

EL IMPACTO DEL TIEMPO Y DEL CLIMA EN EL DESARROLLO ECONÓMICO SOSTENIDO

Por A. I. BEDRITSKY*

La interacción entre las actividades de los seres humanos y el medio ambiente no siempre tiene consecuencias positivas; existen dos factores fundamentales que dan lugar a resultados adversos, y que a su vez afectan a los límites y al grado del desarrollo económico.

El primero de ellos es el impacto antropogénico sobre el medio ambiente: el incremento del consumo de combustibles fósiles y el uso de productos químicos en la agricultura propician la lluvia ácida, un mayor vertido de desechos, la contaminación del aire, suelo, ríos, lagos, mares y océanos, unos niveles de gases de efecto invernadero más elevados, una disminución de la capa de ozono..., y como resultado el cambio climático, con todas sus repercusiones sociales y económicas negativas. Otro de los efectos antropogénicos adversos incluye el mayor uso de los escasos recursos naturales, la degradación de la tierra cultivable y la reducción de las zonas forestales.

El segundo factor es el efecto adverso que tienen los fenómenos naturales sobre la economía y la vida social para la comunidad mundial, y es en éste en el que centraremos nuestra atención en el presente artículo.

El creciente aumento de las pérdidas y el número comprobado de fatalidades a escala mundial como resultado de los desastres naturales, es un indicativo de desarrollo insostenible. En total, las pérdidas asociadas a los desastres naturales se multiplicaron por 40 entre 1960 y 1990, alcanzando por término medio unos 43 000 millones de \$ EE.UU. al año entre 1990 y 1994; en 1995 sin embargo, estas pérdidas se dispararon hasta los 180 000 millones de \$ EE.UU. (fuente: Compañía de Seguros de Munich). Las estimaciones de la Federación Internacional de

las Sociedades de la Cruz Roja y la Media Luna Roja del número anual de víctimas provocadas por los desastres naturales, suponen una media de 135 millones entre 1970 y 1994. Durante los últimos 25 años, se han constatado más de 3 millones de muertes, de las cuales el 90 por ciento se produjeron en los países en vías de desarrollo [3].

Pero este aumento sustancial de las pérdidas económicas no se puede atribuir únicamente a una mayor frecuencia de desastres naturales, o al número creciente de asentamientos en zonas calificadas como potencialmente peligrosas. El mayor conocimiento por parte de la humanidad de las características mundiales de este problema, ha tenido indudablemente un gran efecto sobre el alcance y la precisión del cálculo de las pérdidas humanas y económicas como consecuencia de los desastres naturales.

Más de 700 000 personas perdieron la vida en los años 80 como resultado directo de fenómenos meteorológicos adversos [4]; por lo tanto, los fenómenos meteorológicos naturales como las tormentas (huracanes), inundaciones, son, en todos los aspectos, desastres de una importancia relevante. A veces, sus efectos son capaces de terminar con los recursos económicos alcanzados tras un largo esfuerzo por parte de los países en desarrollo, desestabilizando sus economías hasta el punto del caos.

La necesidad de reducir las pérdidas económicas y el riesgo para la vida humana debido al tiempo, hace inevitable que todos los países del mundo busquen formas de combatir estos desastres naturales, como se evidenció en la Asamblea General de las Naciones Unidas al proclamar los años 90 como la Década Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales.

No obstante, los temas relacionados con la reducción de las pérdidas debido a desastres naturales, sólo son mencionados brevemente en tres de los 40 apartados de la Agenda 21,

* Director de los Servicios Federales Rusos para el Control Hidrometeorológico y Medioambiental (ROSHYDROMET)

adoptada por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD) en 1992.

