

Adriana Ortiz Blanco
María del Carmen Rodríguez López

Ciencia, tecnología y responsabilidad ética

La ciencia y su desarrollo se han convertido en un mito de nuestro tiempo, lo cual obliga a desmitificarlo pues conduce a la unilateralidad. La ciencia es una forma desarrollada del saber, pero no es de ningún modo absoluta ni infalible. Por demás la ciencia es objetiva, es representación del mundo y nunca puede ser vista como neutral porque se vincula a instituciones sociales, culturales, políticas y por tanto a propuestas teórico-prácticas que requieren de un determinado desarrollo de la tecnología.

El análisis de la relación dialéctica entre ciencia, tecnología en los marcos de la sociedad y las implicaciones éticas vistas a través de la ejecución adecuada de la responsabilidad tanto individual como social, forma parte del objetivo propuesto. Para el logro del mismo debe tomarse en cuenta que: "Los países y los científicos del mundo deben tener conciencia de la necesidad apremiante de utilizar responsablemente el saber de todos los campos de la ciencia para satisfacer las necesidades y aspiraciones del ser humano sin emplearlo de manera incorrecta."¹

Ciencia y tecnología guardan una relación estrecha, sin embargo, es importante no confundirlas. Se diferencian por los objetivos que tratan de alcanzar, por los resultados finales, por el lugar donde producen, por la manera de cómo circulan, por las concepciones de la verdad y de la realidad, y por la forma de intervención sobre las mismas.

1* Las notas aparecen al final del artículo.

Vistas por separado, la ciencia es un sistema de conocimiento que modifica nuestra visión del mundo real, y enriquece nuestra imaginación y nuestra cultura; se le puede comprender como proceso de investigación que permite obtener nuevos conocimientos (Núñez, J, 1999:22). La ciencia se ha convertido en fuerza social, así sus resonancias económicas, éticas y políticas.

Esta imagen de la ciencia caracteriza la misma como modo de conocimiento que describe la realidad del mundo -siendo acumulativa y progresiva-, como contribución a dotar a las personas de una comprensión más profunda de la naturaleza-sociedad y, por tanto, ayudar a mejorar la calidad de vida en entornos sanos. Además, la ciencia es estilo de pensamiento y de acción precisamente el más reciente, el más universal y el más novedoso de los estilos (Suárez, J. E. González, 1990:11).

Tampoco se puede proponer una definición única de lo que sea la ciencia, ya que los objetos de investigación y las prácticas son de naturaleza heterogénea, la ciencia tiene su especificidad concreta, provista de sus propias herramientas e instrumentos deductivos -por ejemplo, algunas ciencias están muy matematizadas, mientras otras recurren a métodos estadísticos para estudiar colectivos de fenómenos, e incluso en otras predominan los aspectos descriptivos y taxonómicos, con metodologías de generalización inductiva-.

La tecnología, por su parte, es el conjunto de conocimientos científicos y empíricos, habilidades, experiencias y organización requerida para producir, distribuir y utilizar bienes y servicios (Sáenz, T, 1999:79). La tecnología es un fenómeno social que surge y se despliega en un complejo sistema cultural, donde hay que tener en consideración los conocimientos, los hábitos, las valoraciones de cada sociedad, lo que impone rasgos singulares y universales (Arana, M. 1999:19). La tecnología es un proceso social, una práctica que integra factores psicológicos, económicos, políticos y culturales. Son prácticas sociales las cuales involucran formas de organización social, gestión de recursos, entre otros aspectos.

La tecnología incluye procedimientos técnicos previos como configuradores de las propias teorías científicas, esto ha servido para abandonar la separación entre ciencia y tecnología, y asumirlo dentro de los estudios interdisciplinarios que relacionen lo humano, lo material, con el desarrollo de la ciencia y la innovación. Esta

relación dialéctica entre ciencia y tecnología se expresa, además, en modelos, teorías, instrumentos, tecnologías que los hombres han utilizado para ocuparse de la realidad, para adquirir conocimientos; de ahí la connotación social de la ciencia y la tecnología, su imbricación con la vida diaria, en general, forman parte de la actividad humana, son una fuerza extraordinaria.

