

Guerra por lo invisible: negocio, implicaciones y riesgos de la nanotecnología de Gian Carlo Delgado-Ramos

JOSÉ A. AMOZURRUTIA*

EL NEGOCIO DE LO INVISIBLE: PLAN DEL LIBRO

Hablar de nanotecnología, dice Delgado Ramos, “implica abrir una amplia discusión sobre la ciencia y la tecnología de punta, de su ‘naturaleza’, de sus incertidumbres, implicaciones y potenciales beneficios y riesgos...”, pero además, señala, tiene “implicaciones en la guerra que desata...”, y ello lo explicita certeramente en el título del libro: “**el negocio de lo invisible**”, como una metáfora que tiene todos los ingredientes para ser “real”.

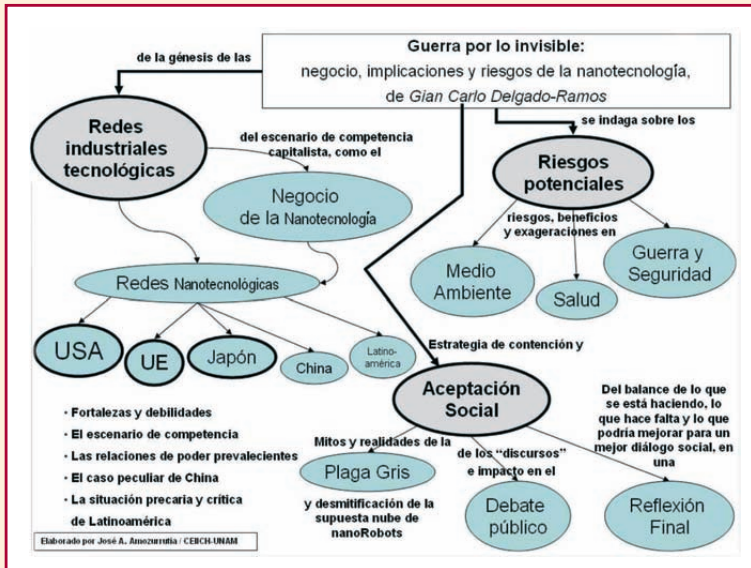
Este libro da cuenta del estado tecnológico de punta, al hacer explícitas las incertidumbres y riesgos en los que estamos involucrados y propone alternativas para enfrentar este reto con lo invisible. Para enfrentar una situación que se cierne ya desde hace varios años y que continúa de manera casi “intangible y subliminal”, añadiría yo. Pero veamos cuál es la estructura del libro a través del siguiente mapa:



PERSPECTIVA MULTIDISCIPLINARIA

Lo primero que me llama la atención de este libro, es la perspectiva multidisciplinaria del planteamiento del problema. El autor vincula en diferentes grados de acoplamiento y conjugación, las perspectivas de comprensión y explicación de las ciencias naturales y físicas con las ciencias sociales y humanísticas: reto mayúsculo que hoy en día enfrentan los centros de investigación de manera asidua.

* Es investigador del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades de la UNAM.



** USA: ESTADOS UNIDOS; UE: UNIÓN EUROPEA.

Se trata, entonces, de una mirada analítica que parte de un compromiso sociocientífico, esto es, de las implicaciones sociales de la ciencia y de la tecnología (mejor comprendida hoy como “tecnociencia”), y sin dejar de aludir, y dar el lugar adecuado al componente científico, lo vincula necesariamente a lo social y a lo político.

Con ello, la tecnociencia siempre estará vinculada a un contexto social y político, perspectiva que caracteriza ya, la mirada multidisciplinaria de la investigación en los últimos años.

Esto es admirable, creo yo, porque es desde este ángulo de observación y de análisis, donde vital reflexionar los temas sustantivos que nos atañen como sociedad. Este libro es un ejemplo que apunta hacia un ideal sobre la reflexión sería de la realidad que construimos, “y también una crítica a la realidad que dejamos ciegamente construir”, otro aspecto que quiero también enmarcar y enfatizar como característica de esta lectura.

