

# Ciencia y tecnología en el umbral del siglo\*

Henrique Rattner\*\*

“Cuanto mayor el rigor y el énfasis cuantificador de la ciencia, más es la distancia de la sociedad que la ha producido. El creciente cientificismo produce un grado de creciente desconocimiento de la sociedad acerca de sí misma”.

Georg Lukács

## Introducción

Este texto fue escrito metódicamente como producto de reflexiones sobre el papel de la ciencia y la tecnología, o mejor, de los científicos y trabajadores en investigaciones tecnológicas en la sociedad contemporánea. El propósito es presentar un balance crítico de dos siglos de espectacular avance de las ciencias y un pronóstico de sus rumbos y tendencias. Su argumento central es el fracaso de la promesa de llevar progreso, racionalidad y armonía a la convivencia humana, entre y dentro de las sociedades. Fracaso también en su pretensión de formular “leyes” a partir de las cuales sería posible alcanzar certeza y previsibilidad de los sucesos en la naturaleza y la sociedad.

En el comienzo del siglo, constatamos que “todo es borroso; todo lo sólido se desvanece en el aire”, en cuanto se expande la esfera de la incertidumbre y la inseguridad respecto al futuro. En términos de contenido, la mayoría de las investigaciones se aleja de los problemas y ansiedades de la sociedad, fragmentándose en innumerables disciplinas y especialidades, perdiendo de vista las conexiones, el conjunto o, en otras palabras, ...”de tantos árboles, se perdió la visión del bosque”...

La aplicación del método cartesiano, la búsqueda simplista de las relaciones causa efecto, condujo a un reduccionismo estéril, frente a una realidad compleja que exige análisis y explicaciones sistémicas. La especialización excesiva impide la comunicación entre las diversas áreas de investigación. Entretanto, la percepción de la complejidad del mundo en que vivimos y nuestras tentativas de explicar los múltiples fenómenos y problemas creados por los actores sociales y sus interacciones exigen los esfuerzos de grupos interdisciplinarios capaces de avistar más allá de su área de pesquisa especializada, vislumbrando el conjunto y la dinámica del sistema.

Las expectativas con relación a la ciencia que iría a tornarse factor de emancipación de la humanidad, transformando los regímenes autoritarios, políticos o religiosos en sociedades más racionales y democráticas no fueron cumplidas. La dependencia de las fuentes de financiamiento externas, sea el Estado o más recientemente el “mercado”, llevó a la cooptación, a través de la convivencia y sometimiento a las esferas del poder, concretizando el sueño de los científicos de transformarse en “filósofos del rey”. Además las pretensiones de objetividad, neutralidad e imparcialidad con relación a los conflictos que se producen en la sociedad, parecen ignorar el papel de los valores, percepciones y estructuras cognitivas en la interacción social.

Haciendo un balance, las sociedades modernas basadas en la ciencia y la tecnología han producido una concentración de poder, riqueza, acceso fácil e información y una vasta gama de bienes y servicios, que resulta en el polo opuesto en amplios contingentes de desempleados, excluidos, marginalizados y alienados, dividiendo así a la humanidad entre una minoría privilegiada y una inmensa mayoría completamente privada del derecho a la vida. ¿Sería posible escapar de este referente al definir programas y proyectos de investigación? La premisa central de nuestro discurso concibe la realidad como una construcción social, o sea, los hombres hacen su Historia, aunque con ciertas condicionalidades heredadas de las generaciones anteriores. Todo lo que fue construido, puede ser destruido y reconstruido, a condición de que alcancemos niveles de

ciencia, conciencia y motivación para imprimir rumbos nuevos y diferentes al curso de la Historia.

Las políticas practicadas bajo el signo del neoliberalismo empobrecieron a la parte mayoritaria de la humanidad, aunque pueden haber aumentado el PMB (producto mundial bruto) y el volumen del comercio global. Pero, la polarización y la consecuente exclusión de la mayoría de las poblaciones de África, Asia y América Latina se tornan los principales obstáculos para un desarrollo justo y sustentable (continuo y durable). Por eso el discurso ecológico no satisface. Debemos incluir los temas del desempleo, marginalización y Derechos Humanos. Precisamos “re-ligar” la ciencia y tecnología a la práctica y al discurso político que cuestiona las relaciones de poder y el papel del Estado, y que postula como prioridad la lucha por la conquista de los derechos de ciudadanía, en un régimen democrático, pluralista y participativo.

## **El contexto histórico del fin del siglo**

Los científicos, cuando discuten la política nacional de ciencia y tecnología, la tratan como si ésta funcionase en un vacío, independientemente de la dinámica política y de los problemas económicos de la sociedad. Para entender y eventualmente cuestionar los objetivos y rumbos de la política nacional de Ciencia y Tecnología, es necesario contextualizarla en la coyuntura histórica, señalando los vínculos de estrecha dependencia existentes con relación a las políticas económicas y financieras en el ámbito nacional e internacional.

Aun más, después de la caída experimentada por la economía del país en los últimos meses y cuyas consecuencias están muy lejos de haberse agotado, sea en el área del empleo, ingreso y consumo del pueblo brasileño, sea en los impactos en los sectores de educación, salud y de ciencia y tecnología, un análisis y evaluación de la política económica que, si no originó, facilitó la eclosión de la crisis, debe preceder la discusión de las eventuales medidas y directrices que busquen minimizar sus efectos. De la misma forma, la crisis económico-financiera en el Brasil no se restringe al territorio nacional solamente, Indistintamente, aunque con intensidad diferente, todas las sociedades, ricas y pobres, acaban siendo alcanzadas, demostrando la cruda realidad de un mundo globalizado y sus redes de comunicación que lo transforman en un sistema de vasos comunicantes. El sistema financiero global afecta profundamente todo lo que se construye, planifica y decide dentro de los territorios nacionales. Por eso, parece imprescindible iniciar cualquier discusión sectorial (por ejemplo, sobre las perspectivas de la Ciencia y Tecnología en el país) con un diagnóstico, aunque hipotético, de los rumbos y tendencias del sistema mundial y, por extensión y a la luz de éstos, de la sociedad brasileña.

