

## PRESENTACIÓN

NOELA INVERNIZZI Y DOMINIQUE VINCK

En el correr de esta década varios países de América Latina han comenzado a promover el desarrollo de la nanociencia y la nanotecnología. Estas áreas de vanguardia, muchas veces anunciadas como base de una revolución tecnológica en ciernes, han tomado un lugar de destaque en las agendas y los presupuestos de ciencia, tecnología e innovación en algunos países de la región. Brasil y la Argentina han formulado políticas nacionales de nanotecnología; algunos países como México, Colombia y Chile están siguiendo caminos menos estructurados; otros aún están en un estado más embrionario.

Gestada en un contexto de creciente concentración del poder económico, exacerbación de la competencia en los mercados globales, rígido control de la propiedad intelectual y marcada polarización en la distribución de la riqueza entre y dentro de los países, la nanotecnología es vista como nueva oportunidad competitiva para los países en desarrollo, o bien es considerada un elemento reforzador de tales tendencias. Al igual que otras revoluciones tecnológicas, la nanotecnología traerá emparejadas, sin duda, transformaciones económicas y sociales, tales como una nueva división internacional del trabajo, cambios en la estructura industrial, y reorganizaciones en el empleo. Ya se discute el surgimiento de nuevos riesgos para la salud y el ambiente asociados a los procesos y productos de la nanotecnología. Se redimensionan los dilemas éticos ante las nuevas posibilidades de control social y de las libertades individuales, los nuevos umbrales de intervención tecnológica en los seres humanos (*human enhancement*) y el uso de la nanotecnología para la guerra. A pesar de su relevancia, tales cuestiones apenas comienzan a ser estudiadas desde la tradición de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología en América Latina.

La investigación en ciencias sociales sobre la nanotecnología es realizada por varias disciplinas que convergen sobre dos órdenes de problemáticas que, pensamos, necesitan articularse y cuestionarse entre sí. Por un lado, se investigan las dinámicas científicas y tecnológicas. Es decir, los procesos de producción de conocimiento y de artefactos, incluyendo los cambios en las prácticas científicas, en la organización del trabajo, en las identidades profesionales y en su rol social; los procesos de innovación, de cambio organizacional, institucional y profesional; y la inscripción de las novedades en la sociedad mediante procesos de educación, popularización, democratización de la innovación, regulaciones colectivas, creación de nuevos mercados, etc. Los investigadores en ciencias sociales –sociólogos, economistas, políticos, historiadores, antropólogos– se encuentran, en este ámbito, con problemas de gestión del cambio político, institucional y empresarial.

Por otro lado, se investigan los procesos sociales que ocurren fuera de los laboratorios: empresas, redes de cooperación científica y tecnológica y consejos políticos. Tales desarrollos se tornan visibles en los debates que se exponen en la sociedad con relación a la percepción de riesgos y de beneficios de la nanotecnología y a su distribución diferenciada entre varias categorías o grupos sociales dentro de una sociedad local, o entre varias regiones del mundo. Esta tradición de estudios trata también de entender los procesos de aprendizaje mediante la concientización, educación y construcción de un conocimiento propio y alternativo, la invención de nuevos usos y comunidades de usuarios de las tecnologías, la construcción de la aceptación, del rechazo o del desvío de los nuevos productos y sistemas, así como los procesos de participación y democratización en torno a la ciencia y la tecnología y la incidencia de tales procesos en la agenda política y la dinámica industrial.

