark University.
- Mellor, J.W. (1988) «The intertwining of environmental problems and poverty», *Environment* 30 Pg. 9.
- Mitchell, J.K., N. Devine y K. Jagger (1989) «A contextual model of natural hazard», *Geographical Review*, 79 Pg. 4.
- Mitchell, J.K. (1990) «Human dimensions of environmental hazards: complexity, disparity and the search for guidance», en A. Kirby (comp.) *Nothing to Fear: Risks and Hazards in American Society*. Tucson: University of Arizona Press.
- OMM-PNUMA (2001) Tercer Informe de Evaluación. Cambio Climático. Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resumen Técnico. Grupo de Trabajo II al tercer informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.
- O'riordan, T. (1986) «Coping with environmental hazards», en R.W. Kates y I. Burton (comps.), *Geography, Resources, and Environment. Vol. II. Themes from the Work of Gilbert F. White*. Chicago, University of Chicago Press.
- Palm, R.I. (1990) *Natural Hazards. An Integrative Framework for Research and Planning*. Baltimore. The Johns Hopkins University Press.
- Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (1993) *Environmental Data Report 1993-94*. Cambridge, MA: Blackwell.
- Tolba, M.K., et., al, (1992) *The World Environment 1972-1992*. Londres, Chapman & Hall.
- Turner, R.E. Kasperson, .Meyer, D. Golding, R.C. Mitchell y S.J. Ratick (1990) «Two types of environmental change: definitional and spatial-scale issues in their human dimensions», *Global Environmental Change* 1 Pg. 1.
- Zeigler, D.J., Johnson Jr y S.D. Brunn (1983) *Technological Hazards*. Washington D.C.: Asociación de Geógrafos de Estados Unidos.