

# PERSPECTIVAS DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA\*

Por THOMAS F. MALONE\*\*

Conforme se acerca el mundo al comienzo del siglo XXI y al alba del tercer milenio, aparecen en el horizonte oportunidades atractivas y problemas formidables [1]. Tanto los problemas como las oportunidades tienen sus raíces en las circunstancias que describió hace tres decenios Rachel Carson en *Silent Spring*:

“Sólo en el momento cronológico representado por el siglo presente, una especie –el hombre– ha adquirido el poder suficiente para alterar la naturaleza del planeta.” [2]

Este aumento de poder se manifiesta de dos modos. En algunas partes del mundo es evidente por el crecimiento exponencial de la población, con un lapso de duplicación de decenios. En otras partes del mundo este aumento de poder está asociado con el crecimiento exponencial de la energía y la tecnología guiados por la economía, también con un lapso de duplicación de decenios en el aumento de la producción y el consumo de bienes y servicios. En ambos casos hay una presión creciente sobre los elásticos, pero no infinitos, recursos renovables de los dominios ambientales de aire, agua, suelo y vida vegetal y animal.

En las regiones del mundo en las que domina el crecimiento demográfico, una lucha, en gran parte infructuosa, para satisfacer las necesidades humanas esenciales, está degradando la capacidad productiva del medio ambiente, comprometiendo el sistema que apoya la vida para la generación actual y las futuras. De cada 20 individuos añadidos a la población del mundo, 19 han nacido en estas regiones, en donde más de mil millones de individuos viven en condiciones de pobreza absoluta.

En aquellas regiones en donde predomina el crecimiento económico, la producción de bienes y servicios es tan grande y su crecimiento es tan rápido, que ello somete a presión las capacidades de producción y de asimilación del medio ambiente. En estas regiones vive alrededor del 17 por 100 de la población del mundo, pero produce y consume casi el 67 por 100 de la riqueza económica mundial.

La posibilidad de que ambas fuerzas puedan disminuir la calidad de la vida debida a la degradación del medio ambiente, prueban la capacidad de aguante del medio ambiente, y exacerbará las relaciones entre las naciones durante el siglo XXI, lo que plantea un desafío a la creciente interdependencia de la sociedad del mundo. Se ha elaborado un escenario demográfico que incluye una moderación de las tendencias actuales con los datos del Banco Mundial, y en la figura 1 se muestra el estudio hecho por Sinyak y Nagano [3, 4] el cual compara la población en 1990 con cifras análogas en el 2050 en 25 países con ingresos altos (PIA), 60 países con ingresos medios (PIM) y en 40 países con ingresos bajos (PIB). China, República Democrática de Corea, Mongolia y Vietnam se han considerado aparte.

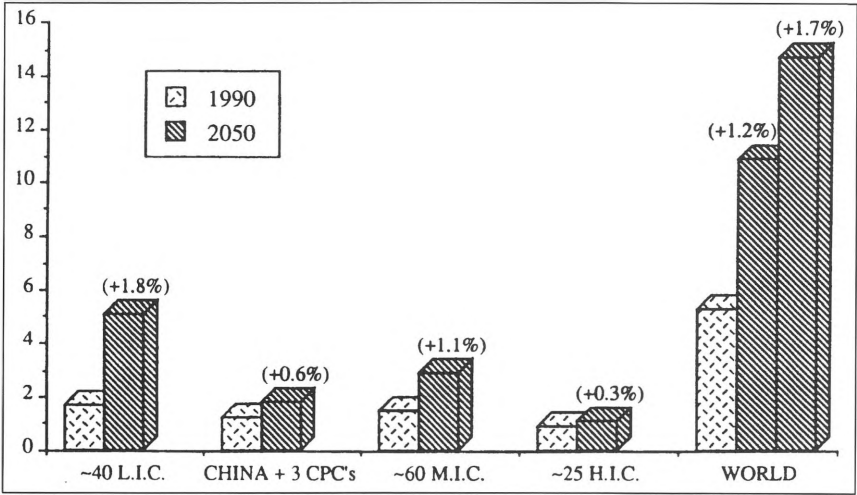
La población del mundo, según este escenario, se habrá duplicado en este lapso. Si fuese a continuar el crecimiento a su ritmo actual del 1,7 por 100 anual, se podría triplicar y alcanzar unos 15 mil millones de habitantes en el año 2050. Aún en este escenario, con un ritmo reducido de crecimiento, el aumento de la población en los 40 PIB sería casi igual a la población total del mundo en 1960. Así, para mejorar la calidad de vida en estas regiones, en 60 años tendría que instalarse una infraestructura de apoyo a la vida mayor que la