La ciencia y la tecnología se han convertido en recursos estratégicos políticos y económicos, tanto para los Estados como para las industrias. Pero aunque los hombres son conscientes de las ventajas que a su bienestar puede aportar el desarrollo tecnocientífico, hay igualmente una conciencia acentuada de que el cambio tecnológico está en la base de muchos de los problemas ambientales y sociales.

Una de las claves para explicar la relación entre ciencia y tecnología es su vínculo con la sociedad, con los objetivos éticos y sociales; es la utilización adecuada de las tecnologías, lo que permite defender la creación de mecanismos de participación pública en la evaluación y política de la ciencia y la tecnología. Las actividades de diseño tecnológico deben incluir, desde el principio, el análisis de impactos sociales y ambientales. El cambio tecnológico debe incluir la experiencia histórica de la gestión de la tecnología. Para el logro de estos aspectos, es necesario entre ciencia y tecnología una relación objeto-sujeto, lo cual interrelaciona e interpreta estos dos procesos con las demás formas de la actividad humana.

Supone entonces que la relación objeto-sujeto, sujeto-objeto comprende lo creativo de la ciencia en la medida que se refleja la realidad más allá de los esquemas conceptuales. La relación sujeto-sujeto presupone que el sujeto de la ciencia no es el hombre aislado, no es un hombre abstracto, si se presta atención a la naturaleza social del proceso científico pudiera indicarse que el sujeto es la sociedad dada.

La sociedad de hoy se enfrenta a una contradicción entre el desarrollo científico tecnológico y el desarrollo y comportamiento moral, unida ésta a la existente entre desarrollo científico técnico y situación ecológica actual, he ahí el amplio espectro de la relación entre ciencia-tecnología que incluye lo ético. Las problemáticas consecuencias del desbaste que sufre el ambiente² tienen efectos necesarios para una reflexión y proponer líneas de acción. Los

costes ambientales, el uso inapropiado de tecnologías contaminantes alcanza hoy una implicación ética en los estudios de ciencia y tecnología, de ahí la necesidad del desarrollo en estos estudios de la responsabilidad ética.³

La responsabilidad en los estudios de ciencia y tecnología implica un código de comportamiento que le permita al hombre cumplir sus responsabilidades individuales y colectivas, ya sea como miembro de un colectivo de investigadores o como miembro de un barrio, comunidad donde se utilicen o se apliquen determinadas inventivas científico-técnicas, respetando un adecuado conocimiento tecnológico en vínculo directo con la necesidad de la sustentabilidad del desarrollo.⁴ El desarrollo sostenible o sustentable es un desarrollo alternativo en cuanto a dimensiones, en las que fusiona crecimiento económico, equidad, sustentabilidad ambiental y desarrollo científico tecnológico. El alcance de la sustentabilidad presupone el individuo, la empresa, la región, la cultura y por tanto el desarrollo de la ciencia y la tecnología con índices de responsabilidad que contribuyan a un uso racional de los recursos que la naturaleza ofrece. El desarrollo sustentable presupone valores de compromiso en aras de un desarrollo económico, científico, tecnológico, además de humano (Arana, M., 1999:23).

De hecho, gran parte del éxito de las medidas ambientales que se toman en cualquier parte del planeta o en cualquier sociedad dependen, tanto de la congruencia que éstas tengan con las dinámicas económicas, sociales y políticas, científicas y tecnológicas; como con las que tengan con las aspiraciones, los valores culturales, éticos y tradiciones de los grupos humanos implicados. Así, como los estudios relacionados con el ambiente en un inicio se enfocaban hacia el estudio y conservación de tal animal, planta o ecosistema, se espera que la presencia de los avances de la ciencia y la tecnología en la ejecución de proyectos ambientales sea una garantía para que no se atente contra las costumbres locales, simbologías, valores colectivos, percepciones propias o del entorno, y referentes culturales de los grupos humanos. Es obvio que toda intervención en el ambiente genera consecuencias sociales de diversa índole, y viceversa.

De otro lado, los profesionales de las ciencias y los tecnólogos pueden ayudar a que sean eficaces las organizaciones y políticas encargadas de elaborar y ejecutar los planes de manejo sobre los territorios y los recursos naturales. No es atrevido pensar que los

problemas ambientales requieren del científico en cuanto no pueden resolverse sin la gestión institucional y comunitaria, en la cual el componente social es imprescindible. No obstante, resultaría equivocado caer en el extremo de pensar que el científico—denominación para cualquier tipo de ciencia, natural, social, otras— es el Mesías del cual depende la salvación de la hecatombe ecológica, ni mucho menos puede predecirse el rotundo fracaso de cualquier tipo de proyecto de carácter ambiental por la ausencia de un tipo específico de ciencia.