La ciencia se tornó ideología hegemónica de reconstrucción de la realidad, con pretensiones de constituirse en el criterio único de verdad. Pero, a pesar de todas las verdades producidas, los problemas que afligen a la humanidad –hambre, pobreza, ignorancia, violencia e injusticia– continúan sin solución. ¿Aumentar el volumen de informaciones científicas y tecnológicas cambiará las políticas gubernamentales, en las áreas de la salud, educación, saneamiento básico y sobretodo, de generación de empleos?

No podemos ignorar que los problemas centrales de la sociedad humana globalizada continúan sin solución, desafiando a los científicos para encontrar respuestas y propuestas adecuadas. Al evidenciar poco poder de explicación y menos aún de previsión de los fenómenos cataclísmicos que fragilizan la existencia de millones de seres humanos, la ciencia corre serios riesgos de perder su posición hegemónica a favor de las interpretaciones religiosas fundamentalistas –lo que representaría un claro retroceso en la evolución de la humanidad–. En la época de decadencia del orden feudal, la ciencia natural, por confrontar y transformar las concepciones convencionales del mundo y del hombre, pasó a sufrir censuras y persecuciones por parte de las autoridades religiosas y seculares.

En la declinación y crisis del orden capitalista, la ciencia social crítica pasa a ser discriminada y, a veces, perseguida por el Estado autoritario y por el “establishment” científico. El primero percibe en la crítica social una amenaza a la estabilidad política, o “status quo”, en cuanto los científicos, cooptados o aliados a la estructura de poder, le niegan la calidad (en el contenido y en la metodología) de rigor científico. Por adoptar una postura crítica radical a las prácticas depredatorias usadas en la explotación de los recursos naturales y de la fuerza de trabajo, sus trabajos son ignorados o rechazados como a-científicos y, por consiguiente, desprovistos de valor y significado para la formulación de políticas públicas.

En consecuencia, la crítica de la sociedad desapareció casi totalmente del discurso de la ciencia, dentro y fuera de la Universidad. El llamado a la ética es formulado como una curación superficial para los conflictos sociales y funciona como una doctrina de comportamiento individual a-crítico, con relación al sistema de explotación capitalista. Como alternativa la crítica y propuestas de acción transformadora son presentadas como empresas y fundaciones “éticas”, completamente sometidas a las políticas oficiales.

### **Por una visión sistémica e interdisciplinar**

Postulamos que los abordajes disciplinarios y departamentales convencionales no funcionan más en un contexto altamente dinámico y complejo. Los desafíos de la construcción de un mundo sustentable requieren la elaboración de un referente sistémico complejo, en que las dinámicas económicas, política y ambiental estén estrechamente entrelazadas, mutuamente dependientes, unas de las otras y todas del conjunto. Por eso, parece poco provechoso estudiar cada sector o área problemática aisladamente, para después intentar describir o interpretar el comportamiento del sistema (o sociedad) como un todo. Un abordaje más eficaz para iniciar esa tarea sería hipotetizar la sociedad (o, el mundo) como un sistema complejo cuyos elementos están inextricablemente entrelazados, aunque los modelos actualmente disponibles para su análisis sean imperfectos.

La percepción de la complejidad del mundo a nuestro alrededor y nuestros esfuerzos por explicar los múltiples fenómenos y problemas causados por los actores y sus interacciones exigen los esfuerzos de grupos interdisciplinarios capaces de considerar y enfocar más allá del área de investigación especializada, el conjunto o la dinámica del sistema. El avance de las ciencias en los últimos siglos, además de ayudarnos a comprender mejor nuestra realidad, también produjo una tremenda paradoja: el proceso intelectual y científico, en cuanto tendía a reducir constantemente las barreras establecidas por las disciplinas fragmentadas, ha resultado en especialización y fragmentación mayores de la academia. Para muchos científicos, esa tendencia ha producido una crisis en todos los campos del conocimiento, debido al aislamiento y a la autosuficiencia del medio en el cual cada disciplina se desenvuelve.

Los abordajes epistemológicos y metodológicos o sea, como observamos, analizamos e interpretamos la realidad, figuran como de importancia fundamental. El mundo que nos rodea no es fijo e inmutable. En una relación dialéctica, cambiamos el mundo por la observación e interpretación de “hechos”, y de formas nuevas y diferentes. Observando los fenómenos de la vida de manera diferente, percibimos una nueva “gestalt”, lo que nos permite la percepción de relaciones diferentes entre las partes y el sistema. El transcurso de nuestra observación científica depende de un conjunto de premisas, elaboradas por los científicos en un contexto social, cultural y político determinado. El referente teórico o ese conjunto de premisas incluirá necesariamente los análisis e interpretaciones de los “datos” levantados, atribuyéndoles significado y orientando las acciones sucesivas. Desde un punto de vista metodológico, la formulación de premisas es fundamental para decidir cuales son los hechos pertinentes y cuales las normas y técnicas apropiadas para pesquisar evidencias empíricas. Además, las premisas nos ayudan en la definición de los temas problemáticos, un paso que precede a la observación y al análisis. La realidad influencia nuestro modo de percepción, mientras que nuestra percepción influencia también la realidad. Por eso nuestro aprendizaje se hace sólo mediante aproximaciones a “verdades”, en mutación permanente.

Los investigadores que procuran explicar fenómenos naturales o sociales de acuerdo con su formación y experiencia académicas, seleccionan algunas variables o factores considerados determinantes para el comportamiento del o de los objetos estudiados. Esta selección no está basada únicamente en una revisión bibliográfica minuciosa. Los investigadores llevan consigo su referencial teórico específico, creencias y valores que inevitablemente interfieren en el objeto y en la metodología del estudio. Por lo tanto, el método científico y sus productos –conocimiento, teorías, tecnología, etc.– nunca pueden ser considerados totalmente objetivos o neutros, porque los científicos, tal como los otros seres humanos, no pueden pretender situarse por encima y más allá de los sentimientos personales, intereses, creencias y pasiones. El mismo razonamiento se aplica a las tecnologías –tecnología de punta, intermedia o apropiada– que deben ser situadas dentro del contexto histórico, cultural y social de su introducción, asimilación y uso. Reducir la solución de los problemas del medio ambiente y del desarrollo a la elección “racional” de las mejores técnicas disponibles, abstrayéndose de las fuerzas políticas en juego, sería ingenuo y hasta mistificación, en beneficio de la mantención del “status quo”.