\* Adaptado de la Conferencia del autor en la Universidad del Estado de Carolina del Norte, 15 marzo 1993.

\*\* Brillante Profesor universitario del Departamento de Marina, Tierra y Ciencias Atmosféricas de la Universidad del Estado de Carolina del Norte, y Director del Centro Sigma Xi en el Research Triangle Park, C.N.; el Dr. Malone fue entrevistado recientemente en el *Boletín de la OMM* (Octubre de 1992, *Boletín de OMM* 41 (4)).

Figura 1 – Escenario demográfico (en miles de millones). Los números entre paréntesis indican la tasa anual de crecimiento.

(Adaptado del Banco Mundial y de Sinyak y Nagano (IIASA) [3, 4])



que tardó miles de años en desarrollarse. El aumento de población en los PIB desde 1990 hasta 2050 sería el triple de la población total de los PIA en 2050.

Por el contrario, el escenario económico que muestra la figura 2 indica que, en condiciones de crecimiento acelerado del producto nacional bruto (medido en dólares de EE.UU. de 1980) en los PIB y un crecimiento moderado en los PIA, la producción económica mundial se cuadruplicaría aproximadamente hacia 2050. Se muestra claramente la asimetría económica. El aumento en la producción y consumo de los PIA entre 1990 y 2050 sería aproximadamente unas siete veces la producción y consumo totales de los PIB en el 2050. Si la economía del mundo fuera a crecer a la tasa tradicional del 3 por 100 anual, la producción de bienes y consumo habría

crecido seis veces. Aun cuando no hay una relación uno/uno entre las medidas de crecimiento económico y las demandas al medio ambiente, podrían aparecer graves cuestiones sobre la capacidad de aguante del medio ambiente [5]. Actualmente el 40 por 100 aproximadamente de la productividad fotosintética de los suelos del planeta Tierra se usa, se desperdicia o se dispersa [6].

El explosivo crecimiento demográfico en los PIB y el vertiginoso crecimiento económico de los PIA llevará a una tensión ambiental creciente y producirá probablemente una inestabilidad social que pondrá en peligro las relaciones amistosas de las naciones. Podría amenazarse la seguridad internacional. La mera posibilidad de que la población pueda duplicarse y la economía pueda cuadruplicarse plantea preguntas que exigen atención.

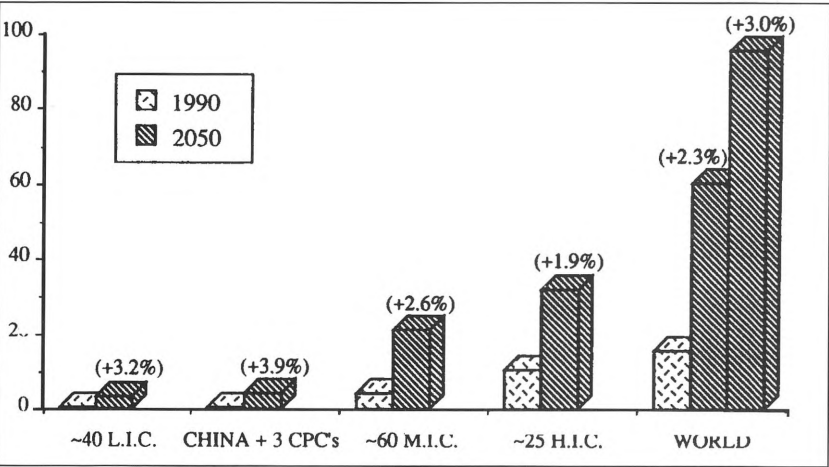


Figura 2 – Escenario del PNB (en billones de \$ de EE. UU. de 1980). Los números entre paréntesis indican la tasa anual de crecimiento.

