

LA INVESTIGACION CIENTIFICA Y EL DESARROLLO SUSTENTABLE.

Juan F. Silva
(Charla en Ciencias Políticas)
Julio 11 de 1995

Este artículo pretende explorar respuestas a la pregunta: ¿Puede la ciencia contribuir efectivamente al desarrollo sustentable? Esta pregunta no tiene una respuesta simple. Al contrario, tiene varias respuestas como se ha puesto de manifiesto en las discusiones de los últimos años. Un resumen de las ideas de un destacado conjunto de científicos sobre este tema fué publicado en un Foro de la revista *Ecological Applications* publicada por la Sociedad Ecológica Americana¹.

En un artículo dedicado a este tema², he llamado la atención sobre el papel que la ciencia ha desempeñado en el proceso de destrucción de los ecosistemas del planeta y sobre su posible contribución para detener ese proceso y eventualmente revertirlo. Para ello hay que tomar en consideración dos aspectos esenciales: la necesidad de un cambio en la orientación ideológica y política de la sociedad humana y la necesidad de desarrollar un cuerpo teórico que sustente la integración de la sociedad humana en la dinámica de los ecosistemas. Revertir el proceso de destrucción del ecosistema planetario ha sido asociado a la idea de "sustentabilidad" y de manera variable, al "desarrollo sostenible ó sustentable" o al "uso sustentable". Se requiere clarificar estos conceptos.

Es conocida la definición que sostiene que "Desarrollo sustentable" es una estrategia para el uso de los recursos naturales que permite a la generación actual satisfacer sus necesidades sin poner en peligro los suministros para las generaciones futuras³. Más que una estrategia, se trata en realidad de una aspiración, deseamos que exista una manera, una estrategia, de lograr un modus vivendi aceptable para esta generación sin detrimento de las generaciones futuras.

Los conceptos, sin embargo, pueden prestarse a controversias. Para algunos⁴ "desarrollo sustentable" es un imperativo social si significa "uso sustentable", pero si más bien significa "crecimiento sustentable", entonces es un imposible. Su pregunta básica en relación al crecimiento sustentable es si el crecimiento económico puede sostenerse sin crecimiento demográfico, sin crecimiento en el consumo de recursos y sin continua destrucción de los habitats naturales. A esta aparente paradoja volveremos más adelante.

El concepto de "sustentabilidad", es utilizado a veces como un sinónimo de "uso sustentable", como por ejemplo en la definición de la Ecological Society of

¹ *Ecological Applications* 3, (4):547-589.

² Silva, J.F. 1992. Ciencia, Sociedad y Crisis Ambiental: algunos elementos para la reflexión. *Boletín de Entomología Venezolana*. N.S. 7(2): 87-95.

³ Gee H. 1992. The objective case for conservation. *Nature* 357 (6380): 639

⁴ Mangel, M., Hofman, R.J., Norse, E.A. & Twiss Jr., J. 1993. Sustainability and ecological research. *Ecological Applications* 3: 573-575.

America⁵: “prácticas de manejo que no degradan el ecosistema en uso ni los adyacentes” .

En conclusión, estos términos son utilizados de manera imprecisa e intercambiable y se necesita mayor precisión. Uso sustentable, que no es otra cosa que el viejo concepto de “uso racional de los recursos naturales”, tiene la connotación de referirse a un recurso en particular: un ecosistema determinado, un recurso (población, suelo) determinado, etc. Desarrollo sustentable en cambio, plantea la noción del desarrollo de la sociedad humana sin hacer peligrar la existencia de los ecosistemas y de la biodiversidad que ellos contienen. Sustentabilidad es más bien una condición de algo: del uso, del desarrollo, etc. El uso sustentable de un cierto recurso pareciera entonces ser más un problema técnico que otra cosa. Tradicionalmente se ha reclamado que la investigación científica y tecnológica es el fundamento necesario para lograr el diseño de técnicas adecuadas de manejo de los recursos naturales. Pero los recursos no existen aislados, sino que están formando parte de una intrincada red de interacciones, no solamente con otros recursos, sino también y muy especialmente con la sociedad humana. Así pues parece muy difícil lograr, de manera aislada, el uso sustentable de un recurso por un tiempo suficientemente prolongado. El uso sustentable va a producirse en la medida en que se logren estrategias globales de usos sustentables, es decir, en la medida en que transitemos las vías del desarrollo sustentable.