Los científicos pretenden explicar el mundo real en términos de enunciados sujetos a comprobación o refutación, produciendo así conocimiento “verdadero”. Exigiendo evidencias empíricas para establecer lo que es verdadero o falso, la ciencia ha contribuido al progreso del conocimiento (diferente de la sabiduría) y la reducción gradual de la superstición, y del comportamiento autoritario irracional. Con todo, las esperanzas depositadas en la ciencia que vendría a tornarse un agente de liberación de la humanidad, transformando los regímenes religiosos y autoritarios en sociedades más racionales y democráticas, no fueron cumplidas. La ciencia y la tecnología produjeron también una serie de efectos negativos para la convivencia humana, tales como las substancias tóxicas, la radioactividad, los armamentos bélicos sofisticados y la alienación total de los trabajadores.

## **Ciencia y políticas públicas**

Tradicionalmente, la ciencia fue definida como teoría, una forma de contemplar la realidad como si ésta fuese un ente independiente de la acción y del pensamiento humano. La ciencia moderna, no obstante, postula el objetivo de ejercer un control de la realidad natural y social, a ser explicada por la teoría y transformada por la técnica. La ciencia contemporánea sobrepasa los suelos de las generaciones anteriores no solamente en la descripción e interpretación de la realidad, sino también en su construcción y transformación intelectual y experimentalmente, en los laboratorios e institutos de investigación. Las tecnologías de punta – informática, ingeniería genética, automatización y energía nuclear– evidencian un inmenso potencial de la humanidad para ejercer control sobre la naturaleza, la cultura y la sociedad.

El triunfo de la ciencia natural sobre el pensamiento crítico con relación a la sociedad no es fortuito. Sus tesis tuvieron un papel fundamental en el ascenso del orden capitalista, proporcionando los modelos y paradigmas “objetivos”, importantes para legitimar las relaciones sociales existentes, a pesar de todas sus contradicciones e injusticias. Y, por lo tanto, las posibilidades de cooperación pacífica y de actitudes solidarias entre y dentro de las naciones acordes con principios éticos y morales, parecen cada vez más distantes cuando se contempla en las sociedades contemporáneas, desde las crisis económica y social, el desempleo, el miedo y la violencia, las luchas políticas hasta los conflictos étnicos y religiosos.

Las aspiraciones generalizadas por democracia, justicia y equidad están siendo neutralizadas por la ideología neoliberal que postula el libre mercado y la competencia como principios estructuradores de la vida en sociedad. En consecuencia, la violencia de las acciones y transacciones económicas y sus efectos devastadores en el ámbito individual y colectivo, son considerados legítimos y necesarios, sin consideración ninguna de la ética y los valores sociales. Así, la ideología neoliberal no sólo procura justificar el comportamiento individualista narcisista, sino que al clamar por apoyar las innovaciones tecnológicas aceleradas y sus impactos sobre la producción, el comercio y la movilidad del capital a escala global, contribuye de modo decisivo para la globalización creciente entre y dentro de las sociedades. La concentración de la riqueza, poder, información y acceso fácil a bienes y servicios encuentra sus paralelos en los inmensos contingentes de desempleados, excluidos, segregados y alienados, dividiendo a la humanidad en una minoría de privilegiados y la mayoría de gente totalmente destituida de cualquier derecho a la vida. ¿Es posible huir de esa referencia al definir programas y líneas de investigación? ¿O, el cuestionamiento de las relaciones de poder, del papel del estado, y la lucha por la conquista de la ciudadanía no afectan las prioridades de la investigación científica y tecnológica?

La ausencia de un posicionamiento político de los científicos les permite, a pesar de las injusticias, convivir con la ausencia de planes de desarrollo nacional, industrial, cultural y también, de ciencia y tecnología, planos esos que deben establecer metas y prioridades de la sociedad. Ni los investigadores de los institutos más renombrados, ni las autoridades titulares de las agencias y ministerios nos proporcionan indicaciones claras sobre las prioridades nacionales, en sus respectivos sectores y departamentos. No existiendo definiciones por parte del MCT (Ministerio de Ciencia y Tecnología), CNOq (Centro Nacional de Investigación Científica), MD (Ministerio de Desarrollo), etc., cada área busca mantener su posición en la asignación de los recursos presupuestarios cada vez más escasos y no se crea un clima propicio a las innovaciones. Nadie se atreve a cuestionar esa lamentable carencia de políticas pro-activas e innovadoras en el área de C & T, además, un reflejo fiel de lo que ocurre en el área económico financiera, donde el gobierno procura atropelladamente seguir la línea de las recomendaciones del Fondo Monetario Internacional y del Banco Mundial, aún cuando esas organizaciones multilaterales realizan señales inconfundibles sobre la

necesidad de cambiar el curso de las políticas, particularmente después de los sucesivos desastres financieros en el sudeste asiático, en Rusia, en Brasil y en Argentina.

Finalmente, ¿a quién cabría la responsabilidad de definir las prioridades nacionales de la política científica y tecnológica, sin perder de vista la inmensa variedad de percepciones, intereses, experiencias vivenciales y expectativas de la población, en una sociedad con una distribución tan desigual de los beneficios de la civilización urbana industrial? La pretensión de conocer la dinámica y los posibles resultados de las políticas defendidas por los economistas y tecnócratas está sujeta a críticas, puesto que el comportamiento concreto de los diferentes actores sociales está muy distante de los padrones “racionales” postulados por las diversas áreas de investigación científica. Evidencias crecientes apuntan hacia situaciones en que la determinación de prioridades está sujeta a las presiones, confrontaciones e imposiciones de acuerdo con el poder de negociación de los diferentes grupos de interés y actores sociales. A juzgar por las acciones concretas del gobierno, en el auxilio a los bancos y subsidios a las empresas extranjeras que pretenden instalarse en el territorio nacional o, por otro lado, en el tratamiento de las cuestiones salariales y previsionales, las prioridades de la tecnocracia poco tienen que ver con el desarrollo social y las metas señaladas por los cinco dedos de la mano del presidente.

Efectivamente, los mayores cortes en los gastos presupuestarios del gobierno han ocurrido en las áreas de la salud, educación, vivienda y transporte público. ¿Cuáles son las implicaciones de esa orientación para la política de ciencia y tecnología y, sobretodo, para los científicos comprometidos en la investigación y desarrollo?