(Adaptado del Banco Mundial y de Sinyak y Nagano (IIASA) [3, 4])

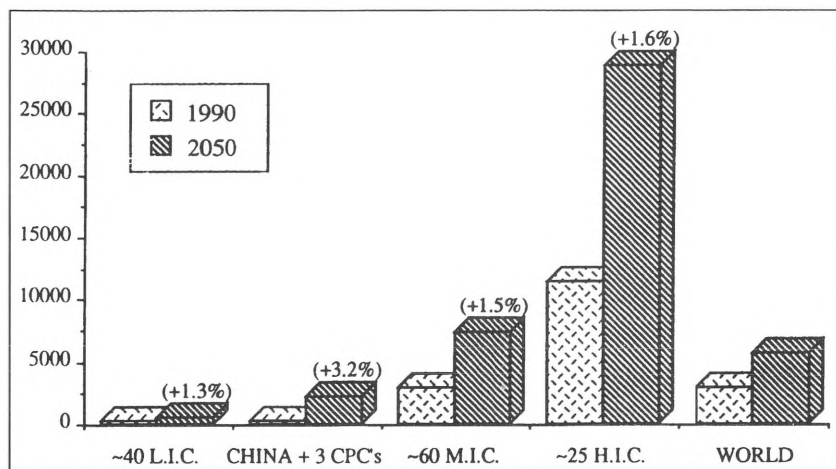


Figura 3 – Escenario del PNB *per cápita* (en \$ de EE. UU. de 1980). Los números entre paréntesis indican la tasa anual de crecimiento.

(Adaptado del Banco Mundial y de Sinyak y Nagano. (IIASA) [3, 4])

La figura 3 combina los efectos del crecimiento asimétrico de la demografía y la economía. El aumento de la producción y el consumo económicos *por persona* en 60 años en los PIA, sería 50 veces el aumento de la producción y el consumo por persona en los PIB. Esta separación se produce a pesar de que la tasa analizada de crecimiento del PNB en los PIB se ha supuesto de un 68 por 100 mayor que en los PIA. El tipo anual de crecimiento en China y en los tres países de economía centralizada (PEC) es considerablemente mayor que en los restantes PIB, de acuerdo con recientes tasas de crecimiento demográfico y económico de China, el país dominante. Téngase en cuenta que todas estas cifras son promedios, ya que hay, desde luego, extremos de abundancia y de pobreza en todas las regiones del mundo.

La figura 4 muestra la probable demanda de energía necesaria para impulsar el crecimiento económico y demográfico mostrado en estos escenarios. Con el rendimiento energético aumentado, que se ha introducido en este escenario, la demanda mundial se duplicará mientras que el mundo económico se cuadruplicará. Si las emisiones de carbón se redujeran al nivel sugerido por el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático con el fin de evitar el calentamiento mundial, habría sólo un pequeño aumento en la demanda de energía. ¡Cómo podría distribuirse equitativamente esta reducción entre estos grupos de países no está tan claro! La demanda de energía por persona en los 25 PIA aún sería nueve veces mayor que la de los 40 PIB en el año 2050.

Desde un punto de vista general, estos escenarios sugieren que la consecución de una sociedad mundial estable, mantenible y equitativa requiere:

- Estabilizar la población del mundo, con un esfuerzo especial en las condiciones de los PIB, en donde el crecimiento demográfico es más amenazador para el medio ambiente regional y para niveles de vida aceptables;
- Transformar en todas partes las economías basadas en la energía y la tecnología que producen y consumen bienes y servicios en otras que sean benignas con el medio ambiente; y
- Reexaminar las metas de la sociedad, especialmente en los países con ingresos altos y medios para poner relativamente más énfasis en la calidad de la vida –desarrollo humano mantenible– que en el simple crecimiento económico, ya que es necesario para la importante fracción de personas cuyos ingresos están por debajo del nivel de pobreza en estos dos grupos de países.