PERSPECTIVA TÉCNICA DE LO “NANO”

La reflexión que hace Delgado es a partir de un análisis muy completo de información derivada de una investigación documental a lo

largo de varios años, tiene todos los elementos para ser también un documento de difusión inteligente para lectores que no desconocen los conceptos básicos de las ciencias naturales como la física, química, computación y biología, así como elementos de psicología, sociología y ciencia política. Además, el libro también nos enriquece en el conocimiento de temas y conceptos asociados a esta tecnología de punta: ahí describe los tipos de nanoestructuras, de fullerenos, de dendrímeros, los “quantum dots o puntos cuánticos”² o los fenómenos de multiexcitón, entre otros.

La lectura de estos temas, “de lo invisible físicamente” (que de algún modo nos acerca a la experiencia que viven los físicos de la mecánica estadística), nos exige pensar, aún más, en nuevas formas de comprensión de los fenómenos físicos, de sus condiciones de operación, de sus formas de interacción y de repercusión. Por ello, tendremos la necesidad de matizar nuestra concepción de partícula y de estructura específicamente a nivel molecular, dado que ello nos lleva a una mejor dilucidación hacia nuevas formas de comprensión de los niveles de reacción, de alteración, de control de la materia y de contaminación. Todo ello, a su vez, nos conducirá a una reconceptualización de conceptos y fenómenos a nivel “nano”, y necesariamente a la necesidad de redefinirlos ahora bajo dicho prefijo para aludirlos como nanopartículas, nanoestructuras, nanotubos, nanometrías y demás términos por venir.

Esta “nano perspectiva” no debe tomarse como un mero prefijo gramatical que cambia el nivel de escala, como quien cambia una regla de medición de kilómetros a milímetros. Se trata de un cambio “no-lineal” que exige una fuerte transformación de los conceptos y procedimientos que hemos usado para medir y explicar los fenómenos físicos hasta el desarrollo científico actual. Se trata del desarrollo de una nueva forma de comprensión de la realidad a nivel “nano” y, sobre todo, del desarrollo de nuevos instrumentos de medición y de nuevas herramientas para intervenir a ese nivel de realidad, dentro de una escala de comportamientos e interacciones más integrada respecto a los conceptos de “materia/energía/tiempo”.

² “Punto cuántico o transistores de un solo electrón” se refiere a una estructura cristalina que puede transformar su energía lumínica de manera particular y atractiva para la mirada “nano”: dado que el 70% de los átomos de estas estructuras cristalinas operan en capas externas, a nivel de superficie, la adición de un electrón en ella produce cambios en sus propiedades que pueden ser usados para aplicaciones computacionales en donde estas modificaciones de energía, se utilizan para procesar información.

Delgado también aborda en su libro esos temas, estas implicaciones que tiene la “Guerra por lo invisible”, y por ello enfatizo la relevancia que adopta desde el nivel multidisciplinario que enfrenta su texto, por ello la importancia que tiene dicho reto para lectores que, además de buscar la perplejidad ante la inventiva y creatividad científica, reflexionan sobre las implicaciones sociales/políticas/económicas/biológicas/morales a que conduce el desarrollo “invisible” de la nanotecnología.