## **Ciencia y medio ambiente**

Al contrario del discurso oficial sustentado por el sistema científico, no existe una correlación positiva entre los importantes avances en las investigaciones científicas y tecnológicas y la posición de un determinado país en términos de indicadores sociales. A pesar de la razonable infraestructura científica (universidades e institutos de investigación), en términos de indicadores de desarrollo humano, el Brasil permanece bien atrás de varios países con inferior desarrollo en ciencia y tecnología.

La cuestión del papel de la ciencia y la tecnología en una sociedad afligida por tremendos problemas sociales ha sido sistemáticamente evitada por el sistema, del mismo modo que por científicos y políticos. Durante las últimas décadas, la opinión pública ha sido alimentada por el mito del “efecto de chorreo” (**trickle down effect**), de más pesquisa y desarrollo para la prosperidad económica y el bienestar social. Entretanto, como prueba la dura realidad, la naturaleza de nuestros problemas sociales no requieren sofisticadas soluciones de alta tecnología, sino un uso más racional de tecnologías “apropiadas” existentes y de políticas empeñadas en la reducción del desperdicio y del consumo conspicuo. Otro factor importante en el desarrollo humano es el aumento del nivel de educación y conocimiento del conjunto de la población por la incorporación de millones de niños todavía excluidos de un adecuado sistema escolar. ¿Cómo puede una sociedad progresar sin la inclusión de toda su población? De la discusión precedente se puede inferir que la ciencia y la tecnología no son políticamente neutras o temas a-éticos. Por el contrario, los equipamientos y procesos de trabajo así como la organización y manejo de los mismos están inextricablemente ligados a las relaciones sociales de producción. En cada contexto histórico, espacial y socialmente determinado, las formas materiales de la tecnología representan una cierta combinación de diferentes niveles de poder económico y político centralizado, y las aspiraciones contrabalanceadoras de los productores por más autonomía y autogestión. Por eso, las prácticas tecnológicas reflejan las contradicciones políticas entre las dinámicas de la economía (concentración y centralización del capital) y las tendencias opuestas del sistema político, en dirección a la democracia y la autogestión. Esa tensión dialéctica establece los límites de la ciencia y la tecnología como instrumentos de transformación social. Las investigaciones tecnológicas y de desarrollo, las innovaciones y su incorporación en el sistema productivo obedecen primeramente a criterios económicos y políticos. Proclamar la creencia en las posibles transformaciones de las relaciones de poder en el sentido de más equidad y justicia social derivadas de las políticas convencionales de ciencia y tecnología, es ingenuo o deliberada mistificación. Últimamente, el desarrollo social y económico, incluyendo la ciencia y la tecnología, no depende solamente del volumen de recursos disponibles, sino de quien los controla y los usa, con qué objetivos, planes y valores.

Una demostración inequívoca del modo enrevesado y de los métodos adoptados por los discursos oficiales de la ciencia es revelada por un análisis de las discusiones de los problemas ambientales en las reuniones y conferencias internacionales sobre cambio climático y fenómenos anexos. Para evitar la reducción de las emisiones domésticas los representantes de los países ricos, ante la evidencia de resultados científicos inciertos, proponen las vías y mecanismos más complejos para escapar de la obligación de adoptar una política de clima limpia y racional, basada en un cuadro de referencia sistémico e interdisciplinar. Alertados por sus científicos, los gobernantes consideran una política climática solamente como reducción y control de las emisiones. No obstante, hay una necesidad urgente de rediseñar los sectores de energía y transportes, así como la producción industrial para combatir la polución del aire y la congestión del tráfico. En vez de avanzar en una política climática basada en una postura negativa de emisión y reducción, necesitamos avanzar con propuestas positivas de transformación industrial, abandonando el estrecho enfoque fragmentado, para ser sustituido por una visión sistémica de transformación global.

Una metodología diferente es exigida cuando discutimos los fundamentos sociales, éticos y conductuales del bienestar humano considerado como tema prioritario. Es importante admitir la extrema relevancia de la distribución intra e intergeneracional, adoptando una posición ética en vez de una neutralidad científica. Los abordajes defendidos por los economistas, basados en las informaciones de las ciencias naturales, parecen muy limitados. Repensar el papel de la ciencia y la tecnología como fue propuesto por Funtowicz y Rawetz (1992, 1993) cambiará nuestra percepción de los problemas y nos ayudará a desarrollar nuevas maneras de pensar sobre el mundo a nuestro alrededor y sus desafíos.

La acumulación de gases produciendo el efecto invernadero es más uno de los varios síntomas de irracionalidad de nuestro altamente inequitativo mundo, donde el 20 por ciento de la población consume el 80 por ciento de los recursos naturales, incluyendo la energía. Otras manifestaciones negativas son la destrucción de la capa de ozono, la polución de los ríos y océanos, el siempre creciente número de sustancias químicas peligrosas y residuos nucleares depositados que impactan negativamente la naturaleza y el ambiente humano. Esos problemas no pueden ser reparados solamente por soluciones tecnológicas.

La desigual distribución de la renta y de los activos productivos impone muchas restricciones sobre las políticas de desarrollo de los países pobres. Las cosechas a ser cultivadas, las fuentes de energía explotables, el uso de la tierra, no son decididas por las autoridades nacionales, sino por fuerzas financieras externas. Lidando con el problema de las emisiones de gas (efecto invernadero) los países ricos están menos preocupados que en el caso del dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ). No obstante, el aumento de la temperatura global debido al cambio climático afectará gravemente a los países pobres en el hemisferio sur. Un metro o más del nivel del mar desplazará muchos millones de personas y sumergirá fajas de tierra en todo el mundo, mientras que la construcción de muros para proteger zonas vulnerables próximas al mar llegará a significar altos costos insostenibles para los países pobres.