El concepto de “desarrollo humano mantenible” representa la evolución lógica del concepto de “desarrollo mantenible”, que fue elevado a uso general por el informe de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo *Our Common Future* [7]. Surgió de la Cumbre de la Tierra de 1992 (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio Ambiente y

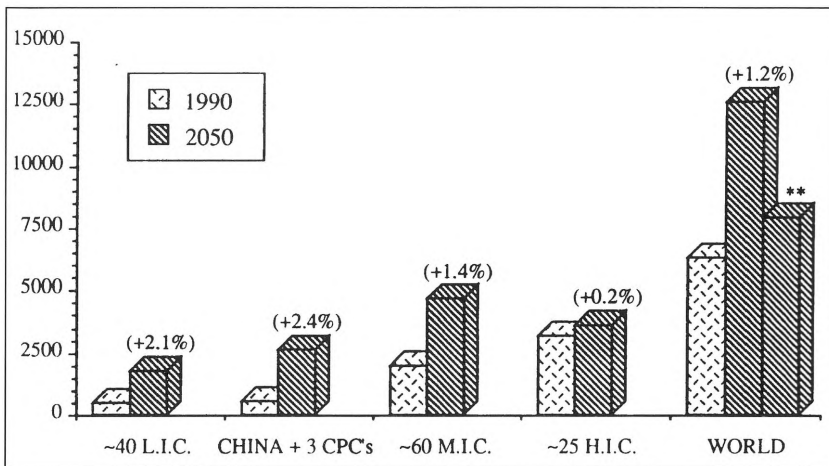


Figura 4 – Escenario de la demanda final de energía (en millones de toneladas de equivalente de petróleo). Los números entre paréntesis indican la tasa de crecimiento. \*\*= Reestructuración reforzada de los sistemas energéticos y reducción acelerada del CO<sub>2</sub> (un 60 por 100 bajo el nivel actual)

(Adaptado del Banco Mundial y de Sinyak y Nagano (IIASA) [3, 4])

el Desarrollo (CNUMAD) en Río de Janeiro en junio de 1992) como una expresión popular de los propósitos de la sociedad para el siglo XXI.

*El desarrollo humano sostenible abarca el crecimiento económico explícito en el desarrollo sostenible, pero va más allá de la economía para pedir el acceso de todos a un empleo, a la salud, a la instrucción y la cultura y el inalienable derecho de cada individuo a la libertad política y religiosa y a la seguridad personal. Se consigue esto ampliando las opciones personales [8]. Este es un proceso que podría abrir perspectivas que llevan a una nueva visión de la sociedad mundial [9].*

Las características generales de la relación entre el proceso del desarrollo humano sostenible y su efecto sobre el medio ambiente se muestran esquemáticamente en las figuras 5 y 6. La figura 5 ilustra la clásica transición demográfica desde un régimen con tasas grandes de nacimientos y de muertes, pasando por un periodo en que la tasa de muertes disminuye más deprisa que la de nacimientos, hasta un régimen en que ambos porcentajes son pequeños y convergen. En la transición se incluyen muchos factores, como el desarrollo económico, la instrucción, la elevación del papel de la mujer y la adopción de métodos de planificación familiar [10].

La figura 6, adaptada de una formulación teórica de Graedel y Socolov [11], sugiere una relación entre los efectos sobre el medio ambiente y el desarrollo humano sostenible. En las primeras etapas, el interés primario está en el rápido crecimiento económico del sistema económico basado en la energía y la tecnología, con la explotación de los recursos naturales y poca consideración a los efectos sobre el medio ambiente. Conforme aumentan estos

