

**REVISTA IBEROAMERICANA
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y
SOCIEDAD**



Dirección

Mario Albornoz (Centro Redes, Argentina)
José Antonio López Cerezo (OEI)
Miguel Ángel Quintanilla (Universidad de Salamanca, España)

Coordinación Editorial

Juan Carlos Toscano (OEI)

Consejo Editorial

Sandra Brisolla (Unicamp, Brasil), Fernando Broncano (Universidad Carlos III, España), Rosalba Casas (UNAM, México), Ana María Cuevas (Universidad de Salamanca, España), Javier Echeverría (CSIC, España), Hernán Jaramillo (Universidad del Rosario, Colombia), Tatiana Lascaris Comneno (UNA, Costa Rica), Diego Lawler (Centro REDES, Argentina), José Luis Luján (Universidad de las Islas Baleares, España), Bruno Maltrás (Universidad de Salamanca, España), Jacques Marcovitch (Universidade de São Paulo, Brasil), Emilio Muñoz (CSIC, España), Jorge Núñez Jover (Universidad de La Habana, Cuba), León Olivé (UNAM, México), Eulalia Pérez Sedeño (CSIC, España), Carmelo Polino (Centro REDES, Argentina), Fernando Porta (Centro REDES, Argentina), María de Lurdes Rodrigues (ISCTE, Portugal), Francisco Sagasti (Agenda Perú), José Manuel Sánchez Ron (Universidad Autónoma de Madrid, España), Judith Sutz (Universidad de la República, Uruguay), Jesús Vega (Universidad Autónoma de Madrid, España), José Luis Villaveces (Universidad de los Andes, Colombia), Carlos Vogt (Unicamp, Brasil)

Secretario Editorial

Manuel Crespo

Diseño y diagramación

Jorge Abot y Florencia Abot Glenz

Impresión

Artes Gráficas Integradas S.A

2

CTS - Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad **Edición cuatrimestral**

Secretaría Editorial - Centro REDES

Mansilla 2698, 2° piso
(C1425BPD) Buenos Aires, Argentina
Tel. / Fax: (54 11) 4963 7878 / 8811
Correo electrónico: secretaria@revistacts.net

ISSN 1668-0030

Número 19, Volumen 7

Buenos Aires, Diciembre de 2011

La Revista CTS es una publicación académica del campo de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología. Publica trabajos originales e inéditos que abordan las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, desde una perspectiva plural e interdisciplinaria y una mirada iberoamericana. La Revista CTS está abierta a diversos enfoques relevantes para este campo: política y gestión del conocimiento, sociología de la ciencia y la tecnología, filosofía de la ciencia y la tecnología, economía de la innovación y el cambio tecnológico, aspectos éticos de la investigación en ciencia y tecnología, sociedad del conocimiento, cultura científica y percepción pública de la ciencia, educación superior, entre otros. El objetivo de la Revista CTS es promover la reflexión sobre la articulación entre ciencia, tecnología y sociedad, así como ampliar los debates en este campo hacia académicos, expertos, funcionario y público interesado. La Revista CTS se publica con periodicidad cuatrimestral.

La Revista CTS está incluida en:

Dialnet
EBSCO
International Bibliography of the Social Sciences (IBSS)
Latindex
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe (REDALYC)
SciELO

La Revista CTS forma parte de la colección del Núcleo Básico de Revistas Científicas Argentinas.





REVISTA IBEROAMERICANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

Índice

Editorial 5

Artículos 9

Los sentidos de la relevancia en la política científica
Federico Vasen 11

**Participación militar estadounidense en la Ciencia
y Tecnología de México**
Guillermo Foladori 47

El efecto de las TIC sobre la distribución del ingreso
María Verónica Alderete 71

Dossier

Derivas de la tecnología

Presentación

Diego Lawler 95

**La idea de técnica y tecnología en un escrito
temprano de Herbert Marcuse**
Susana Raquel Barbosa 97

**La crítica a la técnica en Arendt:
una interpretación acerca de lo imprevisible**
Catalina Barrio 105

Convergencias y divergencias en la noción de computación
Javier Blanco, Pío García y Renato Cherini 111

	La estructura hermenéutica de los sistemas vivos y los artefactos técnicos Leandro Catoggio	123
	Ontología y epistemología cyborg: representaciones emergentes del vínculo orgánico entre el hombre y la naturaleza Raúl Cuadros Contreras	131
	As teorias do Ciborgue: o maquínico e o humano em Stanislaw Lem e Donna Haraway Roger Andrade Dutra	143
	Técnica, tecnología, tecnocracia. Teoría crítica de la racionalidad tecnológica como fundamento de las sociedades del siglo XX Natalia Fischetti	157
	Realizabilidad múltiple y clases de artefactos Diego Lawler y Jesús Vega Encabo	167
	De los inconvenientes de la separación entre lo humano y lo no humano para comprender el ser artefactual Sonia López Hanna y Ernesto Román	179
4	Aportes para una concepción naturalizada de la tecnología en el pragmatismo de John Dewey Darío Sandrone	187
	El artefacto, ¿estructura intencional o sistema autónomo? La ontología de la función artefactual a la luz del intencionalismo, el dualismo y la filosofía de Gilbert Simondon Andrés Vaccari	197
	Reseñas	
	La ciencia. Entre valores modernos y posmodernidad Gilbert Hottois Reseña: Mauricio Moltó	211

En la apertura de un nuevo volumen -el séptimo desde que la publicación fue creada-, *CTS* refuerza su vocación por fomentar el diálogo iberoamericano sobre temas relativos a la relación al campo de la ciencia, la tecnología y la sociedad. Además de explorar un variado abanico de cuestiones de este ámbito interdisciplinario en su tradicional sección de artículos, el actual número 19 dedica su monográfico a analizar, desde distintos puntos de vista y con un marcado énfasis filosófico en la definición de su enfoque, el fenómeno de la tecnología en el contexto de las experiencias del ser humano con el mundo de los objetos y procesos artificiales. Se trata de una mirada renovada sobre los últimos avances en el campo de la filosofía de la tecnología, disciplina a la que nuestra revista ya ha prestado atención en anteriores ediciones.

La sección *Artículos* se abre con un texto de Federico Vasen, “Los sentidos de la relevancia en la política científica”, en el que el autor realiza un recorrido por las distintas etapas de la política científica luego de 1945 e identifica las distintas concepciones de la relevancia presentes, en una constante comparación entre los niveles global y latinoamericano. A modo de conclusión, Vasen propone como objetivo último un sentido público de la relevancia, caracterizado por el fomento de la participación de actores usualmente discriminados en los procesos de formación de agendas políticas. En “Participación militar estadounidense en la ciencia y tecnología de México”, Guillermo Foladori presenta una discusión respecto de los acuerdos bilaterales de colaboración científica internacional y pone la lupa sobre un caso en específico: esto es, cuando una de las partes es una institución militar y la otra una institución rectora de las políticas de investigación y desarrollo del país. Foladori reclama que la naturaleza de este tipo de acuerdos en las crecientes redes científicas en América Latina sea debatida en los foros científicos. El texto que cierra la sección, “El efecto de las TIC sobre la distribución del ingreso”, de María Victoria Alderete, demuestra cómo el desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha afectado el mercado laboral, donde el nivel de formación de los trabajadores actúa como restricciones al ingreso. El trabajo analiza la incidencia de estas tecnologías sobre los salarios para la Argentina y arriba a la conclusión de que el empleo de equipos y sistemas informatizados genera una distribución salarial más equitativa.

El dossier del presente número, titulado *Derivas de la tecnología* y coordinado por Diego Lawler, está compuesto por artículos de diversa procedencia. Versiones preliminares de algunos de estos trabajos fueron presentadas en el I Coloquio Internacional de Filosofía de la Técnica (Buenos Aires, 2010) y en el II Coloquio

Internacional de Filosofía de la Técnica (Buenos Aires, 2011), eventos que fueron organizados con el apoyo del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de la Argentina (CONICET) y la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva del mismo país). El resto es resultado de investigaciones realizadas en distintas universidades nacionales de la Argentina y conducidas por investigadores del CONICET.

En “La idea de técnica y tecnología en un escrito temprano de Herbert Marcuse”, trabajo que abre el monográfico, Susana Raquel Barbosa estudia un texto de Marcuse publicado en 1941 (año en el que también publica *Reason and Revolution*) en *Studies in Philosophy and Social Sciences*, Vol. IX: “Some Social Implications of Modern Technology”. Allí, el autor expone una investigación acerca de lo que la técnica y la eficiencia técnica representaron para la teoría crítica, da pistas sobre su posterior elaboración de no neutralidad política de la técnica y deslinda valoraciones sobre las ventajas de la técnica y la tecnología para una consolidación de la democracia. “La crítica a la técnica en Arendt: una interpretación acerca de lo imprevisible”, a cargo de Catalina Barrio, aborda tres problemáticas o supuestos acerca de la técnica y la producción técnica en el pensamiento de Arendt: a) que todo objeto producido o artefacto condiciona la reflexividad del individuo actuante; b) que toda acción pensada desde la era técnica conduce a consecuencias llamadas “imprevisibles”; y c) que existe un momento de decisión previa a toda producción artefactual, que, debido a sus consecuencias imprevisibles, escapa a los principios que la regulan. A partir de esto, la autora considera la interpretación de Anders acerca de lo que significa pensar “modelos de acciones” en la era técnica y su aporte para complementar la visión de Arendt al respecto.

Poner en consideración algunas de las ideas que en la década de 1930 confluyeron en la definición de lo efectivamente computable, y que dieron lugar a partir de la década siguiente a la construcción de computadoras electrónicas, es el principal objetivo de Javier Blanco, Pío García y Renato Cherini en su trabajo “Convergencias y divergencias en la noción de computación”. Los autores concluyen en una caracterización de los sistemas computacionales que permite poner el énfasis en la noción de programa, presente en todas estas ideas pero indebidamente olvidada en algunas de las críticas. En “La estructura hermenéutica de los sistemas vivos y los artefactos técnicos”, Leandro Catoggio sigue el trabajo de Wolfgang Iser y utiliza su noción de espiral recursiva, junto a la de espiral cibernética, como géneros derivados de la forma del círculo hermenéutico para explicar la dinámica interpretativa del hombre en su control del medio ambiente.

Raúl Cuadros Contreras es el autor del quinto artículo del monográfico, “Ontología y epistemología cyborg: representaciones emergentes del vínculo orgánico entre el hombre y la naturaleza”. En él desgana la emergencia de una nueva ontología y una nueva epistemología, surgidas ambas de transformaciones acaecidas en las representaciones de los objetos de la naturaleza y de la tecnología. Dichas transformaciones, nos dice Cuadros Contreras, implican el paso de consideraciones metafísicas o sustancialistas hacia una perspectiva relacional que los identifica como seres híbridos. Roger Andrade Dutra también tiene al cyborg como objeto de estudio. A partir de la frase “First we have to find out what we want”, de Stanislaw Lem, el autor

compara las implicancias que se esconden dentro de las teorías del escritor polaco y de Donna Haraway acerca de la máquina y el ser humano.

En “Técnica, tecnología, tecnocracia. Teoría crítica de la racionalidad tecnológica como fundamento de las sociedades del siglo XX”, Natalia Fischetti desnuda los componentes críticos que constituyen a la racionalidad tecnológica que ha copado la ciencia y la técnica, y desde allí a todos los saberes, en estrecha vinculación con la política y la sociedad, a partir de las investigaciones de la obra del ya mencionado Marcuse. Por su parte, Diego Lawler y Jesús Vega Encabo, autores de “Realizabilidad múltiple y clases de artefactos”, examinan la posición de quienes promueven que los artefactos forman clases nominales, así como la de aquellos que promueven su agrupación en términos de clases reales. A modo de cierre, los autores proponen que quizá pueda mantenerse un principio de realizabilidad múltiple en un marco donde las clasificaciones dependan de descripciones de los artefactos que se apoyan en nuestras prácticas y también en nuestro aprendizaje sobre cómo hay particulares que realizan funciones de diferente modo.

“De los inconvenientes de la separación entre lo humano y lo no humano para comprender el ser artefactual” es el título del texto de Sonia López Hanna y Ernesto Román, quienes realizan un análisis crítico de la separación entre lo humano y lo no humano a la hora de pensar el ser de los objetos técnicos, y proponen, emulando a Gilbert Simondon y Bruno Latour, una alternativa para pensar el ser artefactual por fuera de dicha dicotomía, donde el fenómeno técnico sea observado como un cuasi-objeto con existencia pre-individual a la emergencia del individuo humano. Darío Sandrone, autor de “Aportes para una concepción naturalizada de la tecnología en el pragmatismo de John Dewey”, explica cómo la articulación entre evolución tecnológica y orgánica puede convertirse en un aporte para pensar, en próximas investigaciones, una concepción naturalizada de la tecnología.

7

Por último, “El artefacto, ¿estructura intencional o sistema autónomo? La ontología de la función artefactual a la luz del intencionalismo, el dualismo y la filosofía de Gilbert Simondon”, de Andrés Vaccari, encara una comparación entre la noción de función según la filosofía analítica y la noción de función en la filosofía de Simondon. Vaccari estudia la relación entre agencia, intencionalidad, y el uso y producción de artefactos en ambos enfoques, y destaca que en la filosofía de Simondon no se establece la distinción entre función y estructura, la cual es vital en el dualismo artefactual. El artículo también examina la noción sistémica de la función desarrollada por Cummins en el lado analítico, la cual se considera complementaria o afín a la de Simondon.

De esta forma, CTS aspira a brindar los medios indispensables para tender puentes hacia los más actuales materiales de análisis y discusión que tienen lugar en los ámbitos de la ciencia, la tecnología y la sociedad en Iberoamérica. Con ese deseo nos despedimos de nuestros lectores hasta la aparición del vigésimo número.

Los directores

ARTÍCULOS 

Los sentidos de la relevancia en la política científica

The meanings of relevance in science policies

Federico Vasen  *

Uno de los componentes centralmente políticos de toda política científica se refiere a la concepción de la relevancia que está implícita en ella, a través de la cual se juzga qué tipo de investigación se prefiere fomentar, y que sintetiza los objetivos de la política toda. En este trabajo se realiza un recorrido por las distintas etapas de la política científica luego de 1945 e identifican las distintas concepciones de la relevancia que están presentes, estableciendo paralelos entre lo sucedido a nivel global y a nivel latinoamericano. Se señala que la mayor discontinuidad entre la agenda global y la regional se manifiesta en la segunda parte de la década de 1960 y comienzo de la de 1970, cuando en el primero de los casos surgía un sentido socio-ambiental de la relevancia mientras en el nivel regional el sentido nacional que predominaba anteriormente se radicaliza hacia un sentido revolucionario. Finalmente, en la última sección, se propone para las políticas actuales un sentido público de la relevancia, caracterizado por el fomento de la participación de actores usualmente discriminados en los procesos de formación de agendas políticas.

Palabras clave: filosofía de la política científica, relevancia, América Latina

The conception of "relevance" that is implied in every science policy is one of its most political components, since it enables the judgement on which kind of research should be promoted and summarizes the objectives of the whole policy. This article aims to explore the history of science policy in the 20th Century and seeks to identify the conceptions of relevance present in it both at a global and Latin American level. It is noted that the main discontinuity between the two agendas can be found in the late 1960s and early 1970s, when a socio-environmental sense of relevance emerged in the global scene, but the Latin American reflections showed a radicalization of the previous national sense of relevance into a revolutionary one. Finally, in the last section, a new public sense of relevance for current science policies is proposed to increase participation of marginal actors in research agenda-setting processes.

Key words: philosophy of science policy, relevance, Latin America

* Becario doctoral del CONICET con sede en la Universidad Nacional de Quilmes. Es docente de grado en el Ciclo Básico Común de la Universidad de Buenos Aires y en la Facultad de Ciencias Fisicomatemáticas e Ingeniería de la Universidad Católica Argentina. A nivel de posgrado coordina el curso sobre ciencia, tecnología y sociedad en la Escuela de Graduados de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la UBA. Correo electrónico: fvasen@unq.edu.ar.

Introducción

Las políticas públicas surgen siempre de un complejo entramado de intereses, actores, instituciones y prácticas, y la política científica no es una excepción. Sin embargo también existe una imagen tecnocrática de la generación de políticas, como una rutinaria aplicación de métodos supuestamente validados e universales. En este trabajo nos proponemos recuperar el sentido político de la política científica, explicitando la discusión sobre el supuesto más importante que da sentido al conjunto de una política científica, a saber: una concepción clara de sus fines y objetivos, de por qué vale la pena fomentar las actividades científico-tecnológicas, de cuál es su causa final. Incluso siendo de capital importancia, la discusión sobre los fines suele esfumarse rápidamente y dar paso a preocupaciones más concretas, los medios se vuelven fines, y así el aumento del porcentaje del PBI en ciencia y tecnología o de las publicaciones indexadas puede pasar a expresar de modo fetichista el éxito de una política científica. En este artículo nos proponemos retomar la discusión sobre los fines y los valores sostenidos, sin por eso sumirnos en un limbo conceptual que no tenga repercusiones o puntos de contacto con la práctica concreta de los hacedores de política.

La pregunta directa por los fines u objetivos de la actividad científica quizás no sea la mejor manera de encarar el problema. Los fines de la ciencia y la técnica no son necesariamente los fines de una política científica, y aspirar a una correspondencia entre ellos puede ser una traba para pensar las políticas. Una creencia compartida acerca de, por ejemplo, la importancia de la ciencia para el desarrollo social, el medio ambiente o el cultivo del espíritu humano no necesariamente se especificará luego en coincidencias sobre el tipo de investigación que se buscará promover. Aunque estos puntos de acuerdo puedan servir para realizar declaraciones en las que todos queden satisfechos, difícilmente permitirá avanzar en la definición de objetivos más concretos. La mera enunciación de los objetivos por los cuales se cree valioso el cultivo de las actividades científicas, si bien define difusamente un territorio, no basta para caracterizar los valores detrás de una política científica dada.

En el presente artículo proponemos que el concepto de relevancia de las investigaciones científicas puede servir mejor a tal fin. Por concepciones o sentidos de la relevancia entendemos el conjunto de juicios de valor acerca de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad que permiten identificar las investigaciones que merecen promoción en el marco de una política científica particular. Estos sentidos pueden predicarse tanto de políticas científicas determinadas o generaciones de ellas, así como de las estrategias de resistencia frente a éstas, siempre y cuando no sean meramente reactivas y propongan una agenda alternativa. Estos sentidos de la relevancia luego pueden especificarse en criterios concretos, reglas de decisión a través de las cuales se operacionalizan estas concepciones en la asignación de prioridades de financiamiento. A diferencia de una discusión más amplia acerca de los objetivos de la producción de conocimientos científicos, cuando se comparte un sentido particular de la relevancia no hay meramente un acuerdo en ese plano tan general, sino también una concordancia en la jerarquización de estos objetivos y una conciencia de que no siempre todos ellos podrán cumplirse en igual medida.

El enfoque para el análisis de la política científica aquí propuesto se articula con otros conceptos ya existentes. Diversos autores han utilizado la metáfora de la existencia de un “contrato social” entre ciencia y sociedad (Guston, 2000; Hessels et al, 2009). A través de este concepto se señala la existencia de acuerdos tácitos entre los científicos y tecnólogos y sus posibles destinatarios acerca de los criterios con los que la sociedad en su conjunto sostiene las actividades de investigación y la forma en la que luego los investigadores brindan a la sociedad mejoras sociales derivadas de sus resultados. En la época de surgimiento de la política científica moderna durante los años ‘40 se establecería un contrato social caracterizado por la autonomía relativa de la comunidad científica de la comunidad política. Este contrato recién se quebraría a principios de los años ‘80 con el surgimiento de un nuevo “modo de producción del conocimiento”, en el que los científicos pierden el tan alto grado de confianza que se les había otorgado en el modelo original y son permeables a una mayor *accountability*. De un modo similar Rip (2002, 2004, 2009, §5.1) plantea la existencia de regímenes de producción de conocimientos que recogen la metáfora del contrato social, pero la complejizan, planteando que ésta responde sólo al nivel superior de un sistema más amplio, que completan las instituciones intermedias y los espacios concretos de producción de conocimientos. A su vez, señala que el análisis no debe comenzar en 1945, sino ampliarse a toda la historia de la ciencia moderna, marcando puntos de estabilización o *lock-in*, como por ejemplo el surgimiento de la ciencia académica en 1870 o del primer contrato social en el siglo XVII a través del mecenazgo de reyes y príncipes. Otra clasificación interesante ha sido planteada por Elzinga y Jamison (1996), quienes discriminan entre las distintas culturas políticas que tienen lugar en la formulación de una política científica. Allí se distingue una cultura académica (asociada a la libertad de investigación), una cultura burocrática (cara a la planificación y el uso social de la ciencia), una cultura económica (centrada en los réditos comerciales que pueda dar el desarrollo tecnológico) y una cultura cívica (preocupada fundamentalmente por las consecuencias sociales y ambientales).

13

Si bien los enfoques antes mencionados son de mucha utilidad e inspiran el nuestro, creemos necesario valernos de un concepto analítico propio como es el de relevancia.¹ La metáfora del contrato social nos resulta interesante, pero buscamos un concepto que permita reconocer matices menos globales en las políticas científicas. Los regímenes ofrecen una visión más completa de la realidad, pero abarcan un campo más amplio que el que buscamos abarcar, no sólo se refieren a las políticas científicas, sino a la totalidad de los sistemas de ciencia y tecnología. Finalmente, las culturas constituyen actores que disputan su participación en la formulación de las políticas. Por el contrario nuestra comprensión de la relevancia no apunta tanto a una clasificación de actores como a un análisis de los productos de estos actores, es decir, las políticas científicas.

Con el concepto de relevancia recién presentado, nuestra intención en este artículo es doble. En primer término, recorreremos la historia de la política científica

1. Cabe aclarar que si bien el término relevancia es utilizado por en algunos casos por los diversos actores de la política científica en forma explícita, en este trabajo lo tomamos como un término analítico, definido en la forma mencionada en esta introducción.

identificando los distintos sentidos o concepciones del mismo. Este recorrido parte del momento del surgimiento de la disciplina tras la segunda guerra mundial y se extiende hasta fines del siglo XX. El análisis complementará el desarrollo temporal con un eje geográfico, marcando las diferencias entre los enfoques originados en los países desarrollados y los adoptados o propuestos desde América Latina. En segundo término, luego de identificados los distintos sentidos de la relevancia, nos proponemos abandonar una postura meramente descriptiva y proponer un sentido nuevo de relevancia, que trae a los problemas clásicos de la política científica preocupaciones y metodologías surgidas fundamentalmente de la dificultad de lidiar con temas de alto contenido técnico en la política regulatoria. A través de este nuevo sentido de la relevancia buscamos contribuir a una política científica más plural.

Finalmente, queremos destacar que esta investigación puede enmarcarse en el proyecto de una filosofía de la política científica, entendida como “un espacio de reflexión multidisciplinar sobre los desafíos sociales, políticos y éticos que plantean la promoción y el gobierno de la ciencia en el mundo actual” (Albornoz y López Cerezo, 2007: 43). Si bien -como señala correctamente Albornoz (2007)- este campo está quizás más cerca de la filosofía política que de la filosofía de la ciencia, es interesante recuperar de esta última disciplina su preocupación normativa.² Los estudios sociales de la ciencia, tras un largo periodo de micro análisis descriptivos en veta academicista, hoy también vuelven a plantearse la necesidad de juzgar y proponer reglas para la acción (Sismondo, 2008). Es por ello que creemos que incluir una propuesta de cambio no empobrece el análisis sino que lo vuelve más urgente y necesario.

14

1. Los sentidos de la relevancia en el siglo XX

1.1. La política científica de posguerra: un sentido sectario de relevancia

Tras la segunda guerra mundial, y luego de haber canalizado ingentes sumas de dinero para investigación y desarrollo de aplicaciones bélicas -y haber logrado admirables resultados-, se plantea en los Estados Unidos el problema de cómo traducir esos esfuerzos en una política para el sector científico-tecnológico en tiempos pacíficos. En el marco de este debate surgirá el conocido informe de Vannevar Bush *Ciencia: la frontera sin fin* (1945), en el que se proponen pautas para que el desarrollo tecnológico que se había logrado durante la guerra se convierta a objetivos compatibles con un escenario político pacífico y se orientan al mejoramiento de la salud y el crecimiento económico-industrial. En este informe están contenidas las ideas de lo que luego fue conocido como el modelo lineal, a saber: la creencia en que existía un camino natural y unidireccional que, partiendo de la ciencia básica, y a través de la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico, era capaz de producir las mejoras sociales que se esperaban de la ciencia. Este modelo proponía una fuerte

2. Por otra parte, también hay que destacar que han sido más los filósofos de la ciencia, como Kitcher (2001), Lacey (2010) o Douglas (2009) que los filósofos políticos los que se han tornado a estas cuestiones.

inversión en investigación básica, como forma de poner en movimiento una cadena que llevaría a los objetivos socialmente deseados para todos. Bush partía de la base que durante la guerra los Estados Unidos habían invertido fuertemente en investigación aplicada y habían descuidado la ciencia básica, lo cual repercutiría negativamente en el futuro, pues ya no podrían tomar ese conocimiento de la ciencia europea, y además -a través de la conscripción- habían perdido recursos humanos muy valiosos en las universidades (Kevles, 1977). El proyecto de Bush estaba fuertemente orientado a fortalecer la ciencia académica en las universidades, y consideraba que los más adecuados para llevar esto a cabo esta tarea eran los científicos mismos. Por eso, el informe se cierra con la propuesta de creación de una institución -un "consejo de investigación"- que financie la investigación académica básica con fondos federales, dirigida por académicos y relativamente aislada del poder político. En síntesis, con el objetivo de generar verdaderos progresos sociales, se deberá reforzar la investigación básica y dejar el control de la asignación de fondos a los propios científicos, que son los que mejor podrán juzgar la seriedad de las propuestas y la factibilidad de obtener resultados de importancia.

Como muestra Kevles (1977), el informe de Bush no surge en un escenario institucional vacío, sino que es parte de una estrategia política de un sector conservador para hacer frente a otra propuesta institucional impulsada por el senador demócrata Harley Kilgore, en la cual se creaba una institución que diera un fuerte apoyo a las actividades de investigación, pero con un control político mucho más estricto. Kilgore había trabajado en su propuesta ya desde 1942, y contaba con el apoyo del importante periodista Waldemar Kaempffert del New York Times así como de la no tan influyente *American Association of Scientific Workers*.³ En consonancia con el clima del New Deal, su propuesta se pronunciaba en contra del *laissez-faire* en la política científica, subrayando la importancia del control político de los objetivos de las investigaciones científicas. En este sentido, se encontraba en la vereda opuesta a Bush, quien veía dos peligros fundamentales en esta propuesta: una predilección por la ciencia aplicada y el riesgo de un control gubernamental a la libertad de investigación (Hollinger, 1996: 102). Cabe destacar que no se trataba únicamente de una participación gubernamental lo que buscaba Kilgore sino también de los distintos grupos de interés que participan en la investigación científica (pequeñas y medianas empresas, sindicatos y el público consumidor). Era justamente todo lo contrario de lo que buscaba Bush, es decir, dejar la ciencia en mano de los científicos (Kleinman, 1995: 85). Finalmente, y luego de largos debates, la propuesta de Kilgore no pudo triunfar en el congreso, ante un partido demócrata dividido y el fuerte lobby industrial y de influyentes instituciones de la comunidad científica en contra. Sin embargo, el triunfo posterior de Bush tampoco fue absoluto, en tanto en la creación posterior de la National Science Foundation en 1950 imbuida de esta ideología no ocupó el lugar central que se esperaba que tuviera en la política científica estadounidense (y que Kilgore también esperaba para la suya). Para esa época, ya estaban en

15

3. Esta asociación y sus pares británicas retoman la tradición de responsabilidad social de los científicos que inauguró en el siglo XX John D. Bernal, con sus planteos de una ciencia planificada, inspirado en la política soviética. El enfoque de Kilgore es deudor de esta tradición, pero en el contexto norteamericano obviamente no hay ninguna alusión al contexto soviético.

funcionamiento otras agencias especializadas que concentraban la investigación característica de la *Big Science*, como los laboratorios nacionales dependientes en ese entonces de la Comisión de Energía Atómica (Los Alamos, Oak Ridge, Argonne, etc.), los Institutos Nacionales de Salud, y a partir de 1957 la NASA. Por ello, no puede decirse que la filosofía de los consejos de investigación haya sido hegemónica o central en la política científica norteamericana. Sin embargo, si bien es cierto que muchos recursos se canalizaron a estas agencias especializadas con el fin de realizar investigación aplicada, en esas mismas instituciones predominó la ideología del modelo lineal: la imagen de que la ciencia empuja a la tecnología y descuidando el estudio de la relación entre ellas (Elzinga y Jamison 1996).