Hasta ahora, las negociaciones sobre cambio climático han producido pocos resultados, por estar siendo realizadas entre contrapartes desiguales. Los representantes de los países pobres son inferiores en número y generalmente les falta acceso a informaciones relevantes y habilidades de negociación. Por eso, es difícil alcanzar acuerdos sobre la concentración de los niveles de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), que representan riesgos para la salud de las poblaciones. Los modelos actuales enfatizan la minimización de los costos para los ricos pero no la minimización de los costos para los pobres. ¿Si los países pobres vendieran sus "derechos" de poluir, cuánto estará disponible para emitir en el futuro, para sustentar sus políticas de industrialización? Las casi interminables negociaciones de una conferencia para otra representan objetivamente un serio atraso en la adopción de medidas adecuadas, empeorando con eso la situación de inequidad, hasta un punto sin vuelta. Al incluir depósitos (**sinks**) en los MDL (mecanismos de desarrollo limpio), los países ricos están probablemente imponiendo la peor manera posible de negociar responsablemente con sus obligaciones de reducir las emisiones. Hay varias razones para no incluir los depósitos en los MDL, una vez que es adoptado un abordaje sistémico. Persisten todavía controversiales cuestiones de preservación de la diversidad relacionada con los organismos genéticamente modificados, los derechos de tierras de los pueblos indígenas en los países pobres. Viviendo en áreas apetecidas por pretensivos proyectos de desarrollo (por ejemplo, la hidrovía Paraná-Paraguay que atraviesa la región de Pantanal). Así, las incertidumbres sobre las estimaciones de capacidad de almacenaje de carbono por cuencas biológicas y, más que nada, el rápido secuestro del carbono a la luz de los imprevisibles e incontrolables

factores del comportamiento humano y natural induciendo a los cambios climáticos, continúan presentes en el escenario actual.

La adopción del principio de precaución y un riguroso acuerdo para la cooperación regional e internacional serían los primeros pasos en dirección al medio ambiente más limpio y seguro. Independientemente de los resultados de las negociaciones, cada país debería ser responsable por sus propias emisiones a ser verificadas y evaluadas por un comité internacional independiente. El comercio de cuotas – eufemísticamente llamado MDL “mecanismos de desarrollo limpio”– talvez permita mejorar la eficiencia, pero ciertamente no la equidad dentro de y entre las naciones. El MDL propone movilizar inversiones privadas para países pobres que sean capaces de experimentar un desarrollo más limpio, basado en flujos de capital y de tecnología. Pero ya que las negociaciones generalmente son realizadas en bases bilaterales entre socios desiguales no queda garantizado que sea obtenido un “buen” precio para los países pobres. En fin, sin transferencia concomitante de tecnología, cualquier acuerdo que involucre una concesión de derechos de polución será ciertamente más oneroso para los socios más débiles.

### **La ciencia al servicio del poder**

La necesidad de un abordaje sistémico e integrado, contemplando, además de las variables económicas, todas las dimensiones del proceso de transformación social, se torna cada vez más apremiante. Aunque una aproximación disciplinaria parezca condición necesaria para el progreso científico y tecnológico, la percepción de la complejidad del mundo que nos rodea y nuestros esfuerzos por explicar los fenómenos y problemas causados por múltiples factores y su interacción, requieren un ejercicio intelectual que no se agota en una sola disciplina. Para lidiar con las complejas relaciones sistémicas, necesitamos de un referente –un sistema no lineal y retroalimentador– en que cada variable o elemento es conectado con otros, recibiendo y transmitiendo impactos de intensidad y escala diferentes y que configuran la dinámica del sistema como un todo.

Pero, fue sobretodo la economía que procuró aferrarse a los cánones de la ciencia natural, enfatizando los procedimientos matemáticos y estadísticos en sus análisis e interpretaciones. Ambas, tanto la economía como la ciencia natural se encaminaron por métodos orientados por el “funcionalismo” y el “reduccionismo”. El primero se limita a investigar la forma, el modo de funcionar, relegando el significado o la esencia del objeto de investigación a las categorías de metafísica, ideología u opinión subjetiva. Aplicándose el funcionalismo al análisis y ecuacionamiento de los problemas humanos, queda patente la razón instrumental o la racionalidad formal, objeto de críticas de la Escuela de Frankfurt. ¿Finalmente, si los fines justifican los medios, donde encontraremos las justificaciones para los propios fines? Por otra parte, los defensores del reduccionismo procuran reducir objetos y procesos de orden superior a objetos simples y formas de orden inferior. Muchos economistas y científicos naturales concuerdan y creen que los fenómenos de la cultura y la sociedad pueden ser explicados por conceptos y procesos biológicos o económicos. Según esta corriente, o pensamiento, la conciencia y la moral, así como las formas de interacción social, pueden y deben ser reducidas a procesos neurobiológicos en el cerebro.

Por cierto, hay más que argumentos puramente lógicos subyacentes en el razonamiento funcionalista-reduccionista. Su premisa ideológica afirma la racionalidad del sistema, que sería eficiente (competitivo) y funcional. Serían los individuos los que son desajustados, descalificados, agresivos o prejuiciosos. Por eso, las políticas de intervención y cambio, cuando son admitidas como necesarias por los defensores neoliberales del “status quo”, deben centrarse en los individuos que serán educados, entrenados y orientados, pero nunca en el sistema que es perfecto, equilibrado y racional!

La crítica a la racionalidad instrumental del funcionalismo y reduccionismo no puede basarse en el retorno a visiones religiosas y místicas que buscan resucitar el oscurantismo medieval, agravando la despolitización y la pasividad cívica de las poblaciones marginalizadas. La teoría social crítica, al colocar en el debido contexto histórico el papel de las teorías económicas y científicas, estrechamente relacionadas con el advenimiento y expansión del sistema capitalista, las somete al filtro de una cierta subjetividad histórica, descodificando sus axiomas, conceptos y categorías. Cabe a la crítica social la tarea de desvelar el nexo formal entre capitalismo y ciencia natural, señalando sus efectos negativos. Con todo, la crítica social del paradigma dominante en las ciencias presupone la superación previa del “analfabetismo” político de los

científicos y, paralelamente, del analfabetismo científico de los teóricos de la sociedad. La inflexibilidad de los especialistas enclaustrados en sus disciplinas y departamentos no facilita el establecimiento de un diálogo mirando hacia la construcción de un nuevo paradigma interdisciplinar y sistémico.