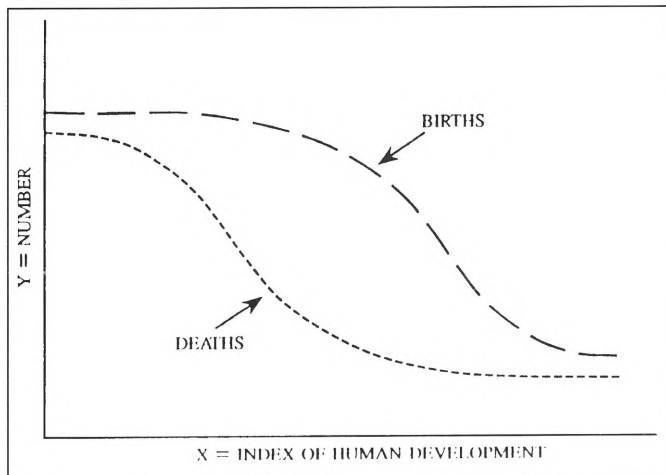


Figura 5 – Transición demográfica clásica

efectos y se vuelven perturbadores, se adoptan medidas para aliviarlos. El recorrido genérico se muestra con la curva a. Algunas naciones adoptan medidas particularmente intensas para reducir los efectos sobre el medio ambiente: su evolución se muestra con la curva b. Otras naciones son lentas en adoptar estas medidas: la curva c muestra la evolución correspondiente. Aún otras buscan atajos, señalados con las flechas d y e.

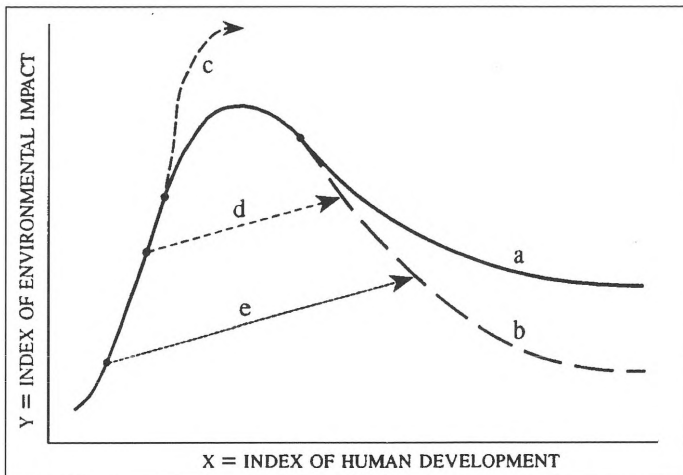


Figura 6 – Transición ambiental (según Graedel y Socolov)

Una característica importante de este proceso de atajo es la difusión de los conocimientos –un intercambio en dos sentidos de la inteligencia, de la estimación de la cultura, de las técnicas y de la tecnología–, acompañados de una aceleración en la adquisición de conocimientos en el país que sigue el atajo. La difusión de conocimientos incluye las ideas populares de “transferencia de tecnología” y de “reforzamiento” de las capacidades”, las cuales son componentes importantes de la difusión de los conocimientos. El papel de los conocimientos es de suficiente importancia para que merezca más discusión .

La reflexión sobre los desarrollos conseguidos durante el presente milenio lleva a la conclusión de que el progreso humano está impulsado por la totalidad de los conocimientos en sus cuatro dimensiones: generación, integración, difusión y aplicación [12]. La generación se refiere a la extensión de las fronteras de nuestra comprensión del mundo en que vivimos y de nuestro lugar en ese mundo. Incluye la investigación de las disciplinas pertinentes, que constituyen la totalidad del conocimiento: la física, la biología, las ciencias sociales, la ingeniería y las humanidades. La integración se preocupa por la interacción sinérgica de estas disciplinas, un asunto de una importancia que crece rápidamente a la luz de los espectaculares avances en el campo de las varias disciplinas en los últimos decenios. La difusión se refiere a la instrucción oficial a todos los niveles y a la transferencia de conocimientos fuera de las aulas. La aplicación es el proceso de llevar los conocimientos

generados, integrados y difundidos a influir en las actividades humanas, tales como el desarrollo humano mantenible.

Más reflexión lleva a la conclusión de que el siglo XXI puede ser la primera edad desde el alba de la civilización, en la que la totalidad de los conocimientos en sus cuatro dimensiones habrá alcanzado un nivel que ponga a nuestro alcance la seria consecución de una nueva visión de la sociedad mundial.