En lo que hace a nuestro análisis acerca de las distintas concepciones de la relevancia que están presentes, el debate entre las propuestas de Bush y Kilgore ilustra dos puntos de vista contrapuestos. Impulsada por Bush, la ideología de los consejos de investigación como instituciones gobernadas por la comunidad científica con una ligazón débil al poder político, contribuye al establecimiento de lo que llamamos un sentido sectario de la relevancia. En tanto quienes juzgan son los mismos que luego están activos en ese campo, y ante la falta de una presión externa que imponga otro tipo de criterios, las comisiones evaluadoras se guían únicamente por los criterios de la propia disciplina para evaluar qué es una buena investigación. Esto podría entenderse como la desaparición de una preocupación por la relevancia, pero quizás sea mejor pensarlo como la identificación de relevancia con calidad académica, lo relevante al evaluar un proyecto es que sea de calidad, pues cualquier investigación de calidad contribuirá al objetivo de hacer avanzar la disciplina y la ciencia en general. Por el contrario, el planteo que sostenía Kilgore apuntaba a introducir la visión de otros actores en la evaluación de las potencialidades de una investigación científica, y podría quebrar la identificación entre calidad académica y relevancia, en tanto lo relevante para los nuevos actores involucrados no necesariamente es producir investigación de calidad para contribuir al avance de la empresa científica como patrimonio de la humanidad. Si bien Kilgore perdió la batalla en el congreso en los años '40, a medida que los recursos necesarios para realizar investigación fueron en aumento, sus argumentos fueron retomados poco tiempo después.

1.2. Consejos de investigación y ofertismo en América Latina

La creación de instituciones para la promoción de la ciencia del tipo propuesto por Bush se transformó pronto en una receta para los países en desarrollo.⁴ Basados en las ideas del modelo lineal, se sostenía que para que un país pudiera avanzar en el desarrollo científico-tecnológico debía comenzarse inexorablemente por apoyar la ciencia básica, pues -como decía Bernardo Houssay, uno de los abanderados de este discurso- "la mejor manera de tener ciencia aplicada es intensificar la investigación

4. Cabe resaltar que la NSF, el organismo creado en 1950 en los EE.UU. que respondía en buena medida al modelo de *Ciencia: la frontera sin fin*, no fue el primero de este tipo en crearse a nivel mundial. Este lugar lo ocupa el CNRS francés en 1939.

científica fundamental, pues de ella derivarán abundantes aplicaciones” (1960, citado en Marí, 1982). La política elegida estará ligada a la promoción de la ciencia, fundamentalmente a través de la creación de infraestructura para la investigación. Sería a través de la generación de una oferta de conocimientos que se posibilitaría luego el aprovechamiento de éstos para fines más aplicados, si bien las condiciones bajo las cuales esta utilización tuviera lugar quedaban fuera de los alcances de esta política (Marí, 1982).⁵

La medida concreta propuesta para llevar adelante esto fue impulsar la creación de consejos de investigación en los distintos países. La UNESCO fue la institución que, aliada a las comunidades científicas locales, convenció a los distintos gobiernos de que ése era el camino que se debía seguir para beneficiarse del potencial de desarrollo que brindaban la ciencia y la tecnología, que se había puesto de manifiesto en los logros obtenidos en la Segunda Guerra Mundial. La labor propagandística que este organismo llevó a cabo desde 1949 a través de su Oficina Regional para el Avance de la Ciencia en Montevideo dio como frutos la creación del Instituto Nacional de la Investigación Científica en 1950 en México, del Conselho Nacional de Pesquisa brasileño en 1951 y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas argentino en 1958.⁶

En lo que se refiere a las concepciones acerca de la relevancia, el panorama en América Latina no es en estos años tan diferente de lo que hemos visto a nivel global. Predomina lo que hemos dado en llamar un sentido sectario de la relevancia, que limita las evaluaciones al campo específico disciplinar o temático en el que se está investigando y evita, con la promesa de futuras aplicaciones, la discusión acerca de la relevancia entendida en términos más amplios. Podría discutirse si esto es así también en el caso mencionado de la energía atómica o de otras agencias específicas. Si bien en esos casos, la relevancia no se entiende necesariamente en clave disciplinar, entendemos que se mantiene un componente sectario en tanto y en cuanto el peso mismo de las prioridades que rigen la I+D está evaluado en términos del avance en un sector específico, y no de una política integrada de ciencia y tecnología a nivel nacional. Ésta se buscará sólo unos pocos años después.

17

1.3. La relevancia en el surgimiento de una política científica nacional

Tras un periodo que Arie Rip (1996) señala como la edad dorada de los consejos de investigación (los 1950 y la primera mitad de los '60), surge un debate en torno a la racionalidad de la política científica del país en su conjunto. Edward Shils afirmaba que “todo país que posee una cantidad sustancial de actividad científica e incluso

5. Esto es lo que luego fue denominado “ofertismo”.

6. Del mismo modo que sucedía en los Estados Unidos, tampoco en América Latina los únicos intereses que trataban de dar forma a esa creación supuestamente *ex nihilo* de la infraestructura científica fueron los de la comunidad científica con sus criterios de universalismo y libertad de investigación. La historia de la Comisión Nacional de Energía Atómica en la Argentina muestra una trayectoria diferente, orientada a la generación de investigación aplicada y desarrollo tecnológico para la producción de energía, en un marco de crítica al universalismo y apoyo a un proyecto nacionalista de “autonomía tecnológica” (Hurtado 2005, 2010).

aquellos que tienen muy poca, tienen algo así como una política científica empírica, o quizás sería más adecuado decir, tienen políticas científicas. Sin embargo, no es injusto afirmar que ninguno tiene una política científica integral y racional” (1968: 10). Siguiendo esta interpretación, si se busca definir una política coordinada entre los distintos organismos que realizan investigación, la pregunta por los criterios con los cuales se deben tomar las decisiones surge en primer plano. Partiendo de la base de que los recursos no son suficientes como para satisfacer todas las propuestas, se introduce la noción de prioridad, y con ella la necesidad de criterios para la toma de decisiones, a veces inconmensurables, entre diferentes líneas de investigación. A lo largo de la década de 1960 se suscitó en las páginas de la revista británica *Minerva* una discusión acerca de la forma en que deberían definirse y aplicarse estos criterios para la toma de decisiones, en la que participaron académicos de distintas disciplinas y orientaciones. En él vemos una de las primeras y más ricas discusiones acerca de lo que implica el concepto de relevancia y sobre su papel en la toma de decisiones en política científica.

La polémica se abre con el ya clásico artículo de Michael Polanyi “La república de la ciencia” (1962). La postura de Polanyi representa claramente uno de los extremos del debate. Afirma que “cualquier intento de guiar la investigación científica hacia un objetivo distinto de sí misma representa un intento de desviarse del avance de la ciencia” (1968 [1962]: 9). Por ello, a la hora de precisar criterios para la toma de decisiones acerca del financiamiento a la ciencia postula tres criterios de “mérito científico” que pueden considerarse internos a la práctica de la ciencia misma. El primero señala que cualquier contribución debe tener un grado suficiente de plausibilidad de acuerdo a los estándares y las teorías admitidas en ese momento. Incluso un respetado científico podría ver su trabajo rechazado si plantea algo tan revolucionario como improbable. En segundo lugar, Polanyi señala el “valor científico” como criterio, el cual se compone de tres subcriterios: a) precisión, b) importancia sistemática, y c) interés intrínseco del tema. La valoración de este último subcriterio puede parecer hoy a nuestros ojos un tanto subjetiva, pues el ejemplo señala que los objetos inanimados de la física son mucho menos interesantes que los seres vivos estudiados por la biología. La aplicación de los otros dos probablemente sea menos controversial: Polanyi afirma que la física supera a la biología tanto en precisión como en el alcance teórico de sus hipótesis. Finalmente, el tercer criterio de mérito científico se refiere a la originalidad, que puede ser medida en función de la sorpresa que su comunicación genera en los científicos (Polanyi, 1968: 4-5).

En abierto disenso con este enfoque, Alvin Weinberg señala la necesidad de contar con criterios de otro tipo. Comienza por preguntarse cómo debe decidir un gobierno entre grandes campos de la ciencia, particularmente las distintas ramas de la ciencia básica. Los métodos que se han seguido hasta entonces le parecen a Weinberg insatisfactorios, principalmente los que -como los comités asesores del consejo asesor científico presidencial- se componen únicamente de paneles de expertos en la materia. “El sistema de paneles es débil, en tanto juez, jurado, demandante y defensor usualmente son uno y el mismo” (1968 [1963]: 23). Este sesgo no parece adecuado cuando lo que se busca es pensar la relevancia de un proyecto más allá de una comunidad disciplinar específica. Weinberg afirma que debemos tolerar e incluso fomentar la discusión de la validez relativa y la utilidad de la ciencia que financia la

sociedad, especialmente cuando requiere grandes sumas de dinero público. Con este fin propondrá una nueva forma de pensar los criterios para la toma de decisiones en política científica.

A diferencia de la de Polanyi, su propuesta se caracteriza por diferenciar criterios de tipo interno y externo. Los primeros son generados al interior del campo científico específico mismo y responden a la pregunta de cuán bien se realiza la ciencia; por el contrario, los externos se generan externamente a la disciplina específica y responden a la pregunta de por qué vale la pena impulsar una ciencia en particular. Estos últimos son para Weinberg los más importantes.

Entre los criterios internos Weinberg menciona dos: a) la preparación del campo para la investigación particular, y b) la competencia de los científicos que actúan en ese campo. Éstas son las cuestiones sobre las que generalmente se discute en los paneles de expertos formados por los científicos de la misma disciplina que deciden sobre la asignación de subsidios de investigación. En esos casos, la principal pregunta que se hacen es cuán bueno es el investigador. Sin embargo, y este es el punto principal del argumento, Weinberg sostiene que no es defendible basar nuestros juicios únicamente en criterios de este tipo. “La ciencia debe buscar apoyo por parte de la sociedad sobre razones distintas de que la ciencia se realiza de forma competente y que está lista para desarrollarse; los científicos no pueden esperar que la sociedad apoye la ciencia porque ellos la ven como una diversión encantadora” (1968: 26). Por lo tanto, es necesario buscar criterios de tipo externo (a una disciplina en particular o a la ciencia toda) para justificar la validez de una investigación. Weinberg enumera tres posibles criterios de este tipo: el mérito tecnológico, el mérito científico y el mérito social. El primero se refiere a la capacidad de un campo científico de producir aplicaciones deseables. El mérito científico, a diferencia de lo que podría parecer en primera instancia, no se superpone con los criterios internos antes mencionados. De lo que se trata en este punto es de saber si el desarrollo en ese campo científico específico puede contribuir a echar luz sobre otras áreas de la ciencia. “El campo que mayor mérito científico tiene es aquel que contribuye más fuertemente e ilumina las disciplinas científicas vecinas” (1968: 28). Finalmente, el mérito social es según el autor el más difícil de estos criterios. Se trata de la “relevancia para el bienestar humano y los valores del hombre”. Esto plantea varios problemas: ¿quién define los valores del hombre o incluso de nuestra sociedad? E incluso si los tuviéramos claros, ¿sería tan fácil saber si una investigación fomenta esos valores sociales? Algunos podrán ser fáciles de definir y adoptar como mayor nutrición o salud, pero otros como el prestigio nacional pueden ser más controvertidos.⁷ El punto final de Weinberg es que si bien los criterios internos son necesarios, no son suficientes para decidir sobre el financiamiento. Deben ponerse siempre en relación con los criterios externos, especialmente en el tipo de investigaciones características de la *Big Science*, donde los montos de dinero son muy elevados.

19

7. Uno de los principales debates epocales en los que estaba inmersa esta discusión era la legitimidad de aportar grandes sumas de dinero a la exploración tripulada del espacio, a favor de la cual se argüían cuestiones de “prestigio nacional”.

Weinberg aclara que los criterios deben ser útiles para los casos en que se tenga que hacer frente a decisiones sobre campos inconmensurables. “La validez de mis criterios depende de cuán bien puedan servir para comparar campos que son difíciles de comparar” (p. 29). En una contribución posterior al mismo debate, Stephen Toulmin sostiene que en una buena administración debe tratarse el principio de “no mezclar peras con manzanas”. De esta manera, las comisiones científicas asesoras sólo deberían verse involucradas en la decisión acerca de alternativas conmensurables, mientras las decisiones acerca de qué campo científico debería ser más estimulado son inconmensurables y corresponden a un nivel político y no técnico.⁸ En estos casos, las comisiones asesoras no deben suplantar las decisiones de los políticos sino procurar que sean mejor informadas (1968 [1964]: 77).⁹

Hemos dicho que este debate era particularmente interesante para estudiar la deriva del concepto de relevancia. Aquí se discute explícitamente acerca de cuáles son los criterios que se deben emplear para priorizar las decisiones sobre grandes inversiones públicas en ciencia y tecnología. Podemos observar un desplazamiento desde el criterio claramente sectario que se evidenciaba en la dinámica de los consejos de investigación y bajo el cual relevancia se asimilaba a calidad académica a una preocupación por la justificación externa al campo disciplinar, y un quiebre con la idea de que cualquier investigación que sea factible de ser llevada adelante con calidad tiene derecho a ser financiada. En el debate de la revista *Minerva*, la postura de Polanyi resume la posición de libre mercado y no intromisión en la tarea interna de los científicos que caracterizó a los consejos de investigación y a la ciencia académica. Por otra parte, la insistencia de Weinberg en la necesidad de emplear también criterios externos señala este desplazamiento hacia la consideración de un sentido de la relevancia que va más allá de la mera utilidad para el campo científico particular e incluye -como ya había propuesto hacer Kilgore- a los eventuales destinatarios del conocimiento producido en la evaluación externa. En términos institucionales, mientras Polanyi era un hombre de la universidad, Weinberg pensaba en las características de la ciencia a gran escala que se realizaba en los laboratorios nacionales, allí las ingentes sumas de dinero requeridas, debían ser justificadas ante el poder político de un modo convincente.

Como mencionamos al comienzo de la sección, en este periodo surge la preocupación por coordinar las políticas de los distintos organismos que realizan investigación científica. El debate se transporta entonces a un nivel nacional. Ya no se habla de la relevancia para una pequeña comunidad disciplinar sino de la relevancia en función de objetivos nacionales, como podría ser el prestigio del país, la capacidad de defensa ante ataques extranjeros, o en el caso de un análisis económico como el de Carter (1968 [1963]) o Williams (1968 [1964]), la

8. En otras palabras, Toulmin señala que es un error creer que la toma de decisiones puede tratarse como un problema único. La pluralidad de “órdenes de mérito” y “criterios de decisión” es inevitable. Buscar una metodología que englobe a todas las decisiones por igual solo podrá llevar a confusión (1968: 69).

9. Hoy, con la gran producción académica acerca de la *expertise* como un conocimiento cargado de valores, sería muy difícil sostener teóricamente esta postura decisionista de una separación tan tajante entre lo político y lo técnico, si bien este es un principio que sigue permeando las burocracias estatales.

competitividad de las exportaciones o el crecimiento económico. En los años '60, como le había sucedido 20 años antes a los participantes del proyecto Manhattan, muchos científicos dejan de ser ciudadanos cosmopolitas de la República de la Ciencia, y comienzan a tomar nota de los intereses estratégicos que están detrás de quienes los financian.

1.4. Ciencia, nación y revolución

La ideología ofertista que rigió la política científica latinoamericana en sus primeros momentos encontró rápidamente fuertes opositores. El modelo lineal se basaba en la idea de que era necesario producir conocimientos básicos, pues luego éstos se traducirían de modo natural en aplicaciones tecnológicas y bienestar social. No fue necesario mucho tiempo para que se volviera evidente que esa transición entre la ciencia básica y sus aplicaciones no funcionaba de ninguna manera en forma natural. Ante la falta de demanda de conocimientos por parte del sector industrial y una ideología elitista, los consejos de investigación, lejos de convertirse en motores de un desarrollo tecnológico innovador, jugaron un papel cultural antes que económico, buscando lograr la membresía plena en las comunidades científicas de las disciplinas respectivas. Con excepción de algunas acciones locales específicas -como la mencionada en CNEA-, en términos generales esto se tradujo en el desarrollo de agendas de investigación de escasa conexión con las necesidades locales de conocimiento.

En este marco surge la reflexión del movimiento que se denominó Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Desarrollo (Dagnino, Thomas y Davyt, 1996; Marí y Martínez Vidal, 2003; Galante et al, 2009). Sus autores más representativos -Amílcar Herrera, Jorge Sabato, Oscar Varsavsky- coincidían más allá de sus múltiples diferencias en criticar la forma en la que se había llevado adelante la política científica en la región hasta ese momento. Sabato, vinculado a las necesidades de la industria, buscó articular espacios de transferencia de conocimientos entre el sector público y privado en el área de metalurgia, lejos de la ciencia académica básica que se producía en las universidades (Sabato, 2004). Herrera, un hombre de la universidad él mismo, se manifestaba en contra de la desarticulación entre las agendas de investigación perseguidas y las necesidades locales (Herrera, 1971). Finalmente, Varsavsky -el más radical- denunciaba el carácter ideológico del modo de producción de conocimiento científico vigente y trataba de sentar las bases de una ciencia que sirviera a la revolución socialista (1972). Más allá de las fuertes diferencias, puede notarse una coincidencia en lo que hace a la crítica al modelo ofertista y la búsqueda de una política científica que responda concientemente a un proyecto de país, pues se percibía que la política científica ofertista traía aparejada la consolidación de ciertos lazos de dependencia económica y cultural, que obturaban la posibilidad de pensar de forma autónoma cuál era el desarrollo científico-tecnológico más adecuado para cada país latinoamericano. En esta línea afirma Herrera que "la estructura del desarrollo actual de la ciencia está determinado por las direcciones impuestas a la investigación científica por las necesidades de los países más adelantados, y no por una especie de 'ley natural' que determina inexorablemente la modalidad de crecimiento científico. Tratar de imitar

ciegamente esos modelos de desarrollo significa convertirse en subsidiarias de sistemas concebidos para otras necesidades y recursos” (1971: 92). De aquí se desprende otra de las ideas fuerza, el error de la imitación o transferencia de modelos institucionales creados para contextos diferentes del de aplicación.¹⁰ La imitación no implica entonces solamente que esa institución fracasará en sus intentos de insertarse en la trama local, sino también que podría efectivamente integrarse en una trama internacional y contribuir a un sistema de producción de conocimientos regido por intereses foráneos. “Para contribuir al progreso general de la ciencia, los países de América Latina no tienen ninguna necesidad de seguir servilmente las direcciones y líneas de investigación de los países desarrollados; por el contrario, pueden realizar una acción mucho más efectiva a partir de temas elegidos de acuerdo con sus propias necesidades, porque de esa manera favorecerán el avance de áreas del conocimiento que por no interesar a las grandes potencias, se encuentran actualmente descuidadas” (1971: 97). Se vuelve vital introducir criterios para priorizar ciertos temas sobre otros, sin por eso caer en una “ciencia nacionalista”, ocupada solamente de los problemas locales y aislada del contexto científico internacional (1971: 97). De lo que se trata para Herrera es de desarrollar una ciencia con un nivel de calidad acorde a los estándares internacionales, pero orientada a problemáticas locales.

22

En torno a este último punto encontramos el desacuerdo central entre Herrera y Varsavsky. Si para el primero lo principal es reorientar la investigación científica en direcciones afines a las necesidades locales, para el segundo la reforma que debe realizarse es más profunda y está ligada a un cambio de sistema político-económico global. Los criterios internacionales de evaluación de la producción científica están impregnados de valoraciones ideológicas y no es tan fácil evaluar por separado la calidad científica y la relevancia local del tema de investigación. La propuesta de Varsavsky consiste en crear un nuevo “estilo” científico-tecnológico que sea afín a una nueva sociedad socialista” (1972: 46-49). Es necesario crear una “ciencia de la revolución”. En qué consistiría ésta no es del todo claro, pero implicaría una fuerte crítica de las modas impulsadas por criterios ajenos a la realidad latinoamericana, y fundamentalmente en el caso de las ciencias sociales, una transformación metodológica sustancial, guiada por la aplicación de una modelística matemática nueva, y a la cual él estaba personalmente abocado.

La discusión acerca de la relevancia tiene en América Latina uno de sus momentos cúlmine en este momento. La relevancia en sentido sectorial de los consejos de investigación es entendida como criterios que responden a intereses exógenos. El sentido nacional de coordinación institucional que observábamos en la sección anterior en textos como el de Shils toma en América Latina un lugar central. Ya no se trata solamente, como parecía ser el caso en los EE.UU., de concentrar los esfuerzos de las distintas agencias en torno a unos criterios unificados para volver la política científica más racional y efectiva. En América Latina, el riesgo no es la descoordinación, sino la dominación.¹¹ No sólo hay que coordinar los esfuerzos, sino

10. Véase Oteiza (1992) para la discusión latinoamericana o Rip (2009) para una discusión más general sobre la tentación de copiar políticas y modelos institucionales en el campo de ciencia y tecnología.

que hay que imprimirles una direccionalidad que sea liberadora. Si en la discusión norteamericana los distintos intereses que dan forma a las agendas son primordialmente intereses locales en conflicto en los que hay que poner orden y prioridades, en la situación periférica latinoamericana se trata de intereses nacionales frente a intereses foráneos, y por lo tanto el componente nacional de la relevancia se vuelve central. A través de la búsqueda de criterios para dar relevancia local a las agendas de investigación, se combate la dominación económico-cultural y no sólo un problema de carácter administrativo de buscar mejorar la eficiencia en la asignación de fondos.

1.5. La relevancia socio-ambiental: ¿un eslabón perdido?

En las periodizaciones de la política científica a nivel global, la última parte de los 60 y el comienzo de los 70 suele caracterizarse como la “fase de la relevancia” (Elzinga y Jamison, 1996). Según señala un documento institucional de la *National Science Foundation*, “el presidente Lyndon Johnson enmendó los estatutos de la NSF en 1968 específicamente con el fin de expandir la misión de la agencia a problemas que afecten directamente a la sociedad. Ahora ‘relevancia’ se transformó en la nueva palabra de moda, plasmada en el lanzamiento en 1969 de un nuevo programa llamado Investigación Interdisciplinaria Relevante para los Problemas de Nuestra Sociedad (IRRPOS, por sus siglas en inglés), que financiaba proyectos en las áreas de medio ambiente, problemas urbanos y energía” (2000: 57).

Esta preocupación por los problemas sociales surge en el marco del establecimiento de una academia disidente y movimientos contraculturales en los Estados Unidos y Europa Occidental, marcados por el rechazo a la guerra de Vietnam, el hippismo, el ambientalismo, el feminismo, la revolución sexual y la cultura asociada al consumo de drogas. Sus efectos al nivel de las políticas científicas se relacionan fundamentalmente con una crítica de la I+D con fines militares y un fuerte aumento de la preocupación acerca de las consecuencias medioambientales del desarrollo científico tecnológico. No se trataba, sin embargo, meramente de una reorientación hacia fines sociales, sino que lo que se buscaba era el control y la participación de esos otros grupos sociales sobre las agendas de investigación. Estas ideas, que Elzinga y Jamison señalan como parte de una “doctrina tecnocrática de ingeniería social”, fueron plasmadas en el documento de la OCDE *Science, Growth and Society: a New Perspective* (1971). Sobre este trabajo, uno de sus autores, Harvey Brooks, comenta que tras una breve época de euforia por los logros de la Gran Ciencia “se empezó a ver la ciencia y la racionalidad como la fuente del problema en vez de como la base para su solución y los problemas sociales se consideraron de forma creciente como los efectos secundarios del progreso de la ciencia y la tecnología” (1986: 130; citado en Elzinga y Jamison).¹² Salvo excepciones

23

11. El problema de las descoordinación también ha sido y es hoy grave. En esa misma década, se planteó en la Argentina la discusión acerca de la inexistencia de un espacio de coordinación de las instituciones que realizaban investigación científico-tecnológica. Como resultado de esto se creó el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, cuya secretaría técnica luego fue el embrión de lo que hoy es el Ministerio de Ciencia y Tecnología. De acuerdo a lo que señala Castex (1981: 147-148), la inspiración no vino de los EE.UU., sino de un viaje realizado a Alemania y Bélgica. Véase Feld (2010) para una historia del surgimiento del CONACyT.

más radicales como un subgrupo marxista de la organización *Science for the People*, la mayoría de las presiones se dieron a través de grupos ecologistas y pacifistas. A nivel institucional, los intereses de estos grupos se plasmaron en la creación de organismos dedicados a la evaluación de tecnologías como la *Office of Technology Assessment* en 1972 en los Estados Unidos y otras agencias ligadas a la protección ambiental.¹³

En estos años, la situación en América Latina se veía de modo diferente. Como mencionamos en la sección anterior, la relevancia en sentido nacional, asociada a una búsqueda de autonomía en la definición de las agendas de investigación, fue el sentido que primó en la segunda parte de la década del 60 y principios de los 70.¹⁴ El proceso de radicalización política que operó en la región a partir de la Revolución Cubana de 1959 se hizo oír en la academia y la comunidad científica. Así como en los EE.UU. y Europa surgía una academia disidente ligada a un sentido de la relevancia que podemos caracterizar como socio-ambiental, en América Latina la preocupación por la autonomía fácilmente pudo ligarse a marxismo y revolución.¹⁵ Un testimonio de un científico argentino puede quizás hacer más gráfica la comparación:

“Cuando hablo con colegas de mi edad formados en otros países, ya sea en Europa o los Estados Unidos, y juntos recordamos los años ‘60, coincidimos en que nuestra generación es un producto de las transiciones culturales ocurridas en esa década, pero hay aspectos de tal identificación que son interesantes. Mis colegas del Norte identifican como aspectos salientes de esa época la música contemporánea o la irrupción de la droga, en especial la marihuana, la aparición de las corrientes hippies o la revolución sexual. (...) Lo que tiñe en cambio las memorias de esos años en Argentina es, en cambio, el fermento político, nuestras discusiones se daban en primer lugar entre las distintas vertientes del marxismo leninismo y el desarrollismo, sobre las distintas posturas de interpretación de la historia social y sobre todo el futuro de la sociedad. Discutíamos por ejemplo si tal o cual grupo estudiantil era ‘historicista’, ‘obrerista’, ‘centrista’, ‘frentepopulista’ o ‘correa de transmisión de la pequeña burguesía’” (Kacelnik, en Rotunno y Díaz de Guijarro, 2003: 150-151).

En igual línea pueden situarse los trabajos de Varsavsky mencionados en la sección anterior. La preocupación allí es eminentemente política, se trata de generar una

12. De la evolución de esta hipótesis surgirán luego conceptos como el de “sociedad del riesgo”, de Ulrich Beck, para el cual la ciencia y la tecnología no sólo se considera fuente del problema sino son también herramienta para su resolución. Los problemas generados por la ciencia sólo podrán ser resueltos por la ciencia misma.

13. Véase Delvenne et al (2009) respecto a la difusión de las metodologías de evaluación tecnológica en EE.UU. y Europa y su carencia en América Latina.

14. Cabe aclarar que fue el sentido que primó en las reflexiones sobre la política científica de los autores señalados. Hasta qué punto algunas de sus recomendaciones se hicieron efectivas en la política científica de los diferentes países es algo que debe estudiarse más detalladamente caso por caso.