En la Federación Rusa hay una serie de zonas climáticas diferentes, de manera que la lista de fenómenos relacionados con el clima y el tiempo que son responsables de los distintos desastres naturales en este territorio es de una amplitud considerable. El examen de los fenómenos que originan los mayores daños (en términos porcentuales para todos los años en que existen registros), muestra que lo más frecuente son las sequías (el 50%), las inundaciones y lluvias prolongadas (el 25%) y los fríos intensos (el 17%). Según datos parciales, entre 100 y 150 fenómenos adversos relacionados con el clima y el tiempo se registran cada año, con unas pérdidas para la economía rusa que alcanzan los 3 000-4 000 millones de rublos (cotización de 1990) [5]. Teniendo en cuenta que el 70 por ciento de los fenómenos responsables de los desastres naturales son de origen meteorológico o hidrológico, resulta obvia la importancia de la contribución de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos nacionales con el fin de garantizar una buena preparación para afrontar los desastres naturales [2].

Es por ello que los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos de los distintos países del mundo, como es el caso de ROSHYDROMET de la Federación Rusa, tienen que jugar un papel de vital importancia en la reducción de las pérdidas derivadas de los desastres naturales debidos al clima y al tiempo:

- Proporcionan avisos de tormentas, inundaciones y sequías que, en combinación con las medidas de prevención debidamente planificadas, salvarán muchas vidas y reducirán notablemente las pérdidas económicas. La cooperación mundial, y en especial la regional, juegan un papel muy importante en la distribución eficaz de tales avisos.
- Proporcionan los principales medios de evaluación de riesgos, la frecuencia y la intensidad asociadas a estos fenómenos, así como sus tendencias o cambios. Estos datos son de gran importancia para la planificación a largo plazo de la reducción de las pérdidas provocadas por los desastres naturales, a través del apropiado diseño de edificios, puentes, presas,

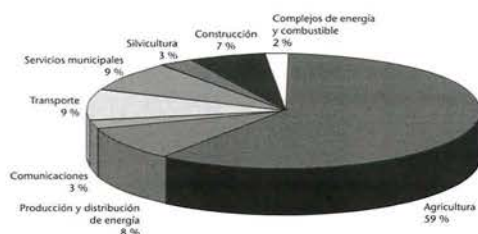


Figura 1 — Distribución de las pérdidas provocadas por los fenómenos hidrometeorológicos naturales entre los sectores de la economía (% del total de las pérdidas para todos los sectores)

transporte, comunicaciones y de los demás componentes de las infraestructuras socioeconómicas.

- Igualmente, estudian y clasifican los recursos climáticos nacionales, y facilitan recomendaciones prácticas sobre el mejor aprovechamiento de los mismos en beneficio de la agricultura y de la industria.

Asimismo, es posible obtener beneficios económicos sustanciales por parte de los usuarios de los servicios hidrometeorológicos, mediante el uso apropiado y oportuno de la información disponible acerca del estado actual y previsto del medio ambiente.

La Figura 1 muestra la distribución de los efectos del tiempo sobre la productividad entre los diferentes sectores de la economía; los sectores más expuestos al impacto medioambiental—en otras palabras, aquellos que se ven más afectados por los factores hidrometeorológicos—son la agricultura (60 por ciento de las pérdidas para el conjunto de la economía), seguida por la producción y distribución de energía, el transporte y la construcción en unos porcentajes similares entre sí (6,8-9,0 por ciento).

Una forma de medir los resultados obtenidos por un Servicio Hidrometeorológico, es mediante un indicador que refleje los beneficios económicos producidos por el uso de la información hidrometeorológica, a saber, las pérdidas que no han tenido lugar debido al suministro a los usuarios de predicciones de fenómenos relacionados con el clima y el tiempo adverso, y de la adopción por su parte, de contramedidas apropiadas (medidas preventivas) y su posible impacto económico. Un estudio de la prevención de pérdidas realizado en la Federación Rusa, ha puesto de manifiesto que la utilización de la información hidrometeorológica y de las predicciones, ha

reducido las pérdidas económicas en el 40 por ciento por término medio. En la actualidad, se estima que la utilización de las predicciones a la hora de tomar decisiones económicas y la aplicación de medidas de protección, ha evitado unas pérdidas que oscilan entre el 18 por ciento (transporte marítimo), 25 por ciento (agricultura), y el 44 por ciento (aviación), o el 46 por ciento (estimado para la construcción), de las pérdidas totales atribuibles a los fenómenos relacionados con el clima y el tiempo (Figura 2). Las pérdidas evitables se definen como: la proporción de pérdidas actuales que podrían salvarse mediante mejores métodos de predicción, así como con medidas de prevención más efectivas.