Curiosamente, la universidad se ha resistido y continua resistiendo las ideas innovadoras en la producción y difusión de conocimientos, reduciendo así dramáticamente su capacidad de influir de forma decisiva en la solución de los problemas que afligen a la sociedad. Las raíces de esa conducta las encontramos en la vinculación política y los compromisos asumidos con el poder —el estado centralizado—, a partir de las reformas introducidas por Napoleón, al inicio del siglo diecinueve. Para modernizar el sistema educacional, el emperador confió a su ministro la tarea de formar un contingente de docentes e instructores, con fuerte “espíritu de cuerpo” para enseñar los conocimientos y técnicas, pero subordinando lo que es “el quehacer” a la lógica política, o sea, a los intereses del Estado o de los grupos hegemónicos. El resultado ha sido el acoplamiento del aparato educacional, sobretudo la enseñanza superior, a la dinámica de la reproducción social del sistema, formando y entrenando sus cuadros dirigentes y administrativos. De hecho, hasta nuestros días, la Escuela Normal Superior y el Colegio de Francia han abastecido sistemáticamente los cuadros de la administración pública y de las instituciones políticas francesas, modelo este copiado en la mayoría de los países. La supuesta autonomía de las universidades ha sufrido presiones debido al control de su presupuesto por el Estado. Para transformar la dependencia externa en autonomía sería preciso transformar las relaciones entre el Estado y la sociedad civil, llevando a la población a asumir su papel de protagonista social mediante una participación política intensa y creciente.

Para que esto acontezca, es necesario contrabalancear la lógica del poder piramidal del Estado, con las demandas por autonomía política emanadas de la sociedad civil. Es a través de experiencias efectivas de autonomía que se podrá superar el preconceito del vínculo estrecho entre eficiencia y procesos decisivos centralizados. Negar el papel del Estado y de las políticas públicas en la ejecución del planeamiento y de la localización de recursos en la ejecución del planeamiento y de la asignación de recursos es irrealista y falaz. Pero, someter las organizaciones sociales y productivas generadas por la sociedad civil a un Estado “macrocefálico” significaría corromper el proceso de desarrollo en dirección a la democracia pluralista y participativa. La alternativa de recurrir a los beneficios del mercado, no ha sido muy estimulante para la producción de conocimientos por parte de los docentes y los investigadores. La ciencia fragmentada y colocada al servicio del utilitarismo no es propicia a una producción intelectual significativa y preocupada con el destino y los sufrimientos de los seres humanos. Así, transfiriendo para las universidades la función de neutralizar el poder de la innovación intelectual, las elites se protegen contra las ideologías “subversivas”. Cabría a los científicos sociales señalar las opciones de desarrollo, no como un proyecto monolítico controlado por el estado o un grupo hegemónico, sino como el resultado de una multiplicidad de proyectos individuales y colectivos que se empoderan y refuerzan mutuamente.

Pero, en el contexto actual, las doctrinas y modelos científicos, en vez de prestar una contribución al conocimiento de la dinámica social y económica, se transforman en pura apología a servicio del capital financiero y de las elites dominantes. Por otro lado, la escasa producción intelectual de la universidad no incomoda a las elites, en cuanto ella cumpla la función de una profesionalización pragmática, cada vez más cuestionable a la luz de las rápidas transformaciones en la división técnica y social del trabajo. Los eventuales avances ocurren más por verticalización y especialización, que por la interacción entre diferentes cuerpos teóricos. Las teorías científicas tratan de conjuntos de fenómenos entrelazados y con dinámica propia, procurando explicarlos, y prever posibles tendencias y despliegues.

La economía, como esfuerzo de sistematización del conocimiento, estuvo desde su origen estrechamente ligada a las relaciones de poder en la sociedad. En cuanto el Mercantilismo enaltecía las ganancias en oro y metales preciosos, de interés de los monarcas, los fisiócratas postularon la propiedad de la tierra como el valor supremo. El liberalismo clásico favoreció el avance de la revolución industrial, destacando el papel del empresario capitalista, mientras que el Marxismo desarrolló su doctrina del materialismo dialéctico en apoyo de la lucha de clases de los obreros. Finalmente, en la primera mitad de este siglo, J. M. Keynes intentó rehabilitar el sistema capitalista en crisis, invocando el papel mentor del Estado en el proceso de desarrollo económico. Todas esas teorías y más de doscientos años de historia económica no consiguen ocultar la perplejidad que se manifiesta entre los economistas, cuando son instados a explicar la crisis actual de los mercados financieros y sus impactos en los sistemas productivos. La incapacidad de los



políticos y de sus asesores economistas (“los filósofos del rey”) puede ser atribuida a su visión individualista, de racionalidad empírico-inductiva y de causalidad lineal. Según esta visión, el mundo sería movido por opciones individuales, siempre dictadas por elecciones racionales de interés personal, y no por procesos objetivos que condicionen y delimiten el campo de acción de los actores sociales. La dinámica de acumulación y reproducción del capital en la era de la telemática, se realiza más fácil y rápidamente por medio de inversiones financieras especulativas que en la producción industrial o agrícola.

### **Crisis de la ciencia – crisis del sistema**

Visto bajo esta óptica, ¿por qué no encarar el momento histórico actual como transitorio, una de las muchas etapas recorridas por la humanidad en su desarrollo y, por lo tanto, sujeto a su sustitución por formas de organización más racionales y humanas de la vida en sociedad? La crisis generalizada que afecta actualmente a todo el sistema capitalista, resalta el hecho de que la teoría sobre los beneficios de la globalización y del libre mercado no tiene, definitivamente, respaldo científico, o sea, no se sustenta empíricamente. Como frecuentemente ocurre con las ideologías, estamos en presencia más de un acto de fe, que procura vestirse con el manto de la ciencia.

La alegada mayor eficiencia productiva es invalidada por la ineficacia social del pensamiento y de la organización del trabajo fragmentados y compartimentados, que extienden los patrones de las máquinas artificiales y sus mecanismos a la convivencia humana, de forma totalmente contraria a la naturaleza. Los procedimientos mecanicistas y cuantitativos ignoran u ocultan las dimensiones afectivas y creativas de los seres humanos y, así, se tornan inoperantes o ineficaces frente a los complejos problemas de la sociedad. Es un desafío para la universidad: retomar su papel humanista de vanguardia en la generación de conocimientos, abriéndose a la complejidad en términos cognitivos y de transformación estructural, mediante innovaciones organizacionales e institucionales.