15. Esto no quiere decir que un sentido revolucionario no incluya las consideraciones de tipo sociales. De hecho, la relevancia local que se buscaba en los textos de Herrera está directamente relacionada con cuestiones sociales. El sentido revolucionario fundamentalmente subsume lo social y desdibuja lo ambiental en función de lo político.

nueva ciencia para una nueva sociedad, y la relevancia de las investigaciones debe evaluarse en función del proyecto nacional al que se quiera servir. En tanto, el proyecto que motiva toda la reflexión de Varsavsky es el de un “socialismo creativo”, volver relevante la ciencia en su visión es transformarla en la “ciencia de la revolución”. Si bien -como todos sabemos- la revolución que esperaba no tuvo nunca lugar, este sentido de la relevancia estuvo asociado al proyecto de la Universidad Nacional y Popular de Buenos Aires, llevado adelante por las agrupaciones de la izquierda peronista que se fortalecieron durante el breve gobierno de Cámpora y los primeros tiempos del tercer gobierno peronista. En el intento de volcar toda la vida universitaria al proyecto un proyecto revolucionario de “liberación nacional”, reaparecen tópicos afines al pensamiento de Varsavsky: “Debemos recordar que el ‘apoliticismo’ de la ciencia ha sido férreamente defendido por la universidad liberal-burguesa, en cuyo seno los representantes de la oligarquía se oponen, con los más sutiles argumentos, a la orientación del conocimiento que pueda poner en peligro la base de sustentación de sus posiciones” (documento de la UNPBA de 1973, citado en Dono Rubio y Lázzari, 2009). En la práctica esto significó una agenda de investigación ligada a las necesidades de los sectores populares, con una filosofía de intervención social-extensionismo muy fuerte. Entre las medidas tomadas puede citarse la instalación de un laboratorio para producción de medicamentos en la Facultad de Farmacia y Bioquímica en colaboración con el Ministerio de Salud Pública, el compromiso con el proyecto de desarrollo agropecuario de la zona semiárida del Chaco, la participación intensa de la Facultad de Derecho en una serie de consultorios jurídicos barriales, e importantes trabajos de construcción de vivienda popular por parte de la Facultad de Arquitectura en asentamientos precarios de los partidos de San Martín, 3 de Febrero y Quilmes (Recalde, 2007: 307-314; Pérez Lindo, 1985: 170-172).

25

En estos años, la relevancia en sentido nacional-autonomista o luego revolucionario ocupó la esfera pública en las discusiones sobre la política científico-tecnológica. Si bien puede citarse la experiencia del Modelo Mundial Latinoamericano llevado adelante por la Fundación Bariloche bajo la dirección de Amílcar Herrera en 1973, donde se incluían variables ambientales, la apuesta fuerte estaba ligada a lo político, y una vez más, a la idea de generar un pensamiento autónomo para América Latina, desafiando las conclusiones del informe *Los límites al crecimiento* (Herrera et al, 2003; Meadows et al, 1971). Las consecuencias del énfasis en lo político y el consecuente menor hincapié en los factores ambientales, sumado a la ola de dictaduras que se instalaron en el continente a lo largo de la década de 1970, produjeron que una generación de instrumentos de política científica, aquellos ligados por ejemplo a la evaluación tecnológica y la participación de actores característicos de la cultura cívica en los temas de ciencia y tecnología, no se institucionalizara en la región. Cuando retorne la democracia en los 80, la fase de la relevancia ya había acabado y las prioridades a nivel global eran otras.¹⁶

16. Puede pensarse que la carencia de estos instrumentos a través de los cuales se puede trabajar críticamente desde el Estado con distintas *expertises* le ha producido a países latinoamericanos dificultades para abordar controversias ambientales y científico-técnicas. Un caso notable es el de las pasteras entre Argentina y Uruguay. Véase Vara (2007).

1.6. Un nuevo contrato social para la ciencia académica

En la década de 1980 la efervescencia social de los 70 dio paso a un programa más conservador. La OCDE lanzó el documento *Science and Technology Policy for the 80s*, en el cual se llamaba a los países a emprender una política industrial activa y a buscar una mayor cooperación entre universidades e industria. Respecto de este último punto, ya desde principios de la década se habían comenzado a realizar transformaciones regulatorias en distintos países para facilitar este acercamiento. De acuerdo con el estudio comparativo de lo sucedido en las legislaciones de los países anglosajones realizado por Slaughter y Leslie (1997) en la década del 80 se impusieron políticas que trataban a la I+D universitaria como fuente de riqueza, y propiciaban la celebración de acuerdos de investigación contratada con empresas.¹⁷ Quizá la medida más prototípica tomada en esta dirección haya sido la ley estadounidense Bayh-Dole. De acuerdo con esta normativa de 1980, las universidades quedaban facultadas para patentar como propios los resultados de las investigaciones científicas financiadas con fondos federales, lo cual antes sólo era posible a través de la compleja tramitación de una excepción para el caso.

Estas medidas fueron integradas luego en el marco de un discurso más amplio, que se continuó desarrollando durante la década de los 90, acerca del surgimiento de un nuevo contrato social entre la ciencia y la tecnología y la sociedad. El contrato original de autonomía relativa, que habría quedado fijado desde 1945 junto al modelo lineal, podría caracterizarse como “el acuerdo de la comunidad política de proveer recursos a la comunidad científica y de permitirle a ésta retener sus mecanismos de decisión, y en contrapartida esperar beneficios tecnológicos futuros no especificados” (Guston, 2000: 62).¹⁸ Este nuevo contrato estimularía un mayor vínculo entre científicos y promotores y un mayor control sobre el trabajo efectivo de investigación por parte de estos últimos a través de la inclusión de criterios externos a la comunidad científica en la evaluación de proyectos. Asimismo, los académicos son incentivados a trabajar en temas que puedan ser relevantes para aquellos con capacidad de financiar la investigación, en tanto les generan acceso a nuevos recursos económicos para investigar a la vez que a la posibilidad de obtener ganancias personales. La contracara de esto es la disminución -a través de recortes en el financiamiento institucional- en la libertad individual de los profesores para llevar adelante investigaciones en los temas que despiertan su curiosidad. En términos generales también se redefine el rol del estado, pasando de una postura planificadora en función de objetivos nacionales y prioridades (pero relativamente permisiva ante el manejo discrecional de éstas por los científicos) a permitir un mayor juego entre los distintos actores, sin la pretensión de monopolizar criterios, sino más bien facilitando los vínculos entre ellos, con el objetivo final de generar innovaciones tecnológicas.

17. Con la excepción de Canadá, donde hubo una fuerte resistencia.

18. Como han señalado Pestre (2003) y Rip (2009) entre otros, las relaciones entre ciencia y sociedad deben rastrearse por lo menos hasta el siglo XVII durante el surgimiento de la ciencia moderna. Sin embargo, este contrato de autonomía relativa sería el original desde la institucionalización de la política científica como hoy la conocemos.

Desde las distintas vertientes disciplinares agrupadas en los estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad, se ha buscado conceptualizar estas transformaciones. Así han surgido conceptos como los de “investigación estratégica” (Irvine y Martin, 1984), “modos de producción del conocimiento” (Gibbons et al, 1994), “sistemas de innovación” (Lundvall, 1992, entre otros), “triple hélice de relaciones entre universidad, estado e industria” (Etzkowitz y Leydesdorff, 1998, 2000), “ciencia postacadémica” (Ziman, 1994, 2000) o “capitalismo académico” (Slaughter y Leslie, 1997). Estos conceptos presentan múltiples y complejos matices, pero comparten la idea de que a partir de los años 80 se han puesto en marcha importantes transformaciones en el campo de la ciencia académica. Algunos, como Slaughter y Leslie o Ziman ven estos cambios en forma negativa, mientras otros como Gibbons o Etzkowitz los celebran y fomentan.¹⁹ En lo que sigue discutiremos más en detalle la propuesta de Gibbons et al. (1994, 1998), en tanto ha sido una de las más influyentes en todo el campo de la política científica y de educación superior y disciplinas vecinas.²⁰

En este proceso transformativo, que Gibbons y otros (1994, traducción al español 1997) han denominado la emergencia de un nuevo modo de producción del conocimiento, se destaca la creciente importancia de actores externos a la comunidad científica en la definición de las líneas de investigación. Si bien esto no era infrecuente en la investigación de tipo aplicado llevadas a cabo en agencias gubernamentales o en laboratorios industriales -pensemos en la investigación bélica-, la ciencia académica parecía haber podido mantenerse en un campo de una relativa autonomía. Sin embargo, para los autores esto está justamente en proceso de transformación. La propuesta de Gibbons consiste en oponer de modo binario dos modos de producir conocimiento. Frente al contexto académico, disciplinar, homogéneo, autónomo, y tradicional en lo que hace al control de calidad del denominado “modo 1”, el modo 2 por oposición correspondería a la producción de conocimiento en el contexto de una aplicación, en forma transdisciplinar, heterogénea, reflexiva socialmente y con nuevos mecanismos de control de calidad. Si bien se supone que el modo 2 podría coexistir con el modo 1, según ciertos pasajes del texto, la coexistencia no sería sin subordinación del viejo al nuevo modo.²¹ Cabe aclarar que el libro de Gibbons ha sido fuertemente criticado por varios motivos, entre los que se destacan la carencia de una sólida base empírica ni un anclaje teórico en la sociología, la historia, la economía o la epistemología, la existencia de un matiz normativo nunca explícitamente reconocido y por no proveer un programa empírico

27

19. El artículo de Hessels y van Lente (2008) es una excelente comparación y resumen de algunos de estos enfoques. En castellano, Jiménez Buedo y Ramos Vielba (2009) han realizado una comparación de los marcos de Gibbons et al., Ziman y Funtowicz.

20. Como es sabido -y ha sido documentado en un análisis bibliométrico por Hessels y van Lente (2008)-, la influencia del texto de Gibbons ha sido vasta, y se ha concentrado más en el ámbito de la política científica que en el de los estudios sociales de la ciencia. Encabezan las revistas con más citas del libro de 1994 *Science and Public Policy* y *Research Policy*. Publicaciones más representativas de los estudios sociales de la ciencia como *Science, Technology and Human Values* o *Social Studies of Science* aparecen recién en los puestos 12 y 14, respectivamente.

21. “Estamos convencidos de que el modo 1 se incorporará dentro del sistema más amplio que hemos dado en llamar modo 2...” (1997: 200).

de investigación que pudiera poner a prueba las hipótesis propuestas.²² Sin embargo, ha recibido mucha atención de parte del campo de la política científica y sus conceptos han sido utilizados en documentos afines a la política pública, como ser por ejemplo el informe preparado por el mismo Gibbons para la conferencia mundial de educación superior de 1998 *Relevancia de la Educación Superior en el siglo XXI*, que retoma los lineamientos del texto de 1994.²³

Las relaciones entre ciencia y sociedad en el modo 2 tienen un carácter diferente al conocido en el contrato social anterior. Gibbons afirma que este nuevo paradigma introduce un tipo de producción de conocimientos con mayor “reflexividad social”, la cual se pone en práctica a través de un cambio radical en los métodos de evaluación científica, en la cual -como ya hemos mencionado- pueden jugar un rol central los criterios de relevancia. “El modo 2 supone una estrecha interacción entre muchos actores (...), lo que significa que esa producción de conocimiento adquiere cada vez una mayor responsabilidad social” (1997: 8). La multiplicidad de actores involucrados traería como consecuencia entonces también la necesidad de redefinir más pluralmente los criterios que determinan qué es “buena ciencia” y qué no. El significado de “reflexividad social” en este contexto no es sin embargo del todo claro, pero apunta a que las decisiones relativas a la producción de conocimiento no deben tomarse aisladamente de aquellos que luego podrían hacer un uso de esos saberes. Así, “un número creciente de grupos de interés y de los llamados ‘preocupados’ están exigiendo una representación en la determinación de la agenda política y el posterior proceso de decisiones. En el modo 2, la sensibilidad hacia el impacto de la investigación está presente desde el principio” (1997: 19). Es decir que un conocimiento producido de modo socialmente reflexivo es aquel que tiene en cuenta a un contexto que excede el académico en la determinación de sus objetivos de producción. Para lograr este acercamiento entre oferta y demanda de conocimientos es necesario entonces modificar los criterios por los que el saber es validado. En el modo 1, los mecanismos de revisión por pares se consideraban la regla dorada; en el modo 2, en cambio, el control debe ampliarse para cubrir otros intereses. Según Gibbons, “al criterio de interés intelectual se le añaden otras cuestiones, como por ejemplo: ‘Si se encuentra la solución, ¿será competitiva en el mercado?’, ‘¿será efectiva en cuanto al coste?’, ‘¿será socialmente aceptable?’” (1997: 21). La ampliación de la base no redundará en una menor calidad, sino simplemente en una calidad distinta, más “compuesta y multidimensional”. Si bien esto puede generar tensiones con las estructuras legitimadoras previamente establecidas, los autores afirman -sin ocultar una pretensión normativa- que “hay que adaptar las normas que han gobernado la producción de conocimiento científico porque las actuales ya no se perciben como adecuadas para el desarrollo continuo de la propia ciencia” (1997: 49).

22. Véase Hessels y van Lente (2008: 750-755) para un resumen y sistematización de las objeciones.

23. Para un análisis crítico de las implicancias de este concepto para la educación superior, véase Naidorf, Giordana y Horn (2007). De cualquier manera, el concepto de “relevancia” que maneja Gibbons no es el que vertebra este trabajo, sino una instanciación concreta de un sentido del mismo aplicado a realizar una prescripción a las universidades acerca de cómo deben comportarse en el modo 2.

La inclusión de nuevos actores y consecuentemente de nuevos criterios de juicio para el conocimiento producido vuelve pública la discusión acerca de los objetivos de la producción de conocimiento misma. La ciencia académica y el sistema de evaluación asociado a ella han privilegiado como el fin último de la empresa científica la contribución desinteresada al acervo de conocimiento sobre nuestro mundo natural y social. El modo 2, en cambio, implica la incorporación explícita de objetivos de corte instrumental. “Como la producción y distribución de conocimiento se hallan mucho más estrechamente relacionadas en el modo 2 de lo que estuvieron en el modo 1, (...) se ha hecho más difícil [para los consumidores potenciales] mantenerse al margen del proceso de producción de conocimiento y esperar a explicar sus resultados más tarde. En resumen, tanto el sector académico como el industrial tienen que convertirse en participantes en la producción de un conocimiento que tenga potencial para crear riqueza” (1997: 77).

Llegados a este punto podríamos preguntarnos con qué objetivo se incorpora en el modo 2 la participación de actores externos a la comunidad científica. La participación de nuevos actores no se justifica en una moción democratizadora, sino de índole fundamentalmente económica. Se busca la participación de actores externos como patrocinadores y posibles usuarios del conocimiento producido. Se busca conocimiento que pueda generar riqueza, pero no se habla de la distribución de esa riqueza. Hablar de la apertura de las decisiones a otros actores y sus criterios de un modo así de ambiguo puede sencillamente implicar la sustitución del patronazgo del Estado por el de intereses particulares que pretenden la orientación de la investigación a áreas específicas que les aportan ganancia, y no en función de ningún bien común. El estado no desaparece como financiador, sino que adopta las nuevas reglas de juego haciendo explícitos sus objetivos en la distribución de fondos y controlando más los resultados obtenidos. Por otra parte si los únicos que pueden participar en la imposición de nuevos criterios son aquellos que luego tienen el poder de financiar la investigación, pasaríamos de un ideal desinteresado y meritocrático del sistema científico a uno plutocrático, envuelto en una retórica participativa.

29

En términos de nuestro análisis de la relevancia, vemos emerger aquí un sentido mercantil. Se vuelve relevante la investigación que es capaz de movilizar intereses en el mercado de patrocinadores públicos y privados de la ciencia. Los investigadores se ven forzados a adaptarse a las demandas externas pues los recursos están cada vez más direccionados y, en la medida en que sus conocimientos lo permiten, los promotores pueden evaluar si satisfacen o no sus requerimientos. Lo que este esquema cristaliza es una completa instrumentalización completa de la investigación académica. Las decisiones de agenda recaerán fundamentalmente en los estrategias corporativos para el caso del financiamiento privado y de los *policy-makers* en el de los fondos públicos. En ambos casos, se conceptualiza a la comunidad académica como un cuerpo de ejecutores que, respondiendo a determinados incentivos de índole fundamentalmente económica, adecuarán su trabajo a lo solicitado por los patrocinadores. Si en el contrato social clásico, primaba un sentido sectario de relevancia, donde los criterios para otorgar premios y castigos eran definidos dentro de la comunidad científica misma, en estos nuevos tiempos la relevancia se define en función del juego oferta de conocimiento por parte de los académicos y la demanda

de conocimiento por parte de los patrocinadores, en un juego en el que prima la racionalidad económica.²⁴

Este cambio en las políticas para la ciencia académica produjo también una fuerte resistencia de sesgo generalmente conservador. Representantes de la comunidad científica han descrito la transformación del ethos clásico mertoniano de comunitarismo, universalismo, desinterés y escepticismo organizado por la inclusión de valores propios de la investigación industrial en las prácticas científicas, como la propiedad intelectual, el autoritarismo, el trabajo contratado o la figura del experto (Ziman, 2000: 78-79). El concepto de “capitalismo académico” de Slaughter y Leslie (1997) representa el punto de vista conservador mencionado. Estos autores, embanderados en una defensa de las universidades frente al mercado y una resistencia a la adopción de conductas afines a la racionalidad económica por parte de los académicos, terminan implícitamente reclamando un retorno al modelo lineal y su esquema de autonomía relativa. Al afirmar que en estos años “las políticas para la I+D académica, el elemento vital de la educación de posgrado, se transformaron en políticas científico-tecnológicas” (1997: 211), se obvia el hecho de que en el fondo siempre fueron políticas de promoción de la ciencia y la tecnología para fines que iban más allá de lo académico, sólo que durante la vigencia absoluta del modelo lineal, no se les reclamó a los científicos que dieran demasiada cuenta de las posibilidades de aplicación de los conocimientos generados. En contraposición al sentido mercantil impulsado desde las políticas de ciencia, tecnología e innovación, desde algunos sectores de la academia se responde con una concepción anticomercial, que reivindica los fines culturales e intelectuales de la investigación académica y recela de la determinación externa de agendas de investigación.²⁵

30

1.7. El nuevo contrato social desde la periferia

Tras el clima de alta movilización política que se vivió en América Latina en la primera parte de la década de 1970, una ola de dictaduras se sucedió en muchos países del continente, forzando a muchos científicos y tecnólogos al exilio. Con la notoria excepción de Brasil, donde los militares tuvieron una política de apoyo a la industria, en la mayoría de los países de América Latina el que siguió fue un periodo de desindustrialización y apertura de la economía. Luego, cuando retornó la democracia y se podría esperar un cambio de rumbo, el rápido desmantelamiento del mundo bipolar y la emergencia del Consenso de Washington derivaron en políticas que profundizaban la tendencia mencionada de desregulación y apertura. Específicamente en el campo de las políticas de ciencia y tecnología, en los años 90 se introdujeron en la región, por la influencia de organismos internacionales como el Banco Interamericano de Desarrollo, enfoques ligados al nuevo contrato social

24. Obviamente los científicos también poseen recursos para maquillar sus agendas de modo tal de volverlas aparentemente afines a lo requerido externamente. Véase, por ejemplo, Zabala (2010). Es por ello que, como dice Arie Rip (2009), no es posible pensar seriamente una política científica sin conocer los mecanismos internos de funcionamiento de los científicos mismos. Un mero dirigismo externo nunca podría funcionar.

25. Como veremos, el rechazo a la mercantilización de la academia no necesariamente lleva a la posición de renegar de la posibilidad de un mayor compromiso social de la universidad.

mencionado en la sección anterior. Fundamentalmente, las políticas adoptaron el concepto de Sistema Nacional de Innovación, derivado de los trabajos de economistas evolucionistas como Christopher Freeman, Bengt-Ake Lundvall y Charles Edquist. Este enfoque, originalmente diseñado para describir las relaciones entre los distintos actores que participan en la producción de conocimiento y permitir comparaciones entre las diferentes configuraciones existentes, es adoptado en América Latina con un matiz normativo (Arocena y Sutz, 2002). Un concepto elaborado ex post reverbera en las recomendaciones políticas para los países subdesarrollados como un modelo que puede ser definido ex ante. Así, los componentes desarticulados de una red de productores y usuarios de conocimientos se transforman en un sistema nacional de innovación que debe ser fomentado, dinamizado, fortalecido y integrado.

El enfoque de los Sistemas Nacionales de Innovación comparte algunas ideas básicas con el planteo de Gibbons et al (1994) que reseñamos en la sección anterior. En ambos casos existe un fuerte rechazo al modelo lineal y una búsqueda de una interacción más estrecha entre productores y usuarios de conocimiento y el reconocimiento del importante papel que ocupan las organizaciones intermedias. La heterogeneidad con la que Gibbons caracterizaba el modo 2 se refleja en la diversidad de instituciones y relaciones entabladas dentro de la red que caracteriza a un sistema de innovación (Hessels y Van Lente, 2008: 745). Por otra parte, el rechazo al modelo lineal sostenido por ambos enfoques sugiere un cambio en el papel del Estado, que ya no deberá desempeñarse como el patrocinador de la ciencia básica sino como un actor importante -si bien no el único- en estas nuevas redes. Allí, su función se asimilará más a la de un facilitador de relaciones en el marco de los nuevos esquemas de gobernanza que a la del dueño del sistema.²⁶

31

Las características de los sistemas de innovación de América Latina no permiten un traslado directo de estos enfoques de los países centrales a la región. La baja demanda de conocimiento por parte del sector productivo, el predominio de la investigación básica patrocinada por el estado antes que de la investigación industrial aplicada, sumados a una industria que invierte muy poco en I+D y un perfil de instituciones de educación superior más ligadas a la formación de profesionales que a la investigación científica, configuran una situación en la que difícilmente los sistemas nacionales de innovación o el modo 2 puedan surgir naturalmente. En el campo de la educación superior pública, por ejemplo, las medidas de fomento a la vinculación universidad-empresa vinieron acompañadas de un fuerte recorte de fondos estatales, lo cual afectó a las instituciones universitarias que debían salir en busca de convenios y recursos externos para poder seguir realizando las actividades básicas para las que antes tenían un financiamiento asegurado. Sin embargo, esta búsqueda de una diversificación del financiamiento no ha llevado a los resultados esperados: a mediados de los años 90, las universidades de la Argentina, México, Colombia, Costa Rica y Ecuador recibían más del 90% del presupuesto de sus gobiernos (Díaz Barriga, 1997, citado en Arocena y Sutz, 2001: 1223). Por otra parte,

26. Para una discusión del sentido del concepto de gobernanza, véase Muñoz (2005)

dada la inexistencia de gran cantidad de empresas demandando el conocimiento que las universidades podían generar, en muchos casos éstas terminaban vendiendo servicios técnicos de baja complejidad, compitiendo con sus propios egresados (Naidorf, 2009).

En lo que hace a las políticas de ciencia y tecnología, durante los años 90 la implantación del modelo de los sistemas de innovación vino acompañada de un acento en las políticas de tipo horizontal, que se proponían promover la innovación sea donde esta ocurriera, sin determinar en forma efectiva áreas estratégicas a nivel nacional o regional (Chudnovsky, 1999: 169).²⁷ Allí donde hubiera una alianza prometedora entre investigadores y representantes del sector productivo, el estado podría contribuir a financiar y facilitar estas interacciones. Sin embargo, como señala Albornoz (1997), la política científica en un contexto como el latinoamericano no puede partir únicamente de fomentar las vinculaciones, sino que debe contribuir a la promoción de la existencia de los actores de por sí, “ya que a priori es poco probable que ellos abunden en nuestras sociedades” (1997: 114).

Los sentidos de la relevancia involucrados en el debate de los años 90 son una vez más diversos. El sentido que habíamos identificado en la sección anterior como mercantil se pone aquí fuertemente de manifiesto en el enfoque de las nuevas políticas de ciencia y tecnología de los años 90. El desfinanciamiento de la investigación básica y la predilección por la investigación con fines comerciales muestra de qué manera lo relevante, en la visión de los *policy-makers*, no son más que los conocimientos que puedan luego aportar dividendos. Este sentido mercantil no se agota en lo meramente institucional (el dinero para hacer funcionar la universidad por ejemplo), sino que se entronca en un discurso económico más amplio acerca de la competitividad. La economía se volverá competitiva a nivel internacional si puede ofrecer productos con un alto valor agregado derivados, entre otras fuentes, de la I+D académica. De cualquier modo sería un error establecer una relación biunívoca entre este sentido mercantil y el discurso de la competitividad, pues ya hemos visto en los años 60 que el sentido nacional de la relevancia podía también entroncarse con un discurso sobre el prestigio y la competitividad nacionales en materia económica.

Finalmente, cabe destacar que este sentido mercantil de la relevancia no fue aceptado de forma unánime. Por el contrario, del mismo modo que ciertas figuras de la comunidad científica criticaron en los países anglosajones, la mercantilización de la academia y el cambio de las reglas de juego para la investigación universitaria en América Latina se dejaron escuchar voces en la misma dirección (Mollis, 2003; Schugurensky y Naidorf, 2004; Llomovatte y Naidorf, 2010). Tomando el concepto de relevancia para la educación superior que Gibbons (1998) construye sobre la base del modo 2, Naishtat (2003) aboga por un *ethos* de la impertinencia epistémica, que no

27. Como señala Chudnovsky (1999: 158), no hay que identificar necesariamente políticas horizontales con sistemas de innovación. Algunos autores de esta corriente como Dahlmann y Nelson podrían alinearse con las políticas horizontales y el Consenso de Washington, mientras que otros como Freeman o Lall harían hincapié en la importancia de las políticas selectivas en lo sectorial y tecnológico.

confine a los investigadores a estudiar sólo sobre aquellas temáticas que interesan al mercado y brinde un espacio para saberes impertinentes. Por otra parte, hay que distinguir que en algunos casos, como por ejemplo en Naidorf y Llomovatte (2010), el rechazo al sentido mercantil no va asociado a un reclamo conservador de que las cosas vuelvan a ser lo que eran, restaurando el modelo lineal. Hay en estas autoras una propuesta alternativa de darle un sentido políticamente comprometido a la producción de conocimientos, que apunte a la transformación de la estructura social. Esta aproximación comparte ese objetivo con el sentido revolucionario de los años 70, si bien en un marco político-histórico menos radical. Por último, Arocena y Sutz (2011), en una postura de mayor respeto y apreciación por las relaciones de mercado, también señalan que es necesario darle a la producción de conocimiento un sentido de la relevancia que esté ligado a las necesidades sociales insatisfechas y a programas para mitigar la desigualdad social.

1.8. Los sentidos de la relevancia: una recapitulación

A lo largo de las secciones anteriores hemos recorrido un largo camino, identificando y contraponiendo distintas concepciones de la relevancia en la política científica global y sus especificaciones a nivel latinoamericano. En un nivel global, primero señalamos la emergencia de un sentido sectario ligado a la identificación de lo relevante como lo académicamente más calificado en el marco de un debate interno a la comunidad científica. Este sentido era subsidiario del esquema político del modelo lineal, de acuerdo al cual los científicos gozaban de una cierta autonomía relativa que les permitía monopolizar los criterios de asignación de fondos para ciencia básica a través de los comités de pares. Si bien el discurso estaba ligado explícitamente a la calidad académica, no ignoramos que no existe una visión unánime sobre cómo evaluarla y que tras esta se esconden en numerosas oportunidades otras motivaciones mucho más mundanas. Es por ello que pensamos este primer sentido como sectario, en tanto lo que se busca es beneficiar al propio grupo, entendido como comunidad científica, disciplinaria, subdisciplinaria, grupo de investigación, etc. En parte, en oposición a esta concepción tan cerrada sobre sí misma señalamos el surgimiento de un sentido nacional, de acuerdo al cual la vara para medir la relevancia iba más allá de la comunidad científica y se situaba en el nivel de las prioridades nacionales. Los participantes del debate de la revista *Minerva* buscaron identificar criterios que permitieran jerarquizar cierto tipo de campos de investigación por sobre otros, arguyendo que algunos de ellos podían ser más afines a los objetivos nacionales antes que otros. Sin embargo, la pregunta acerca de cómo definir claramente estos objetivos nacionales quedaba fuera del marco del debate, en manos de políticos de pura cepa. Más adelante, sobre finales de la década de 1960 la confianza en la capacidad de la ciencia y la tecnología para resolver los grandes problemas se redujo y dio paso a una preocupación por el desarrollo de la sociedad en el largo plazo, e incorporó como variable potencialmente negativa a los efectos sociales y ambientales de la ciencia y la tecnología. De cifrar la respuesta a nuestras dificultades, la ciencia y la tecnología pasaron a ser vistas también como generadoras de nuevas dificultades. Así es como surge lo que dimos en llamar un sentido socio-ambiental de la relevancia, donde lo nacional en sentido estricto deja lugar a una preocupación más local por la calidad de vida y la confianza en el desarrollo científico-tecnológico merma. Finalmente, en los años 80 la emergencia de lo que fue llamado

un nuevo contrato social entre ciencia, tecnología y sociedad dio lugar simultáneamente a un sentido mercantil y a una reacción anticomercial. En la concepción mercantil, el conocimiento relevante es aquel que puede ser comercializado, sea en el corto o en el mediano plazo. Las promesas de la utilidad en el futuro lejano que eran aceptables en el modelo lineal ya no cuajan en este nuevo esquema. En contraposición, se potencia una concepción anticomercial del conocimiento, que parte de la resistencia a la introducción de conductas ligadas al comportamiento económico en las universidades, desde la competencia por fondos externos a la privatización del conocimiento a través de patentes y acuerdos de confidencialidad. Esta reacción anticomercial recientemente se ha entroncado con un discurso más amplio de defensa de los bienes comunes, con el conocimiento como uno de ellos. De esta manera, esta actitud reactiva podría terminar de constituirse como una concepción completa de la relevancia, en tanto introduce no sólo criterios negativos -rechazar los mecanismos mercantiles de asignación de prioridades- sino también positivos -la conformación de agendas de investigación sobre la concepción, la gestión, la defensa y el uso de los bienes comunes-.