De acuerdo con la evaluación de los expertos, se podrían evitar entre un 8 y un 16 por ciento de las pérdidas totales, mediante la mejora de los servicios hidrometeorológicos aplicados a la economía. Por otra parte, las pérdidas inevitables totales oscilan entre el 40 por ciento en la construcción, y el 60 por ciento en la agricultura, y éstas no podrían reducirse o prevenirse incluso prediciendo los fenómenos adversos relacionados con el clima y el tiempo [1].

La Figura 3 muestra los beneficios económicos con respecto a los sectores principales de la economía durante 1996, expresados en porcentajes. Como se puede observar en el gráfico, la información hidrometeorológica tiene un mayor impacto sobre los complejos energéticos y de combustibles (28,5%), agricultura (15,5%), y el

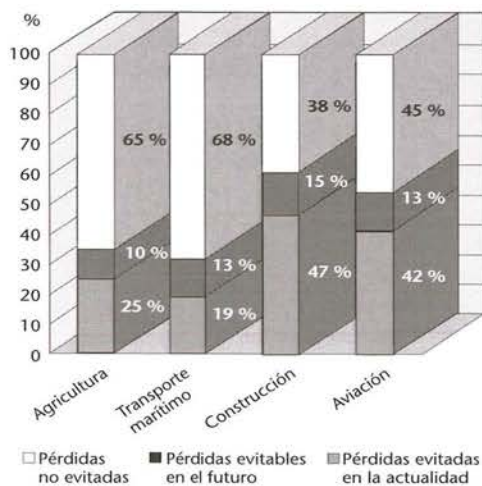


Figura 2 — Utilidad económica de los servicios hidrometeorológicos

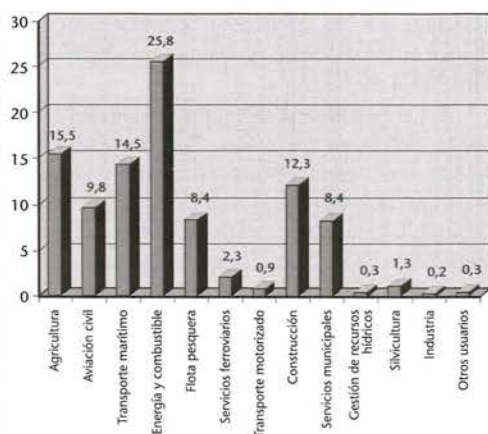


Figura 3 — Beneficios económicos porcentuales de los servicios hidrometeorológicos según los datos obtenidos en 1996

transporte marítimo (14,5%); hay que hacer notar que los beneficios actuales, en la práctica, son elevados. Por este motivo, los datos del Ministerio Ruso de Energía y Combustibles explican que durante el invierno cálido de 1996-1997 en Rusia se consiguió un ahorro de unos 19 millones de toneladas de combustible; las estimaciones de los expertos muestran que no menos del 10% de esta cantidad se ahorró debido a la aplicación de la información hidrometeorológica disponible y a las predicciones realizadas, algo que en términos monetarios alcanza la suma de 1,5 trillones de rublos.

Hay que otorgar una mayor consideración al por qué, a pesar del hecho de que los líderes del país, así como todas las autoridades y el público en general, coinciden en la necesidad de recortar las pérdidas en los distintos sectores económicos y reducir el riesgo para la vida que suponen los fenómenos adversos relacionados con el tiempo y el clima; el trabajo emprendido en este campo en la Federación Rusa ha producido unos resultados que distan de ser brillantes. El número de víctimas y heridos en los desastres naturales está en constante ascenso, y además, las tendencias de las pérdidas provocadas por los fenómenos relacionados con el tiempo son difíciles de evaluar, a causa de la falta de estadísticas oficiales. Es más, si observamos el gasto realizado por el Estado durante los últimos cinco años en programas para la reducción del riesgo para las vidas humanas y la disminución de las pérdidas económicas asociadas con el medio ambiente (hidrometeorología y control

medioambiental), podemos ver que dicho gasto está decreciendo.

