

**Sustentabilidad y Transdisciplinariedad:  
Un llamado a los Científicos e Ingenieros  
para lograr Sociedades Sustentables**

Dr. Ubiratan D'Ambrosio

Por: Ubiratan D'Ambrosio<sup>1</sup>

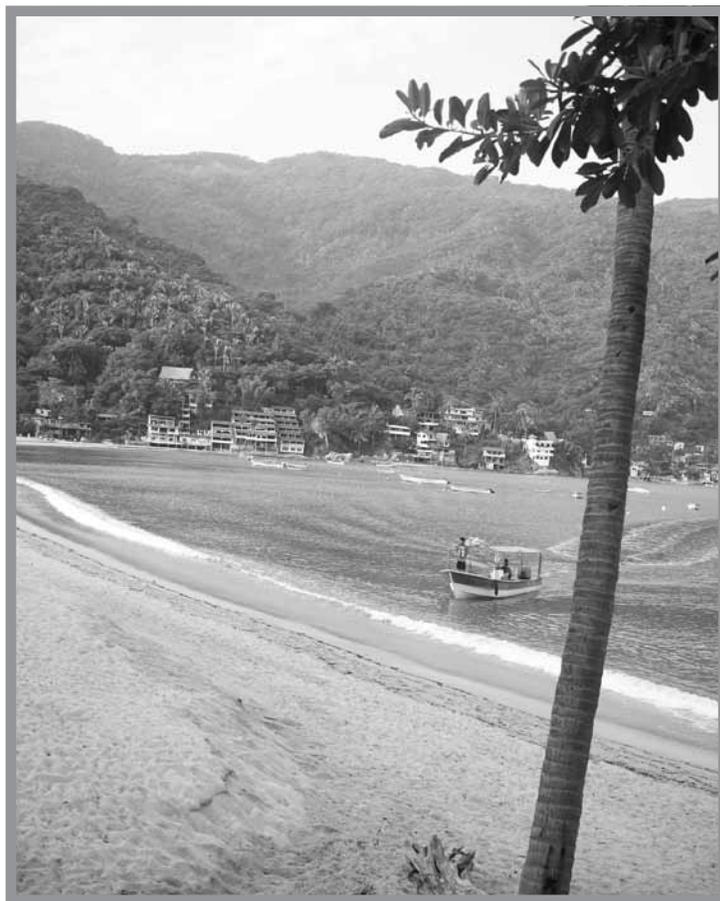
*“Los únicos seres que podemos destruir nuestro planeta somos nosotros mismos, los humanos. Irónicamente, también somos quienes podemos evitar su destrucción.”*

(Participante de la 4ª Feria Transdisciplinaria:  
Aprender la Comprensión)

## I. Un llamado a los Científicos e Ingenieros para lograr Sociedades Sustentables<sup>2</sup>

La organización no gubernamental I.N.E.S. [International Network of Scientists and Engineers for Global Responsibility] publicó en un Comunicado de octubre de 2004 una Declaración que constituye un llamado a los ingenieros y científicos para lograr sociedades sustentables.