34

A nivel latinoamericano, los sentidos de la relevancia que hemos mencionado se especifican de un modo particular, acarreado una parte del significado que tenían a nivel global y resignificando otra. La instalación de los consejos de investigación a lo largo de todo el continente en los años 50 incorporó a la política científica latinoamericana el sentido sectario de la relevancia. Las comunidades científicas fueron los principales destinatarios de estas instituciones, y los criterios de selección que se implementaron respondían a los intereses de los científicos que formaban parte de sus comités de evaluación. Puede pensarse que dada, la falta de demanda de conocimiento científico por parte de los actores del medio local, las presiones en América Latina por la incorporación de otro tipo de criterios fue incluso menos fuerte que en los países desarrollados, donde la industria ejercía mucho más fuertemente su poder de lobby para influir en las agendas. En la segunda parte de los años 60, si bien no siempre toma cuerpo en las políticas efectivas, con el surgimiento del Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Desarrollo se discute más abiertamente la dimensión nacional de la relevancia. A diferencia de lo que sucede en el hemisferio norte, en América Latina ciencia y tecnología no son sólo elementos para aumentar el prestigio nacional, el potencial bélico o la competitividad de la economía, también son un espacio donde las relaciones de dependencia se hacen manifiestas, a la vez que herramientas que, una vez depuradas de estos componentes de colonialidad, pueden servir para la liberación nacional y regional. En el marco del clima de radicalización política de comienzos de los 70 surge un sentido revolucionario de la relevancia, ligado a la creación de una ciencia y tecnología que fuera compatible con un proyecto revolucionario de izquierda. La capacidad de servir a los objetivos de esta nueva sociedad sería la vara por la cual podría evaluarse los nuevos conocimientos. A partir de fines de los años 80 comenzaron a penetrar los enfoques ligados al nuevo contrato social. Se instaló en América Latina también una concepción mercantil, que fue enérgicamente rechazada por amplios sectores de la comunidad científica. Esta reacción anticomercial, amén de la existencia de un sector conservador que reclamaba implícitamente el retorno al modelo lineal, también se manifestó en un sector que adoptó un sentido políticamente comprometido de la relevancia, buscando criterios que den forma a una agenda alternativa, orientada a la

producción de conocimientos afines a los intereses de aquellos que no tienen capacidad de financiar la investigación, como por ejemplo, los casos de fallas de mercado en enfermedades desatendidas o las tecnologías diseñadas para la inclusión social.

2. Un paso adelante: por un sentido público de la relevancia

Las concepciones de la relevancia que hemos reseñado se pueden distinguir por los valores que sostienen y los intereses que representan, desde los de la comunidad científica en el sentido sectario o los del mercado en el mercantil pasando por los de liderazgo nacional o los revolucionarios, hemos podido ir configurando una gran pluralidad de enfoques. En lo que sigue ahora, ya no nos propondremos describir las concepciones más importantes de la relevancia, sino avanzar con una nueva propuesta. El sentido público de la relevancia, que queremos desarrollar, se basa en un valor que si bien ha estado presente en el recorrido que hemos hecho, nunca fue central. Se trata del valor de la participación de una amplia pluralidad de actores en la definición de la política en ciencia y tecnología. Nuestro sentido público será un sentido que reconozca los mecanismos participativos como una de las bases de la política científico-tecnológica.

La existencia de espacios de participación pública en el campo científico-tecnológico no es nueva. Sin embargo, su uso se ha visto restringido fundamentalmente al análisis de lo que se denomina “ciencia para la política”, es decir, los casos en los que las políticas públicas de salud o medio ambiente necesitan de un conocimiento científico confiable para tomar decisiones regulatorias. La existencia de paneles mixtos de científicos -muchos de ellos con visiones e intereses contrapuestos-, organizaciones ciudadanas, sindicatos, empresarios y otros grupos de interés han generado la doble posibilidad de dar elementos para una crítica de la neutralidad de la *expertise* científico-técnica y legitimar los nuevos tipos de experticia (Douglas, 2009; Irwin, 1995). Sobre esta base se han realizado numerosas experiencias de evaluación de riesgo sobre temas como nanotecnologías, alimentos genéticamente modificados o células madres, y se han diseñado protocolos como las conferencias de consenso, los talleres de escenario o los jurados ciudadanos (Abels y Bora, 2004; Deblonde et al, 2008; Powell y Kleinman, 2008; Marris et al, 2008).

El surgimiento de estas iniciativas puede retrotraerse en nuestro relato anterior a la concepción socio-ambiental de la relevancia, momento en el cual las condiciones no deseadas de la tecnología comenzaron a ser percibidas como amenazantes y dieron lugar al surgimiento de algunas instituciones especializadas en la materia, como la Oficina de Evaluación Tecnológica del Congreso norteamericano en 1972. Sin embargo, no hay en ese momento todavía una preocupación por la participación pública de una amplia gama de actores, sino un enfoque tecnocrático que privilegia el saber académico experto (Bimber, 1995; Petermann, 1999). Este tipo de instituciones adoptará un perfil más plural cuando se instalen en Europa en las décadas siguientes (Delvenne, 2010). En América Latina, en tanto, salvo algunas excepciones como la experiencia de una conferencia de consenso en Chile acerca de la privacidad de los registros médicos (Pellegrini Filho, 2004), no parece haber un

gran interés de parte de los actores políticos de desarrollar estas metodologías. Como hemos señalado anteriormente, una posible explicación para el lugar marginal que las evaluaciones participativas de tecnologías ocupan en la agenda pública puede relacionarse con que la emergencia de un sentido socio-ambiental de la relevancia es mucho más reciente en América Latina, y no termina de imponerse ni en la política científica ni en las políticas regulatorias sectoriales. Esto no quiere decir que no existan en América Latina casos en los que este tipo de metodologías podrían aplicarse con utilidad, como las disputas en torno a recursos naturales como la generada por la megaminería o el emplazamiento de grandes instalaciones industriales, como fue la situación con las pasteras del río Uruguay.

El sentido público de la relevancia que queremos proponer aquí no se limita ni se centra en buscar la aplicación de estas metodologías en una región del mundo en la cual, por distintos motivos, no se desarrollaron. No. Este sentido público de la relevancia es una propuesta no para la ciencia para la política sino para la política para la ciencia, es decir, la política científica de la que venimos hablando desde el comienzo del artículo. De lo que se trata aquí es de pensar una forma de introducir en la discusión por la relevancia de la investigación científico-tecnológica los puntos de vista de los distintos interesados, conformando criterios de relevancia desde abajo hacia arriba. No debemos confundir esta propuesta con la responsabilidad social que planteaban Gibbons et al (1994) como característica del modo 2. En ese caso, el acercamiento entre productores y usuarios del conocimiento que se buscaba se hacía fundamentalmente sobre la capacidad de estos últimos para financiar las investigaciones. Responsabilidad social era generar lo que el usuario industrial estaba necesitando. En esta propuesta, aquellos habilitados para participar en la discusión por las prioridades y los criterios de relevancia son todos, y el debate se da en un marco institucional público, de modo similar a lo que sucede cuando se realizan evaluaciones de riesgo.²⁸

Nadie duda de que torcer agendas de investigación a través de la mera enunciación de prioridades de I+D es una tarea casi imposible, por más democrático que haya sido el método para su selección. Como ha señalado Dagnino (2007), ante la falta de una demanda de conocimiento efectiva de otros actores el poder de la comunidad de investigación en la determinación de la política científico-tecnológica en América Latina es muy grande y tiene innumerables formas de maquillar sus trabajos de manera tal de no cambiar sus agendas y aparentar estar trabajando en un tema

28. Philip Kitcher (2001) es quizás quien más ha avanzado en el planteo de un modelo normativo acerca de cómo debería funcionar la ciencia en una sociedad democrática. Su "ciencia-bien-ordenada" se apoya en un modelo de justicia *rawlsiano*, en el cual los expertos deben tutelar las preferencias de los legos para así poder llegar a un espacio de deliberación racional. Si bien su desarrollo es muy interesante, peca por ser excesivamente abstracto al dar por sentado la neutralidad de la *expertise*. Difícilmente podríamos encontrar un suelo común para una deliberación ideal si se parte de la base de que hay unos que son expertos y tienen la responsabilidad de tutelar mientras otros deben ser tutelados. En este sentido, su planteo se enmarca en el "modelo del déficit" y genera un abismo cognitivo entre tutores y tutelados, así como refuerza una imagen idealizada de la ciencia como saber desinteresado. En una nota al pie, Kitcher reconoce que quizás no existe un experto ideal, pero lo desestima por irrelevante para su propósito estrictamente normativo y sigue adelante (2001: 120, nota 2).

prioritario. Es por ello que el sentido público de la relevancia que estamos proponiendo no puede agotarse en este tipo de mecanismos y debe ir más allá en el trabajo con todos los actores de la cadena de innovación para generar una reorientación en torno a las prioridades democráticamente seleccionadas (véase el análisis de Rafols y Van Zwanenberg et al, 2010). En este ir más allá de lo enunciativo, creemos que los científicos deben verse involucrados activamente, superando la tanto la concepción sectaria internalista de la relevancia como el instrumentalismo externalizador. Deben buscar la forma de reflexionar críticamente sobre sus propios trabajos y agendas y suscribir un compromiso con quienes determinan la política científica. Cuanto mayor sea la legitimidad democrática de esta última, más fuerte será también el compromiso ético de los científicos a realizar esfuerzos para honrar las prioridades decididas en un espacio plural y democrático.²⁹

El sentido público de la relevancia se nutre de concepciones anteriores. La elección de prioridades requiere un sujeto común que precise fijar un proyecto. En este sentido es que recuperamos de la concepción nacional la idea de la política científica como una pieza en la determinación de un modelo social, pero no vemos necesario limitarlo a una escala nacional. De hecho, estas ideas para pensar una política científica podrían ser tomadas tanto en un nivel institucional (una universidad, una agencia gubernamental), un nivel nacional o uno supranacional (UE, MERCOSUR). Por otra parte, retoma del sentido políticamente comprometido la búsqueda de las agendas que pueden interesar a los actores que no tienen capacidad de imponerlas por sí mismos. En este planteo, sin embargo, el énfasis no está en el compromiso político individual de los investigadores sino en la capacidad de las instituciones de crear espacios plurales para recuperar a todos los interesados en la definición de la política de ciencia y tecnología. Por otra parte, esta propuesta no debe pensarse como antitética a la vinculación entre universidad y empresa o a la generación de productos innovadores a través de la ciencia y la tecnología. Más bien insta a pensar estas vinculaciones en el marco de objetivos más amplios y no sólo de la generación de dividendos para las partes. En este marco, debería analizarse con detalle todo el discurso de la “competitividad” y sus significados asociados. Por ejemplo, pensar si la sociedad competitiva en su estado de guerra no legitima la desigualdad y encierra valores de “insolidaridad” que no estamos dispuestos a asumir (Vallejos, 2010: 16).

37

Para concluir, nos parece conveniente mostrar algún ejemplo concreto de lo que estamos tratando de argumentar. El primero de ellos se remite a los talleres de pertinencia social llevados adelante por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad de Buenos Aires a comienzo de los años 2000 (Estébanez, 2004). Allí se buscó generar entre investigadores y posibles usuarios del conocimiento un espacio de intercambio fructífero, con el fin de generar investigaciones que sirvan para la elaboración de políticas públicas y permitan el desarrollo social de las poblaciones

29. Dada la estructura internacional de las comunidades disciplinares, la internacionalización de las agendas de investigación y un sistema de premios y castigos -comités de evaluación de publicaciones, subsidios internacionales- que excede largamente las capacidades de una política científica nacional o incluso regional, el sacrificio que puede tener que realizar un científico no debe ser menospreciado.

destino de las investigaciones, en temas no prioritarios para el mercado. Una filosofía parecida inspira los llamados a proyectos de urgencia social y emergencia social en esa universidad y la Universidad de la República en Montevideo (Alzugaray, Mederos y Sutz, 2011). Si bien no podría decirse que estos mecanismos son de participación democrática en un sentido estricto, pueden pensarse como una respuesta democratizante de las instituciones si tomamos en cuenta que simultáneamente están en acción en esos mismos espacios mecanismos inspirados un sentido mercantil liso y llano. En segundo término, rescatamos la experiencia de los Encuentros Regionales Ciencia, Tecnología y Democracia, que fueron iniciados por una convocatoria del Instituto de Estudios y Formación de la Central de Trabajadores Argentinos, y se realizaron en las ciudades de Santa Fe, Córdoba y Rosario en 2007, 2009 y 2010, respectivamente. En estos encuentros, trabajadores del sector de ciencia y tecnología de distintas instituciones de todo el país se nuclearon para discutir sobre política de ciencia y tecnología. En este marco surgieron algunos documentos, entre los que se destaca la Declaración de Santa Fe.³⁰ Entre los temas priorizados por los participantes se destaca la poca relevancia local de los temas de investigación de los científicos argentinos, problemas ligados a las condiciones de trabajo de los miembros del sistema público de ciencia y tecnología, y la falta de investigaciones acerca de cuestiones ligadas al riesgo socioambiental, especialmente en lo que hace a las consecuencias del uso intensivo de agroquímicos en la producción agraria argentina. Lo importante de este caso para nosotros es el surgimiento de un espacio de socialización y discusión entre miembros de la comunidad científica que se salen del habitual sentido sectario y se comprometen en un debate más amplio sobre su propio trabajo. A través de estos ejemplos, el punto final que queremos señalar es que lo central de la propuesta de un sentido público no son los mecanismos formales de participación de actores en sí, sino la convicción de que en la política de ciencia y tecnología es necesario encontrar espacios para la intervención de actores que son posibles destinatarios de los conocimientos pero no tienen abiertas las silenciosas posibilidades de lobby con que cuentan tanto la comunidad científica como los pesos pesados del sector productivo.

38

Conclusión: ¿un concepto para América Latina?

A través del artículo hemos buscado abrir el debate acerca del “saber detrás del trono” en la política científica, es decir, explicitar las ideas-fuerza que las dirigen y fundamentan. Para ello, elegimos guiarnos por el hilo de la relevancia, pues este concepto condensa a nuestro juicio los valores fundamentales que las sostienen, aquello que quieren ver realizado a través suyo. El repaso histórico realizado de las distintas concepciones de la relevancia no pretende ser exhaustivo, pero intenta recoger los enfoques centrales que se le ha dado al concepto a lo largo de la historia de la política científica moderna, desde su surgimiento tras la segunda guerra mundial

30. La misma puede consultarse en: http://www.cta.org.ar/base/IMG/pdf/08-05_Ciencia_y_Tecnologia-Declaracion_de_Santa_Fe.pdf

hasta el momento actual.³¹ La innegable pluralidad que se refleja en el desarrollo precedente puede servir también para combatir la visión -aún con vida- de creer que existe un pensamiento único en el campo de la política científico tecnológica (Albornoz, 1997). Tanto las variaciones históricas como las reapropiaciones y transformaciones que existieron a nivel regional permitirán construir un argumento aún más fuerte en contra de la imitación acrítica.³² En este sentido, en América Latina, a diferencia de lo que sucede en Europa o los EE.UU., la pregunta por el desarrollo socioeconómico y la inclusión social no puede nunca perder centralidad. Por más que exista cada vez más un énfasis global en el desarrollo sostenible, y ese concepto pueda con derecho introducirse en el medio latinoamericano, la discusión aquí en el mediano plazo difícilmente pueda pasar de ser una discusión por el desarrollo sostenible. Si la emergencia de procesos de modernización reflexiva en Europa ha llevado a pensar en las consecuencias negativas -sociales y ambientales- de la ciencia y la tecnología, en América Latina la reflexividad debe venir de la mano no sólo de una mayor sensibilidad por estas cuestiones sino también de la profundización de una reflexión acerca del propio lugar en la producción de conocimiento mundial, las relaciones de dependencia y las oportunidades de liberar el potencial de estas áreas para definir autónomamente un modelo para nuestro desarrollo científico-tecnológico, pero también social, económico, ambiental y cultural. El sentido público de la relevancia que hemos planteado pretende contribuir a este objetivo, llamando la atención sobre las voces que difícilmente puedan ser atendidas si no se generan activamente capacidades de escucha, y brindando un marco institucional para que estos intereses puedan hacerse valer frente a otros más poderosos. Una política científica que se precie de democrática no debería hacer oídos sordos a estas demandas.

39

31. Acusamos recibo de dos omisiones principales. La primera, reflejada en un editorial (2010) y un artículo de *Nature* (Lok, 2010), se refiere la emergencia de un sentido de la relevancia ligado a la trasposición pedagógica de los conocimientos científicos. La segunda y más principal se relaciona con la aplicabilidad de estos conceptos al campo de las ciencias sociales. Si bien esto merece un trabajo más detallado, creemos que es importante recordar que no es la industria sino los gobiernos -a través de las políticas públicas- los principales destinatarios de los conocimientos de la sociología, la economía o la ciencia política. Sobre esta relación entre conocimiento académico y políticas públicas pueden consultarse Estébanez (2004), Camou (2006) y Carden (2009).

32. Como señala Rip (2009), imitar es una tentación en el campo de la política científica, pues uno ve que hay ciertos instrumentos que han funcionado exitosamente en otros contextos y quiere repetir su suceso. Pero haciendo esto no sólo olvida que el contexto es diferente, sino también que la política científica es una política para el futuro. Los modelos que actualmente son exitosos pueden no serlo de seguir la política científica que están siguiendo en este preciso momento y las políticas científicas pasadas ya no las podremos implementar porque el escenario global ha cambiado. Es una carrera en la que no hay garantías, donde la zanahoria está siempre moviéndose.

Bibliografía

ABELS, G. y BORA, A. (2004): *Demokratische Technikbewertung*, Bielefeld, Transkript Verlag.

ALBORNOZ, M. (1997): "La política científica y tecnológica en América Latina frente al desafío del pensamiento único", *Redes*, vol. 4, n° 10, pp. 95-115.

ALBORNOZ, M. (2007): "Los problemas de la ciencia y el poder", *Revista CTS*, vol. 3, n° 8, pp. 47-65.

ALBORNOZ, M. y LÓPEZ CEREZO, J. A. (2007): "Presentación al dossier sobre filosofía de la política científica", *Revista CTS*, vol. 3, n° 8, pp. 43-46.

ALZUGARAY, S., MEDEROS, L. y SUTZ, J. (2011): "La investigación científica contribuyendo a la inclusión social", en *Revista Iberoamericana sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol. 6, n° 17.

AROCENA, R. y SUTZ, J. (2001): "Changing Knowledge Production and Latin American Universities", *Research Policy*, vol. 30, n° 8, pp. 1221-1234.

AROCENA, R. y SUTZ, J. (2002): "Mirando los sistemas de innovación desde el sur", Sala de lectura CTS+I (OEI), disponible en <http://www.oei.es/salactsi/sutzacena.htm>.

40

AROCENA, R. y SUTZ, J. (2011): "Knowledge demands must drive developmental universities", en *SciDev.net*, 27 de noviembre, disponible en <http://www.scidev.net/en/opinions/knowledge-demands-must-drive-developmental-universities.html>.

BIMBER, B. (1995): *The Politics of Expertise in Congress. The Rise and Fall of the Office of Technology Assessment*. Albany, SUNY Press.

BUSH, V. (1945): *Science: the Endless Frontier*, en <http://www.nsf.gov/od/lpa/nsf50/vbush1945.htm>.

CAMOU, A. (2006): "El Saber detrás del Trono. Intelectuales-expertos, tanques de pensamiento y políticas económicas en la Argentina democrática (1985-2001)", en A. Garcé y G. Uña (coord.): *Think Tanks y Políticas Públicas*, Buenos Aires, Editorial Prometeo.

CARDEN, F. (2009): *Knowledge to Policy. Making the Most of Developmental Research*, Nueva Delhi, IDRC-Sage.

CARTER, C. F. (1968 [1964]): "The Distribution of Scientific Effort", en E. Shils (ed.): *Criteria for Scientific Development. Public Policy and National Goals*, Cambridge, MA, MIT Press, pp. 34-43.

CASTEX, M. (1981): *El escorial de Onganía*, Buenos Aires, Hespérides.

CHUDNOVSKY, D. (1999): "Políticas de ciencia y tecnología y el sistema nacional de innovación en la Argentina", *Revista de la CEPAL*, n° 67, abril, Santiago de Chile.

DAGNINO, R. (2007): "¿Cómo participa la comunidad de investigación en la política de C&T y en la Educación Superior?", *Educación superior y sociedad, nueva época*, año 1, n° 12, pp. 21-63.

DAGNINO, R., THOMAS, H. y DAVYT, A. (1996): "El pensamiento latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Sociedad. Una interpretación política de su trayectoria", en *Redes*, 3 (7), pp. 13-51.

DEBLONDE, M. et al. (2008): "Co-creating Nano-imagineries. Report of a Delphi Exercise", *Bulletin of Science, Technology and Society*, 28, 5, pp. 372-389.

DELVENNE, P. (2010): Mise en perspective des offices parlementaires de Technology Assessment: modernisation réflexive et décision publique, Liège, Université de Liège, Tesis doctoral en ciencias políticas y sociales, defendida el 5 de mayo.

DELVENNE, P., ERPICUM, M., HUPET, P. y VASEN, F. (2009): "Modernidades múltiples y crítica social de las tecnologías. El Technology Assessment en Europa y América Latina", *Cuadernos sobre integración regional, regionalismo y desarrollo* (Universidad de Los Andes, Venezuela), vol. 4, n° 3, pp. 64-90, disponible en <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/30714/2/articulo3.pdf>.

DONO RUBIO, S. y LAZZARI, M. (2009): "Autonomía universitaria. El devenir de una idea fundante. Un estudio comparado de la universidad 1973-1983", ponencia presentada en el III Congreso Nacional de Estudios Comparados en Educación, Buenos Aires.

DOUGLAS, H. (2009): *Science, Policy and the Value-Free Ideal*, Pittsburgh, University of Pittsburgh Press.

ELZINGA, A. y JAMISON, A. (1996): "El cambio de las agendas políticas en ciencia y tecnología", *Zona Abierta* (Madrid), pp. 75-76

ESTÉBANEZ, M. E. (2004): "Conocimiento científico y políticas públicas: un análisis de la utilidad social de las investigaciones científicas en el campo social", *Espacio Abierto*, vol. 13, n° 1, pp. 7-37.

ETZKOWITZ, H., y LEYDESDORFF, L. (1998): "The endless transition: A 'triple helix' of university-industry-government relations", *Minerva*, 36, pp. 203-208.

ETZKOWITZ, H., y LEYDESDORFF, L. (2000): "The dynamics of innovation: from National Systems and 'Mode 2' to a Triple Helix of university-industry-government relations", *Research Policy* 29 (2), pp. 109-123.

FELD, A. (2010): "Planificar, gestionar, investigar. Debates y conflictos en la creación del CONACYT y la SECONACYT (1966-1969)", *Eñ Journal*, vol. 2, n° 2, disponible en

<http://www.ea-journal.com/art2.2/Planificar-gestionar-investigar-Debates-y-conflictos-en-la-creacion-del-CONACYT-y-la-SECONACYT-1966-1969.pdf>.

FUNTOWICZ, S. y RAVETZ, J. (1993): *Epistemología política. Ciencia con la gente*, Buenos Aires, CEAL.

GALANTE, O., MARÍ, M., CARNOTA, R., VASEN, F. y BENSO, O. (2009): "La Escuela Latinoamericana de Pensamiento en Ciencia, Tecnología y Desarrollo: proyecto de recuperación histórica y documental", ponencia presentada al XIII Encuentro ALTEC, Cartagena de Indias, Colombia.

GIBBONS, M. (1998): *Pertinencia de la Educación Superior para el Siglo XXI*, París, UNESCO-Banco Mundial.

GIBBONS, M., LIMOGES, C., NOWOTNY, H., SCHWARTZMAN, S., SCOTT, P. y TROW, P. (1997 [1994]): *La nueva producción del conocimiento*, Barcelona, Pomares-Corredor.

GUSTON, D. (2000): *Between Science and Politics*, Cambridge, Cambridge University Press.

HERRERA, A. O. (1971): *Ciencia y política en América Latina*, México, Siglo XXI.

42 HERRERA, A. O. et al. (2004): *¿Catástrofe o nueva sociedad? Modelo Mundial Latinoamericano 30 años después*, Ottawa-Buenos Aires, IDRC-IIED.

HESSELS, L. y VAN LENTE, H. (2008): "Re-Thinking New Knowledge Production: a Literature Review and a Research Agenda", *Research Policy*, 37, 4, pp. 740-760.

HESSELS, L., VAN LENTE, H. y SMITS, R. (2009): "In search of relevance: The changing contract between science and society", *Science and Public Policy*, 36, 5, pp. 387-401.

HOLLINGER, D. (1996): *Science, Jews and Secular Culture*. Studies in Mid-twentieth Century American Intellectual History, Princeton, Princeton University Press.

HURTADO, D. (2005): "De 'átomos para la paz' a los reactores de potencia. Tecnología y política nuclear en Argentina (1955-1976)", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol. 4, nº 2, pp. 41-66.

HURTADO, D. (2010): *La ciencia argentina. Un proyecto inconcluso*, Buenos Aires, Edhasa.

IRVINE, J. y MARTIN, B. R. (1984): *Foresight in Science: Picking the Winners*, Londres, Frances Pinter.

IRWIN, A. (1995): *Citizen Science. A Study on People, Expertise and Sustainable Development*, Londres, Routledge.

JIMÉNEZ BUEDO, M. y RAMOS VIELBA, I. (2009): “¿Más allá de la ciencia académica? Modo 2, ciencia posnormal y ciencia posacadémica”, *Arbor*, CLXXXV, n° 738, pp. 721-737.

KEVLES, D. (1977): “The National Science Foundation and the debate over postwar research policy, 1942-1945: a political interpretation of ‘Science the Endless Frontier’”, *Isis*, 68, pp. 5-26.

KITCHER, P. (2001): *Science, Truth and Democracy*, Nueva York, Oxford University Press.

KLEINMAN, D. L. (1995): *Politics on the Endless Frontier: Postwar Research Policy in the United States*, Durham, Duke University Press.

LACEY, H. (2010): “Food crises and Global Warming: Critical Realism and the Need to Re-Institutionalize Science”, en Bhaskar, R. et al.: *Interdisciplinarity and Climate Change*, Oxford, Routledge, pp. 183-204.

LLOMOVATTE, S., NAIDORF, J. y PEREYRA, K. (2010): *La universidad cotidiana. Modelos y experiencias de transferencia social*, Buenos Aires, EUDEBA.

LOK, C. (2010): “Science funding: Science for the Masses”, *Nature* 465, pp. 416-418.

LUNDVALL, B. A. (ed) (1992): *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Londres, Frances Pinter.

43

MARÍ, M. (1982): *Evolución de las concepciones de política y planificación científica y tecnológica*, Washington, OEA.

MARRIS, C., JOLY, P. y RIP, A. (2008): “Interactive Technology Assessment in the Real World: Dynamics in an iTA Exercise on Genetic Modified Vines”, *Science, Technology and Human Values*, 33, 1, pp. 77-100.