No sería demasiado justo reprochar al ejecutivo su incapacidad, a pesar de la importancia que tiene para el país y sus habitantes, tanto en la actualidad como en el futuro para enfocar bien estos problemas; siguiendo el camino de la reforma y buscando la reconstrucción de la economía, en base a una serie de criterios sociales, económicos y objetivos financieros, el Gobierno está trabajando sistemáticamente para establecer las condiciones necesarias, y asegurar de esta manera el crecimiento económico y la superación de la crisis. El principal problema radica en que el paquete actual de indicadores sociales, económicos y financieros, del estado de la economía y de la sociedad en su totalidad, no tiene en cuenta los efectos que los fenómenos relacionados con el tiempo y el clima (y en un sentido más amplio, naturales), pueden tener sobre un desarrollo económico sostenido.

Es necesario definir y calcular el "peso", o la proporción, que debe de tener cada país en las prácticas de cooperación internacional, con el fin del asesoramiento a escala regional y mundial. Este peso, se puede calcular como porcentaje del total mundial o regional de, por ejemplo, volumen de la economía, tamaño de la población, o superficie, dependiendo del uso que se le vaya a dar. En el ámbito de la cooperación internacional este peso tiene numerosos usos posibles, incluyendo:

- Comparaciones entre naciones y clasificación de países.
- Preparación de políticas.
- Determinación del volumen de la contribución financiera.
- Mecanismos para la toma de decisiones.

En el pasado, la proporción de cada país se determinaba en base a un criterio económico, generalmente en función del Producto Nacional Bruto (PNB), [6]. No obstante, en los últimos años, se ha reconocido que este criterio de determinación no tiene en cuenta una serie de "servicios" que muy frecuentemente no se pueden valorar en términos monetarios, como lo son aquellos servicios destinados a la reducción del riesgo de las vidas humanas, así como los dirigidos a reducir las pérdidas provocadas por los fenómenos adversos relacionados con el tiempo y el clima. Esta omisión es muy importante, ya que el rendimiento económico depende no sólo del

potencial humano y económico, sino que también depende de los recursos relacionados con el clima, y por tanto, de los factores adversos relacionados con el tiempo y el clima. Si bien es verdad que los beneficios financieros del potencial económico y humano se ven reflejados, aunque parcialmente, en las estadísticas económicas nacionales (una población más educada y saludable presentará una productividad económica más elevada), las pérdidas provocadas por fenómenos adversos relacionados con el clima y el tiempo, y el beneficio económico generado por el uso efectivo de los recursos relacionados con el clima y el tiempo, en general, no se tienen en consideración.

Es más, a la vista de la escala anual de víctimas y pérdidas económicas motivadas por este tipo de fenómenos, se está en condiciones de afirmar que la utilización eficaz de la información hidrometeorológica será un importante factor para la consecución de un desarrollo sostenido.

Conforme avanza el proceso de desarrollo, cada país hace una mejor utilización de sus recursos naturales; en un sistema para determinar la proporción, basada en variables económicas, que debe tener cada país, este proceso implicará un aumento de dicha proporción. No obstante, si se utilizara un sistema para determinar la participación de cada país, que reflejase los factores relacionados con el clima y el tiempo, el efecto anterior se vería amortiguado, ya que, si bien el crecimiento económico impulsaría al alza la participación del país, los fenómenos adversos tendrían el efecto contrario.

Esto da una idea de la urgente necesidad que existe en la actualidad de elaborar un conjunto de métodos operativos y funcionales que lleven a las predicciones hidrometeorológicas a las distintas ramas de la industria, y de forma similar, desarrollar unos mecanismos para evaluar hasta qué punto el suministro de servicios hidrometeorológicos adecuados al gobierno y al público en general, puede ayudar a reducir el número de víctimas y el nivel de pérdidas económicas.