*Esa visión es la de una sociedad mundial en la cual las necesidades humanas esenciales y una parte equitativa de las aspiraciones y deseos humanos pueden ser satisfechos por todos en la actual y en las futuras generaciones, mientras se conserva a perpetuidad un medio ambiente saludable, físicamente atractivo y biológicamente productivo para todos.* Es una visión que tiene la virtualidad de unificar y galvanizar en la acción a un mundo que está actualmente embarcado en una trayectoria que no es mantenible, ni justa, ni estable. No es mantenible en el sentido de que los crecimientos exponenciales demográfico y económico no pueden continuar indefinidamente sin poner en peligro los medios ambientes locales, regional y mundial que sostienen la vida. Es injusta, ya que existe una pobreza abismal y un consumo excesivo virtualmente juntos. Es inestable, ya que está perturbada por conflictos fratricidas, enfrentada con niveles demográficos y económicos en expansión y amenazada por la existencia de armamento nuclear que tiene la capacidad de borrar la civilización.



Esta visión de un mundo mantenible, equitativo y estable, perseguido mediante un proceso de desarrollo humano mantenible, se deduce directamente de la Cumbre de la Tierra de 1992. Aquel evento constituyó un “gozne de la historia” por tratar simultáneamente temas indisolublemente entrelazados de la calidad del medio ambiente y del desarrollo económico. El resultado fue la aparición de la *problemática ambiental*, que trata ambos problemas globalmente [13]. Se requerirán profundos cambios en nuestro modo de pensar, así como grandes renovaciones e innovaciones institucionales para que el mundo aproveche las oportunidades y supere las dificultades surgidas al resolver esta *problemática*.

Una declaración importante sobre los requisitos institucionales se hizo por la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo en su informe de 1985 *Our Common Future*:

*“Se necesita una gran reorientación en muchas políticas y convenios institucionales a niveles tanto nacional como internacional, debido a que el ritmo de cambio (global) está sobrepasando la capacidad de las disciplinas científicas y nuestra actual capacidad de evaluar y aconsejar... Deberá establecerse, por lo tanto, un nuevo programa internacional para la cooperación entre organizaciones en gran parte no gubernamentales, entidades científicas y grupos industriales con esta finalidad.”*

Esta necesidad fue incluida en detalle en una de las recomendaciones fruto de la Segunda Conferencia Mundial del Clima (Ginebra, octubre y noviembre de 1990). Instaba a la comunidad mundial:

*“... a crear una red de centros regionales e investigación interdisciplinar, localizados principalmente en países en desarrollo y enfocarla hacia todas las ciencias naturales, las ciencias sociales y las disciplinas de ingeniería requeridas en apoyo de estudios plenamente integrados del cambio mundial y su efecto y las políticas de respuesta..., y estudiar la interacción entre las políticas regionales y mundiales.”* [14].

Esta sugerencia fue desarrollada ulteriormente como parte integral del Programa Internacional Geosfera-Biosfera como la idea de un Sistema mundial de redes regionales para el análisis, la investigación y la formación profesional (START) que se está empezando a realizar. START tiene cinco funciones:

investigación, incluyendo la documentación del cambio ambiental; formación profesional; gestión de datos; síntesis y modelización, y la comunicación entre los científicos y los dirigentes en los sectores público y privado. Los objetivos de las redes regionales son:

- Intensificar la investigación para detectar el cambio del medio ambiente en la región;
- Conducir la investigación hacia la mejora de la evaluación de las causas y los efectos del cambio mundial en un contexto regional, incluyendo medidas de adaptación y de mitigación;
- Predecir los cambios futuros, de modo que puedan tomarse medidas adecuadas para mitigar o responder a los efectos de estos cambios. [15]

Evidentemente, la atmósfera será el foco principal del START por su papel central en el cambio del medio ambiente mundial. La atención a las “causas” entre los objetivos de investigación del START está de acuerdo con la nueva formulación de la *problemática* del medio ambiente que incorpora el tema del desarrollo como parte integral. La planificación actual de estas redes se debe ampliar para incluir más específicamente temas claves de desarrollo.