La ciencia puede ser considerada como una forma privilegiada de producir conocimientos, dentro de la división social del trabajo. Pero, como otras actividades humanas, la ciencia es también un producto de la sociedad y los científicos, a pesar de su portentoso discurso de objetividad y neutralidad, no difieren en su comportamiento social concreto de otros actores, individuos o grupos. De modo que no se concretizaron las esperanzas depositadas en la ciencia para tornarse en agente liberador de la humanidad, al transformar los gobernantes de regímenes autoritarios y clericales en gestores de la causa pública, esclarecidos y democráticos.

No basta pautar la conducta de los gobernantes por los cánones de la ciencia. Indudablemente, ella nos ayuda a explicar e interpretar la realidad mediante la formulación de teorías y modelos confirmando a sus enunciados plausibilidad y hasta confiabilidad. La tecnología, a su vez, nos remite a la acción útil y eficaz, relacionando instrumentalmente medios y fines. Pero, la tecnología, especialmente la tecnología de punta direccionada para y por el mercado, alimenta y soporta la estructura de poder existente, calificada como necesaria e inevitable, por lo tanto legitimada, por la ciencia, a pesar de la miseria y de las injusticias resultantes de su uso. Se verifica, de ese modo, que la ciencia y la tecnología (o los científicos y tecnólogos) no escapan de las determinaciones y, con eso, de la encrucijada ética en los embates de los problemas políticos y económicos de la sociedad. En vez de acatar las normas de lo “posible”, nos compete la búsqueda de lo “deseable”, de aquello que podría ser diferente, como alternativa concreta para la acción humana consciente y liberadora.

La consciencia, presupone “significados” de contenido que no pueden ser derivados de la función o reducidos a la forma y secuencia de determinados procesos neurobiológicos. Una corriente de pensamiento semejante al reduccionismo prevaleciente en las ciencias naturales ganó adeptos en las doctrinas económicas enseñadas en las universidades y divulgadas por los medios. Desde las leyes de Malthus, la doctrina sociodarwinista de la “supervivencia de los más aptos”, hasta la supuesta predisposición genética para la criminalidad (Lombroso) y el estigma de la pobreza (Herrnstein) la sociedad es biologizada y reducida a la mecánica “natural” de las oscilaciones de precios, de oferta y demanda, de la expansión o retracción del PIB, del desempleo, etc. Ya que a pesar de las posibles buenas intenciones y las creencias subjetivas de sus autores y seguidores, las consecuencias objetivas de esa combinación entre el funcionalismo y el reduccionismo son altamente destructivas. Tanto la economía, como la ciencia natural, aunque bien exitosas en la manipulación

de los seres humanos y la naturaleza, no resultan en mejorías de la calidad de vida para la mayoría de la población mundial. En cuanto la economía (o, sus teorías y prescripciones) lleva a ciclos recurrentes de expansión y crisis, agravando la polarización y la exclusión, la ciencia natural nos brinda con artefactos de utilidad dudosa y hasta destructivos. No se trata, sin embargo, de la utilización equivocada de productos de la investigación científica y tecnológica. Los efectos nocivos del sistema están profundamente enraizados en los procedimientos, axiomas y categorías de la economía y de la ciencia natural.

Multiplicar informaciones y conocimientos no será suficiente mientras las prácticas profesionales y las políticas públicas continúen ajenas a las consideraciones éticas, de justicia y de equidad. Todas las investigaciones, bibliotecas y bancos de datos, mientras no resulten en nuevas prácticas de gestión y cambios conductuales, no resolverán los intrincados problemas de nuestra sociedad, en el umbral del tercer milenio.

En su esencia, actuar éticamente significa desafiar la cultura de la sumisión y el miedo de la violencia impuestos por las elites, y cuestionar las teorías que legitiman la racionalidad del mercado, de la competitividad y de la productividad (¡espuria!) como valores universales, desconsiderando el tratamiento inhumano infligido a los excluidos y derrotados.

### **Las dimensiones humanas de la sustentabilidad**

Las premisas básicas que conducirán nuestro análisis son:

1. nuestra sociedad es una construcción social – toda realidad es el producto de acciones humanas y;
2. puede ser transformada y reconstruida por los actores sociales;
3. debido a la diversidad de actores sociales en las sociedades complejas y conflictivas, los cambios significan tensiones y conflictos entre individuos y grupos con intereses, visiones de mundo y estructuras cognitivas diferentes;
4. aunque creemos que los “seres humanos hacen su Historia”, admitimos que las acciones sociales no ocurren de acuerdo con el principio del “libre arbitrio”. Somos condicionados por y ligados a las estructuras creadas por las generaciones que nos antecedieron. Por eso, el conocimiento de nuestra historia cultural es fundamental para las acciones sociales transformadoras;
5. la complejidad y dinámica de las relaciones sociales no pueden ser aprehendidas por un razonamiento lineal cartesiano. Las organizaciones y procesos complejos deben ser analizados por equipos interdisciplinarios – un requisito todavía distante de las prácticas de enseñanza y de investigación actuales.

La mayoría de los debates actualmente trabados sobre sustentabilidad, al resistir la incorporación de los grandes desafíos enfrentados por la humanidad, tienden a tornarse retóricos y así, en inocuos. Para la pregunta “¿qué tipo de sociedad queremos construir?”, el discurso ecológico no parece suficientemente relevante. Necesitamos respuestas a los problemas de desempleo, de falta de democracia participativa, de constantes violaciones a los derechos humanos, de degradación de la calidad de vida de la mayoría de la población mundial, sobretodo de los excluidos y desheredados.

La globalización de la economía y el retiro del Estado de sus responsabilidades históricas de proveer servicios básicos a las poblaciones de bajos ingresos, resultaron en servicios de educación y salud, vivienda y transportes deficientes para las clases históricamente desprivilegiadas. Mientras que, la reducción, hasta la eliminación total, de las desigualdades sociales se volvió la condición central para la consecución de la sustentabilidad en todas sus dimensiones –social, cultural, económica, política, ambiental y ética– porque la pobreza y la degradación ambiental constituyen fenómenos estrechamente relacionados en nuestra sociedad.