En la gran mayoría de estados, un requisito clave para el progreso con un desarrollo sostenido, es la capacidad de dirección del estado o nación representada por un espectro de factores de tipo social, económico y político. El desarrollo económico, que es el objetivo de todo sistema económico de un país, se

encuentra acoplado y enlazado con otros campos de acción—militares, sociales, políticos y de información—así como aquellas áreas donde la economía afecta al mundo natural.

La forma de evaluación de este desarrollo económico sostenido se lleva a cabo mediante diferentes sistemas, criterios e indicadores. No solamente estos indicadores del desarrollo sostenido son de gran importancia, también lo son los umbrales que se establezcan; éstos son los valores límite, que de no cumplirse, limitarían el propio progreso económico. Si se analiza esto, se llega a la conclusión de que el crecimiento sostenido será mayor allí donde todos los indicadores se encuentren dentro de los márgenes permitidos, y por su parte, la relación entre los indicadores del desarrollo sostenido y sus respectivos umbrales, viene determinada por el carácter dinámico inherente a la economía de mercado.

Prácticamente todos los estudios realizados sobre la estructura económica de Rusia mencionan el efecto antropogénico que en la actualidad parece apreciarse sobre el medio ambiente; desgraciadamente, no parece que se le esté dando la atención debida a los impactos que tienen sobre la economía y la estrategia del desarrollo sostenido, los factores relacionados con el clima y con el tiempo.

Es evidente, que sería más adecuado y acertado a la vez, incluir a la hora de evaluar el estado del desarrollo sostenido, como criterio independiente, los factores climáticos y del tiempo. Esto se debe fundamentalmente a que:

- Los factores climáticos, de forma independiente, tienen un notable efecto sobre casi todos los aspectos (militares, sociales, políticos y económicos, etc.) de la vida de una sociedad, tanto si se tienen en cuenta los beneficios como las pérdidas derivados de los mismos.
- Los impactos antropogénicos sobre el medio ambiente determinarán un cambio mayor en el clima y en las condiciones del tiempo, y por tanto, agravarán cualquier tipo de efectos, o consecuencias, sobre la sociedad.
- Los factores climáticos y del tiempo en su conjunto tienen efectos importantes sobre las empresas individuales, los sectores económicos, las regiones, así como sobre todo el país.

Como ya se ha mencionado, el conjunto de indicadores sociales y económicos existente del

estado de la economía y la sociedad, no tiene en cuenta los efectos que sobre el desarrollo económico sostenido tienen el tiempo y el clima. Éstos por su parte, han sido tan importantes en los últimos 10 años que podrían ocasionar todo tipo de disparidades sociales y económicas, empeorando el débil equilibrio del sistema “naturaleza-economía-población”, o de alguno de sus componentes individuales, perturbando de esta manera el proceso normal del desarrollo de la sociedad. Esto es por lo que se aconseja la elaboración de un nuevo grupo de indicadores que permitirán definir unas estrategias adecuadas de desarrollo a medio y largo plazo; además, a través del control y la comparación de estos indicadores, los gobernantes del país estarán capacitados para conseguir un crecimiento económico acertado.

Este artículo constituye un primer intento de presentar una lista de los indicadores del desarrollo sostenido para la economía de la Federación Rusa, permitiendo así hacer un inventario de los efectos del tiempo y del clima sobre los principales sectores de la economía. Estos indicadores propuestos deben ser considerados solamente como un esquema preliminar, que deberá ser depurado en análisis posteriores (Tabla 1). Estos indicadores comprenden:

- Indicadores económicos y estadísticos generales importantes para el cálculo de los efectos de las condiciones climáticas y meteorológicas, o útiles para el cálculo de otros indicadores (número de víctimas debidas a los fenómenos meteorológicos, etc.).
- Indicadores sociales y económicos de los fenómenos meteorológicos (riesgo de muerte debido a fenómenos hidrometeorológicos; pérdidas no evitadas; pérdidas evitadas; coeficiente de inevitabilidad de pérdidas, etc.).
- Indicadores del efecto de las condiciones meteorológicas e hidrometeorológicas (vulnerabilidad de los sectores económicos a las condiciones meteorológicas; participación de cada sector en las pérdidas sufridas; pérdidas no evitadas como consecuencia de tiempo adverso; pérdidas totales debidas a predicciones erróneas; beneficios económicos).