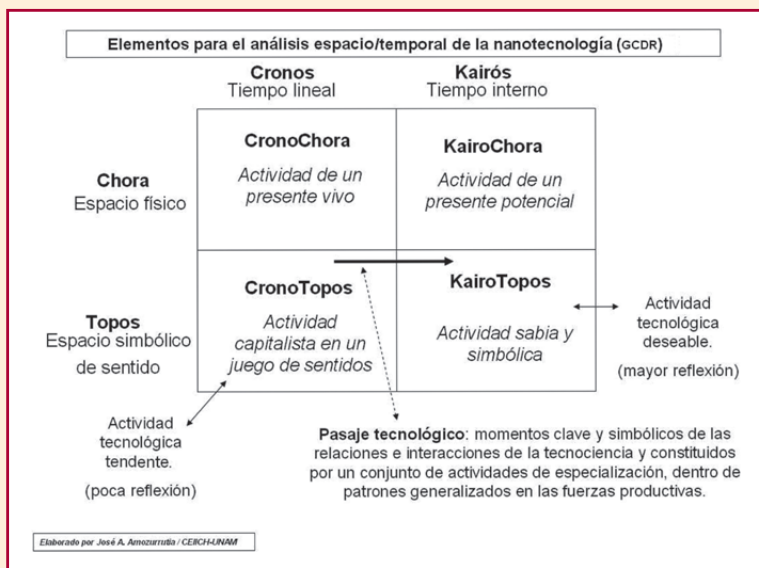
“TIEMPO/ESPACIO” NANOTECNOLÓGICO

Uno de los recursos que usa Delgado para enmarcar la difícil perspectiva y actividad que se lleva a cabo en este nivel de desarrollo tecnológico, es la construcción de una matriz de cuatro espacios derivados de la interacción de la dimensión espacial y la temporal. En una primera dimensión distingue dos conceptualizaciones de espacio: un espacio que es ocupado y penetrado físicamente por objetos, que es denominado por los griegos como *chora*, diferenciado de un espacio que alude más a un lugar significativo, simbólicamente ocupable, que apunta a un centro imaginario, un espacio referido como *topos*. En una segunda dimensión, distingue dos tiempos: el tiempo lineal medido por el reloj y los calendarios: *cronos* y, por otro lado, el tiempo interno, el del sentido de las cosas, *kairós*, que responde y atiende más a la discursividad en los significados en la investigación. La figura de la página siguiente nos permite sintetizar algunas ideas relativas a estos conceptos:

Considerando lo anterior, nótese que son posibles cuatro combinaciones o formas de interacción “espacio/temporales”. El autor selecciona el cruce entre un espacio (como centro imaginario) y un tiempo, que le da sentido a la creatividad generando así un “kairotopos”, un “espacio/tiempo” que refiere a la unificación de un lugar simbólico y un tiempo abstracto en correspondencia con una actividad sabia en un momento oportuno y propicio para el desarrollo de la nanotecnología.

Se aprecia, sin embargo, que el “espacio/tiempo” que realmente se está dando en el avance de la nanotecnología, en general, es un espacio “CronosTopos”, poblado por intereses económicos de corto plazo, con programas de trabajo cronometrados aunque un tanto idealizados por un sentido de lo deseable.

El “espacio/tiempo” menos deseable en esta matriz es, quizá, el “Cronochora” que reflexiona dentro de un presente cronometrado y con pocos grados de reflexión a mediano y largo plazo.



Estos elementos de análisis nos permiten ubicar desde una perspectiva más sensata y equilibrada –en cuanto a la dosis de análisis y crítica desde las ciencias naturales y físicas y las ciencias sociales y humanísticas- las posibilidades del desarrollo de la tecnociencia, además de que esta matriz facilita una reflexión multidisciplinar y el reto que ello implica.

POLOS TECNOCIENTÍFICOS

Como ya referí en el mapa que sintetiza la estructura del libro, en los primeros capítulos Delgado describe cómo el desarrollo de la ciencia y de la tecnología responde hoy en día a una fórmula que vincula al Estado nación, a las universidades y a las empresas privadas. Estos nodos se acoplan intercambiando, entre sí, recursos materiales y humanos de distinto calibre: en los centros de investigación de las universidades se generan ideas y *se exportan expertos* al Estado y Empresas privadas. Del Estado se cubren financiamientos y subvenciones y del Sector Empresarial se capitalizan contratos, equipos de trabajo y se cubren financiamientos. Este último sector es, desde luego, el más fuerte. Éste es el sector (añado yo) que adopta un juego invisible, hacia “jaques” sociales más certeros en futuros próximos,

aunque no oculte algunos logros en su camino. Pero es desde esta perspectiva posible, donde es necesario un “kairotos”, y una reflexión orientada al mejor tipo de transformaciones sociales, construida bajo axiologías derivadas de la perspectiva interdisciplinaria consensuada.