La primera problemática ha llevado a entender mejor los procesos que ocurren dentro de los laboratorios y en el seno de las decisiones industriales y políticas, ya sea desde la perspectiva de facilitar el cambio tecnoeconómico o para desarrollar críticas y alternativas. Ello ha supuesto acercarse a los actores científicos, industriales y políticos, y comprometerse, en parte, con ellos. De la misma manera, desde el segundo tipo de abordaje se ha conseguido entender mejor lo que ocurre dentro de las sociedades en relación con la ciencia y la tecnología, ya sea para facilitar la concepción de alternativas desde la sociedad, o para aumentar las probabilidades de desarrollos tecnocientíficos exitosos. Esto ha requerido acercarse a los grupos más críticos, a los excluidos, a los que pueden perder mucho con estos desarrollos y a los que pueden desviarlos (tal como los piratas). Estos avances, sin embargo, no han conseguido limitar el riesgo al que se enfrenta la comunidad de los estudios sociales de la ciencia y tecnología, de dividirse en dos campos: el que acompaña el cambio técnico económico y el que analiza, desde una posición crítica, la sociedad. La democratización del desarrollo científico tecnológico exige un esfuerzo de la comunidad académica para lograr articular y confrontar los marcos analíticos y los problemas de cada campo, así como traer al centro del debate a los actores humanos y no humanos generalmente excluidos.

Las VII Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (ESOCITE), realizadas en Río de Janeiro en mayo de 2008, representaron un avance frente a ese desafío. En ellas, una variedad de enfoques y problemáticas pudieron dialogar en un espíritu de respeto mutuo, pero también de confrontación intelectual. El número de *REDES* que presentamos ahora recoge los trabajos sobre nanotecnología que allí se expusieron, y que reflejan esa riqueza que constituye la comunidad de América Latina que se encuentra bajo la bandera de ESOCITE.

Muchos de los temas abordados en ESOCITE desde los estudios sociales de la nanotecnología son prácticamente los mismos que se discuten en Europa y Estados Unidos, tales como la construcción de redes de cooperación y plataformas tecnológicas, las relaciones entre la investigación y la industria, la aceptación social y el debate público, etc. Sin embargo, los trabajos latinoamericanos mostraron interesantes especificidades, resultantes de las condiciones particulares de la región, que generaron, al mismo tiempo, análisis diferentes frente a preocupaciones similares. Tales diferencias no se explican solamente por condiciones recurrentes en los países de América Latina –como la pobreza, el analfabetismo o la falta de inversiones e infraestructura–, sino también por la forma particular en que estos países se inscriben en la división internacional del trabajo científico (Kreimer, 2006) y del desarrollo industrial (véase el concepto de *ciencia periférica* que plantearon Díaz, Texera y Vessuri, 1983) así como por la escasez de instrumentos financieros capaces de influir en las tendencias mundiales (véase la presentación, por Losego y Arvanitis, del último número de la *Revue d'anthropologie des connaissances*, vol. 2, N° 3, 2008) que se dedica a los conocimientos científicos en los países no hegemónicos).<sup>1</sup> Los artículos de este número de *REDES* muestran que los países actúan sobre su propia producción de conocimiento en la elección de los socios con los cuales conectarse y colaborar ya sea en la investigación, en el desarrollo tecnológico o en el debate social.

El primer artículo de esta sección temática, de Ailin Reising, nos presenta el desarrollo de instrumentos clave para la visualización y manipulación de estructuras atómicas y moleculares, como el microscopio de barrido de efecto túnel y el microscopio de fuerza atómica. Estos instrumentos no solo facilitaron la convergencia de disciplinas como la física, la química, la biología, la informática y la ingeniería, sino también la de tradiciones de evidencia, generando formatos representacionales analógico-digitales. A partir de una investigación en laboratorios argentinos, la autora caracteriza tales tradiciones con evidencia en la investigación a escala nanométrica, contextualizándolas en las controversias generadas en el interior del campo de la nanotecnología.