<sup>1</sup> Profesor Emérito de Matemática de la Universidad Estatal de Campinas / UNICAMP. Nacido en São Paulo el 8/12/32. Es Licenciado en Matemática por la Facultad de Filosofía, Ciencias y Letras de la Universidad de São Paulo (1954). Doctor en Matemática por la Escuela de Ingeniería de São Carlos de la Universidad de São Paulo (1963). Pos-doctorado en la Universidad Brown, E.U.A. (1964-65). Actualmente, es profesor del Programa de Estudios Pos-Graduados de Historia de la Ciencia de la Pontificia Universidad Católica de São Paulo / PUC; profesor habilitado en el Programa de Pos-Graduación de la Facultad de Educación de la Universidad de São Paulo; profesor del Programa de Pos-Graduación en Educación Matemática del Instituto de Geociencias y Ciencias Exactas de la Universidad Estatal Paulista “Julio de Mesquita Filho” / UNESP; profesor visitante del Programa Sênior de la FURB / Universidad Regional de Blumenau. Otras funciones: Presidente de la Sociedad Brasileña de Historia de la Matemática / SBHMat; Presidente del ISGEM / International Study Group on Ethnomathematics; Presidente del Instituto de Estudios del Futuro / IEF de São Paulo; Investigador y miembro del Consejo Directivo del NACE-ATC (Núcleo de Apoyo a Cultura y Extensión - Arte, Tecnología y Comunicación) de la Universidad de São Paulo; Miembro del Consejo Director del Institute for Information Technology in Education (IITE), de la UNESCO, con sede en Moscú (1998-2002); Miembro del Consejo Científico del Museo de Astronomía y Ciencias Afines / MAST, del Consejo Nacional de Investigación / MCT (1996-2003). Es Miembro de la American Association for the Advancement of Science / AAAS; Presidente Honorario de la Sociedad Brasileña de Historia de la Ciencia / SBHC. Fue Pro-Director Desarrollo Universitario de la Universidad Estatal de Campinas (1982-90), Director del Instituto de Matemática, Estadística y Ciencia de la Computación de la misma (1972-80), Coordinador de los Institutos de Investigación de la Secretaría de Salud de Estado de São Paulo (1988-92) y Jefe de la Unidad de Mejoramiento de Sistemas Educativos de la Organización de Estados Americanos, Washington, DC (1980-82) es miembro del Consejo de “Pugwash Conferences on Science and World Affairs” (ONG que recibió el Premio Nobel de la Paz en 1995); Catedrático en varias universidades del país y del exterior. Autor de numerosos artículos y publicaciones, entre sus libros se encuentran: A) *Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001; 112 pp. B) *Educação para uma Sociedade em Transição*. Campinas: Papirus Editorial, 1999; 167 pp. C) *Temas Transversais e educação em valores humanos* (co-autoras Ana Amélia Inoue e Regina de Fátima Migliori). São Paulo: Editora Fundação Peirópolis, 1999; 115 pp.



<sup>2</sup> El presente documento es la traducción al español, autorizada por el autor, del texto: “Sustentabilidade e Transdisciplinaridade”. Traducción por: Ana Cecilia Espinosa Martínez

La Declaración comienza reconociendo que el concepto de sustentabilidad está basado en los valores y en el sistema de conocimiento, que debe enfocarse en la armonía con la naturaleza y no en el dominio de la naturaleza. Cualquier análisis global del estado del mundo evidencia que la práctica de dominio sobre la naturaleza es fallida y conduce al colapso total del planeta.

Un proceso de desarrollo con base en la sustentabilidad debe tomar en consideración los siguientes puntos:

- Protección de la integridad de la biósfera;
- Uso eficaz de recursos;
- Autonomía-dependencia;
- Democracia participativa;
- Comercio justo;
- Paz y no-violencia.

Paradójicamente, ciencia y tecnología ofrecen los instrumentos que permiten abordar todos estos puntos, empero hemos visto que ciencia y tecnología han tenido consecuencias opuestas. ¿A qué se atribuye eso? Las ciencias y, consecuentemente, la tecnología, alcanzan su estado de desarrollo gracias al análisis y prácticas reduccionistas, favoreciendo así una percepción seleccionadora de los problemas y, por tanto, de la especialización. Lo que es notorio es que las soluciones propuestas no atienden la meta esencial de un enfoque integrado. Se hace necesaria, por tanto, una reorientación de las ciencias y de la tecnología, basada en una integración de los varios modos de conocimiento, trascendiendo las culturas y las disciplinas.