El desarrollo sustentable debe resultar de vincular las ciencias del ambiente con las ciencias de la sociedad humana, una suerte de “socio-ecología” y “ecotecnología” dedicadas a diseñar nuevas estrategias para el desarrollo. Pero como discutiremos más adelante esta vinculación contiene, o debe contener, un elemento esencial auto-transformador tanto de la sociedad como de la ciencia. La conexión entre ambiente físico y bienestar social puede ilustrarse fácilmente caracterizando la situación actual del planeta en términos de dos componentes: “desarrollo insostenible” y “pobreza intolerable”, como lo hace Gallopín⁶. Este autor señala que la afluencia económica de las sociedades industrializadas y de los sectores adinerados en el tercer mundo por una parte y la creciente pobreza de un amplio sector de la sociedad son los lados complementarios del patrón de desarrollo económico prevalente a nivel mundial. Este patrón prevalente está produciendo un deterioro creciente y a veces irreversible de los ecosistemas a nivel planetario.

No se trata entonces de introducir técnicas de uso sustentable para un recurso o para otro, sino de reemplazar las estrategias de desarrollo dominantes por otras, por el desarrollo sustentable. Esta no es una opción, sino una absoluta necesidad⁵. El cambio requerido por el desarrollo sustentable no solamente afecta los aspectos políticos y sociales sino que requiere la transformación de la actividad científica como la concebimos en el actual sistema científico-tecnológico.

⁵ Lubchenco et al, 1991

⁶ Gallopín , G.C. 1992. Impoverishment and Sustainable Development. International Institute for Sustainable Development (IISD) Winnipeg, Canada.

En otras palabras, se requiere de una revolución social y científica para detener y revertir el proceso de destrucción acelerada del planeta. Estos dos aspectos son uno sólo para Capra⁷, quien en un acucioso análisis de la revolución cultural en ciernes sostiene que “la crisis actual no es una crisis de individuos, gobiernos o instituciones sociales; es una transición de dimensiones planetarias. Como individuos, sociedades y como civilización estamos llegando al punto de viraje”. Este proceso de transformación cultural implica una reformulación de valores sociales, políticos, éticos y científicos y en base a éstos, una reorganización social y cultural profunda y extensa.

Para analizar el papel de la ciencia como promotor y a la vez sujeto de estas necesarias transformaciones, entremos a considerar algunos aspectos más precisos de su papel. Un grupo de ecólogos marinos con experiencia en pesquerías⁸ sostienen que las lecciones de la historia muestran que los recursos naturales son inevitablemente explotados, generalmente hasta el punto de colapso o extinción. Para ellos, tres de las cuatro razones para que esto haya sido así, tienen que ver con la ciencia: 1) la riqueza genera poder político y social y éste es usado para generar más riqueza, es decir, promover la explotación sin restricciones; 2) la comprensión científica del problema es restringida por la falta de controles y réplicas (cada problema nuevo requiere aprender un nuevo sistema); 3) la naturaleza compleja de los sistemas físicos y biológicos no permite su manejo en base al enfoque reduccionista prevalente en la ciencia actual. 4) la variabilidad natural es tan grande que enmascara los efectos de la sobre explotación hasta que son severos y hasta irreversibles. Por si fuera poco, el consenso científico para evaluar el impacto de la explotación, necesario para legislar, no se logra aún después que el recurso ha colapsado. En la saga de esta discusión, Ludwig⁹ pone sobre el tapete la contradicción entre los deseos humanos (crecimiento demográfico y consumo per capita ilimitados) y la realidad (recursos limitados). Para Ludwig, la idea de desarrollo sustentable pertenece más al dominio de la magia que al dominio de la ciencias: la política de la multiplicación de los panes y los peces. El crecimiento económico ilimitado, que siempre ha procurado el rendimiento máximo, se ha fundamentado en un conocimiento científico muy limitado e incompleto pero presionado por las necesidades sociales. La ciencia se ha hecho cómplice de la magia, es decir del discurso político, y seguirá siendo cómplice hasta tanto confiese sus limitaciones y se plantee el problema prioritario: el estudio de la población dominante del planeta (la humana) que crece de manera exponencial e ilimitada. En síntesis, esta visión pesimista concluye en que el desarrollo sustentable no es un concepto útil ni una meta

⁷ Capra, F. 1982. *The Turning Point*. Bantam Books, Toronto.