Si bien es cierto que las iniciativas locales y regionales son importantes para remediar los problemas ambientales, y que el científico puede aportar elementos para la solución de los mismos, no se puede desconocer que soluciones concretas a algunos de los serios problemas ambientales que aquejan al globo son ajenas a él, dado el carácter transnacional de los agentes que los generan y la interconexión mundial de sus efectos y causas en un mundo cada vez más globalizado. En efecto, mientras la mayoría de países del norte no tengan la suficiente voluntad política para aportar a la solución de situaciones conflictivas, cuyo remedio depende básicamente de ellos, los problemas ambientales tenderán a agravarse, tales como el acelerado y poco planificado proceso de industrialización, el desmesurado derroche de energía y el casi nulo control de las exageradas emisiones atmosféricas, especialmente de residuos de hidrocarburos; la inexistente cooperación económica con fines conservacionistas de bosques tropicales, cuyo principal servicio ambiental es precisamente la fijación y transformación de bióxido de carbono; el mal manejo de desechos y residuos industriales, el monopolio que se persigue sobre los derechos legales de la investigación, producción y comercialización de los potenciales usos biotecnológicos de especies promisorias, y otros más. Con los poderosos intereses económicos de los verdaderos responsables de la degradación ambiental, la crisis ecológica seguirá agravándose en medio de problemas y tensiones geopolíticas que la colocan dentro de la expresión de un problema estructural y de relaciones de poder entre los países desarrollados y subdesarrollados, entre los cuales los derechos, deberes, responsabilidades y líneas de acción correspondientes en materia de política ambiental no son todavía del todo claros y equitativos.

Por consiguiente, y teniendo en cuenta que lo ambiental en cualquiera de sus facetas se constituye en un problema de carácter

social, económico y político, el conocimiento científico del mundo social es, más que nunca, ineludible. Hoy en día, para administrar racionalmente los recursos naturales, el espacio y el territorio en pro del equilibrio ecológico, se requiere necesariamente de regulaciones sociales, en las cuales el científico está llamado a participar, tanto en la reflexión de su factibilidad como en su delimitación y ejecución. De esta manera, las ciencias en general sin deslindar objetos de estudios, brindan elementos para inducir a formas colectivas de comportamiento que sean favorables al medio, sin las cuales quizás es imposible remediar en lo más mínimo la situación ecológica del planeta.

En síntesis, en medio de estas condicionales, la responsabilidad tiene en cuenta las opciones y oportunidades que tienen los hombres de incidir en la protección del ambiente en general, de los recursos naturales en particular a través de la integración de normas de conductas, sistemas de valores creados por los hombres y transmitidos a otras generaciones que apoyan en un momento determinado que el hombre se detenga o asuma un cambio en el ambiente bajo condiciones económicas, políticas y sociales dadas, sin descuidar los índices de desarrollo científico y tecnológicos.

Las nuevas dimensiones de la relación entre ciencia y tecnología, exigen de la responsabilidad ante lo ambiental un conocimiento del dónde, a quién y cómo hacer el bien, se requiere de la responsabilidad colectiva, ya no se trata de que los hombres hagan las cosas con la diligencia del deber cumplido, de lo que se trata es que las hagan con responsabilidad, es decir, teniendo en cuenta la existencia de la naturaleza, las acciones que incluyen al presente y al futuro.

Ciencia y responsabilidad una relación necesaria en estos tiempos

La penetración de la ciencia y la tecnología en la acción lúcida y responsable amplía el dominio ético, a saber se han abierto nuevos campos de posibilidad de acción humana. Ante la ciencia se abren nuevos campos de responsabilidad como la información genética, intervenciones del cerebro, los complejos procesos de polución y contaminación. Se hace necesario la ética que evite la manipulación de tecnologías en contra de las grandes masas, o sea, se necesita de una responsabilidad en el contexto de una conducta orientada por valores; el diálogo se torna imprescindible para buscar una mayor lucidez de las decisiones colectivas. En todo esto, la ciencia

y la tecnología ocupan un lugar importante, porque ayudan a crear y preparar los medios para que se logre una responsabilidad que involucre una responsabilidad que involucre lo político y lo social. Además, ello contribuye a crear nuevas inventivas y mejorar las condiciones organizacionales del trabajo científico.