Los ingenieros y científicos firmantes de la Declaración de la I.N.E.S. hacen un llamado para que sus colegas desarrollen acciones con esa perspectiva. El texto de la declaración puede encontrarse en el sitio: <http://www.inesglobal.com>

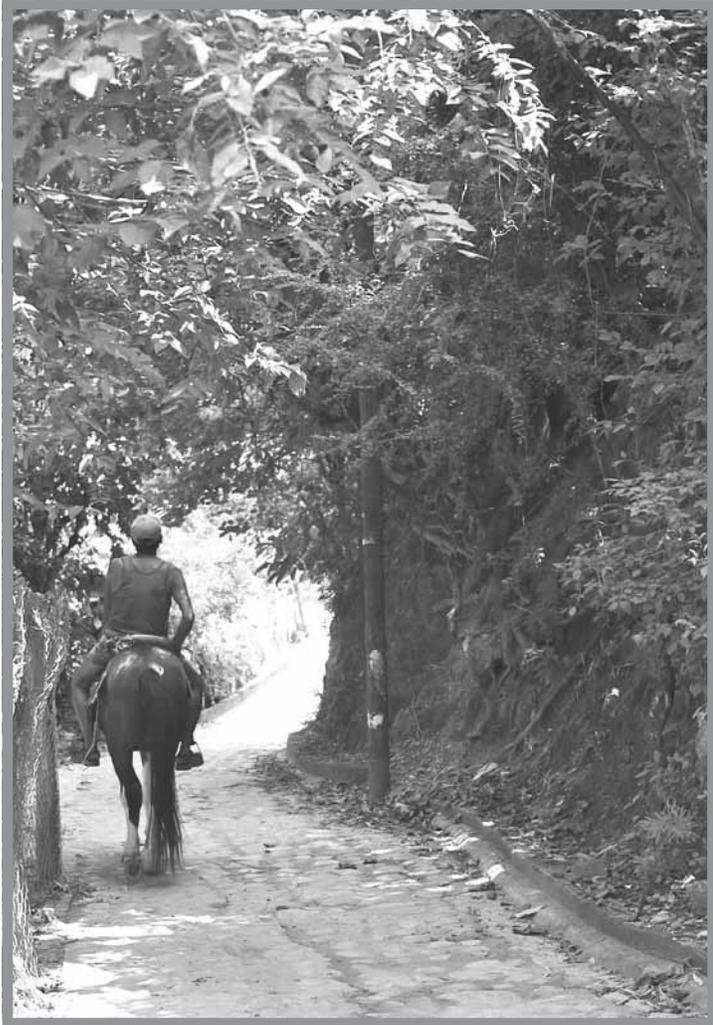
## 2. Sistemas de Conocimiento

En este trabajo voy a examinar, tanto el concepto de análisis, como el de prácticas reduccionistas y a hacer una propuesta en la dirección apuntada como necesaria.

El sistema de conocimientos dominante, llamado Ciencia Moderna, que se desarrolló a partir de las culturas mediterráneas, se caracteriza por haber profundizado en una percepción del cosmos, del planeta y de la naturaleza que ve a los seres humanos como una especie privilegiada y como detentora de la razón. Ese conocimiento acarrea un comportamiento dictado por privilegios. Los diferentes cuerpos de conocimiento, estructurados según la dimensión racional, pasaron a ser denominados ciencias; la ciencia terminó siendo, entonces, identificada como conocimiento. Las demás dimensiones figuran en lo que son llamadas las tradiciones.



La civilización occidental ha privilegiado lo existencial y lo factible y construido sistemas de conocimiento visando su sobrevivencia



Las propias ciencias y la tecnología –hoy llamada tecnociencia– crearán los instrumentos que posibilitan ante- ver el peligro de extinción de la especie. La alternativa de una especie modificada, que ha sido contemplada en la ficción, es hoy una posibilidad.

Uno se pregunta ¿por qué el trayecto de búsqueda del conocimiento en Occidente llegó a perspectivas tan aterradoras? O pura y simplemente, ¿por qué el camino de la humanidad no ha tenido éxito?

### 3. De las Disciplinas a la Transdisciplinariedad.

Es en la historia del conocimiento que vamos a identificar las distorsiones y los nuevos caminos posibles. Obviamente, esa historia no puede restringirse a una visión parcial, epistemológicamente comprometida. Se torna así necesario el diálogo, que comienza a abrirse, entre las ciencias y las tradiciones.