⁸ Ludwig, D., Hilborn, R., & Walters, C. 1993. Uncertainty, resource exploitation, and conservation: lessons from history. *Science* 260: 17-36.

⁹ Ludwig, D. 1993. Environmental sustainability: magic, science, and religion in natural resource management. *Ecological Applications* 3: 555-558

alcanzable y en que invertir dinero en investigación científica para lograrlo es un derroche¹⁰, visión compartida por otros autores¹¹.

Los puntos de vista de Ludwig y sus colaboradores han sido ampliamente discutidos y su pesimismo se achaca a que se han basado en el análisis de unos pocos casos, de notable fracaso, en el área de las pesquerías. El concepto de Rendimiento Máximo Sostenido (MSY en inglés) ha sido ampliamente usado para el manejo de pesquerías. Ahora hay un acuerdo generalizado en que dicho concepto es desafortunado: los científicos han sido incapaces de controlar la explotación y en consecuencia se han eliminado stocks de distintos peces tales como: bacalao, salmón, trucha, herring y ocean perch. Un enfoque optimista considera que las tres razones que Ludwig aduce como limitantes de la ciencia están siendo progresivamente superadas¹²: 1) se están llevando a cabo experimentos en gran escala en una variedad de ecosistemas terrestres para evaluar las respuestas a perturbaciones y a distintos tipos de manejo; 2) se están haciendo esfuerzos exitosos para comprender problemas complejos y de gran escala mediante la combinación de enfoques interdisciplinarios que incluyen una mayor interacción entre los científicos naturales y los sociales; 3) los científicos están teniendo cada vez mayor éxito en separar los efectos de la sobre explotación de los que produce la variabilidad natural. Para este enfoque optimista, la ciencia se está moviendo en la dirección correcta mediante el diseño de nuevas tecnologías ecológicamente aceptables. Esto debe permitir y promover la transformación desde los esquemas de explotación vigentes hacia el desarrollo sustentable.

Aunque todavía el énfasis de la investigación yace en la ciencia tradicional, la transformación de la ciencia para adecuarse a estos retos parece haber comenzado hace ya algún tiempo. Esta nueva ciencia, en contraste con la tradicional, "es una ciencia de integración de partes, que usa los resultados y las tecnologías de la ciencia tradicional, pero identifica las lagunas, desarrolla hipótesis alternativas y modelos multivariados y evalúa las consecuencias integrales de cada alternativa..."¹⁰. Para esta ciencia, el análisis de la incertidumbre es un tópico prioritario.

¿Por qué es tan importante la incertidumbre? Para Robert Constanza, la diferente percepción de la incertidumbre por parte de los científicos y los políticos/planificadores, es responsable de muchos de los problemas. Hay que diferenciar claramente entre el concepto de "riesgo" (un evento cuya probabilidad de ocurrencia conocemos) y la verdadera "incertidumbre" (un evento con probabilidad de ocurrencia desconocida). La mayor parte de los problemas ambientales sufren de incertidumbre y no simplemente de riesgos¹³.

¹⁰ Holling, C.S. 1993. Investing in research for sustainability. *Ecological Applications* 552-555.

¹¹ Ehrlich, P.R. & Daily, G.C. 1993. Science and management of natural resources. *Ecological Applications* 3: 558-560

¹² Mooney, H.A. & Sala, O.E. 1993. *Ecological Applications* 3: 564-566.

¹³ Constanza, R. 1993. Developing ecological research that is relevant for achieving sustainability. *Ecological Applications* 3: 579-581.