MARTÍNEZ VIDAL, C. y MARÍ, M. (2002): “La escuela latinoamericana de Pensamiento en Ciencia, Tecnología y Desarrollo. Notas de un proyecto de investigación”, *Revista CTS+I (OEI)*, 4, <http://www.oei.es/revistactsi/numero4/escuelalatinoamericana.htm>.

MEADOWS, D. H. et al. (1971): *The Limits to Growth. A report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*, Nueva York, Universe Books.

MOLLIS, M. (comp.) (2003): *Las universidades en América Latina: ¿reformadas o alteradas? La cosmética del poder financiero*, Buenos Aires, CLACSO.

MUÑOZ, E. (2005): “Gobernanza, ciencia, tecnología y política: trayectoria y evolución”, en M. I. González y O. Todt, (eds.): “Gobernanza de la ciencia y la tecnología”, *Arbor*, vol. CLXXXI, n° 715, septiembre-octubre, pp. 287-300.

NAIDORF, J., GIORDANA, P. y HORN, M. (2007): "La pertinencia social de la universidad como categoría equívoca", *Nómaditas*, 27, pp. 22-33.

NAIDORF, J. (2009): *Los cambios en la cultura académica en la universidad pública*, Buenos Aires, EUDEBA.

NAISHTAT, F. (2003): "Universidad y conocimiento: por un ethos de la impertinencia epistémico", *Espacios de Crítica y Producción*, 30.

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION (2000): *America's Investment in the Future*, Arlington, disponible en <http://www.nsf.gov/about/history/nsf0050/pdf/aif.pdf>.

NATURE (2010): "In the public eye", *Nature*, 465, 398.

OTEIZA, E. (1992): "El complejo científico y tecnológico argentino en la segunda mitad del siglo XX: la transferencia de modelos institucionales", en E. Oteiza y otros: *La política de investigación científica y tecnológica argentina - Historia y perspectivas*, Buenos Aires, CEAL.

PELLEGRINI FILHO, A. y ZURITA, L. (2004): "Evaluación de la primera conferencia de consenso en Chile", *Revista Panamericana de Salud Pública*, 5(35), pp. 351-357.

PÉREZ LINDO, A. (1985): *Universidad, política y sociedad*, Buenos Aires, EUDEBA.

44

PESTRE, D. (2003): "Regimes of knowledge production in society: towards a more political and social reading", *Minerva* 41, pp. 245-261.

PETERMANN, T. (1999): "Technikfolgen-abschätzung. Konstituierung und Ausdifferenzierung eines Leitbilds", en Bröckler (ed.): *Handbuch Technikfolgenabschätzung*, Berlin, Sigma, pp. 17-48.

POLANYI, M. (1968 [1962]): "The Republic of Science: Its Political and Economical Theory", en E. Shils: *Criteria for Scientific Development. Public Policy and National Goals*, Cambridge, MA, MIT Press, pp. 1-20.

POWELL, M. y KLEINMAN, D. L. (2008): "Building citizen capacities for participation in nanotechnology decision-making: the democratic virtues of the consensus Conference model", *Public Understanding of Science*, 17, pp. 329-348.

RAFOLS, I., VAN ZWANENBERG, P. et al. (2010): "Missing links in nanomaterials governance: bringing industrial dynamics and downstream policies into view", SEWPS n° 180, SPRU Working Papers, Universidad de Sussex, <http://www.sussex.ac.uk/spru/documents/sewp180>.

RECALDE, A. y RECALDE, I. (2007): *Universidad y liberación nacional*, Buenos Aires, Nuevos Tiempos.

RIP, A. (1996): "La república de la ciencia en los años noventa", *Zona Abierta* (Madrid), 75/76.

RIP, A. (2002): *Regional Innovation Systems and the Advent of Strategic Science*, *Journal of Technology Transfer*, 27 (1), pp. 123-131.

RIP, A. (2004): *Strategic Research, Post-modern Universities and Research Training*, *Higher Education Policy*, 17, pp. 153-166.

RIP, A. (2009): *Research Management and Institutions in National Science System*, *Coursetext for Madrid Advanced Course*, 27-30 abril, Mimeo.

ROTUNNO, C. y DÍAZ DE GUIJARRO, E. (2003): *La construcción de lo posible. La Universidad de Buenos Aires 1955-1966*, Buenos Aires, Libros del Zorzal.

SABATO, J. (2004 [1979]): *Ensayos en campera*, Bernal, UNQ.

SCHUGURENSKY, D. y NAIDORF, J. (2004): *Parceria universidade-empresa e mudanças na cultura academica: análise comparativa dos casos da Argentina e Canadá*, *Educacao & Sociedade*, Campinas, SP, vol. 25, n° 88.

SHILS, E. (1968): "Introduction", en E. Shils: *Criteria for Scientific Development. Public Policy and National Goals*, Cambridge, MA, MIT Press, V-XIV.

SISMONDO, S. (2008): "Science and Technology Studies and an Engaged Program", en E. Hackett et al: *The Handbook of Science and Technology Studies*, Third Edition, Cambridge, MIT Press, pp. 13-32.

SLAUGHTER, S. y LESLIE, L. (1997): *Academic Capitalism. Politics, Policy and the Entrepreneurial University*, Baltimore, The Johns Hopkins University Press.

TOULMIN, S. (1968 [1964]): "The Complexity of Scientific Choice: a Stocktaking", en E. Shils (ed.): *Criteria for Scientific Development. Public Policy and National Goals*, Cambridge, MA, MIT Press, pp. 63-79.

VALLEJOS, O. (2010): "Universidad-empresa: un estudio histórico-político de la conformación del CETRI Litoral", *Revista CTS*, vol. 6, n° 16.

VARA, A. M. (2007): "Sí a las papeleras, no a la vida. En torno a una controversia ambiental inédita en América Latina", *Redes*, 25, pp. 15-49.

VARSANSKY, O. (1972): *Hacia una política científica nacional*, Buenos Aires, Periferia.

WEINBERG, A. (1968 [1963]): "Criteria for Scientific Choice", en E. Shils: *Criteria for Scientific Development. Public Policy and National Goals*, Cambridge, MA, MIT Press, pp. 21-33.

WILLIAMS, B. R. (1968 [1964]): "Research and Economic Growth - What should we expect", en E. Shils (ed.): *Criteria for Scientific Development. Public Policy and National Goals*, Cambridge, MA, MIT Press, pp. 92-106.

ZABALA, J. P. (2010): *La enfermedad de Chagas en Argentina. Investigación científica, problemas sociales y políticas sanitarias*, Bernal, UNQ.

ZIMAN, J. (1994): *Prometheus Bound: Science in a Dynamic Steady State*, Cambridge, Cambridge University Press.

ZIMAN, J. (2000): *Real Science: What it is, and What it Means*, Cambridge, Cambridge University Press.

Participación militar estadounidense en la Ciencia y Tecnología de México *

U.S. militar involvement in Mexican Science and Technology

Guillermo Foladori  **

47

Se presenta una discusión respecto de los acuerdos bilaterales de colaboración científica internacional, donde una de las partes es una institución militar y la otra la institución rectora de las políticas de ciencia y tecnología del país. Este tipo de acuerdo, que resulta novedoso en las crecientes redes científicas en América Latina, tiene implicaciones éticas que deben de ser discutidas en los foros científicos.

Palabras clave: ciencia y tecnología, MEMS, México-Estados Unidos

A discussion regarding scientific international bilateral collaborations, where one side is a military institution and the other the main institution regulating science and technology policies of the country is presented. This type of agreement, which seems to be a new outcome of the growing international scientific networks in Latin America, has ethical implications that should be discussed at scientific forums.

Key words: science and technology, MEMS, Mexico-USA

* Parcialmente financiado por UC Mexus-Conacyt grant CN 10-420.

** Unidad de Estudios en Desarrollo, Universidad Autónoma de Zacatecas. Correo electrónico: gfoladori@gmail.com.

Introducción

¿Es éticamente correcto para los científicos trabajar en convenios bilaterales entre países donde la contraparte extranjera sea una institución militar? Participar en proyectos militares del propio país ha despertado críticas en algunos países; en particular en los Estados Unidos de América (EUA), donde la mayor parte de los fondos públicos en Investigación y Desarrollo (I+D) desde la Segunda Guerra Mundial han sido controlados por instituciones militares. ¿No es aún más discutible cuando los científicos participan en investigaciones donde la contraparte institucional militar sea de un país extranjero?

En América Latina, esta preocupación fue secundaria. Las guerras en América Latina fueron internas y la subordinación de la ciencia a los intereses militares no fue algo tan marcado como en los EUA, a excepción de los proyectos para desarrollar municiones, armas y submarinos atómicos por las dictaduras militares de la Argentina y Brasil entre finales de los 70 y mediados de los 80 (Waisman, 2010; De Oliveira, 1998), o la importante industria aeronáutica brasileña auspiciada por la dictadura militar. Pero en 1991 ambos países firman un acuerdo de uso exclusivamente pacífico de la energía nuclear (ABACC, 1991).

Sin embargo, ya desde los años 90 en la mayoría de los países de América Latina la Ciencia y Tecnología (CyT) ha tenido un cambio significativo. Debido a presiones internacionales (Banco Mundial, OECD) comienzan a modificarse las normativas para que participen empresas principalmente privadas en los proyectos de investigación científica con fondos públicos. Este cambio llamado en el lenguaje académico actual la triple hélice (Academia + Estado + Empresa) conllevó el paso a una ciencia aplicada; porque ninguna empresa está dispuesta a participar de investigaciones que no se sepa si van a dar un resultado o éste sea muy lejano. También implicó el creciente control de la empresa privada sobre la orientación de la investigación científica y la marginación de la presencia estatal. Esta nueva concepción dista de la política de Ciencia y Tecnología basada en el “triángulo de Sábato”, un modelo basado en la integración de la estructura científico tecnológica con el sector productivo y el Estado, y ampliamente aceptado en América Latina desde mediados de los 60 hasta los 90, pero donde el Estado jugaba un papel central como planificador, orientador de los incentivos fiscales, generador de ciencia y tecnología y también productor final, mediante sus diversas empresas estatales (Vaccarezza, 1998).

La idea por detrás de esta integración es que la CyT aplicadas llevan a la “economía del conocimiento”, a una mejor competitividad, al desarrollo del país y a la mejora en las condiciones de vida. Este paso es, a primera vista, lógico, ya que ¿para qué querría una sociedad una ciencia que podría no aplicarse nunca? Pero los científicos fueron entrenados para no quedarse con la primera vista. A segunda vista las cosas cambian, porque quedan fuera de los procesos de decisión en I+D todos los sectores sociales, que por no ser empresas no disponen de capital para aportar contrapartes, y el conseguir contraparte financiera es otro criterio que se incorpora a los concursos por proyectos de investigación.

Estos cambios en la normativa de la CyT en América Latina hicieron que los investigadores corrieran atrás de empresas que puedan copatrocinar las investigaciones, adaptando los proyectos a un lenguaje y tema “vendibles”. La evaluación entre científicos acompañó los criterios en la evaluación de los proyectos, siendo ahora bien valorado que el investigador obtenga recursos externos. El correr atrás del dinero comenzó a ser un fin en sí mismo, no importando de dónde venía el dinero. Es fácil resbalar de recibir financiamiento de empresas o agencias de financiamiento a recibir dinero de instituciones o industrias militares.

Como en América Latina no ha existido la creación de armas de destrucción masiva como en los EUA, y como tampoco hay mayores historias de guerras ofensivas fuera del país (aunque siempre han habido escaramuzas fronterizas entre países), la idea de apoyar a las Fuerzas Armadas con CyT es diferente al caso de Inglaterra o los EUA. Es cierto que para algunos científicos de América Latina las dictaduras militares y guerras civiles de los 70 y 80 les haría pensar dos veces en participar en investigaciones que fortalezcan a las Fuerzas Armadas; pero en otros países donde esas dictaduras no ocurrieron es posible que muchos científicos consideren correcto colaborar con la industria militar nacional.

Pero, ¿es igual cuando se establecen convenios de colaboración con instituciones militares de otro país? Dado que el cambio en la normativa de I+D también valora muy positivamente las redes de colaboración y las investigaciones binacionales y multinacionales, hacer convenios con otros países es un objetivo del científico, y si del otro lado hay instituciones militares esto pasa desapercibido.

49

En este trabajo queremos llamar la atención de esta preocupación. ¿Debe ser discutido éticamente que se establezcan proyectos de colaboración científica con instituciones militares de otros países? Para analizar esta pregunta en América Latina no hay ejemplo más elocuente que el de México.

Primero, porque en México ese proceso de reorientación de la CyT para incorporar el sector empresarial y correr atrás de fondos ha sido explícito, y una demanda de la OCDE desde que México se incorporó a ella en 1994.

Segundo, porque por la vecindad e historia, así como por el alto desarrollo de la CyT en los EUA, hay muchos acuerdos de colaboración con México; y en los EUA es difícil encontrar alguna institución pública de I+D que no reciba fondos militares; en los EUA eso es moneda corriente.

Tercero, porque la historia militar de las relaciones entre México y los EUA no puede hacerse a un lado, basta recordar que durante el siglo XIX México perdió la mitad de su territorio frente a aquel país.

Cuarto, porque existen más de diez millones de mexicanos viviendo en los EUA, muchos de los cuales son perseguidos y agredidos por la migración estadounidense. Además, algunos centros de investigación de los EUA son los autores de los diseños más sofisticados en la construcción del muro fronterizo con México (por ejemplo, Laboratorios militares Sandía de Nuevo México) y también contrapartes de convenios

de colaboración con instituciones mexicanas de CyT. Y, también, porque muchos mexicanos han perdido la vida peleando en guerra lejanas, y distantes de los intereses mexicanos, bajo la bandera estadounidense.

Quinto, porque la industria militar de los EUA vende sus armas en comercios públicos que protegen legalmente la identidad de sus clientes, y así abastecen a los cárteles del narcotráfico que actúan en México y compran armamento en Texas, Arizona o California, al mismo tiempo que al ejército mexicano, teniendo clientes en ambos bandos y lucrando con la violencia, muerte e inseguridad en territorio mexicano.

Sexto, porque el concepto de “acciones preventivas” utilizado por los EUA desde fines de los 90 para agredir países extranjeros (por ejemplo, Irak, Afganistán) pone en riesgo la seguridad interna de su vecino; valga como ejemplo las declaraciones del Subsecretario del Ejército de los EUA a principios de febrero del 2011 alertando de que la guerra contra el narco en México podría obligar a acciones militares norteamericanas en el territorio de este último país.

En este artículo pretendemos llamar la atención sobre un área poco comentada. Se trata de los convenios de colaboración entre países, donde una de las contrapartes es una institución militar. Utilizaremos como ejemplo la creación de un laboratorio binacional México-EUA y un área de investigación de rápido crecimiento: los MEMS. Es necesario comenzar haciendo explícita la orientación que ha tenido la CyT en los EUA en las últimas décadas.

50

1. La orientación militar de la CyT estadounidense

El título de este apartado es fuerte, e incorrecto como afirmación general, ya que existen en los EUA muchas investigaciones en los diversos sectores científicos que son independientes y nada tienen que ver con el sector militar en cuanto a financiamiento o producción final. Sin embargo, hay una clara tendencia de interconexión de la investigación militar y civil y también de unificación tecnológica e industrial entre ambos sectores que cristalizó después de la Segunda Guerra Mundial.

Hasta la Primera Guerra Mundial casi no existió financiamiento público para investigación militar en los EUA. A diferencia de Inglaterra y Alemania, en los EUA no se crearon importantes laboratorios militares en tal momento. Es la Segunda Guerra Mundial la que marca un hito en la historia de los fondos públicos para investigación militar en los EUA. Bajo la coordinación del entonces creado National Defense Research Committee (NDRC) se construyen decenas de laboratorios militares para investigar las posibilidades de una bomba atómica y otro tipo de armamento. El proyecto Manhattan, que desarrolló la bomba atómica fue uno de los éxitos de esta asociación civil-militar. Con ello, “el NDRC organizó una migración masiva de personal hacia los laboratorios de guerra que armaba, financiando estas operaciones a través de contratos gubernamentales” (Broome Williams, 2010: 3). Se había institucionalizado en los EUA una fuerte relación entre el aparato científico y productivo privado y los intereses militares, donde las empresas privadas y las

universidades públicas y privadas se integraban con subsidios y contratos de fondos públicos para desarrollar tecnología militar.

Una vez finalizada la Segunda Guerra Mundial, la infraestructura física y humana así como los equipos de investigación construidos habían logrado una inercia difícil de detener. No obstante, en lo formal las cosas cambiaron. La NDRC fue suspendida y muchos laboratorios y personal pasaron a ser administrados por la Office of Naval Research (ONR), parte del Department of Defense (DoD). En 1950 se crea la National Science Foundation (NSF), otra institución de fondos públicos destinada a la investigación civil y en cierto grado creada por presión de los científicos para contrarrestar el peso que tenían los fondos públicos otorgados al DoD. Pero mientras la NSF recibía en torno a 5% de los fondos públicos para I+D, el DoD recibía 70%, sin contar otra decena porcentual que iba al Department of Energy (DoE) para investigaciones nucleares y militares, y también aunque en menor medida para la National Aeronautics and Space Administration (NASA). En definitiva, el presupuesto de I+D militar estuvo en torno del 80% del total desde la Segunda Guerra Mundial si se suman los diversos departamentos y agencias militares y de seguridad interna e inteligencia. Forman señala que en los años posteriores a la postguerra el gasto público en I+D militar se disparó 30 veces más que lo que era antes de la guerra, alcanzando 90% de todos los fondos federales en I+D; al tiempo que una encuesta en 750 universidades y *colleges* realizada en 1951 mostraba en promedio que un 70% del tiempo de investigación en física estaba destinado a investigación militar (Forman, 1985). La presencia militar en la investigación científica se acompañó, entre los 50 y los 80, de varias guerras que los EUA lanzaron contra el peligro comunista en diferentes partes del mundo.

51

Como resultado del derrumbe del bloque soviético en 1989 y el fin de la Guerra Fría, muchas voces se levantaron en los EUA reclamando que los exorbitantes fondos públicos para investigación militar ya no tenían sentido; y lo mismo ocurrió en Europa. El presupuesto público de los EUA para I+D en defensa fue reducido un 57% entre 1985 y 1996, aunque, después del 2001 los gastos en I+D militares tienen otro repunte, rebasando el mayor pico de los años 80. El recorte temporal de los años 90 fue una tendencia mundial, que disminuyó en aproximadamente 29% los gastos militares mundiales finalizada la Guerra Fría. Pero este recorte presupuestal colocaba en riesgo una compleja conexión de compromisos, redes de investigación, cadenas de valor y fuentes de empleo. Importante parte del presupuesto de muchas universidades venía de fondos militares. Muchas industrias estaban directamente subsidiadas por los contratos militares, millones de trabajadores dependían de la industria militar con fuertes sindicatos creados en torno a éstas. Decenas de laboratorios de investigación dependían de los fondos del DoD o del DoE. La inercia de estos encadenamientos y la presión política de los sectores involucrados terminaron incorporando investigación y producción civil en laboratorios e industrias militares, y también produciendo bienes militares en industrias civiles de manera de abaratar los costos militares. Los programas de conversión se apoyaron en el concepto de tecnología de doble uso (civil y militar). Este casamiento entre las instituciones de I+D y la industria militar y civil debió superar muchas barreras administrativas y culturales. Parte del material militar es limitado en cantidad, y no se adapta a la producción en masa de la industria civil; los requisitos de calidad son

diferentes y más restrictivos en el sector militar; la producción con fines militares no tiene una restricción de costo/beneficio tan marcada como en el área civil; mientras la industria civil puede crear su propia demanda mediante publicidad y otros mecanismos de mercado, las municiones y otros productos de la industria militar se consumen cuando hay guerra; y el ciclo entre I+D y mercado son normalmente más cortos en el sector civil. Estas y otras diferencias contables y administrativas debieron de ir diluyéndose y ajustando para la integración de ambos sectores.

Pero esta integración necesitaba probar y aplicar los avances tecnológicos y productivos militares en la práctica, y también convencer al público que éste es el camino correcto para el desarrollo de la CyT en los EUA. Esto no fue simple en la década de los 90, cuando los EUA no tenían un enemigo visible como fue la Unión Soviética durante más de 50 años. Entonces se sustituyó el enemigo comunista por el peligro terrorista; esto implicó un nuevo concepto de guerra, de la guerra defensiva a la guerra preventiva. Esta última consiste en desencadenar acciones bélicas aún cuando no haya agresión por parte de terceros, pero exista un peligro potencial.

Entre 1991 y 1993, un grupo de neoconservadores del partido republicano de los EUA elaboró la estrategia militar post-guerra fría. El primer documento, confidencial, redactado por Lobby, Wolfowitz y Khalilzad (véase Tyler, 1992) ya contiene la idea de guerras preventivas como medio para garantizar la hegemonía mundial de los EUA e impedir la proliferación de armas nucleares (Kristol y Kagan, 1996). El documento fue re-escrito por el entonces secretario de defensa Dick Cheney en 1993, para suavizar el lenguaje (Cheney, 1993), y se considera el anteproyecto del documento *Rebuilding America's Defenses*, donde los neo-conservadores hacen público el principio de guerra preventiva, que es la plataforma que posteriormente lleva a la guerra de Afganistán e Irak (PNAC, 2000). Esta nueva política militar, aunque con limitaciones, fue apoyada por el partido demócrata (Vayrynen, 2006), como lo demostró el decreto *Iraq Liberation Act of 1998*, impulsado por el presidente demócrata Clinton y que dio lugar al primer atentado contra Irak a fines del mismo año (operación "Desert Fox"). Esta política de acciones militares preventivas fue coordinada a nivel internacional con particular apoyo de Gran Bretaña. Con el principio de guerra preventiva, y el de terrorismo como un riesgo que puede localizarse en cualquier país o territorio, se lanzaron guerras contra Irak y Afganistán, que consumían y probaban los productos de la industria con fines militares, cerrando así el círculo investigación-producción-consumo que la alianza cívico-militar consolidó administrativa y financieramente.

La guerra contra el terrorismo tiene diversas lecturas. Desde 2002, voceros del gobierno de los EUA comenzaron a circular noticias de que células de Al Qaeda podían estar en México; en 2009, el Secretario de Defensa de los EUA sugirió que el ejército norteamericano ayudase a México en el combate al narcotráfico; y a principios del 2011, voceros del Departamento de Estado mencionaron que los cárteles de la droga en México estaban infiltrados por células de Al Qaeda (Hernández, 2011), y también la posibilidad del paso de tropas militares de los EUA para combatir el narcotráfico en territorio mexicano (Broome Williams, 2010). La idea de penetrar en territorio mexicano para combatir el narcotráfico arranca a mediados de los 90 (Turbiville, 2010).

2. El contexto de la colaboración científica mexicana con los EUA

Las colaboraciones científicas entre México y los EUA tienen larga data. En la última década ha habido un incremento de la participación de científicos mexicanos y latinoamericanos en proyectos de investigación compartidos con laboratorios y/o empresas militares de los EUA.

En abril de 2004, la Marina y Fuerza Aérea estadounidenses realizaron un foro en Washington D.C., llamado *Latin America Science & Technology Forum*, con el explícito propósito de “incrementar el liderazgo de los E.U.A en el conocimiento del progreso de la CyT en América” (ONRG, 2004). Altos representantes de las instituciones civiles de CyT de Argentina, de Chile y de México (Director de Investigaciones Científicas del CONACYT) presentaron el estado de avance de la CyT en sus países. Estos contactos de colaboración se complementaron con las visitas oficiales a los países de América Latina. El interés de las Fuerzas Armadas estadounidenses en captar investigadores, instituciones y empresas de América Latina y el mundo es explícito.

Las Fuerzas Armadas estadounidenses tienen al menos tres ramas que financian investigación científica en universidades públicas y privadas y centros de investigación de muchos países: el ejército, la marina y la fuerza aérea (Army, Navy, y Air Force). Estos tres brazos trabajan conjuntamente en los llamados Centros Internacionales de Tecnología. Para fines organizativos existen el ITC-Atlantic, el ITC-Pacific, y, en 2004, se funda el ITC-Americas en Santiago de Chile, con cobertura para toda América y el Caribe, incluyendo Canadá (U.S. Army ITC-Atlantic, s/f). La intención del ITC-Américas es:

“... impulsar las relaciones cooperativas entre el Ejército de los Estados Unidos y el sector privado, universidad y centros de I+D civiles y gubernamentales que resulten en una cooperación científica y tecnológica de punta que beneficie las instituciones civiles y apoye los actuales programas del ejército de los Estados Unidos y sus futuros objetivos” (International Division, 2004).

La incorporación de investigadores mexicanos a proyectos militares de los EUA fue facilitada por varios elementos.

- El Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLALCAN) facilitó la migración de científicos mexicanos a los EUA con la creación de las visas temporales especiales (TN1), las cuales se agregaban a las tradicionales J-1 para contratación de científicos y académicos extranjeros.
- La existencia de proyectos específicos de las Fuerzas Armadas de los EUA para captar talentos en áreas de alta tecnología. La Navy en asociación con la Air Force realizaron tres seminarios latinoamericanos en diferentes países sobre uno de los principales temas de interés del Departamento de Defensa de los Estados Unidos:

los materiales multifuncionales (NMAB, 2003). El segundo de esos seminarios fue realizado en Huatulco, Oaxaca, México, en 2004 (Foladori, 2008).

- El ASPAN (Security and Prosperity Partnership of North America - SPPNA), un acuerdo firmado entre los tres gobiernos del TLALCAN para el desarrollo económico en el marco de criterios de seguridad y militares. Este acuerdo permitió que durante la reunión del ASPAN llamada “Iniciativa Mérida”, el FBI, la CIA, la DEA y otras agencias de inteligencia de los EUA trabajaran libremente dentro del territorio mexicano con el objetivo de combatir el narcotráfico.¹ También, bajo los acuerdos del ASPAN se crearon proyectos científicos de investigación bilaterales, como el Laboratorio Binacional de Sustentabilidad (LBS) instalado a auspicios de los *Sandia National Laboratories* (SNL), laboratorios militares instalados en Nuevo México, y que tiene como contraparte mexicana al CONACYT (SER, 2003).

- La política de CyT en México ha tenido un cambio sustancial durante la última década, reorientando su filosofía y financiamiento hacia la incorporación de la empresa privada en prácticamente todos los fondos de investigación. La necesidad de contrapartidas empresariales para los proyectos y la valorización curricular de proyectos de investigación en redes con convenios internacionales ha obligado a una carrera desesperada de los investigadores por conseguir apoyos externos de la naturaleza que sean.

Los elementos anteriores favorecieron la incorporación del CONACYT y algunas instituciones y científicos mexicanos en proyectos militares de los EUA donde no había precedentes y tampoco discusión en México.

No existe un banco de datos sobre proyectos de investigación donde mexicanos participen junto a instituciones militares norteamericanas, a pesar que varios de ellos pueden encontrarse en las páginas de CONACYT; pero tampoco sería correcto individualizar aquí con ejemplos. Más elocuente es tomar casos institucionales y temas. Tal vez el proyecto más ambicioso que relaciona a la principal institución que regula la CyT en México, el CONACYT, y una institución militar estadounidense, los Sandia National Laboratories, es el Laboratorio Binacional de Sustentabilidad, o BNSL (Bi-National Sustainability Laboratory); y un tema de gran importancia es la tecnología MEMS/NEMS, tanto por ser de alta tecnología, como por ser un ejemplo paradigmático de tecnología de doble uso; y, también, por el rápido desarrollo que ha tenido en México en la primera década del siglo XXI.

3. El interés de los laboratorios Sandia en el desarrollo económico binacional de la frontera México-EUA y en el desarrollo de MEMS/NEMS

Los SNL son laboratorios militares estadounidenses que funcionan bajo el régimen GOCO (government-owned/contractor operated), basado en la propiedad estatal y la

1. El ASPAN fue disuelto en 2009 por haber sido creado violando la legalidad de los tres países miembros al no haber pasado por los Congresos. Sin embargo, en la práctica los acuerdos siguen funcionando.

administración privada. El primer GOCO fue el Alamos National Laboratory, administrado por la Universidad de California para formar parte del proyecto Manhattan que elaboró la bomba atómica durante la Segunda Guerra Mundial. Los SNL pasaron por diversas administraciones hasta la actual Lockheed Martin. Lockheed Martin es la mayor empresa mundial de producción de armamento, con más del 70% de sus ingresos de ventas de armas. SNL tienen un presupuesto anual de cerca de los 2500 millones de dólares, de los cuales el 60% son aportes del DoE (Department of Energy).