La integración creciente de las economías nacionales en mercados regionales o internacionales genera más riqueza y estimula las transacciones comerciales. Sin embargo, paradójicamente, la globalización genera también desempleo, pobreza y exclusión, que aumentan en ritmo e intensidad más rápidamente que la acumulación de riquezas. La afluencia y desperdicio de un lado y la pobreza del otro son crecientemente concentrados y polarizados en nuestra sociedad, transformándose en el mayor obstáculo del proceso de

desarrollo sustentable (o durable).

El actual modelo de desarrollo en el mundo no es sustentable. Los cambios climáticos, el crecimiento demográfico, la pérdida de diversidad biológica y cultural, la pobreza y la desigualdad tienden a aumentar la vulnerabilidad de la vida humana y de los ecosistemas planetarios. Necesitamos una mejor comprensión de las interacciones complejas y dinámicas entre sociedad y naturaleza, lo que va más allá de abordajes convencionales de formulación y prueba de hipótesis, insuficiente a la luz de la naturaleza no lineal, compleja y retroalimentadora de los procesos observables. Un abordaje alternativo enfatizará la necesidad de analizar y prever el comportamiento de los sistemas auto-organizativos, en cuanto procura evaluar las funciones de los varios actores sociales, con diferentes y, frecuentemente, contradictorias percepciones y aspiraciones.

El método científico convencional, siguiendo las fases analíticas secuenciales de conceptualización del problema, formulación de hipótesis, recolección de datos, construcción de teorías y aplicación de los eventuales resultados tendrá que ser combinado con el aprendizaje social que incorpora elementos de acción colectiva, gerencia adaptativa, políticas públicas innovadoras y experimentación social. Los científicos preocupados del futuro de la humanidad desarrollarán esfuerzos para trabajar con todos los grupos sociales a fin de comprender mejor como ellos elaboran la construcción de conocimientos y sus propias prácticas sociales. El próximo paso sería evaluar las respuestas del poder público a las crecientes presiones por participación democrática y la demanda universal por los derechos de ciudadanía.

En términos concretos, esos objetivos resultarán en esfuerzos continuos para reconectar la ciencia y los científicos a las aspiraciones generalizadas de promover el desarrollo sustentable. El futuro de la ciencia en el umbral del siglo y del milenio está estrechamente ligado a la aspiración universal por la conquista de la democracia, la plena obediencia de la Carta de los Derechos Humanos y al esfuerzo global de erradicar la pobreza de la superficie del planeta.

Para concretar esos objetivos es menester descender de la “torre de marfil” de la neutralidad científica. Así y todo, los científicos, como otros seres humanos tienen sus preferencias, valores e ideologías que determinan su comportamiento en situaciones existenciales concretas, inclusive en la profesión de investigador. Desgraciadamente, muchos científicos fueron seducidos por los detentadores del poder económico o por la proximidad a los gobernantes. En consecuencia, renunciaron a la misión de construir la conciencia crítica de la sociedad, transformando así la Razón en instrumento de opresión. La mayoría de los científicos perdió el coraje de desafiar los valores y prácticas del sistema dominante y procura evitar los problemas sociales, como si estos no existiesen en la sociedad. Cuando son presionados para tomar posición, su discurso es esencialmente de naturaleza conservadora y opuesto a los cambios estructurales.

La simetría social está siendo crecientemente identificada como el principal obstáculo para la construcción de sociedades sustentables. Por eso, al definir nuestra agenda de investigación para un mundo sustentable, los problemas de las relaciones de poder, el papel del Estado, la conquista de la democracia participativa y de los derechos universales de ciudadanía deben merecer prioridad absoluta.

## Bibliografía

Berger, P. L. and Luckman, T. (1966), *The Social Construction of Reality*, Doubleday & Co., Garden City.

BNDES (1999), *Efeito Estufa e a Convenção sobre a Mudança do Clima*, Rio de Janeiro.

Chauí, M. (1994), “Ética e Universidade”, in *Ciência Hoje*, vol. 18, N°102, SBPC, São Paulo.

Fearnside, P.M. (2000), “Greenhouse gas emissions from land use change in Brazil’s Amazon region” in R.Lal, J.M.Kimble and B.A.Stewart, *Global Climate Change and Tropical Ecosystems*, CRC Press, Boca Raton, Florida.

Funtowicz, S.O. and J.R. Rawetz (1992), “The good, the true and the postmodern” in *Futures 24* (10), p. 963-976.

Ídem (1993), “Science for the post-normal age”, in *Futures 25* (7), p. 739-755.

Goodstein, E.S., (1999), *Economics and the Environment*, Prentice Hall, New York.

- Kuhn, T. S. (1977), *The Essential Tension*, The University of Chicago Press, Chicago, London.
- Lewontin, R. (1999), *The Triple Helix: Gene, organism and the environment*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Noorgard, R.B., (1994), *Development Betrayed: the end of progress and coevolutionary revisioning of the future*, Routledge, London.
- Parikh, I. (1998), *Linking technology transfer with clean development mechanism (CDM): a developing country perspective*, paper presented at Columbia University, New York.
- Rattner, H. (1988), "Science, Ethics and Ideology" in *Liderança para uma Sociedade Sustentável*, Editora Nobel, São Paulo.
- Ídem (1999), "Sustentabilidade – uma visão humanista" in *Ambiente e Sociedade*, II – nº. 5, Unicamp, São Paulo, p. 233-240.
- Singer, P.,(2000), *A Darwinian Left: Politics, evolution and cooperation*, Yale University Press, New Haven, Connecticut.
- Tesh, S. N. (1988), *Hidden Arguments*, Rutgers, The State University, New Brunswick and London.
- Weber, M. (1968), "Objectivity in Social Sciences" in M. Brodbeck (ed.) *Readings in the Philosophy of the Social Sciences*, MacMillan, New York.
- Wynne, B. (1992), "Uncertainty and environmental learning: reconceiving science and policy in the preventive paradigm" in *Global Environmental Change* (June) p. 11-127.

## Notas

\*Traducción: Antonio Elizalde

\*\*Henrique Rattner. Sociólogo y Doctor en Economía, profesor de la Universidad de Sao Paulo, miembro de la Asociación brasileña para el Desarrollo de Liderazgos. Fea/USP y ABDL. [rattner@abdl.org.br](mailto:rattner@abdl.org.br)