Factores que han contribuido al desarrollo de la responsabilidad desde lo ético

En materia de ciencia y tecnología, se encuentra, el uso de la energía atómica con fines bélicos; esto provocó cambios en lo militar, lo político, el conocimiento, lo cultural, la dirección de la vida, todo cambió. La detonación de bomba atómica fue el fin de la inocencia, dando paso a la conciencia de la responsabilidad. La Conferencia de Bruselas llamó la atención sobre la necesidad del análisis de las aplicaciones de la ciencia que sean perjudiciales al hombre, a la sociedad, al medio ambiente.

Otro de los factores está en los problemas ecológicos ocasionados por el uso indiscriminado, descuidado y despreocupado de gran cantidad de sustancias químicas, esto entrañó deterioro de la calidad del ambiente. La actividad de los seres humanos ha provocado también la degradación del medio ambiente y catástrofes tecnológicas, contribuyendo al desequilibrio social (Conferencia..., 1999:2).

De esta situación deviene la necesidad de algo -ya planteado-, la relación ciencia –tecnología con la sociedad. La ciencia, y con ella la tecnología, no se suman, son parte integrante de ésta. La ciencia en la sociedad y la ciencia para la sociedad con un debate apropiado de las cuestiones éticas, de la responsabilidad como capacidad de responder a las exigencias sociales e individuales, a todo esto lo presupone el conocimiento suficiente que permita prever algunos resultados negativos sobre la incidencia de la ciencia en la sociedad.

En este particular, resulta importante la responsabilidad del científico, del investigador y la puesta en práctica de los posibles beneficios de la ciencia. En nuestros días, se responsabiliza a la tecnología de parte de los males de la sociedad, y no se hace un análisis lógico de las decisiones políticas, culturales, económicas, esta visión está en la base del tecnologismo, o sea, considerar la tecnología como una realidad con vida propia e independiente. Con esto se separan las creaciones humanas de sus creadores, y se

dotan de existencia autónoma. "Un buen análisis de la tecnología muestra que no hay cabida para separar la tecnología del contexto en que se produce, de la ciencia que está en su base, de la intervención de los intereses económicos, políticos" (Roy, E, 1987:72).

Considero que los investigadores científicos, los encargados de aplicar una tecnología determinada deben tener claro, el objeto tecnológico que investigan, la función deseada del uso y aplicabilidad práctica del resultado de lo investigado siempre buscando un uso beneficio. La responsabilidad de estos hombres de ciencia va más allá donde se introduzcan productos que no han sido probados y practicados en humanos, la venta de medicamentos con anuncios y etiquetas cuyos resultados no son los descritos, el uso de plaguicidas que intoxican al hombre, al suelo, a los animales. Es necesario la inteligencia en función del desarrollo de la vida y el mantenimiento no solo del hombre, sino de todo lo vivo del planeta, "... ver las cosas de un modo nuevo es tarea urgente de ilustración para combatir la tiranía de la abstracción y otras formas de entorpecimiento de la acción responsable" (Roy, E, 1987: 97).

Un profundo análisis de este artículo nos hace llegar a las siguientes conclusiones.

La repercusión de la problemática de la relación entre ciencia-tecnología con la sociedad alcanza dimensiones cognoscitivas, valorativas, prácticas, culturales y éticas en la formulación de tareas y de reflexión sobre los presupuestos valorativos que están en juego en la sociedad.

Ciencia y tecnología han proporcionado y posibilitan un dominio creciente sobre las fuerzas de la naturaleza y sobre las mentes de los hombres, esto ha traído resultados diferentes porque la capacidad de volar el planeta con armas nucleares, los riesgos de radiación aún con uso pacífico se incluyen en el debate. Conviene entonces recabar la responsabilidad individual y colectiva, no sólo de los hombres de ciencia, sino de la sociedad en general para mantener un comportamiento vivaz con las leyes y exigencias de la ciencia y la tecnología sin descuidar nuestro entorno natural.