Está claro que, en un futuro, este tipo de indicadores meteorológicos y climáticos deberán

TABLA I

Indicadores de desarrollo sostenido en la economía de la Federación Rusa teniendo en cuenta los factores relacionados con el clima y el tiempo y la labor del Servicio Hidrometeorológico

<i>Indicador (dimensiones)</i>	<i>Símbolo</i>	<i>Objetivo</i>
<i>I—Indicadores económicos y estadísticos generales</i>		
Producto Nacional Bruto (PNB) (miles de millones de rublos)	<i>G</i>	Utilizado para determinar las pérdidas económicas expresadas como parte del PNB
Población del país, área, región (miles)	<i>P</i>	Utilizado para calcular el indicador <i>N</i> , el grado de amenaza para la vida humana por parte de los fenómenos meteorológicos
Número de siniestros	<i>n</i>	Utilizado para expresar el número de víctimas a causa de los fenómenos meteorológicos
<i>II—Indicadores del impacto económico y social de los fenómenos meteorológicos</i>		
Grado de amenaza para la vida a causa de los fenómenos hidrometeorológicos (magnitud del riesgo)	<i>N</i>	Indica el tamaño de la población local por muerte causada por un fenómeno hidrometeorológico
Pérdidas no evitadas (miles de millones de rublos)	<i>LH</i>	Describe las pérdidas materiales causadas por fenómenos hidrometeorológicos
Pérdidas evitadas (miles de millones de rublos)	<i>Lnp</i>	Expresa el ahorro de pérdidas debido a la utilización de la información y predicciones hidrometeorológicas
Gastos en medidas de protección (miles de millones de rublos)	<i>Ln</i>	Describe los gastos en medidas de protección utilizadas para el cálculo de otros indicadores
Pérdidas económicas provocadas por fenómenos hidrometeorológicos (miles de millones de rublos)	<i>L</i>	Asigna las pérdidas financieras generales asociadas a los fenómenos hidrometeorológicos
Coefficiente de pérdidas no evitadas o indicador de susceptibilidad (componente de pérdidas no evitadas)	<i>Kh</i>	Evalúa las consecuencias de los fenómenos meteorológicos
Indicador de pérdidas económicas por muertes (número de personas)	<i>nl</i>	Sirve como medio de comparación de las pérdidas económicas y humanas en correlación con el indicador <i>n</i>
Número de personas, cuya parte del PNB ha sido gastada en compensaciones por pérdidas (números de personas)	<i>e</i>	Describe las pérdidas en términos de PNB afectando a <i>e</i> personas durante el año considerado
Tamaño de la población por persona cuya parte del PNB ha sido gastada en compensación por pérdidas (número de personas)	<i>E</i>	Igual que el indicador <i>e</i>
<i>III—Indicadores del efecto de las condiciones meteorológicas e hidrometeorológicas</i>		
Vulnerabilidad del sector económico a los efectos meteorológicos (miles de millones de rublos)	<i>Nyom</i>	Indica el grado de apertura del sector al medio ambiente externo
Dependencia de la economía (sector económico) de las condiciones meteorológicas	<i>Ko</i>	Mide las pérdidas adicionales de la economía como resultado de las condiciones meteorológicas
Capacidad de adaptación de la economía (sector económico) al mal tiempo (contribución a las pérdidas económicas)	<i>A</i>	Describe la capacidad de adaptación del sector a las condiciones meteorológicas
Pérdidas no previstas a causa del tiempo y fenómenos meteorológicos adversos (miles de millones de rublos)	<i>Lnpn</i>	Indica las pérdidas máximas posibles a causa de fenómenos y condiciones meteorológicas
Pérdidas totales a causa de predicciones erróneas (miles de millones de rublos)	<i>Lon</i>	Indica las pérdidas máximas posibles a causa de fenómenos y condiciones meteorológicas y de las predicciones
Beneficios económicos (miles de millones de rublos)	<i>W</i>	Describe los beneficios obtenidos a partir de la estrategia llevada a cabo, aplicando las predicciones y tomando las medidas preventivas