En un informe reciente de la Comisión Carnegie de Ciencia, Tecnología y Gobierno [16], se dio un apoyo adicional a una respuesta valiente e imaginativa para la enérgica petición que *Our Common Future* hacía de “una reorientación importante en muchas políticas y convenios institucionales”. Proponía crear un Grupo Consultivo Internacional para la Investigación del Medio Ambiente (CGREEN) estructurado, con modificaciones, según el muy satisfactorio Grupo Consultivo Internacional de Investigación Agrícola (CGIAR), que ha contribuido mucho a la revolución de la producción agraria en los últimos decenios. CGIAR fue una iniciativa de fundaciones privadas y de agencias donantes [17]. De interés especial, la Comisión Carnegie proponía que el papel del CGREEN debiera ser: “Reforzar e interrelacionar las capacidades de investigación del medio ambiente en todo el mundo, especialmente si se aplican al desarrollo...” (se añade el énfasis), proposición que está de acuerdo con el objetivo de la

investigación, dirigida a las “causas” del cambio mundial en la formulación de los objetivos del START. Actualmente, se estudia activamente el contenido de la propuesta del CGREEN por un Grupo de organizaciones donantes. El fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF), del Banco Mundial, tiene planes para apoyar la iniciativa del START en el Sureste de Asia.

En 1992, 11 países de las Américas crearon el Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Mundial [18]. Es una lista de instituciones de investigación “... para conducir y patrocinar la investigación de los procesos del cambio mundial con importancia especial, y en algunos casos única, para las Américas..., para ampliar los límites de sus conocimientos y servir de interfaz eficaz entre la ciencia y los procesos políticos”.

Bajo la dirección del Profesor Cyril Ponamperuma, la Academia de Ciencias del Tercer Mundo (con un distinguido historial de reforzamiento de los conocimientos básicos de los PIB) ha propuesto la creación de una red de 20 centros internacionales para la ciencia, la tecnología y el medio ambiente en países seleccionados de África, América Latina y Asia. Estarían enlazados con un Centro norteamericano para el Desarrollo Mantenable en la Universidad de Maryland [19]. Se prevén programas detallados en medio ambiente, alimentos y nutrición, agricultura, salud, energía, comunicaciones; también se consideran temas económicos y políticos. Se establecería una red de información para enlazar en todo el mundo la comunidad científica, tecnológica y del desarrollo.

El plan de acción de 2 500 puntos para el siglo XXI –Agenda 21–, que fue aprobado unánimemente por 173 naciones en la Cumbre de la Tierra, instaba a crear “una red colaboradora de centros de investigación nacionales, subregionales, regionales e internacionales con una tecnología sana para el medio ambiente...” Esta recomendación la estudia actualmente la Asociación Mundial de Ingeniería para el Desarrollo Mantenable. (WEPSD) [20]. La WEPSD se organizó en septiembre de 1992 bajo los auspicios de la Federación Mundial de Organizaciones de Ingeniería, la Federación Internacional de Ingenieros Consultores y la Unión Internacional de Asociaciones Técnicas. En este examen se pone una atención especial en los ingredientes esenciales del éxito de la experiencia del

CGIAR: “... tender a un objetivo prioritario mediante un esfuerzo bien enfocado, que esté basado en una tecnología prometedora y en una investigación adecuada y llevado a cabo en un ambiente profesional, relativamente libre de restricciones políticas o burocráticas”. [17]

Es evidente que el mundo está en el umbral de una iniciativa institucional importante a nivel internacional. Su impronta será un régimen de conocimientos, en los cuales la generación, la integración, la difusión y la aplicación de los conocimientos se buscarán de un modo coherente y cooperativo. Incluirá un esfuerzo interdisciplinar a una escala sin precedentes, abarcando a todas las ciencias, la tecnología y las humanidades. El enlace efectivo del régimen de conocimientos con la formulación de la política en los sectores públicos y privados requerirá la forja de nuevos modos de comunicación y de asociación entre los sectores clave de la sociedad:

- Gobiernos: responsables del patrimonio común;
- Comercio e Industria: responsables de la producción y distribución de bienes y servicios respetando el medio ambiente;
- Academias y comunidad investigadora: principales custodios de los conocimientos, y
- Organizaciones no gubernamentales: que reúnen personas con intereses análogos, aspiraciones comunes y valores compartidos, como catalizadores del progreso (fundaciones, sociedades científicas y profesionales y grupos voluntarios del medio ambiente y el desarrollo).