Los tres artículos siguientes abordan la dinámica de la investigación en nanotecnología en la Argentina (Matthieu Hubert y Ana Spivak L'Hoste), México (Eduardo Robles Belmont) y Colombia (Constanza Pérez Martelo y Dominique Vinck) analizando las estrategias de formación de redes de investigación. Aquí también el papel de los instrumentos es decisivo. Como muestran los autores, se desarrollan vínculos formales e informales, nacionales e internacionales para contornear las limitaciones de infraestructura de los laboratorios en los diversos países. Excediendo las especificidades de cada país, los autores mapean una ten-

<sup>1</sup> <[http://www.cairn.info/revue.php?ID\\_REVUE=RAC](http://www.cairn.info/revue.php?ID_REVUE=RAC)>.

sión entre una tendencia que puede ser vista como generadora de dependencia y subordinación a las agendas de los centros de investigación “del norte” y otra de mayor integración local y entre países de América Latina, que podría abrir perspectivas interesantes de cooperación mirando problemáticas de la región. Así, los investigadores latinoamericanos se encuentran ante el dilema de participar en las colaboraciones internacionales, contribuyendo al fortalecimiento de los países ya hegemónicos, o rechazarlas y arriesgarse a quedar del lado débil de la nueva ruptura tecnológica.

Más allá de la investigación y del medio empresarial, la nanociencia y la nanotecnología penetran de forma más amplia en la sociedad y lo hacen, en buena medida, a través de los medios de comunicación. La información disponible al público lego sobre nanotecnología proporcionada por un diario, tres revistas semanales y dos revistas de divulgación científica en Brasil es examinada en el artículo de Noela Invernizzi y Cibele Cavichiolo. Las autoras destacan una escasa divulgación de información que contrasta con la importancia otorgada a esa área de investigación en las políticas de ciencia, tecnología e innovación. El énfasis está puesto en las promesas revolucionarias de la nanotecnología, con frecuencia bastante especulativas, mientras aspectos como implicaciones económicas, sociales y éticas y los potenciales riesgos de estas nuevas tecnologías son escasos y superficialmente abordados. Este análisis permite caracterizar, dentro de sus límites locales, la trayectoria que está tomando el debate público.

El artículo de Jonatas Ferreira y Rosa Pedro discute las implicaciones culturales, políticas y éticas que emergen de las posibilidades de “perfeccionar” el cuerpo humano, manifiestas por la confluencia entre nanotecnología y biología molecular. Estas tecnologías están tornando cada vez más débiles las fronteras entre lo orgánico y lo inorgánico, entre materia e información, entre lo vivo y lo inanimado, problematizando los significados culturales construidos en torno a tales diferencias. Este tema ha venido adquiriendo creciente relevancia dentro del debate público y, en algunos países, ha tenido impacto en las políticas científicas.

Finalmente, hemos incluido en esta sección temática un artículo que no fue presentado en ESOCITE, sino directamente a la revista *REDES*, casi simultáneamente a la elaboración de este número. En él, Fernando Tula Molina, Sergio Barberis, Federico Vasen y Gustavo Giuliano proponen un nuevo contexto de análisis socioepistémico, el contexto de *implicación*, para reflexionar acerca de los avances de la nanotecnología y sus consecuencias. Cuestionando los “imperativos tecnológicos” y la inexorabilidad del desarrollo tecnológico, los autores ven en este contexto un espacio participativo en el que se pueden discutir, elegir (entre diversas alternativas) y diseñar estrategias epistémicas y sociales que tiendan al desarrollo social.

Esperamos que este conjunto de artículos estimule el interés por el tema y la proliferación de los estudios sociales de la nanotecnología en América Latina, así como las comparaciones entre este espacio y otros campos de producción y uso de conocimientos.

Diciembre, 2008

## REFERENCIAS

- Díaz, E., Y. Texera y H. Vessuri (1983), *La ciencia periférica*, Caracas, Monte Ávila.
- Kreimer, P. (2006), “¿Dependientes o integrados? La ciencia latinoamericana y la división internacional del trabajo”, *Nomadas-CLACSO*, N° 24.
- Losego P. y R. Arvanitis (2008), “Conocimientos científicos en los países no hegemónicos”, *Revue d'anthropologie des connaissances*, vol. 2, N° 3, pp. 1-IX, <[http://www.cairn.info/revue.php?ID\\_REVUE=RAC](http://www.cairn.info/revue.php?ID_REVUE=RAC)>.