ser reconocidos oficialmente, ya que sólo de esta manera se induciría al Gobierno a establecer las condiciones que permitan optimizar el uso de las posibilidades ofrecidas por la hidrometeorología actual. El cálculo de estos indicadores de forma regular en el futuro posibilitará:

- Proporcionar parámetros precisos relacionados con el espacio y el tiempo para cuantificar las pérdidas humanas y económicas.
- Determinar las pérdidas medias inevitables para un país en su totalidad, así como para sus regiones, y en base a ello determinar qué disparidades deberán ser consideradas como normales y cuáles como excepcionales, y además, establecer hasta qué punto el suministro adecuado de servicios hidrometeorológicos para el gobierno y el público en general ayudará a la reducción del número de víctimas y de pérdidas económicas, las cuales son difíciles de prevenir.
- Utilizar los métodos más modernos y avances científicos para llevar a cabo estudios estadísticos y evaluar la utilidad de la predicción de los fenómenos relacionados con el tiempo y el clima para los sectores económicos, y la calidad de los servicios hidrometeorológicos proporcionados. Esto facilitará un soporte para determinar cualquier incompatibilidad entre la información disponible desde ROSHYDROMET y los usuarios de productos y servicios hidrometeorológicos.
- Estimular el desarrollo de enfoques y métodos prácticos para la evaluación de las pérdidas económicas evitables y potencialmente inevitables, la preparación de recomendaciones para minimizar los riesgos relacionados con el tiempo y el clima en los principales sectores económicos, dentro del contexto de la planificación y adopción de decisiones administrativas.
- Propiciar el desarrollo de métodos prácticos para la evaluación de los efectos económicos de la información proporcionada por ROSHYDROMET.
- Desarrollar y poner en marcha mecanismos de mercado para asegurar a la población y a los sectores económicos contra el riesgo ecológico y económico asociado con el tiempo como parte de un servicio de seguros estatal y comercial.

- Evaluar, de acuerdo con el conjunto de indicadores, el efecto de los factores relacionados con el clima y el tiempo sobre la sociedad y los diferentes sectores económicos, con el fin de diseñar y corregir estrategias de desarrollo nacional a medio y largo plazo.
- Establecer un mejor sistema de interés internacional, para la comparación y clasificación de los países, basado en un amplio conjunto de indicadores relacionados con el clima y el tiempo.

El impacto del clima y del cambio climático, así como de los factores meteorológicos sobre los distintos sectores de la economía y la sociedad, en general ocasionan pérdidas sociales y económicas considerables como resultado del mal tiempo y de los desastres naturales (por ejemplo, terremotos, inundaciones, corrimientos de tierra, avalanchas, tormentas de arena, etc.). No obstante, el desarrollo sostenido puede ser considerado como parte de una estrategia para la supervivencia y el desarrollo continuado del país en su totalidad, mientras se protege el medio ambiente (y especialmente la biosfera) desde el punto de vista del impacto del medio ambiente sobre actividades tales como las económicas.

Este enfoque hará posible formular y, especialmente, llevar a cabo una estrategia que tenga en cuenta no solamente la relación "economía-población-naturaleza" sino también la relación inversa "naturaleza-economía-población". Así pues, un papel fundamental en la gestión del proceso del desarrollo sostenido será desempeñado por este último concepto en un sentido más amplio.