La estructura exacta de este régimen no está aún bien definida. Cuando lo esté aparecerá un papel importante para la “transferencia de tecnología” y para “el reforzamiento de las capacidades”. La “reorientación” institucional, que es inminente, llevará al aumento de los conocimientos básicos, críticamente importantes, al nivel local y regional, en donde son más efectivas las decisiones. Se puede fomentar una interacción dinámica y creativa con programas complementarios en el sistema de las NU. Esto

contribuirá de modo notable a los “cambios de nuestro modo de pensar” mencionados anteriormente como un requisito previo para la consecución satisfactoria de una nueva visión del mundo. Finalmente, la articulación y la promulgación de esta visión son absolutamente esenciales para crear la motivación individual y colectiva de actuar en este decenio decisivo para asegurar una perspectiva humana atractiva al entrar en el primer siglo del tercer milenio.

## Referencias

- [1] KENNEDY, P., 1993: *Preparing for the Twenty-First Century*, Random House (see also *The American Prospect*, *New York Review of Books*, 4 March 1993, 42-53.
- [2] CARSON, R., 1962: *Silent Spring*, Houghton Mifflin.
- [3] WORLD BANK, 1992: *World Development Report 1992 – Development and the Environment*, Oxford University Press.
- [4] SINYAK, Y., and K. NAGANO, 1992: *Global Energy Strategies to Control Future Carbon Dioxide Emissions*, Status Report SR-92 04, International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria.
- [5] DAILY, G. and P. EHRLICH, 1992: Population, Sustainability and Earth's Carrying Capacity, *BioScience*, November 1992.
- [6] VITOUSEK, P. et al. ,1986: Human Appropriation of the Products of Photosynthesis, *BioScience* 36, 388-373.
- [7] WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, 1987: *Our Common Future* (The Brundtland Report), Oxford University Press.
- [8] UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME, 1991: *Human Development Report*, Oxford University Press.
- [9] SIGMA XI, THE SCIENTIFIC RESEARCH SOCIETY, 1992: *Global Change and the Human Prospect: Issues in Population, Science, Technology, and Equity*. Forum Proceedings, 16-18 November 1991, Research Triangle Park, NC.
- [10] ECOSOC, 1990: *Global Estimates and Projections of Population by Sex and Age: The 1988 Revision*, United Nations, New York.
- [11] SOCOLOV, R., 1993: Private communication.
- [12] BOYER, E., 1990: *Scholarship Reconsidered*, Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching, Princeton.
- [13] MALONE, T., 1992: *The World After Rio*, *American Scientist*, December 1992.
- [14] JAEGER, J. and H. FERGUSON, 1991: *Climate Change: Science, Impact and Policy*, Proceedings of the Second World Climate Conference, Cambridge University Press.
- [15] EDDY, J., 1991: *Global Change System for Analysis, Research and Training (START)*, International Geosphere-Biosphere Programme, Report No. 15, International Council of Scientific Unions, Boulder, Co.
- [16] CARNEGIE COMMISSION ON SCIENCE, TECHNOLOGY, AND GOVERNMENT, 1992: *Intenational Environmental Research and Assessment: Proposals for Better Organization and Decision-Making*, New York.
- [17] BAUM, W., 1986: *Partners Against Hunger*, World Bank.
- [18] ERENO, C. E. (Ed.), 1992: *IAI/IC Newsletter* (1), Servicio de Hidrografía Naval, Av. Montes de Oca 2124 (1271), Buenos Aires, Argentina.
- [19] PONNAMPERUMA, C., 1993: Private communication.
- [20] WORD ENGINEERING PARTNERSHIP FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT, 1993: *Proceedings of a Planning Conference*, New York, 1-3 April 1993.