A partir del año 2000, los SNL comienzan a investigar profusamente en MEMS/NEMS (“micro-nano electromechanical systems”). También tienen una serie de líneas de investigación relacionadas con la seguridad nacional, como mecanismos para neutralizar agentes químicos, sistemas de detección de epidemias, cerámicas de alta temperatura para naves espaciales, manoplas de compuestos de carbono utilizados en la guerra de Irak y Afganistán y bombas de dispersión. Los SNL han sido objeto de fuertes críticas por organizaciones sociales en relación a pruebas nucleares en el estado de Nuevo México.²

A partir de 1998, durante la administración Reagan, un militar de alto rango creó y dirigió el Advanced Concept Group (ACG) al interior de los SNL con el propósito de enfrentar los problemas de terrorismo y seguridad interna mediante el desarrollo socioeconómico de la frontera México-EUA con parques de alta tecnología. No era una idea nueva. Desde el TLALCAN se comenzaron a firmar diversos acuerdos políticos binacionales por los estados fronterizos de los EUA y México para desarrollar económicamente la frontera coordinadamente. La instalación de maquiladoras del lado mexicano es parte de estos acuerdos. La peculiaridad de la propuesta de los SNL era apoyar la formación y la investigación en alta tecnología, cosa que las maquiladoras no hacían. Pero para lograr tal objetivo era necesaria una contraparte mexicana. La FUMEC, una institución binacional sin fines de lucro, destinada al desarrollo de la CyT y creada en 1993 para promover y apoyar la colaboración en CyT entre México y los Estados Unidos, sirvió de interlocutor ante el gobierno mexicano y apoyó la iniciativa de creación del Laboratorio Binacional de Sustentabilidad (BNSL por sus siglas en inglés - BiNational Sustainability Laboratory).

El BNSL comenzó a trabajar en 2003, aunque fue oficialmente lanzado en 2005. Es “una organización binacional sin fines de lucro que crea y promueve empresas basadas en tecnología a lo largo de la frontera México-Estados Unidos, ya sean éstas de reciente creación, medianas o pequeñas, o bien compañías grandes ya establecidas” (BNSL, s/f). En la inauguración, el vicepresidente de los SNL dijo: “Será una magnífica oportunidad para que los esfuerzos técnicos colaborativos mejoren la seguridad en la frontera... Es una oportunidad perfecta para continuar trabajando con Canadá y México para fomentar un enfoque continental en la lucha contra el terrorismo” (Eurekalert, 2005).

2. Véase la información del Citizen Action New Mexico (<http://radfreenm.org/index.htm>), del weeklywire.com (http://weeklywire.com/ww/07-03-00/alibi_feat4.html), del International Depleted Uranium Study Team (IDUST) (<http://www.ratical.org/radiation/DU/IDUST.html>).

El acuerdo para la implantación del BNSL fue impulsado por la parte estadounidense por el Departamento de Comercio y la Agencia de Desarrollo Económico, el Departamento de Desarrollo Económico del Estado de Nuevo México, y por el SNL que lo programó. La contraparte mexicana es el CONACYT por acuerdo del entonces presidente de México Vicente Fox. Las negociaciones fueron impulsadas por la FUMEC (Eurekalert, 2005). Actualmente, el BNSL trabaja en las áreas de MEMS/NEMS, combustibles limpios y nanomateriales, y tecnologías ambientales (BNSL, s/f).

EL ACG de los SNL que ideó el BNSL estuvo muy consciente de las implicaciones sociales y políticas de las nuevas tecnologías, tanto en temas estrictamente bélicos, como en materia de políticas públicas, cuestiones éticas y otros aspectos sociales, como lo demuestran los varios seminarios organizados. El coorganizado con la Arizona State University incluyó cuestiones éticas e implicaciones sociales relacionadas a las potenciaciones cognitivas de las nuevas tecnologías (Sarewitz y Karas, 2007). La discusión sobre implicaciones sociales y éticas de las nuevas tecnologías no ha alcanzado al CONACYT.

Como señalamos más arriba, uno de los temas claves del BNSL es el de los MEMS/NEMS. Éste es también un tema largamente trabajado en los SNL, y de gran interés militar para el gobierno de los EUA.

56

Los MEMS/NEMS son minúsculas máquinas electrónicas montadas sobre materiales semiconductores que tienen múltiples usos. La industria automotriz es una de los mejores clientes, utilizando MEMS como sensores desde las bolsas de aire hasta la medición de la presión de las llantas. También se utilizan en impresoras, computadoras y sistemas Wi-Fi, aeronavegación, videojuegos, salud, energía y muchas otras industrias. En 2009, el mercado mundial de MEMS se estimaba en 7600 millones de dólares.

Los primeros MEMS comerciales aparecen en computadoras e impresoras por inyectores durante los años 80. Desde comienzos de los 90, el gobierno de los EUA invierte importantes fondos para la investigación de MEMS con fin militar. La AFOSR y la DARPA financian proyectos en laboratorios militares. Los SNL son uno de los primeros que reciben fuerte financiamiento para investigar en MEMS, y para fines de la década de los 90 desarrollan técnicas para producir MEMS por capas (tecnología SUMMIT). Un informe del DoD estimaba que en 1995 el gobierno invirtió millones de dólares en I+D de MEMS, siendo 30 de ellos dirigidos a instituciones militares (ODDRE, 1995).

El reducido tamaño hace a los MEMS de importancia estratégica en la industria militar, especialmente para la producción de armas inteligentes y de precisión. En 2001, la página Web de Forbes señalaba que el gobierno de los EUA invertía en MEMS cerca de 200 millones de dólares anuales, y por medio de dos agencias: DARPA y SNL (Forbes, 2001). El director de SNL decía que “todo lo que es bueno para los MEMS es bueno para la defensa nacional”, mostrando la importancia militar estratégica de los MEMS (Forbes, 2001).

El impulso que la industria militar ha dado a los MEMS ha sido importante para acelerar el proceso de diversificación en el uso civil. Un director adjunto de DARPA decía:

“En 1992 había muy poca participación industrial y virtualmente nada de infraestructura para la fabricación de los MEMS en el mundo. Las inversiones de DARPA en MEMS generaron esa infraestructura” (Citado en Rhea, 2000).

Los MEMS son tecnología de doble uso, y aunque las compras militares son inferiores a las civiles, hay dos elementos de la industria militar que impactan a la civil. El primero es la eficiencia, ya que la industria militar no se guía por la tasa de ganancia sino por el alto desempeño. El segundo es el de madurez, que en el área civil implica un estancamiento o caída de ganancias, pero en el área militar madurez no impide continuar las investigaciones que pueden desempantanar el sector civil.

A su vez, la importancia de la industria civil para el sector militar está en tres elementos. Un elemento es la prueba extendida en diversos sectores. El director del Microsystems Science, Technology, and Components Center de los SNL decía:

“Antes de que podamos usar MEMS y microsistemas sistemas armamentísticos críticos debe demostrarse que son fabricables y confiables. La mejor manera de demostrar esto es comercializarlos y usarlos en los productos diarios” (SNL, 2001).

57

Otro elemento es la generalización de infraestructura para la producción en masa, aunque manteniendo el interés último en producción de armamento. Así lo reconoce el administrador del proyecto de MEMS de SNL:

“En última instancia, Sandia quiere usar MEMS en los sistemas de armas. Pero Sandia no puede fabricar todas las piezas necesarias por sí mismo, por lo que el laboratorio está ofreciendo su propia tecnología MEMS y servicios de fabricación para la industria, con la esperanza de impregnar el mercado de MEMS” (Matsumoto, 1999).

En 1998 creó el Sandia Science & Technology Park, un complejo de asociaciones con empresas para facilitar la transferencia de tecnología. En 2001 estableció un convenio con la empresa Arresta para la producción y venta de MEMS, con la tecnología SUMMiT desarrollada por SNL (SNL, 2001). También estableció un programa permanente de cursos y adiestramiento en su tecnología SUMMiT para uso comercial, llamado SAMPLES (McBrayer, 2000). Y comienza a dialogar con la FUMEC para impulsar un programa de MEMS en México.

El tercer elemento es el abaratamiento de los costos. En un artículo de la revista *Military & Aerospace Electronics* de 2003 leemos:

“Los desarrolladores y contratistas militares también están buscando reducir costos, mediante el ofrecimiento de algunas de las tecnologías MEMS en desarrollo a los usuarios comerciales, tal como la industria automotriz, fundamentalmente completando el círculo de desarrollo, ya que algunas tecnologías MEMS provenían originalmente de ese sector. ‘Tenemos que garantizar que la aplicación militar de la tecnología no haya proliferado, por supuesto, pero en la industria automotriz la exactitud que están buscando no es en absoluto lo que el ejército requiere’, dice Panhorst [gerente de programas de MEMS en el establecimiento de Picatinny del Ejército] de la MEMS IMU” (Wilson, 2003).

Con estas sinergias entre la industria civil y la militar los SNL impulsan los MEMS en su laboratorio binacional (BNSL) en ciernes.

4. FUMEC hace el enlace con CONACYT

La Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia (FUMEC) se creó en 1993 para promover y apoyar la colaboración en CyT entre México y Estados Unidos. Fue diseñado por el equipo del congresista norteamericano George E. Brown Jr., quien estaba encargado del Comité de Ciencia, Tecnología y el Espacio de la Cámara de Representantes de los Estados Unidos.

58 El equipo de Brown entendía que el fin de la Guerra Fría obligaba a una nueva relación de los Estados Unidos con los países en desarrollo. Una relación de colaboración en CyT donde los países en desarrollo determinaran sus propias agendas; modificando la experiencia de apoyo técnico de los Estados Unidos desde la Segunda Guerra Mundial que, decían, no sirvió para promover capacidades independientes en estos países (Brown y Sarewitz, 1991). Brown Jr. era pacifista y veía el fin de la Guerra Fría como una oportunidad para orientar la investigación científica fuera de los intereses militares (Brown, 1993).

El contexto de esta propuesta era el reconocimiento mundial de que los países que invertían sostenidamente en I+D lograban avances significativos, como fue el caso de Taiwán, Corea del Sur o Tailandia; pero había que garantizar, según Brown y Sarewitz, la independencia en la agenda de investigación científica de cada país:

“Lo que requerimos son nuevos enfoques que fomenten a los países en desarrollo a definir sus propias agendas en I+D y luego las implementen en colaboración con el mundo desarrollado” (Brown y Sarewitz, 1991: 71).

Aplicada a América Latina, que acababa de pasar por la década “perdida” de los 80, aquella idea requería de creatividad para contar con apoyo financiero. La propuesta sugería copiar lo que se estaba aplicando en el área del medio ambiente. Ya existían programas que cambiaban títulos de deuda externa de los países de América Latina al precio de mercado y en la moneda de cada país por protección del medio ambiente.

Se trataba entonces de aplicar la misma política de cambiar deuda externa pero ahora por desarrollo en CyT. México sería el caso piloto, y la NSF de los Estados Unidos apoyaría con un fondo especial:

“En el Congreso, nueva legislación (H.R. 3215, la Inter-American Scientific Cooperation Act de 1991) fue introducida para establecer una dotación científica binacional EUA-México en 1992 y permitir que la National Science Foundation ofrezca ayuda del tipo ciencia por deuda” (Brown y Sarewitz, 1991: 76).

Aunque el origen de los fondos no terminó siendo el intercambio de deuda por ciencia, sino un acuerdo de colaboración, se crea FUMEC en 1992 como un organismo no gubernamental, y con una junta de gobierno de 10 miembros, cinco por cada país. Por México fueron elegidos representantes de las Academia de Ciencias, de Medicina, de Ingeniería, del CONACYT, y el coordinador del Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República. Por parte de los EUA, un representante del Comité para el Espacio la Ciencia y la Tecnología de la Cámara de Representantes, del Smithsonian Institution, de la Academia Nacional de Ciencias, del Instituto de Medicina y de la Academia Nacional de Ingeniería. Por partes iguales, México y Estados Unidos aportaron para un fondo inicial (Fumec, 1997).

Entre 1993 y 2001 se privilegiaron los proyectos de sustentabilidad, salud pública y problemas socioeconómicos derivados de la integración. Al mismo tiempo se invirtió en la formación de especialistas en políticas y estrategias de CyT (Fumec, 1999). La contraparte estadounidense de los proyectos fueron mayormente universidades. En el Informe de Actividades de FUMEC 2001-2002 se agrupan los diferentes proyectos en tres aéreas programáticas: Salud y Medio Ambiente, Desarrollo Industrial Sustentable, y Desarrollo de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología (Fumec, 2002).

59

A partir de 2001, dos años después del fallecimiento de Brown, ocurre un cambio importante en la política de FUMEC. La innovación tecnológica pasa a ser un tema clave, y el cluster industrial que tiene su centro geográfico en la región fronteriza del Cluster de Paso del Norte, donde están asentados los SNL, un lugar estratégico. La contraparte estadounidense de los proyectos pasó a ser los SNL. Primero para lanzar el laboratorio Binacional que los laboratorios militares venían articulando. Luego para integrar industrias, academia y gobierno en varios temas, siendo los MEMS/NEMS uno de los principales. El Informe Bienal de FUMEC 2002-2003 plantea como estrategia:

“La Fundación centró sus esfuerzos durante 2002 y 2003 en facilitar el conocimiento y la colaboración con el fin de desarrollar acciones clave que puedan facilitar el desarrollo de tecnología binacional basada en clusters, especialmente en la región de Paso del Norte (*Advanced Manufacturing*, MEMS -*Micro Electromechanical Systems*). FUMEC apoyó los esfuerzos de los Sandia National Laboratories, CONACYT y los estados fronterizos, especialmente en la región de Paso del Norte, para crear el *Bi-national*

Sustainability Laboratory. Estos esfuerzos expandieron su impacto hacia otras regiones, como en el caso de las estrategias para desarrollar capacidades MEMS en México” (Fumec, 2003: 40).

La incorporación de laboratorios militares estadounidenses en los planes de acción de la FUMEC y el impulso a actividades más ligadas a la investigación directa para empresas y comercialización de productos debe mucho al contexto político pautado por la presidencia de Vicente Fox en México (2000-2006) y los atentados al *World Trade Center* de Nueva York en septiembre de 2001, con sus consecuencias en materia de seguridad.

La presidencia de Vicente Fox en México muestra una clara inclinación por el desarrollo del libre mercado, el papel de la empresa privada en el desarrollo y la integración con Estados Unidos. En materia de CyT se aprueba el Programa Nacional de Ciencia y Tecnología 2001-2006, donde se resalta el papel estratégico de la innovación y la CyT para mejorar la competitividad internacional. El programa, junto con la ley de CyT aprobada en 2002, da un mayor poder al CONACYT, independizándolo de la Secretaría de Educación Pública, otorgándole presupuesto independiente y garantizando una serie de proyectos con diferentes sectores económicos que se orientan a beneficiar el acercamiento entre la empresa privada y la I+D con fondos públicos (Lewis, 2006). Aunque los fondos de investigación siempre fueron exiguos, el sector privado pasó de captar el 10% de los fondos de investigación del CONACYT en 2002, al 21% cuatro años después (Martínez et al, 2009).

60

En materia de relaciones internacionales, las corporaciones y los gobiernos de los EUA, México y Canadá realizaron durante el primer quinquenio del siglo un intenso lobby por una profundización de la integración económica del NAFTA (North American Free Trade Agreement) atada a las demandas de seguridad de interés del gobierno de los EUA. Como resultado, a principios del 2005 se firma el acuerdo Security and Prosperity Partnership of North America entre los tres países.

Es en este contexto que FUMEC realiza acuerdos con SNL.

“El éxito de la BNSL y en otras iniciativas, así como la estrecha interacción con organizaciones empresariales y gubernamentales clave en EUA y México, le dio a FUMEC la credibilidad de trabajar con el U.S. Council on Competitiveness y para el Partnership for Prosperity Initiative, brindándonos la posibilidad de involucrarnos en el proceso de establecer una nueva visión binacional del rol de la innovación en el trabajo del Instituto Mexicano para la Competitividad.”

“Durante este período, el president Bush lanzó la iniciativa *Security and Prosperity Partnership* (SPP), que también incluye a Canadá; esto es un paso crucial para el progreso del comercio en una verdadera unión trinacional en un marco que pone el relieve en la seguridad” (Fumec, 2006).

A pesar que la ubicación del BNSL en Nuevo México, a pocos kilómetros de la frontera entre El Paso y Ciudad Juárez, da un peso significativo al papel de los SNL por su vecindad en Albuquerque, no fueron los SNL los únicos interesados en un programa de MEMS para impulsar en el BNSL. Por el lado mexicano, el presidente Vicente Fox fue explícito en querer ligar el desarrollo de los MEMS a la industria maquiladora de tecnologías de la información y comunicación establecida en México; sector productivo que también tiene representantes de corporaciones estadounidenses en la Junta de Gobierno de FUMEC.

5. El BNSL y la Red MEMS en México

El BNSL fue formalmente fundado en 2005 con un fondo por parte de la U.S. Economic Development Administration y del CONACYT. Con el ambicioso objetivo de establecer asociaciones público-privado que impulsen empresas de alta tecnología a lo largo de la frontera. El foco de la actividad del BNSL es la comercialización de tecnología, considerada el “valle de la muerte” que separa el desarrollo científico de la producción final que llega al mercado. Los centros de investigación y universidades cuentan con infraestructura física y condiciones humanas para desarrollar nuevos productos y procesos, y hasta llegan a la elaboración de prototipos, pero de allí a crear empresas que conviertan dichos prototipos en productos comerciales hay un gran paso. Aquí entra el BNSL, ofreciendo experiencia en el desarrollo de tecnología, en los procesos de producción del producto final, en la planificación de los negocios y aspectos financieros (Acosta, 2006).

61

De los varios proyectos del BNSL uno de los más ambiciosos es el cluster de MEMS/NEMS de Paso del Norte. Incluye una serie de instituciones de investigación. Del lado de los EUA, la University of Texas-El Paso, la New Mexico State University, el New Mexico Tech, el El Paso Community Collage y el TVI Community Collage. Del lado mexicano, la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), el Campus Juárez del Tecnológico de Monterrey y el Centro de Investigaciones en Materiales Avanzados (CIMAV). Del lado institucional y empresarial participan en los EUA los SNL, la Delphi Corporation y la Team Technology (Acosta, 2006).

Para efectos del desarrollo de MEMS en México, la FUMEC lanza, en 2002 y en colaboración con la Secretaría de Economía, una convocatoria que lleva a la creación de la Red Nacional de CD-MEMS, donde participan cerca de una docena de universidades y centros de investigación (Robles-Belmont, 2010).

En 2003 FUMEC organiza el primer encuentro MEMS con la participación de los SNL y MANCEF, de empresas estadounidenses y de capital de riesgo.³ La

3. “La Micro and Nanotechnology Commercialization Education Foundation (MANCEF) es una asociación centrada en la comercialización de pequeñas tecnologías. Como una organización educativa sin fines de lucro, nuestro propósito es facilitarles contactos y educación a aquellos que traen tecnologías emergentes al mercado” (<http://www.mancef.org/>). Los SNL y Lockheed Martin también participan de esta organización.

representación mexicana es prácticamente política y académica (excepto por la representación de la UACJ), ya que no había antecedentes de investigación/producción de MEMS en México; el primer artículo se publica en 2002 (Robles-Belmont, 2010; De la Peña, 2008).

La idea de FUMEC era crear las bases para que el complejo MEMS pueda suministrar productos y fuerza de trabajo calificada a maquiladoras instaladas en México (e.g. industria automotriz, electrónicas y comunicaciones) e integrar a pequeñas industrias en la cadena productiva, buscando afianzar territorialmente y en su cadena productiva a una industria maquiladora que, por su naturaleza, es altamente móvil, flexible en la compra de sus insumos, y vulnerable a los ciclos económicos (OECD, 2010). En el Estado de Jalisco, y también en la frontera con Estados Unidos en los estados de Baja California y de Chihuahua, existen instalaciones de corporaciones transnacionales electrónicas, como Intel, HP, Sony, Motorola, IBM, Freescale, que ensamblan productos (pantallas de LCD, computadores, electrodomésticos) y que podrían convertirse en clientes de MEMS producidos en México. En septiembre de 2003, el presidente de México Vicente Fox fue explícito al señalar en una conferencia en Nueva York que el centro del desarrollo económico serían las tecnologías de la información. La conferencia fue organizada por FUMEC, el CONACYT y AMD, esta última una empresa de California que produce circuitos integrados por la industria de la computación y comunicaciones y dirigida en aquel entonces por un mexicano (Business Wire, 2010). FUMEC identifica a esta conferencia como el punto de inflexión en la política de su institución, que pasaría a volcarse a actividades más directamente relacionadas con negocios binacionales, distanciándose de su espíritu original que se enfocaba en problemas ambientales y de salud en la frontera.⁴

A partir de 2004, la FUMEC impulsa la articulación productiva de MEMS en México, y para ello se estableció un programa en etapas. La primera sería la instalación de laboratorios de modelado y diseño de MEMS, que es la etapa más barata y virtual; posteriormente se establecerían laboratorios para fabricación de prototipos y caracterización, y, por último, laboratorios para empaque.

Para finales de 2010 ya se habían montado varios laboratorios en México. Los principales son: los dos laboratorios del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, con sede en el Estado de Puebla y que disponen de cuartos limpios con capacidad para elaborar prototipos y caracterización; el Laboratorio de la Facultad de Física de la Universidad Nacional Autónoma de México en el Distrito Federal, también con disposición de cuartos limpios capaces de elaborar prototipos y caracterización y trabajar con BIOMEMS; el Centro de Investigación en Micro y Nanotecnología de la Universidad Veracruzana en Boca del Río en Veracruz, también con capacidad de

4. "Se tornó visible como resultado de esa larga reunión [septiembre de 2003 en Nueva York] que FUMEC tenía que cambiar para poder enfrentar las oportunidades emergentes en el ámbito binacional (carta del director de la Junta de Gobernadores, Jaime Oxaca, Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia, Biennial Activities Report 2004-2005 (2006), México D.F., The United States-Mexico Foundation for Science, en http://fumec.org.mx/v5/htdocs/RepEng04_05.pdf, visitada el 2 de noviembre de 2010.

generar prototipos y caracterización; y el Laboratorio de Innovación en MEMS de la UACJ, especializado en empaque de MEMS en asociación con los SNL. Además de estos laboratorios, media docena de otras universidades tienen centros de investigación en diseño y modelado de MEMS.

Mediante la Red CD-MEMS se pretenden articular los diferentes laboratorios y centros de manera de que exista una relativa división del trabajo, y se pueda pasar de una etapa del proceso de producción a otra en diferentes unidades. No todos estos laboratorios y centros de investigación tienen conexión directa o alguna con los SNL de Nuevo México, EUA, y tampoco producen MEMS con propósitos militares. Aunque existen proyectos de investigación que trabajan en asociación con los SNL, y muchos otros cuyos investigadores toman cursos en los programas SUMMIT que son propiedad de los SNL (El Diario, 2008). Pero, a través del BNSL, que es co-financiado por el CONACYT y los SNL, prácticamente toda la Red CD-MEMS se articula con los SNL de New México.

Según la página web de los BNSL, a febrero de 2011 CONACYT, CIMAV y UACJ actuaban como socios académicos por el lado mexicano, además de FUMEC como organización binacional. Por el lado estadounidense había un gran número de empresas e instituciones académicas, así como instituciones públicas como el U.S. Department of Commerce/Economic Development Administration y, obviamente, los SNL que fueron los mentores del proyecto.

6. Pisándose la cola

63

Cuando un científico participa en investigaciones patrocinadas o en asociación con instituciones militares, muy probablemente no se pregunta cuál es el propósito último de la institución militar en dicha investigación. Es probable que tampoco se pregunte si el conocimiento obtenido puede ser utilizado para fines diferentes a los explícitamente anunciados. Muy posiblemente tampoco se pregunte cuál es la relación entre la investigación en cuestión y los convenios internacionales. En el caso de los MEMS/NEMS, por ejemplo, son de crucial uso en misiles y varios tipos de municiones inteligentes. En los EUA, la mayoría de estas municiones son elaboradas con uranio empobrecido y sobre el cual hay una amplia discusión debido al efecto incontrolable y masivo que tienen sobre la salud. Los científicos muchas veces no saben todas esas interconexiones y muchas de ellas no las sabrían aunque quisieran; sería absurdo que además de todo el trabajo que tiene un investigador en llenar los formularios de los proyectos de investigación se autoatribuyera el trabajo de investigar las potenciales implicaciones de un proyecto que aún no le fue siquiera asignado.

Es por esta razón que aquí no utilizamos ejemplos individuales, sino un caso institucional, donde la principal agencia de CyT mexicana (CONACYT) pacta un acuerdo de colaboración con un reconocido laboratorio militar de los EUA (SNL). Utilizamos, además, el ejemplo de una tecnología, los MEMS/NEMS que es de doble uso (civil y militar), y para México de amplia y creciente utilización por la gran mayoría de las industrias de información y comunicaciones, además de la industria automotriz,

y en menor medida muchas otras. Pero se trata de dispositivos para corporaciones, la inmensa mayoría ensambladoras y maquiladoras transnacionales que en veinte años no han demostrado haber contribuido a mejorar el nivel de vida de la sociedad, que es uno de los objetivos explícitos de los Programas de Ciencia y Tecnología de México.

¿Será hora de que este tipo de temas comience a discutirse en los foros de CyT en México y América Latina, que se incluyan cursos sobre implicaciones sociales y éticas de la CyT en los programas universitarios de ciencias físico-químicas, matemáticas y biológicas y que se instruya a la población sobre la importancia de la CyT que se investiga y sus implicaciones sociales?

Las razones por las cuales son instituciones militares las que investigan en ciencia básica y en aplicaciones civiles en EUA en lugar de ser instituciones civiles, es cosa que corresponde a los estadounidenses considerar (Mitcham y Siekevitz, 1989: 1-9).

A nosotros nos corresponde discutir si es éticamente correcto que investigadores mexicanos sean subsidiados y participen de investigaciones conjuntas con instituciones militares norteamericanas. Sería extraño que la situación inversa fuera permitida por el gobierno de los EUA. En los EUA existe una larga tradición de control de información considerada estratégica o de seguridad nacional para que no sea de acceso a extranjeros. Durante la Segunda Guerra Mundial, las informaciones realizadas por convenio con instituciones militares eran directamente secretas. Luego de la Segunda Guerra Mundial, y durante toda la política McCartista, determinadas instituciones (por ejemplo, Sandia National Laboratories) tenían la potestad para clasificar las investigaciones en top secret, secret o confidencial. A partir de 1982, por decreto ejecutivo (Executive Order 12.356), los científicos que publicaban o daban conferencias en el extranjero de contenidos que podían ser secretos debían de obtener una licencia previa, y los militares aún conservan el derecho de restringir información considerada secreta, aunque solicitada por el Free Information Act (Pedersen, 1989). Se controlaba lo que los científicos estadounidenses divulgaban al igual que la entrada al país de extranjeros, restringiendo el acceso a laboratorios de universidades con supercomputadoras en los 80 o directamente no otorgando visas de entrada al país. Estos controles no sólo iban dirigidos a la ex Unión Soviética; también hubo políticas de restricción de información a corporaciones japonesas, extendiendo el concepto de seguridad nacional al ámbito de la competencia económica (citado en Pedersen, 1989: 491).

El conocimiento científico es controlado y regulado por los EUA. No parece haber nada parecido por parte de nuestros países de América Latina. De tal manera que científicos de América Latina trabajan en colaboración con instituciones militares estadounidenses, sin que exista fiscalización e inclusive impulsados y promocionados por instituciones públicas de CyT. No obstante que la investigación tenga fines civiles -y no lo es en todos los casos-, el desarrollo de la industria militar de los EUA termina en acciones bélicas y en productos militares. Aquí hemos expuesto el caso más extendido, el de los convenios con los Sandia National Laboratories, con los cuales el CONACYT tiene un convenio mayor, y varios centros de investigación del CONACYT, convenios específicos; pero también existen convenios de menor porte entre

Universidades Autónomas estatales y los Laboratorios Sandía, y también existen entre Universidades o centros del CONACYT de Investigación y otros centros militares de los EUA, como el Air Force Office of Scientific Research o los laboratorios nacionales Brookhaven en Nueva York; y esto sólo en relación a investigaciones sobre MEMS/NEMS.