Si hay un enfoque filosófico que nos permita distinguir el orden, la regularidad que existe en la realidad, la diversidad de orientaciones en cuanto a la ciencia y los complejos procesos tecnológicos que a su alrededor ocurren, es el relacionado con el estudio de la

dinámica de la responsabilidad, lo cual permitirá valorar el dónde y el cómo el hombre asumiendo una adecuada responsabilidad ante estos aspectos, puede proyectar de forma coherente y organizada la vida armónica en el planeta. Para llegar a estudios profundos teóricos conceptuales en cuanto a las investigaciones referidas a la adecuada relación ciencia --tecnología con la sociedad, se necesita ampliar los vínculos entre ciencias particulares, sociales y técnicas para la comprensión integrada que demandan hoy los estudios de la problemática de la ciencia, la tecnología y la responsabilidad ética.

Se requiere entonces recrear nuevos enramas sociales, en los cuales la cohesión social e institucional -a veces ausente- se articule con formas y medios de producción favorables al entorno. Vista de esta manera, puede inferirse que el derecho a gozar de un ambiente sano es consecuencia de la asignación de responsabilidades, competencias y facultades a cada estamento componente de lo social, partiendo desde grupos, colectividades y organizaciones de base, pasando por toda clase de instituciones, hasta llegar a las administraciones públicas y emporios económicos. El abanico de opciones para la vinculación profesional de los científicos es bien amplio e interesante, y la verdad es que del papel del profesional de las ciencias y la tecnología en materia ambiental queda bastante por examinar. Dentro de los retos, está la construcción de un discurso interdisciplinario, o lo que es en el fondo la verdadera integración académica; además, del compromiso propio de ser responsables ante los retos que se le imponen en el mundo de hoy a la ciencia y la tecnología.

Notas y referencias

¹ Conferencia mundial sobre la ciencia para el siglo XXI: Un nuevo compromiso, Budapest. Hungría, 1999, pág.1.

² Puede ser consultado: Carlos Reboratti, *Ambiente y sociedad. Conceptos y relaciones*. Buenos Aires, Editorial Ariel, 1998, págs.5-8. Freddy Quesada, Cosmovisión juvenil en <http://www.geocities.com/Athens/Partenón/6248/cosmojuv.htm>. Una cosmovisión armónica en, *Boletín cultural bibliográfico*, No. 43 Vol. XXXIII, 1997, en <http://www.banrep.gov.co/blavirtual/boleti1/bol43/b43f.htm>. Ambiente: Temperatura ambiental, es la temperatura del aire que rodea al observador, la turbulencia ambiental, es el movimiento presente no causado por un fenómeno y que produce la dispersión de la

contaminación (Allaby, M (1984:24). Ambiente considerado como estructura socioecológica, holística que internaliza las bases ecológicas de la sustentabilidad y las condiciones sociales de equidad. Ambiente como campo de la articulación de ciencias en una totalidad objetiva da curso a una articulación de saberes, prácticas, estrategias discursivas en un campo antagónico de intereses contrapuestos (Leff, E, 2000: 22-23). Ambiente como un todo formado por componentes naturales, elementos biológicos, químicos, físicos y socioculturales los cuales interactúan sobre cada ser definiendo su vida. (Boletín Centro Félix Varela, *El medio ambiente no existe*, No. O, diciembre de 1999: 3-6) .En lo adelante utilizo ambiente o medio ambiente para denotar lo natural unido a la relación entre lo biótico y lo abiótico en los marcos de la relación hombre-naturaleza, o sea, como proceso complejo donde lo cultural también forma parte de ello. Puede consultarse además a Leff, E, 1994:43, Gómez, G, 1999:186-187, Conferencia Intergubernamental sobre educación ambiental, Tbilisi, 1977. UNESCO.

³ El término ética tiene su origen en la palabra griega *ethos*, que significó, morada, vivienda, abrigo permanente, tanto de animales como de seres humano y posteriormente fue adquiriendo la connotación de hábito, carácter, temperamento (Díaz, T, 2002:22-23). El *ethos* designa las costumbres, el conjunto de valores y de hábitos consagrados por la tradición cultural de un pueblo, conjunto de los medios ordenados a un fin – autorrealización-, sentido de la vida, todo lo cual se traduce en el espacio cultural. (Noguera, A, 2004:201).