La primera lección que aprendemos de la historia es que la búsqueda de la supervivencia se complementa con la búsqueda existencial de trascender (pasado y futuro) y con lo factible (explicable e inexplicable). La búsqueda de comprensión del mundo en su integridad exige que las dimensiones de **supervivencia** y de **trascendencia** se complementen.

La organización actual de los diversos corpus de conocimiento reposa en las **disciplinas**, caracterizadas por el desarrollo de métodos específicos para conocer objetos de estudio bien definidos.

Rápidamente, el conocimiento disciplinar se mostró insuficiente para lidiar con los complejos fenómenos de la realidad por lo que se practica un modelo **multidisciplinar**, el cual procura reunir los resultados obtenidos mediante el enfoque disciplinar para tratar con situaciones más complejas. Igualmente, el enfoque multidisciplinar fue incapaz de explicar y de lidiar con el creciente reconocimiento de la complejidad de los fenómenos naturales y sociales.

Es curioso notar que fue a partir de una visión global de los fenómenos que se propuso la organización disciplinar de los conocimientos e inmediatamente la multidisciplinar. Ese enfoque creó la posibilidad de reconocer la complejidad de los fenómenos, que se resistían a los métodos de las variadas disciplinas aisladamente.

Surge entonces la **interdisciplinariedad**, en la cual no sólo se transfieren y se combinan resultados de algunas disciplinas, sino también se combinan métodos de varias disciplinas y, consecuentemente, se identifican nuevos objetos de estudio.

Se llega, así, a posibilidades de explicación de innumerales fenómenos y de realizaciones notables. Los asombrosos avances de las ciencias y de la tecnología, producto de la interdisciplinariedad, dan al hombre la ilusión de omnipotencia y de omnisciencia.

¿Hay límites para el conocimiento? ¿Habrá la posibilidad de un sistema total de conocimiento o, como acostumbra decir los físicos, de una teoría del todo?

Pero incluso con la práctica interdisciplinar que hoy, con raras excepciones, está presente en la investigación científica, y que procura explicaciones finales, no se supera la angustia de la amenaza de extinción que pesa sobre la humanidad.

¿Habrá la posibilidad de otras opciones más allá de la interdisciplinariedad? No se puede excluir la posibilidad de que existan otros sistemas de conocimiento

en los cuales la fragmentación del saber no había sido tan rígida como lo que vemos en el sistema de conocimiento occidental. Esos sistemas de conocimiento, sobreviven en algunas sociedades, muchos mejorados y pulidos, otros desfigurados por la exposición con la civilización occidental, y se encuentran en las tradiciones. Es muy posible que esos sistemas pudieran contribuir a la superación del 'impasse' o callejón sin salida existencial.

Del encuentro de las ciencias y de las tradiciones resultan transformaciones profundas de los sistemas de explicación. Esas transformaciones han sido advertidas en el desarrollo científico y tecnológico, en los sistemas de comunicación y de transporte, en los medios de producción y en el propio concepto de propiedad. Un cuestionamiento frecuente se refiere a la universalidad de esas transformaciones. Hay indicadores de que ese encuentro es efectivamente un movimiento planetario, presagio también de una civilización planetaria.

El conocimiento es entonces encarado como modos, estilos, técnicas de explicar, de conocer, de lidiar con la realidad como ella se manifiesta en distintos ambientes naturales y culturales. Obviamente, esos modos, estilos y técnicas no se realizan en el modelo disciplinar, ni tampoco en sus variantes de multi-disciplinariedad y de interdisciplinariedad. Exigen una visión transdisciplinar del conocimiento.