De acuerdo a los últimos Programas de CyT de México, el objetivo último de esta actividad es mejorar las condiciones de vida de la población y aumentar la competitividad internacional. En los últimos años, el segundo término ha ocultado al primero; se supone que aumentando la competitividad mejoran las condiciones de vida de la población en su conjunto, algo que, por supuesto, está lejos de ser cierto, inclusive en términos teóricos.

Contradictoriamente, en los años recientes hay indicadores de que la competitividad mexicana está y va a continuar cayendo; y esto por el grado de violencia interna derivada de la guerra del narcotráfico. Cargamentos de productos de corporaciones transnacionales como la Sony, Sharp o Samsung han sido saqueados en las carreteras por bandas de algunos cárteles de la droga. Sólo en 2009, según la agencia de seguridad Freightwatch Logistics Mexico, al menos 80 ataques a cargamentos fueron notificados (Millman, 2009). La agencia Fitch Ratings, que evalúa el riesgo de crédito en los países, mencionó en enero de 2011 que la guerra del narcotráfico estaba perjudicando el panorama económico y de inversión en México, bajando la calificación crediticia (Brandimarte, 2011). La ciudad de Monterrey, que es la joya del Norte de la industrialización y finanzas mexicanas, y también con importantes centros de investigación, laboratorios e industrias de alta tecnología, está siendo vista por las empresas estadounidenses como de alto riesgo (Casey, 2010), y numerosos empresarios ya han trasladado a sus familias a vivir al otro lado de la frontera en Texas provocando un incremento del precio del suelo en San Antonio (Brezosky, 2010).

65

Mientras esto sucede, la industria de armas de los EUA se beneficia vendiendo sus productos a ambos bandos, al ejército y a los cárteles de la droga (Grimaldi y Horwitz, 2010). Surge entonces una paradoja. Toda la política de CyT en México está sustentada en la bandera de la competitividad. El BNSL, donde CONACYT es socio con los Laboratorios militares Sandía de los EUA, así como la Red CD-MEMS, fueron creados bajo la bandera de incrementar la competitividad mexicana. Pero ahora la competitividad está puesta en entredicho por causa de la violencia. Aunque no existe una relación directa entre la investigación científica patrocinada por los militares de los EUA y el desarrollo de la violencia en México por causa del narcotráfico, hay profundas conexiones entre la investigación y la industria militar en los EUA, y la proliferación de armamento y violencia es sólo una de las derivaciones.

¿Es necesario que la CyT mexicana trabaje en asociación con laboratorios e industrias militares extranjeras para desarrollarse? En el año 2004, y según las estimaciones más conservadoras, el 56% de los gastos públicos en I+D en los EUA eran para el sector militar. En el mismo año, el porcentaje era de 6% en Alemania y 5% en Japón, lo cual muestra claramente que no es necesaria la investigación militar para el desarrollo. Si tomamos el caso de los fondos públicos para I+D de RF-MEMS,

que es la variedad dirigida por radiofrecuencia, tenemos que mientras Europa invertía en 2007 el 75% en investigación para fines comerciales, Asia invertía el 80% en investigación con fines comerciales, pero los EUA no invertían nada en investigación comercial y el 81% en investigaciones militares y el resto para fines espaciales (Bouchaud et al, 2007). Es evidente que bien se puede desarrollar la CyT fuera de los intereses militares.

Bibliografía

ABACC (1991): *Acuerdo entre la República Argentina y la República Federativa del Brasil para el Uso Exclusivamente Pacífico de la Energía Nuclear*, en <http://www.abacc.org.br/?p=4148&lang=es>, consultado el 12 de agosto de 2011.

ACOSTA, M. (2006): "Building Businesses on the Border: The Bi-National Sustainability Laboratory as an Engine of Economic Change", *Economic Development America, primavera*, en www.eda.gov/EDAmerica/spring2006/border.htm, consultada el 10 de febrero de 2011.

66 BNSL (s/f). Inicio, BNSL, en www.bnsl.org/PaginaPrincipal.aspx, consultada el 16 de septiembre de 2010.

BOUCHAUD, J., KNOBLICH, B., TILMANS, H., COCCETTI, F. y EL FATATRY, A. (2007): "RF MEMS Roadmap", *Proceedings of the 2nd European Microwave Integrated Circuits Conference*, Munich.

BRANDIMARTE, W. (2011): "Guerra por droga en México pesa en economía: Fitch", Agencia Reuters, 12 de enero, Yahoo Noticias, en espanol.news.yahoo.com/s/reuters/110112/negocios/negocios_economia_mexico_fitch&printer=1, consultada el 12 de enero de 2011.

BREZOSKY, L. (2010): "Valley's real estate soars amid violence", MySanAntonio.com, 4 de mayo, en www.mysanantonio.com/default/article/Valley-s-real-estate-soars-amid-violence-790614.php, consultada el 10 de enero de 2011.

BROOME WILLIAMS, K. (2010): "The Military's Role in Stimulating Science and Technology: The Turning Point", *The Newsletter of FPRI's Wachman Center*, 15, 3 de mayo.

BROWN Jr, G. E. Jr (1993): "The mother of necessity: technology policy and social equity", Remarks of Congressman George E. Brown Jr Chairman, Washington DC, Capital Hilton, Committee on Science, Space, and Technology, AAAS Science and Technology Policy Colloquium, 16 de abril.

BROWN Jr, G. E. y SAREWITZ, D. R. (1991): "Fiscal Alchemy: Transforming Debt into Research", *Issues in Science and technology*, otoño, 7, pp. 70-76.

BUSINESS WIRE (2003): "AMD CEO Hector Ruiz and President Fox of Mexico Convene 'U.S.-Mexico Collaborative' Conference to Advance Technology Development in Mexico", High Beam Research, 2 de noviembre, en www.highbeam.com/doc/1G1-108252982.html, consultada el 3 de noviembre de 2010.

CASEY, N. (2010): "Mexico Under Siege. Business Heads Plead as Drug Gangs Terrorize Wealthy City", *The Wall Street Journal*, 19 de agosto, en online.wsj.com/article/SB10001424052748704557704575437762646209270.html#printMode, consultada el 20 de enero de 2011.

CHENEY, D. (1993): *Defense Strategy for the 1990s: The Regional Defense Strategy*, en www.informationclearinghouse.info/pdf/naarpr_Defense.pdf, consultada el 3 de febrero de 2011

DE LA PEÑA, H. (2008): "Logros de la UNAM en Mems", *Investigación y Desarrollo*, 31 de julio, México DF, Consultoría en Prensa y Comunicación, en www.invdes.com.mx/suplemento-noticias/793-logros-de-la-unam-en-mems, consultada el 12 de enero de 2011.

DE OLIVEIRA, O. M. (1998): "A integração bilateral Brasil-Argentina: tecnologia nuclear e Mercosul", *Revista Brasileira de Política Internacional* 41 (1), pp. 5-23.

67

EL DIARIO (2008): "Provee Juárez microtecnología al mundo", 14 de septiembre, en www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=495552&page=39, consultada el 12 de febrero de 2011.

EUREKALERT (2005): "BiNational Sustainability Laboratory opens, hopes to create 'necklace of labs' along Mexican border. Dream of Sandia's Advanced Concept Group for better border security takes on flesh, though somewhat altered", Release 13 de diciembre, en www.eurekalert.org/pub_releases/2005-12/dnl-bsl121205.php, consultada el 16 de septiembre de 2010.

FOLADORI, G. (2008): "The U.S. Military's Influence on Nanotechnology Research in Latin America" *INESAP International Bulletin* (International Network of Engineers and Scientists Against Proliferation, 28, pp. 87-91.

FORBES (2001): "The MEMS Microcosm: Military", en www.forbes.com/asap/2001/0402/052_print.html, consultada el 23 de septiembre de 2010.

FORMAN, P. (1985): "Behind quantum electronics: National security as basis for physical research in the United States, 1940-1960", *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences*, 18, pp. 149-229.

FUMEC (1997): *Reporte de Actividades 1993-1997*, en fumec.org.mx/v5/htdocs/informe1993_1997.pdf, consultada el 30 de septiembre de 2010.

FUMEC (1999): *Reporte de Actividades 1998-1999*, en fumec.org.mx/v5/htdocs/informe1998_1999.pdf, consultada el 30 de septiembre de 2010.

FUMEC (2002): *Reporte de Actividades 2000-2001*, en fumec.org.mx/v5/htdocs/informe2000_2001.pdf, consultada el 30 de septiembre de 2010.

FUMEC (2003): *FUMEC Bi-Annual Activities Report 2002-2003*, en fumec.org.mx/v5/htdocs/RepEng02_03.pdf, consultada el 30 de septiembre de 2010.

FUMEC (2006): *Biennial Activities Report 2004-2005*, México D.F., The United States-Mexico Foundation for Science, en fumec.org.mx/v5/htdocs/RepEng04_05.pdf, consultada el 2 de noviembre de 2010.

GRIMALDI, J. V. y HORWITZ, S (2010) : « As Mexico drug violence runs rampant, U.S. guns tied to crime south of border », *Washington Post*, 15 de diciembre, en google.ad.sgdoubleclick.net/pagead/nclk?sa=L&ai=1&fadurl=googleads.g.doubleclick.net&u=http%3A%2F%2Fwww.washingtonpost.com%2Fwp-dyn%2Fcontent%2Farticle%2F2010%2F12%2F12%2FAR2010121202663.html%3Fhp%3Dtopnews&click=http%3A%2F%2Ffreecatalog.com%2Fsr4.php%3Fkeyword%3DAs%2BMexico%2Bdrug%2Bviolence%2Bruns%2Brampant%252C%2BU.S.%2Bguns%2Btied%2Bo%2Bcrime%2Bsouth%2Bof%2Bborder, consultada el 5 de diciembre de 2011.

HERNÁNDEZ, J. (2011): “EU teme liga de Zetas y Al Qaeda”, *El Universal*, en www.eluniversal.com.mx/notas/743834.html, consultada el 10 de febrero de 2011.

INTERNATIONAL DIVISION U.S. ARMY RESEARCH, DEVELOPMENT AND ENGINEERING COMMAND (2004): “U.S. Army International Technology Center of the Americas Opens in Santiago”, *REDECOM Magazine*, en www.redecom.army.mil/rdmagazine200411/part_ITC.html, consultada el 6 de octubre de 2006.

KRISTOL, W. y KAGAN, R. (1996): “Toward a Neo-Reaganite Foreign Policy”, *Foreign Affairs*, julio/agosto, 75, pp. 4 y 18-32.

LEWIS, J. A. (2006): *National Policies for Innovation and Growth in Mexico*, Washington DC, CSIS (Center for Strategic and International Studies).

MARTÍNEZ, M. E., CAMPOS, G. y SÁNCHEZ, G. (2009). “¿México en la economía y sociedad del conocimiento? Una revisión a las políticas públicas”, en: Sánchez Daza (ed): *América Latina y el Caribe en la Economía del Conocimiento*, CLACO/Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, en www.scribd.com/doc/31070468/Sanchez-ed-Porras-et-al-ALyC-en-la-economia-y-sociedad-del-conocimiento, consultada el 30 de septiembre de 2010.

MATSUMOTO, C. (1999): “Sandia pushes for MEMS commercialization”, *EETimes.com*, en www.eetimes.com/electronics-news/4168626/Sandia-pushes-for

MEMS-commercialization, consultada el 23 de septiembre de 2010.

MCBRAYER, J. D. (2000): "The transfer of disruptive technologies: lessons learned from Sandia National Laboratories", SNL, en www.osti.gov/bridge/servlets/purl/756077-DAvtfF/webviewable/, consultada el 23 de septiembre de 2010.

MILLMAN, J. (2009): "Las bandas de narcotraficantes asedian a los negocios de las multinacionales en México", *The Wall Street Journal*, 27 de mayo, en online.wsj.com/article/SB124338204627456487.html, consultada el 12 de diciembre de 2010.

MITCHAM, C. y SIEKEVITZ, P. (1989): "Ethical Issues associated with Scientific and Technological Research for the Military", *Annals of the New York Academy of Sciences*, 577, New York, The New York Academy of Sciences, pp. 1-9.

NMAB (2003): *Materials Research to Meet 21st Century Defense Needs*, Washington D.C., The National Academies Press.

ODDRE (1995): "Microelectromechanical Systems; A DoD Dual Use Technology Industrial Assessment", Washington DC, ODDRDE, en www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA304675&Location=U2&doc=GetTRDoc.pdf, consultada el 10 de enero de 2011.

OECD (2010): *The Paso del Norte Region, Mexico and the United States*, en www.oecd.org/dataoecd/17/61/45820961.pdf, consultada el 30 de septiembre de 2010.

69

ONRG (2004): *Regional Offices. Latin America Forum*, en www.onrglobal.navy.mil/scitech/regional/latin_america_forum.asp, consultada el 7 de octubre de 2006.

PEDERSEN, P. (1989): "The Effect of Secrecy on the International Educational Exchange of Scientific Knowledge", *Internacional Journal of Intercultural Relations*, 13, 4, pp. 485-499.

PNAC (2000): *Rebuilding America's Defenses. Strategy, Forces and Resources For a New Century*, en www.newamericancentury.org/RebuildingAmericasDefenses.pdf, consultada el 3 de febrero de 2011.

RHEA, J. (2000): "MEMS: following in the footsteps of the Internet?", *Militar & Aerospace Electronics*, 11-9, en www.militaryaerospace.com/mae/en-us/index/display/generic-article-tools-template.articles.military-aerospace-electronics.volume-11.issue-9.departments.report-from-washington-and-elsewhere.mems-following-in-the-footsteps-of-the-internet.html, consultada el 23 de septiembre de 2010.

ROBLES-BELMONT, E. (2010): "Las Fundaciones en el desarrollo de tecnologías emergentes: desarrollo de los MEMS en México", *VIII Jornadas Latinoamericanas de*

Estudios Sociales de la Ciencia y Tecnología, Buenos Aires, en halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00507810/en/, consultada el 30 de septiembre de 2010.

SAREWITZ, D. y KARAS, T. H. (2007): "Policy Implications of Technologies for Cognitive Enhancement", Sandia Report SAND2006-7909, Albuquerque, Sandia National Laboratories

SER Estados Unidos Mexicanos (2003): "Informe Visita Del C. Presidente de la República, Vicente Fox Quesada a los Estados de Arizona, Nuevo México y Texas de los Estados Unidos de América", México D.F., Secretaría de Relaciones Exteriores.

SNL (2001): "Sandia, Ardesta join forces to commercialize MEMS and Microsystems", News Releases, Sandia National Laboratories, en www.sandia.gov/media/NewsRel/NR2001/ardesta.htm, consultada el 23 de septiembre de 2010.

SPPNA (2005): *Report to the Leaders*. Prosperity Annex, en www.spp.gov/report_to_leaders/prosperity_annex.pdf?dName=report_to_leaders, consultada el 16 de agosto de 2006.

TURBIVILLE JR., G. H. (2010): "U.S. Military Engagement with Mexico: Uneasy Past and Challenging Future", *JSOU Report 10-2*, Florida, Joint Special Operations University.

TYLER, P. (1992): "Pentagon Drops Goal of Blocking New Superpowers", *New York Times*, 23 de mayo, en www.btinternet.com/~nlpwessex/Documents/Wolfowitz92memo.htm, consultada el 4 de febrero de 2011.

VACCAREZZA, L. S. (1998): "Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en América Latina", *Revista Iberoamericana de Educación*, 18, en <http://www.rieoei.org/oeivirt/rie18a01.pdf>, consultada el 12 de agosto de 2011.

VAYRYNEN, R. (2006): "Preventive Action by Military Means: A contested Approach", *Global Society*, 20-1, pp. 69-86.

WAISMAN, V. (2010): "Argentina y Brasil: Percepciones y Posturas Actuales Frente al Régimen de No Proliferación Nuclear", *Revista Política Hoje*, 19 (2).

WILSON, J. R. (2003): "Smart munitions development relies heavily on MEMS technology", *Militar & Aerospace Electronics*, 14-1, en www.militaryaerospace.com/index/display/article-display/165768/articles/military-aerospace-electronics/volume-14/issue-1/features/special-report/smart-munitions-development-relies-heavily-on-mems-technology.html, consultada en septiembre de 2010.

El efecto de las TIC sobre la distribución del ingreso

The incidence of the ICTs on wages

María Verónica Alderete  *

El desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha afectado significativamente al mercado laboral, en el cual se advierte que el nivel de formación y capacitación de los trabajadores actúan como restricciones al ingreso. El trabajo analiza la incidencia de estas tecnologías sobre los salarios para la Argentina. Se concluye que el empleo de equipos y sistemas informatizados genera una distribución salarial más igualitaria.

71

Palabras clave: nuevas tecnologías de la información y la comunicación, cambio tecnológico, desigualdad

The development of Information and Communication Technologies (ICTs) has changed the labor market significantly; the employee's level of formation and qualification on ICT has become a market entry barrier. This paper analyzes the incidence of these technologies over wages in Argentina. We observe that ICT use at work level generates a more egalitarian distribution of wages.

Key words: new information and communication technologies, technology change, inequality

* CONICET-Instituto de Economía; Departamento de Economía, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca; Becaria Postdoctoral CONICET. Correo electrónico: malderete@uns.edu.ar.

Introducción

La incidencia de la tecnología sobre el mercado laboral ha sido una preocupación clave entre los economistas. En una época en la cual las nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) están cambiando profundamente las sociedades, es relevante analizar si las oportunidades que proveen pueden ser aprovechadas y cuál puede ser su impacto sobre la desigualdad.

El avance de las nuevas tecnologías de la información y comunicación ha transformado la relación entre educación, empleo y aparato productivo, dando paso a nuevos paradigmas. El desarrollo de las TIC ha generado un impacto importante sobre el mercado laboral, particularmente sobre la brecha salarial entre trabajadores calificados y no calificados. El presente trabajo hace una contribución a la revisión bibliográfica sobre el análisis del efecto de la incorporación de las nuevas TIC sobre las brechas salariales entre trabajadores con distinto grado de educación formal, haciendo hincapié en el caso de la Argentina. El trabajo es complementado con una breve estadística descriptiva de la brecha digital a nivel internacional, a partir de información secundaria proveniente de la ITU (Unión Internacional de Telecomunicaciones) así como de información a nivel nacional proveniente de la EPH (Encuesta Permanente de Hogares), INDEC y con información de la industria manufacturera de la Fundación Observatorio PyME.

1. TIC y brecha digital a nivel internacional

Podemos afirmar que existe una inmensa brecha en TIC o brecha digital entre los países desarrollados y en desarrollo independientemente de cómo la midamos, es decir, se observan marcadas diferencias en la difusión de las TIC, y particularmente en el acceso a Internet.

Una medida de la Sociedad de la Información disponible es el ICT-OI (*Information-Communication Technologies Opportunity Index*), creado por el ITU (*International Telecommunication Union*). Este indicador es creado a partir de una lista seleccionada de indicadores y se constituye en una importante herramienta para establecer la brecha digital midiendo la diferencia relativa en los niveles de oportunidad en TIC entre las economías y a lo largo del tiempo (ver anexo).¹

Los países con bajos niveles de oportunidad en TIC están fuertemente concentrados en África, con algunos países de Asia. Pertenecientes a América (**Tabla 1**), se encuentran Haití, Cuba, Honduras y Nicaragua, con niveles del indicador también bajos. Varios de los países con tasas de crecimiento altas en TIC entre 2001 y 2005 son los países menos desarrollados. Pese a que esto parece ser positivo, las tasas de crecimiento deben ser vistas con perspectiva a largo plazo, dado que no son condición suficiente para sobrellevar la división digital entre países. La brecha se incrementó entre 2001-2005 entre los países de las economías que ya disponían de

1. Se crea a partir de 10 indicadores que permiten medir redes en TIC, educación, habilidades, *uptake*, e intensidad de uso. Los países son agrupados en 4 grupos desde promedio alto a bajo.

altos niveles de TIC y el resto del mundo; y decreció entre los países de niveles medios y bajo. Esto muestra que estos últimos estuvieron capacitados para converger y reducir la brecha comparado con los países de niveles medios.

Tabla 1. Índice de Oportunidades Digitales en algunos países

	Redes	Habilidades	Uptake	Intensidad	ICT-OI 2007	Tasa Crecim. Anual Prom.
ALTO						
Suecia	605,1	153,8	464,5	470,59	377,69	43,52
Luxemburgo	675,5	112	412,6	607,37	371,1	77,2
China (HK)	553,7	117	366,7	751,74	365,54	57,09
Holanda	555,6	141,6	472,6	466,09	362,82	53,04
Dinamarca	616,5	145,8	390,2	483,22	360,79	42,07
Suiza	548,7	110,3	417,8	618,51	353,6	43,26
Singapur	437,6	136,3	395,9	611,56	346,37	65,94
UK	590,4	156,9	391,1	397,26	346,37	65,94
Noruega	492,8	147,4	387,7	466,27	338,53	51,76
Canadá	398,5	136	422,1	565,06	337,16	33,69
Australia	426	155,9	447,5	365,16	322,73	75,59
Austria	449,1	131,8	365,1	403,75	305,6	32,86
Alemania	496	131,2	355,9	366,09	303,42	436,38
Finlandia	371,3	154	347,9	373,18	293,51	43,63
Irlanda	440,4	137,5	308,8	359,46	286,32	58,44
Corea	254,1	144,9	392,3	425,85	280,08	38,57
Nueva Zelanda	256,2	146,9	387	302,89	257,73	43,06
Japón	243,3	132,7	386,5	348,96	256,9	42,71
Italia	332,4	135	305,7	311,6	255,68	56,28
España	331,9	142,3	255,2	320,37	249,28	54,2
MEDIANAMENTE ALTO						
Portugal	253,4	134,8	184,3	306,29	209,57	42,19
Rep. Checa	295,8	125	231,5	197,35	202,72	49,96
Grecia	252,2	139,2	140,2	141,11	162,34	32,75
Chile	176	122,4	157	182,68	157,65	36,16
MEDIANO						
Uruguay	145,9	128,2	164	137,49	143,31	37,66
Argentina	149,4	137,1	135,3	140,23	140,4	37,86
Brasil	124,2	121	168,6	136,78	136,44	56,43
México	113,7	108,8	150,9	129,47	124,68	41,62
Colombia	131,4	110,9	87,3	96,71	105,32	49,45
Perú	73,6	113,3	125,2	114,31	104,5	45,99
Tailandia	102,3	114,1	105,3	78,87	99,2	31,97
El Salvador	92,8	94,8	87,4	107,06	95,27	48
BAJO						
Nicaragua	48,3	99,4	44,7	78,98	64,18	35,8
Honduras	57,7	99,6	38,7	72,33	63,35	35,72
Cuba	24,4	133,1	40,5	71,26	55,3	46,78
Haití	25,2	86,1	18	71,53	40,92	60,65

Fuente: ITU

Notas: Composición de los subíndices. REDES: líneas telefónicas fijas por cada 100 habitantes, suscriptores a celulares por cada 100 habitantes. Internet banda ancha (kbps por habitante). HABILIDADES: tasa de alfabetismo en adultos, tasa de matrícula a escuela secundaria. UPTAKE: computadoras por cada 100 habitantes, proporción de familias con TV. INTENSIDAD: suscriptores a banda ancha Internet por cada 100 habitantes, tráfico telefónico internacional (minutos) per capita.

La Argentina se encuentra en una situación medianamente baja en relación al resto de los países del mundo, aunque mejor en comparación al resto de los países latinoamericanos. Según el índice ICT-OI, ninguno de los países considerados de América Latina posee niveles altos; solamente Chile se encuentra liderando el grupo. La Argentina se encuentra por encima de Brasil, entre otros, dado que presenta mejores niveles tanto en redes (líneas telefónicas fijas por cada 100 habitantes, suscriptores a celulares por cada 100 habitantes, Internet banda ancha -kbps por habitante-) como en habilidades (tasa de alfabetismo en adultos, tasa de matrícula a escuela secundaria), que son dos de los componentes que forman el índice.

“Según estimaciones realizadas por Brassiolo, Nahirñak, Ruffo y Miranda (2005), en los próximos años el crecimiento de la cantidad de usuarios de Internet por habitante llevará a nuestro país a una situación similar a la de los países desarrollados en 2001” (Brassiolo, Nahirñak y Rufo, 2006).

74

La ampliación de la brecha digital interna de los países es confirmada en el ámbito macroeconómico por la evidencia estadística. Las regresiones de Forestier et al (2002) muestran que históricamente el desarrollo de las telecomunicaciones ha favorecido a los más acomodados, con un impacto significativo sobre el aumento de la desigualdad de los ingresos en los países. Según Forestier et al (2002), la evidencia sobre el amplio rango de impacto de las telecomunicaciones en todos los grupos de ingresos de los países en desarrollo sugiere dos hipótesis que son testeadas. Primero, existe evidencia de que las telecomunicaciones pueden colaborar en incrementar el ingreso de los pobres, pero además, históricamente el pobre ha estado excluido de la provisión del servicio. Depende del efecto dominante, la creciente teledensidad podría incrementar la desigualdad *within-country* (dentro de los países) si los beneficios del acceso están concentrados entre los ricos; o reducir la desigualdad, si los beneficios del acceso están más esparcidos.² “Usando el lenguaje de Dollar y Kraay (2000) sabemos que las telecomunicaciones son pro pobres en la medida que promueven el crecimiento, pero podrían ser ‘súper pro pobres’ si promueven el crecimiento mientras que incrementan la equidad. Contrariamente, podría ser ‘sub pro pobre’ si incrementa el crecimiento a costa de la equidad” (Forestier et al, 2002). Las regresiones muestran también que los países con alta teledensidad inicial (a paridad de ingresos) y con altas tasas de crecimiento de la teledensidad (a paridad de crecimiento de los ingresos) experimentan un aumento mayor en la desigualdad de los ingresos, medida por el índice de Gini. Por otra parte, los autores señalan que la difusión de Internet en los países en vías de desarrollo está siguiendo un patrón parecido al experimentado históricamente por el desarrollo de las telecomunicaciones, sugiriendo que Internet contribuye a una creciente desigualdad de los ingresos. “Por ende, sin intervenciones públicas, todo parece indicar que las nuevas TIC podrían contribuir a la inequidad aún más que el teléfono. Internet, de

2. Teledensidad: número de teléfonos per cápita. Se reconoce que no es la mejor medida para medir el acceso del pobre a las telecomunicaciones, no mide el nivel de acceso a los teléfonos, el cual está altamente concentrado entre las poblaciones ricas y urbanas.

hecho, no sólo requiere más capital TIC, sino que también necesita niveles de educación y capacitación más altos que los necesarios para utilizar un teléfono” (Forestier et al, 2002). Existen cuatro características de Internet que sugieren que podría ser incluso más “sub pro pobre” que el teléfono. Primero, Internet es más caro que el acceso telefónico, requiere de una PC, módem, etc. Segundo, requiere de mayores niveles de educación y habilidades para operar que el teléfono (y los bajos niveles de capacidades y de educación están concentrados entre los más pobres). Tercero, los idiomas dominantes en Internet no son los hablados entre los más pobres.³ Finalmente, el acceso a Internet requiere de personal calificado, electricidad y un masa crítica de usuarios, ausente en las áreas rurales de los países menos desarrollados.

La llamada “brecha digital” interna de los países es así determinada por características de los usuarios tales como el ingreso, nivel educativo y ubicación geográfica, e influenciada por otras características socio-económicas tales como el género, edad y etnia. En el ámbito de las actividades productivas, influye el tamaño de las empresas y su pertenencia al sector formal o informal. Como indican Heeks y Kenny (2002), los efectos divergentes de las nuevas TIC podrían ser consecuencia del hecho que -como la mayoría de las tecnologías- las TIC fueron casi enteramente desarrolladas en el contexto de los países de altos ingresos. Las nuevas TIC, las cuales incorporan cantidades significativas de capital técnico, humano e institucional, fueron creadas para economías con gran intensidad de capital. Los países desarrollados, por ejemplo, ya tienen un stock de computadoras y líneas telefónicas considerable, lo que hace que el acceso a Internet represente una pequeña inversión adicional comparada con el stock fijo de capital TIC existente. Asimismo, estas economías tienen trabajadores altamente educados con la capacitación adecuada para instalar, operar y mantener las TIC. La situación es muy diferente en los países en vías de desarrollo, donde hay pocas computadoras, redes telefónicas limitadas y niveles más bajos de capital humano.