Delgado nos presenta en su libro un esquema que matiza y desarrolla esta poderosa red industrial y nos ofrece gran cantidad de información para dar cuenta de una de las formas que está adoptando la gran guerra por lo invisible, una estrategia que va “de las dimensiones pequeñas a los negocios grandes”. Tanto en lo económico como en lo político estos polos industriales se están consolidando exponencialmente en las potencias referidas, Estados Unidos, el bloque de la Unión Europea y Japón principalmente (y muy de cerca China), pero también va disminuyendo cada vez más en las potencias que, más que invisibles, son borradas del desarrollo tecnológico, y aludo a los países en vías de desarrollo, como es el caso de América Latina y África. Razones, cifras y análisis en la primera parte del libro nos dan cuenta de esta situación y siempre será muy sano y necesario conocer las distancias, contradicciones y dependencias a que están sujetas nuestras latitudes en estos aspectos.

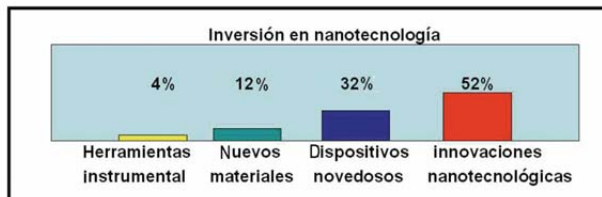
PROPUESTAS...

A partir de estos elementos y de muchos otros que Delgado describe en los capítulos subsiguientes, nos presenta una propuesta sobre “cómo proceder para abrir el sistema de evaluación de ‘pares válidos’ cuando hay incertidumbres” y riesgos en el desarrollo nanotecnológico, y de aquí la necesidad de un “diálogo social” vinculado a un intercambio de información, deliberación, interpretación y decisión, asociadas a una perspectiva política.

Efectivamente, se trata de un diálogo social en donde es vital el desarrollo de una cultura de información, asociada a una de comunicación y, necesariamente, de conocimiento, en donde se mejore la comprensión social sobre la complejidad, la incertidumbre, los beneficios y riesgos de un desarrollo tecnológico como el nanotecnológico, a lo largo de un panorama espacio-temporal de actividades tipo “kairotos”, referido a la construcción de un lugar simbólico consensado y deseable, acoplado a un tiempo en correspondencia con una actividad más serena y sabia en cada decisión en las investigaciones.

Dentro de la metodología más idónea para llevar a cabo este diálogo social, Delgado hace referencia a la necesidad de establecer un

Polos/nodos de desarrollo en ciencia y tecnología



diálogo entre actores de las comunidades de las ciencias físicas, naturales, sociales y humanidades, así como del sector gubernamental, empresarial “y” de la comunidad civil. Incluye, además, a una sexta comunidad que funge como “facilitadora” del proceso del diálogo social, una comunidad de “especialistas independientes Inter-, multi- y transdisciplinarios en aspectos legales, éticos, sociales y ambientales: las comunidades ALESA. De ella describe minuciosamente los diferentes matices y cualidades que se han desarrollado en comunidades semejantes que han surgido recientemente tanto en Estados Unidos como en la Unión Europea.

CERRANDO...

Así como existe una controversia entre los aduladores de la nanotecnología y los críticos que cuestionan la pertinencia de dicho desarrollo (sesgado y ocultando informaciones), así deberemos construir una crítica cada vez mas sólida, que bajo el paraguas de un *Kairotopos*, o sea, un “espacio/tiempo” alejado del látigo del “tiempo/espacio-cronometrado/delimitado”, y mejor centrado en la reflexión de



mundos posibles en “tiempos/espacios” contruidos inteligente y más sabiamente.

Para ello, como propone Delgado al final del libro —por ello habrá que leerlo!—, tenemos la obligación, científicos en equipo, profesionales reflexivos y gobiernos inteligentes, de propiciar proyectos e investigaciones multidisciplinarias y autónomas, propiciando y manteniendo un diálogo incluyente, participativo y activo ante la negociación. Tenemos la obligación, añado yo, de documentarnos con lecturas como la que enmarcamos en este espacio y en reflexiones que nos conduzcan a mejores toma de decisión respecto a nuestras propias identidades y culturas. Enhorabuena el destino de este libro para que estimule un conocimiento reflexivo de lo implícito y lo invisible y nos permita comprender, ubicar y actuar en qué lugar queremos estar como sujetos sociales.