La **transdisciplinariedad** lleva al individuo a tomar conciencia de la esencialidad del otro y de su inserción en la realidad social, natural, planetaria y

cósmica. Una consecuencia inmediata de la esencialidad es que la inserción sólo se puede dar a través de una relación de respeto, solidaridad y cooperación con el otro, consecuentemente con la sociedad, con la naturaleza y con el planeta, todos y todo integrados en la realidad cósmica. Ese es el despertar de la conciencia en la adquisición de conocimiento. La gran transformación por la cual pasa la humanidad y el encuentro del conocimiento y de la conciencia.

#### 4. La Propuesta de la Transdisciplinariedad

¿Cuál ha sido la oportunidad que la academia ha tenido para reflexionar sobre esas cuestiones? Es posible que el “Foro de Ciencias y Cultura de la UNESCO”, que se reunió en Venecia en 1986, haya sido la primera gran oportunidad de proponer una visión transdisciplinar. El tema del foro, “Encuentro de las Ciencias y de las Tradiciones”, y la composición de su participación fueron, innegablemente, factores esenciales para una nueva postura con relación al conocimiento. La Declaración de Venecia, que fue un resultado del Foro, abrió las posibilidades de reflexión transdisciplinares.

Claro que la transdisciplinariedad no constituye una nueva filosofía, ni una nueva metafísica, ni una ciencia de las ciencias y, mucho menos, una nueva postura religiosa. Ni es, como muchos insisten en mostrarla, un modismo. Lo esencial de la transdisciplinariedad reside en una postura de reconocimiento de que no hay espacio, ni tiempo, culturales privilegiados que permitan juzgar y jerarquizar, como más correctos o más

ciertos o más verdaderos, complejos y sistemas de explicación y convivencia con la realidad que nos acerca. Al reconocer que no se puede alcanzar un conocimiento final y, por tanto, deber estar en permanente evolución, la Transdisciplinariedad reposa sobre una actitud abierta, de respeto mutuo e, incluso, de humildad, con relación a los mitos, las religiones y sistemas de explicación y conocimiento, rechazando cualquier tipo de arrogancia o prepotencia. La transdisciplinariedad es, en su esencia, transcultural. Exige la participación de todos, incluyendo todas las regiones del planeta, las tradiciones culturales, la formación y las experiencias profesionales más diversas.



La esencia de la propuesta transdisciplinar parte de un reconocimiento de que la actual proliferación de las disciplinas y especialidades académicas y no-académicas conduce a un crecimiento incontestable del poder asociado a detentores de esos conocimientos fragmentados, pudiendo así agravar la

creciente inequidad entre individuos, comunidades, naciones y países. Más allá de eso, el conocimiento fragmentado difícilmente podrá dar a sus detentores la capacidad de reconocer y enfrentar los problemas y situaciones nuevas que emergen de un mundo a cuya complejidad natural se acrecienta la complejidad resultante de ese propio conocimiento transformado en acción que incorpora nuevos hechos y realidades, a través de la tecnología.

Eliminar la arrogancia, envidia, prepotencia y adoptar el respeto, la solidaridad, la cooperación es la idea de base en la búsqueda del conocimiento transdisciplinar. Se busca un impacto moral entre todos los hombres, definitivamente interesados en una perspectiva de futuro para la humanidad, a través de una ética total.

**El principio esencial:** restablecer la integridad del hombre y del conocimiento, integrando: sensorial +

místico + emocional + intuitivo+ racional en la totalidad de mente + cuerpo + cosmos, mediante la ética de la diversidad: respeto, solidaridad y cooperación.

Para leer más al respecto:

- D'AMBROSIO, Ubiratan (1997) **Transdisciplinariedad**. Editora Palas Athena, São Paulo, Brasil.
- D'AMBROSIO, Ubiratan (organizador) (1994) **Declarações dos Foruns de Ciência e Cultura da UNESCO (Veneza, Vancouver e Belém e a Carta da Transdisciplinariedad)**. Textos Universitários, Editora da Universidade de Brasília. Brasil.
- INTERNATIONAL NETWORK OF SCIENTISTS AND ENGINEERS FOR GLOBAL RESPONSIBILITY. **Declaración**. Disponible en: <http://www.inesglobal.com/news-2012-1.phtml>