Bibliografía

- [1] BEDRITSKY, A., 1995: Economic benefits of hydrometeorological services to users of the Russian Federal Service for Hydrometeorology and Environmental Monitoring taking account of the country's economic transformation (Beneficios económicos de los servicios hidrometeorológicos para los usuarios del Servicio de la Federación Rusa para el Control Hidrometeorológico y Medioambiental tomando en consideración las transformaciones económicas del país). (En ruso). *New Trends in Hydrometeorology*, **1**, Moscú.
- [2] OMM, 1991: OMM y CNUMAD—1992. *Protecting the atmosphere, oceans and water resources: Sustainable use of natural resources (Protegiendo la atmósfera, los océanos y los recursos hídricos: Uso sostenido de los recursos naturales)*. OMM-Núm. 760.

- [3] OMM, 1996: *Geosciences and the UN system in the service of humankind (Geociencias y el sistema de la ONU al servicio de la especie humana)*. (Artículo de debate).
- [4] OMM, 1994: *On the Front Line: Public Weather Services (En el Frente: Servicios Meteorológicos Públicos)*. OMM-Núm. 816.
- [5] BEDRITSKY, A., 1993: Meteorological and hydrological disasters in Russia and tackling the problem of reducing their danger (Desastres meteorológicos e hidrológicos en Rusia y el planteamiento del problema de reducir sus peligros). *Stop Disasters*, 12. ISSN 1018-0850.
- [6] RODENBURG, E., F. TUNSTALL y F. VAN BOLNUIJ: Environmental indicators for global cooperation (Indicadores medioambientales para la cooperación mundial). Documento de Trabajo sobre los Medios Globales relativos al Medio Ambiente Mundial Núm. 11. □

EL DESARROLLO DE CAPACIDADES: UN ASPECTO CLAVE PARA UNA BUENA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RECURSOS HIDRICOS

Por Johan KUYLENSTIERNA*

Introducción

La presión sobre el tema de los recursos hídricos mundiales continuará creciendo en el futuro próximo. Existen muchos factores que contribuyen a ello como es el crecimiento demográfico, y en particular la necesidad del suministro de alimentos; el desarrollo tecnológico, que tiene como resultado el cambio en los patrones de consumo y de producción, así como el desarrollo de las políticas comerciales y socioeconómicas. Estas últimas ejercerán una mayor influencia según la habilidad de los países en tratar la emergente escasez y presión sobre el tema del agua, así como las tendencias demográficas en el desarrollo rural y urbano. En 1992, tanto la Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente (CIAMA) en Dublín, Irlanda, y la Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas, en Río de Janeiro, Brasil, recalcaron la urgencia de una acción inmediata para reorientar el desarrollo y la utilización de los recursos de agua dulce de una forma más sostenida. La necesidad de un enfoque más integral y logístico para la gestión del agua se puso de manifiesto en la Agenda 21, Capítulo 18, párrafo 18.6 (Naciones Unidas, 1992):

La gestión logística del agua dulce como un recurso finito y vulnerable, y la integración de los planes sectoriales y programas dentro de un marco de la política social y económica nacional, son de suprema importancia para las acciones que se tengan que tomar en los años 90 y sucesivamente.

Este mismo mensaje fue reiterado en la Evaluación Completa de los Recursos Mundiales de Agua Dulce (Naciones Unidas y SEI, 1997) y en la Reunión Especial de la Asamblea General de las NU (Naciones Unidas, 1997 (b)) y la sexta reunión de la Comisión sobre el Desarrollo Sostenido (1998). Aunque existe un amplio consenso sobre la urgencia de mejorar las prácticas de la gestión de los recursos del agua dulce y fortalecer la capacidad local, nacional e internacional para llevarlas a cabo, con frecuencia todavía faltan acciones firmes a nivel internacional.

Gestión integral de recursos hídricos y de desarrollo de capacidades

A lo largo de las últimas décadas, se ha prestado una creciente atención a cómo mejorar la gestión de los recursos del agua dulce de la Tierra. El primer enfoque ha sido la escalada de la competencia que surge a consecuencia de los cambios demográficos (el crecimiento de la población y la urbanización) y los cambios socioeconómicos que conducen a un aumento de la competencia entre los diferentes sectores de la economía (industria, agricultura y el consumo humano en las

* Departamento de Hidrología y de Recursos Hídricos y Departamento del Programa Mundial del Clima, Organización Meteorológica Mundial