⁴ Desarrollo sostenible: representa un modelo de crecimiento económico global que satisface las necesidades actuales de la humanidad, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras, para satisfacer sus propias necesidades. En general, se satisfacen las necesidades del presente sin dañar la capacidad de abastecimiento de las futuras generaciones. El desarrollo sostenible implica que los recursos naturales sean utilizados adecuada y racionalmente sin poner en riesgo la integridad de los ecosistemas. Se concibe el desarrollo como un proceso armónico donde el crecimiento económico, la explotación de los recursos, la dirección de las inversiones, la equidad social, la orientación del cambio tecnológico y las transformaciones institucionales deben estar a tono con las necesidades de las generaciones presentes y futuras. Esto implica el respeto a la diversidad étnica y cultural regional, nacional y local, así como el fortalecimiento y la plena participación ciudadana, en convivencia pacífica y en armonía con la naturaleza garantizando la calidad de vida de las poblaciones en el corto y largo plazo. Consultar http://www.fao.org/sd/index_es.htm En los momentos actuales en que se debate en círculos científicos y de poder sobre el desarrollo sustentable entendido éste como: «Un desarrollo que satisface las necesidades del presente sin menoscabar la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades...» («Comisión Mundial

sobre Medio Ambiente y Desarrollo» (1987) New York Edición Banco Interamericano de Desarrollo: 13). (98^a): Desarrollo sustentable entendido éste como: «Un desarrollo que satisface las necesidades del presente sin menoscabar la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades...» (CMMAD, 1987: 13).

Bibliografía

Ángel, A, *La Aventura de los símbolos. Una visión ambiental de la historia del pensamiento*, Bogotá, Colombia, Ecofondo y Fundación Colombia Multicolor, 2000.

Alimonada, H. (coord.), *Ecología política. Naturaleza, sociedad y utopía*, Buenos Aires, Argentina, CLACSO, 2002.

Arana, M., "Tecnología apropiada: concepción para una cultura", en *Tecnología y sociedad*, La Habana, Editorial Félix Varela, 1999.

Bombino, L. (coord.), *El saber ético de ayer a hoy*, ts. I y II, La Habana, Editorial Félix Varela, 2004.

Conferencia mundial sobre la ciencia para el siglo XXI: Un nuevo compromiso, Budapest, Hungría, 1999.

Díaz, B, F., *Ciencia, tecnología y sociedad. Hacia un desarrollo sostenible en la Era de la Globalización*, La Habana, Editorial Científico-Técnica, 2003.

Díaz, T., *Moral y sociedad. Una intelección de la moral en la primera mitad del siglo XIX*, La Habana, Centro Félix Varela, 2002.

Gómez, S., "Reflexiones acerca de la empresa y el medio ambiente", en *Tecnología y sociedad*, La Habana, Editorial Félix Varela, 1999.

González, J., *José Enrique Rodó. Prolegómenos de un siglo para la ética y la política*, Premio Elena Gil, Publicaciones ACUARIO. Centro Félix Varela, La Habana, 2003.

González, M., Ética y desarrollo sustentable: el rol de la ciencia y la tecnología en <http://www.felixvarela.org/Conf98/pp17htm>

Jonas, H., Vocabulario básico, <http://www.alcoberro.info/jonas2.htm>. 1999.

_____, *El principio de la responsabilidad. Ensayo de una ética para la civilización tecnológica*, Barcelona, España, Editorial Herder, Fotocopia, 1995.

Leff, E: (coord.), *La complejidad ambiental*, México, Editado por PNUMA y siglo XXI editores, 2000

_____, *Ecología y capital*, México, Siglo XXI Editores S.A. 1994.

López, J., "Ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos", en revista *Iberoamericana de Educación* No.18 Sep-Dic., 1998.

Núñez, J., *Lo que la educación científica no debería olvidar*, La Habana, Editorial Félix Varela.

_____"La ciencia y la tecnología como procesos sociales", en *Tecnología y sociedad*, La Habana, Editorial Félix Varela, 1999.

Roy, E., Responsabilidad ética, Editorial Tecnológica de Costa Rica, 1987.

Sáenz, T., "Ingenierización e innovación tecnológica" en *Tecnología y sociedad*, La Habana, Editorial Félix Varela, 1999.

Valdés, C., *Dimensión ética de la educación ambiental*, Proyección hacia la educación universitaria, Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Filosóficas, Universidad de La Habana, 2001.

_____"El saber ambiental" en *El saber ético de ayer a hoy*, La Habana, Editorial Félix Varela, 2004.