75

2. Desigualdad en los ingresos y desigualdad salarial

La variable clave de esta investigación es el salario. Se lo puede definir como las ganancias o el ingreso que corresponde a los retornos del trabajo que, en general, comprende la proporción más grande del total de los ingresos de un hogar; además, como tal, es el mayor contribuyente de la desigualdad de los ingresos.

La desigualdad salarial siempre estuvo vinculada al ingreso de los trabajadores, en particular a la concentración y distribución de estos ingresos en diferentes estratos poblacionales. Por ello, la desigualdad salarial caracteriza diversos tipos de desarrollo entre naciones o regiones, y es una de las causantes de un mayor o menor grado de pobreza.

3. El Igbo (Ibo), idioma de Nigeria, está completamente ausente.

Como es natural, en la literatura sobre desigualdad y pobreza, el ingreso, que tiene como variable *proxy* al salario, tiene un papel central (Cowell, 2007). Una de las razones por la cual se escoge el salario es que puede ser una variable *proxy* del bienestar social.

Es abundante la literatura teórica sobre la relación positiva entre los salarios y el ingreso per cápita (Kaldor, 1957; Solow, 1956; y Lewis, 1954). Es decir, se analiza el comportamiento de la desigualdad en el mercado laboral para los trabajadores asalariados. En este sentido, se excluye al sector informal, cuya importancia relativa varía significativamente entre países. Desde el punto de vista empírico, numerosos autores emplean la distribución salarial como indicador *proxy* de la distribución de ingresos (Contreras y Gallegos, 2011).

En la investigación empírica existe el problema de cómo medir la desigualdad. La representación gráfica es una primera aproximación susceptible de mostrar cómo la distribución del percentil décimo, la media o el percentil nonagésimo, por ejemplo, han evolucionado en términos reales en el tiempo.

El método es informativo al mostrar cómo se desarrollan los diferentes rangos de la distribución, pero éste no proporciona resumen estadístico alguno. Para un análisis más profundo debe recurrirse a medidas teóricas complementarias que ayudan a analizar la desigualdad salarial tales como el coeficiente de Gini, el índice de entropía de Theil, el ratio de la proporción de ingresos para diferentes divisiones de la población (deciles, quintiles), la varianza del logaritmo natural de las ganancias o el coeficiente de variación.

Existen varias explicaciones para el fenómeno de la desigualdad salarial (Buchinsky, 1994), tales como la calificación del trabajo o capital humano, cambios tecnológicos, el papel de las instituciones, entre otros.

Este trabajo simplemente informará en la siguiente sección sobre la situación en términos de distribución del ingreso a partir de la curva de Lorenz, como medida de desigualdad, y de cierta estadística descriptiva.

3. Relación entre la desigualdad salarial y las TIC

El análisis del impacto de las nuevas tecnologías sobre la fuerza laboral encuentra diferentes visiones. En primer lugar, se considera que la inserción de las mismas permitirá la creación de nuevos puestos de trabajo. En particular, las TIC crecen a tasas significativas, generando nuevas oportunidades laborales, y en consecuencia el incremento del empleo. En segundo lugar, algunos afirman que el surgimiento de nuevas tecnologías provoca un desplazamiento de ciertos puestos de trabajo, hasta entonces realizados por el trabajo humano, sobre todo de tareas ligadas con el procesamiento de información, transmisión, etc. Por último, el avance de la tecnología demandará en forma continua nuevos requerimientos, conocimientos y capacidades entre los trabajadores que las utilicen, lo cual resultará en la necesidad de capacitación continua de esta fuerza laboral. Existe desde esta visión cierta relación

entre las nuevas tecnologías, la mano de obra calificada y los salarios. Las nuevas tecnologías son consideradas herramientas para el procesamiento de la información; es lógico pensar que los trabajadores calificados serán los más aptos para esta tarea. Por ende, una mayor demanda de los trabajadores calificados debería estar acompañada de un incremento en sus salarios.

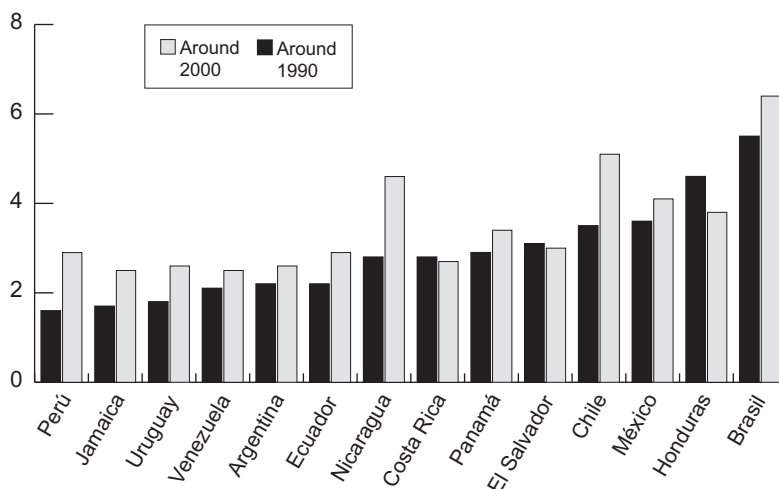
Varios autores coinciden en la existencia de una relación causal entre el cambio tecnológico y los cambios radicales existentes en la distribución de los salarios. “Algunos autores como Goldin y Katz (1999) y Katz y Krueger (1998) analizaron cómo a lo largo del siglo XX ocurrieron cambios significativos en la demanda de trabajo que han favorecido más a los trabajadores calificados y educados (Bresnahan et al, 2002).”

Si bien muchos factores han contribuido al incremento en la desigualdad, incluyendo una caída en el crecimiento de la oferta de trabajadores calificados, varios estudios empíricos mostraron que un componente significativo es el cambio tecnológico sesgado a favor de la calificación (SBTC). Acemoglu (2001) estudió cuál es el efecto que produce el cambio tecnológico sobre la desigualdad salarial, teniendo en cuenta el sesgo a favor del empleo de mano de obra calificada. “Theodore Schultz (1975) y Jan Tinbergen (1975) entre otros, consideran que los desarrollos tecnológicos incrementan la demanda de mano de obra calificada” (Acemoglu, 2001). La aceleración en el sesgo hacia trabajadores calificados durante las décadas pasadas es considerada la principal causa del incremento en la desigualdad. Cuando el desarrollo de técnicas empleadoras de trabajo calificado es más rentable, la nueva tecnología tenderá a estar sesgada a favor de la calificación. Los autores consideran que este cambio tecnológico es consecuencia probablemente del rápido incremento de la oferta de trabajadores calificados durante las últimas décadas.

77

Según datos del Banco Mundial (**Gráfico 1**), la brecha salarial por hora entre un trabajador calificado y uno no calificado, era en promedio de 3,5 en el 90 y de 4,5 en 2000; es posible pensar que la inserción de las TIC de mayor participación en el nuevo milenio pueda explicar en parte esta diferencia salarial.

Gráfico 1. Brecha salarial por hora entre trabajadores calificados y no calificados (edades 25-55)



Fuente: Banco Mundial

78

Actualmente, el SBTC visto en su forma más amplia constituye la tecnología de información. Esta visión se enmarca en la experiencia de las últimas décadas en relación a los principales cambios en tecnología, incluyendo el rápido avance de las computadoras en los lugares de trabajo y en la vida cotidiana, así como un incremento pronunciado en la desigualdad salarial.

Investigaciones empíricas han ya demostrado que existe una correlación, y no necesariamente causalidad, entre el uso de TIC y la calificación a nivel trabajador (Krueger, 1993) y a nivel empresarial (Doms, Dunne y Troske, 1998, para EE.UU.; Alonso-Borrega, 2000, para Gran Bretaña).

Acosta y Gasparini (2002) sugieren que, *ceteris paribus*, en los sectores de la actividad económica de la Argentina donde la incorporación de capital y la penetración de importaciones han sido mayores, la brecha salarial entre trabajadores con estudios superiores completos y el resto se amplió en mayor medida. De estos dos fenómenos, el primero parece haber tenido una influencia mayor sobre la desigualdad salarial. La literatura económica y social en la Argentina prácticamente ha ignorado el papel del capital físico y el cambio tecnológico en el incremento de la desigualdad laboral.

En particular, se ha estudiado el rol de las computadoras en el cambio de la estructura salarial de los trabajadores que las usan, encontrando que éstos ganan entre un 10 y 20% más que aquellos trabajadores que no las utilizan. Uno de los primeros trabajos fue el realizado por Krueger (1993), quien halló que el diferencial de salario por el uso de computadoras en Estados Unidos para el período 1983-1993 variaba entre un 10 y 15%.

En la Argentina, el trabajo de Brassiolo, Nahirñak y Rufo (2006) encuentra que el uso y adopción de equipos informatizados genera mayores diferencias salariales que en los países desarrollados, siendo más significativos para trabajadores con menores niveles educativos y baja calificación.

La hipótesis del trabajo de Acemoglu (2001) es que estos desarrollos tecnológicos probablemente han afectado la organización del mercado de trabajo, incluyendo la manera en que las empresas están organizadas, las políticas del mercado laboral, y la forma de las instituciones laborales, y pueden haber tenido un importante efecto sobre la estructura de los salarios a través de este canal. Antes de los años 70, ante el aumento de la oferta de trabajadores calificados, no hubo una disminución en los salarios sino un aumento generado por un incremento a su vez sustancial de la demanda de trabajadores calificados. Sin embargo, actualmente la mayor desigualdad en los salarios se debe a un descenso en la tasa de crecimiento de la oferta de trabajadores calificados y una segunda explicación es una aceleración en el sesgo a la calificación de la tecnología (tecnologías de la información). El autor nuevamente sugiere que el cambio organizacional de las empresas, las instituciones del mercado de trabajo y el comercio internacional han interactuado con el cambio tecnológico de una manera fundamental, acrecentando el efecto directo del cambio tecnológico sobre la desigualdad, y probablemente causando una disminución en los salarios de los trabajadores menos calificados.

Card y Dinardo (2002) plantean que un problema fundamental de la hipótesis de SBTC (estudiada para EE.UU.) es que la desigualdad salarial se estabilizó en los años 90, a pesar del continuo avance de la computación. Consideran que la evidencia que vincula la creciente desigualdad salarial al cambio tecnológico con sesgo a la calificación es muy débil y no puede ser considerada la única causa de la evolución de la estructura salarial norteamericana. La tecnología no puede ser considerada el único factor que afecta la distribución del ingreso, es también un actor endógeno. Adicionalmente, la utilización de tecnología mejora la capacidad de adoptar e innovar en procesos, desde el punto de vista de la empresa, o en el ritmo de aprendizaje, desde el punto de vista del trabajador. Por ello, los puestos relacionados con el uso de nuevas tecnologías serán remunerados de modo de premiar estas diferencias. Cuando estas tecnologías se difunden suficientemente, su uso deja de tener un componente de diferencial de productividad y de diferenciación del trabajador, con lo cual el diferencial salarial es menor o no significativo.

Bresnahan, Brynjolfsson y Hitt (2002) investigaron sobre la hipótesis de que la combinación de tres factores relacionados con la innovación (tecnologías de la información -IT-, reorganización del lugar de trabajo y nuevos productos y servicios) constituyen un cambio tecnológico sesgado a favor de la calificación (*skill biased*) que afecta la demanda laboral en EE.UU. Existen complementariedades entre estos factores y las empresas que adoptan estas innovaciones tienden a emplear más mano de obra calificada. Los efectos de las TIC sobre la demanda laboral son mayores cuando las mismas son combinadas con inversiones organizacionales particulares. Hallaron que los mayores niveles de TIC estaban asociados con una mayor delegación de decisiones a individuos y equipos, mayores niveles de capacitación y educación de los trabajadores. No basta con que las empresas

enciendan equipo de telecomunicaciones o computadoras para alcanzar calidad en el servicio o ganancias de eficiencia. Más bien, atraviesan un proceso de rediseño organizacional y producen cambios sustanciales en sus productos y servicios. Esto aumenta la posibilidad de que las computadoras afecten la demanda laboral no sólo directamente sino también indirectamente a través de estos cambios a nivel empresarial. Son estos cambios los que provocan un mayor empleo de trabajadores calificados.

Mientras que las mejoras en TIC son una causa importante, es el cluster la clave del fenómeno, dado que el uso de las TIC es probablemente más efectivo en organizaciones con una mayor calidad de los servicios producidos, con tomas de decisiones descentralizadas y que contratan mayores trabajadores calificados. Para la teoría de la existencia de complementariedad (Bresnahan et al, 2002) no importa si pensamos que “las computadoras causan habilidades” o si las “habilidades causan computadoras”: si son complementarios, los cambios a largo plazo en el precio de alguno a lo largo de todas las empresas afectarán la demanda de ambos factores. Luego, la teoría de complementariedades puede ser investigada en cualquier dirección causal.

En principio, las TIC podrían ser un complemento o un sustituto de los trabajadores calificados dependiendo de cómo sean utilizadas. Los sistemas computacionales de los negocios son más efectivos en automatizar aquellas tareas más rutinarias y bien definidas, permitiendo sustituir al trabajo humano (para almacenamiento de información, cálculos). Sin embargo, su alcance ha sido limitado en trabajos más complejos y que demandan mayor conocimiento, como las tareas de gerentes y profesionales.

Muchos de los vínculos entre las computadoras y el trabajo humano se encuentran mediados por cambios organizacionales. Por ejemplo, según Hammer (1990) las bases de datos centralizadas requieren que los trabajadores dispongan de la información necesaria para completar un proceso que ha estado siempre fragmentado, convirtiéndolos de especialistas funcionales a generalistas (Bresnahan et al, 2002). En la industria manufacturera, el uso de equipos o maquinaria flexible y de equipos de control computarizados se acompaña de mayor discreción de los trabajadores, lo que requiere de aptitudes para el análisis y la resolución de problemas. Este cambio en los incentivos y las estructuras de trabajo puede a su vez generar mayores demandas sobre habilidades no cognitivas.

4. TIC y mercado laboral en Argentina

Según datos de la Encuesta Permanente de Hogares (EPH), presentados en el trabajo de Brassiolo, Nahiriak y Rufo (2006), en Argentina la cantidad de ocupados que manejan equipos informatizados como herramienta en su puesto asciende a 1.573.087 en los aglomerados urbanos relevados, representando el 16,3% del empleo en 2005. La distribución regional y entre sectores de actividad de estos trabajadores es muy dispar. Por ejemplo, la Ciudad de Buenos Aires es el aglomerado

con mayor proporción de este tipo de trabajadores, donde el uso de computadoras en los puestos de trabajo comprende el 33% del empleo. En el otro extremo se encuentra Jujuy, donde esta relación apenas totaliza el 9,2% del empleo.

Dado que la principal fuente de ingresos de la mayor parte de la población son los salarios, se emplearán los salarios como un indicador *proxy* de la distribución del ingreso. De acuerdo a información del tercer trimestre de 2007 de la EPH (**Tabla 2**), se compara a continuación la media del ingreso de la ocupación principal de los asalariados según nivel de educación. Es posible observar que pasar de secundario completo a universitario completo da un ingreso de más del doble, en promedio.

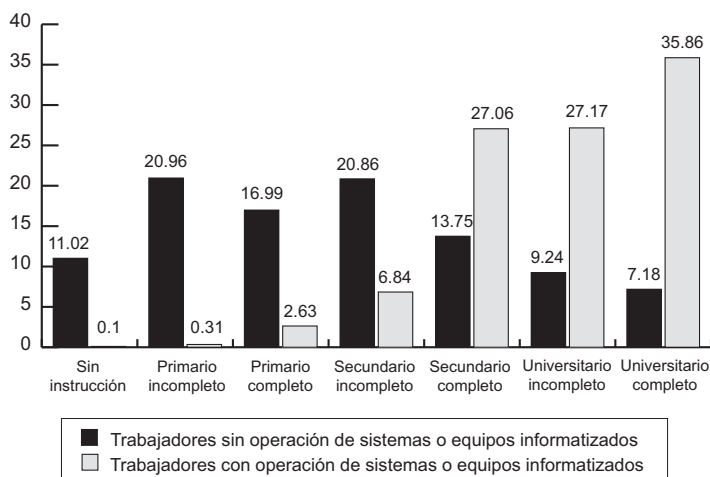
Tabla 2. Diferencia de salarios medios según nivel educativo

Nivel educativo	Media del ingreso salarial	Nº casos
Primaria Incompleta	47,28	12.495
Primaria Completa	254,23	10.221
Secundario Incompleto	207,91	12.689
Secundario Completo	442,42	9234
Universitario Incompleto	367,39	6558
Universitario Completo	814,51	5672
Sin instrucción	7,24	6569
Total	267,82	63.438

Fuente: elaboración propia según datos EPH, INDEC

Por otro lado, se compara el nivel de educación de los trabajadores empleados en las diferentes ocupaciones según sean operadores o no de sistemas o equipos informatizados. De acuerdo a la información provista por la EPH (datos del tercer trimestre de 2007) se deduce, como puede observarse en el **Gráfico 2**, que entre los trabajadores que emplean tecnologías de información predominan los niveles de educación más altos. Por el contrario, entre los trabajadores que no emplean tecnologías de información, predominan los niveles más bajos educativos. Entre estos últimos se presenta un 11,02% de trabajadores sin instrucción, mientras que esa categoría es prácticamente inexistente entre los trabajadores que operan con tecnologías de información.

Gráfico 2. Porcentaje de trabajadores según nivel educativo



Fuente: elaboración propia s/datos de EPH, INDEC

82

Asimismo, según datos de la EPH del tercer trimestre de 2007, el 53% de los trabajadores del Sector Ocupaciones de la producción de Software posee un nivel de educación de universitario completo.

De acuerdo a los datos encontrados (**Tabla 3**), podemos observar que la media de los ingresos mensuales de un trabajador asalariado que opera con sistemas y/o equipos informatizados es aproximadamente el doble que la media de quienes no operan con estas tecnologías. Si bien éstos no son datos concluyentes de la existencia de una relación causal entre salarios y empleo de tecnología, podemos decir que están relacionadas.

Tabla 3. Diferencia de salarios medios según actividad con equipos informatizados

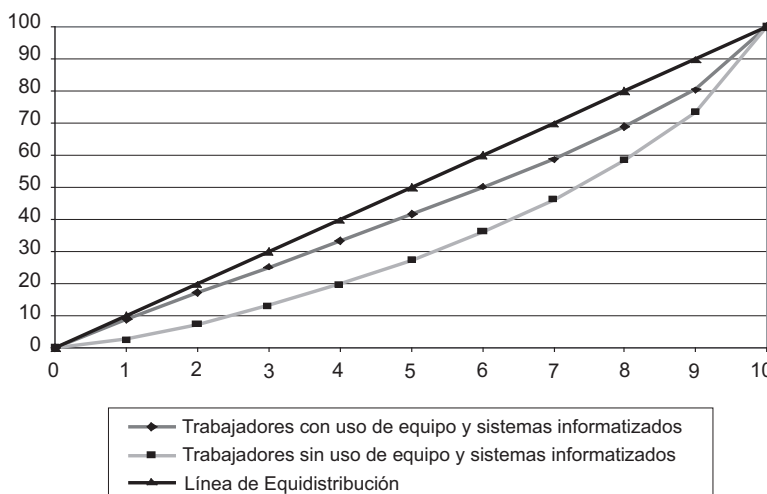
Clasificación de los trabajadores según operen o no con equipos informatizados	Media Ingresos	Nº casos
Sin datos	0,00	38.266
Trabajadores con operación de sistemas y/o equipos informatizados	1095,20	3876
Trabajadores sin operación de sistemas y/o equipos informatizados	598,45	21296
Total	267,82	63.438

Fuente: elaboración propia s/datos de EPH, INDEC

Según el trabajo de Brassiolo, Nahirñak y Rufo (2006), los puestos que requieren uso de computadoras o PC cobran un diferencial del 19% del ingreso laboral horario, controlando por educación del puesto. Esta primera especificación para todos los trabajadores en edad activa muestra que la capacidad de utilizar PC aporta al salario casi tres veces más que un año de estudio formal, que aporta un diferencial promedio de 7%.

Por otra parte, si tomamos como medida de desigualdad la Curva de Lorenz, y comparamos la distribución salarial entre los trabajadores que emplean equipos informatizados y los que no (**Gráfico 3**), se observa que la distribución salarial es más igualitaria entre los primeros.

Gráfico 3. Trabajadores con y sin uso de equipo y sistemas informatizados

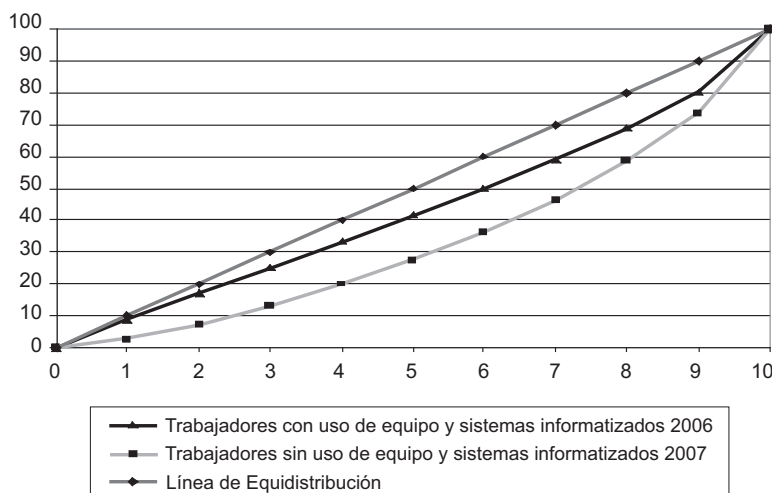


Fuente: Elaboración propia s/datos de EPH, INDEC

Una posible explicación de este fenómeno es que el nivel de educación en este grupo laboral es superior, tal como fue mostrado anteriormente. Por otro lado, pareciera que la brecha entre ambas curvas es superior en los primeros deciles de ingreso.

Si bien en 2006 la distribución del ingreso de los trabajadores informatizados era más igualitaria que en 2007 (**Gráfico 4**), si comparamos el ingreso promedio es posible observar que éste fue superior en 2007. La comparación de las medias de ingreso por nivel educativo nos permite ver que la diferencia ha sido significativa.

Gráfico 4. Comparación distribución del ingreso de los trabajadores que usan tecnologías, 2006-2007



Fuente: elaboración propia s/datos de EPH, INDEC

5. Situación en la industria manufacturera argentina

A pesar de la existencia de abundante literatura empírica sobre los determinantes de las brechas salariales en la industria manufacturera argentina, tales como el capital físico (Acosta y Gasparini, 2002) y el papel de las importaciones (Galiani y Sanguinetti, 2002), no sucede lo mismo al relacionar la brecha salarial con la inserción de las TIC.

A partir de una muestra de pymes proporcionada por la Encuesta Estructural 2002 de la Fundación Observatorio PyME para el período 2001-2002 (ver anexo), se construye la siguiente tabla (**Tabla 4**), la cual nos permite ver que el 58,2% de las 617 empresas analizadas posee de uno a cinco puestos de trabajo con computadora. El porcentaje de empresas se reduce a medida que aumenta el número de puestos de trabajo con computadora. Sólo el 5,8% de las empresas posee de 16 a 30 puestos con computadora y el 1,6% posee más de 30 puestos de trabajo con computadora.

Tabla 4. Número de puestos con computadora

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Sin dato	54	8,8	8,8
1 a 5 puestos con PC	359	58,2	66,9
6 a 10 puestos con PC	114	18,5	85,4
11 a 15 puestos con PC	44	7,1	92,5
16 a 30 puestos con PC	36	5,8	98,4
Más de 30 puestos con PC	10	1,6	100
Total	617	100	

Fuente: Fundación Observatorio PyME, Encuesta Estructural 2002

Una de las diferencias entre empresas que usan nuevas tecnologías y las que no es el empleo de mano de obra altamente calificada. En la siguiente tabla (**Tabla 5**), se observa que el porcentaje de empleados universitarios promedio es creciente con la complejidad de las tecnologías empleadas. Por ejemplo, mientras que las empresas que emplean control estadístico de procesos poseen en promedio un 5,30% del personal con educación universitaria, este promedio es de 6,52% entre las empresas que disponen de páginas web.

85

Tabla 5. Comparación nivel educativo medio medias según TIC

		Media del Porcentaje de empleados Universitarios	Media del Porcentaje de empleados Técnicos profesionales
Tecnologías	Internet	4.76	8.02
	Sistemas Just in Time	4.76	8.28
	Control estadístico de procesos	5.30	8.48
	Website	6.52	9.84

Fuente: Fundación Observatorio PyME, Encuesta Estructural 2002

Por otro lado, el empleo de Internet requiere de una infraestructura adecuada, tal como la posibilidad de conexión a la red mediante cable-módem, conexión de banda ancha, etc. En algunas regiones de la Argentina se instalaron redes de fibra óptica que llegan incluso a viviendas individuales. Desde esta perspectiva, es de esperarse que ciertas regiones sean más propicias para disponer de una página web que otras.

En la siguiente tabla (**Tabla 6**) se muestra que sólo en el área de Gran Buenos Aires predominan las empresas con páginas web.

Tabla 6. Distribución geográfica de las empresas según disponibilidad de Sitioweb

		Posee un website						Total	
		Sin datos		Sí		No		Recuento	% fila
		Recuento	% fila	Recuento	% fila	Recuento	% fila		
Región	Centro	25	14.6%	64	37.4%	82	48.0%	171	100
	Cuyo	12	16.2%	17	23.0%	45	60.8%	74	100
	Gran Buenos Aires	27	9.0%	144	48.0%	129	43.0%	300	100
	Noreste	13	37.1%	8	22.9%	14	40.0%	35	100
	Noroeste	11	34.4%	4	12.5%	17	53.1%	32	100
	Sur	1	20.0%			4	80.0%	5	100
Total		89	14.4%	237	38.4%	291		617	100

Fuente: Fundación Observatorio PyME, Encuesta Estructural 2002

6. La implementación de las políticas públicas

86

Aprovechar las oportunidades digitales depende no sólo de la presencia de una infraestructura de bajos costos, sino también de políticas públicas que tengan en cuenta los obstáculos enfrentados por los pobres.

En América Latina existen varios ejemplos de proyectos y programas que aprovechan el potencial de las tecnologías de información y comunicación (TIC) para la reducción de la pobreza, intentando mejorar el acceso de los sectores de bajos recursos a los mercados, los servicios financieros, los servicios de los gobiernos locales, la capacitación y la salud.

En las microempresas y pequeñas empresas de América Latina, la propiedad y el uso directo de las TIC -por ejemplo a través de una computadora con acceso a Internet- no es la norma, a causa de la pobreza, los bajos niveles educativos y otras desigualdades. Por esta razón, los sectores de bajos recursos dependen de intermediarios humanos que sirvan de puentes entre ellos y las TIC.

Resulta evidente la importancia de la capacitación de los trabajadores, ya sea a partir de un entrenamiento específico en el uso de las TIC como en educación formal general. No es suficiente con la inserción de las TIC en las economías si estas políticas no son acompañadas de una mayor calificación por parte de los trabajadores y usuarios en general que permita un uso eficiente de estas tecnologías.

En ausencia de una política activa que cubra el acceso a Internet, la capacitación y el desarrollo de contenidos específicos para los pobres, es probable que las nuevas TIC sean una fuente de divergencia en el ingreso.

Comentarios finales

Este trabajo realiza una revisión bibliográfica de la incidencia de las TIC sobre la distribución del ingreso, medida por la desigualdad salarial, así como también presenta una breve estadística descriptiva que sustenta la hipótesis conceptual según la cual en los países de América Latina existe una gran heterogeneidad en la adopción de las TIC influenciada por el nivel educativo.

En el ámbito de las actividades productivas, el tamaño de las empresas así como el nivel educativo de los empleados también son factores que influyen en el nivel de utilización de las TIC. A nivel empresarial, la Argentina, como cualquier otro país que desea ser competitivo y convertirse en un jugador exitoso en el mercado global, necesita que sus empresas dispongan de tecnologías para poder competir. La evidencia empírica parece demostrar que no se verifica que la globalización haya colaborado a mejorar la situación de los trabajadores menos calificados, como algunos presumían, al menos en relación a los trabajadores más calificados. Estos trabajadores menos calificados son justamente el factor más abundante en los países menos desarrollados.

Si consideramos que la inserción de las TIC es una manifestación de la globalización, como tal ha mejorado la distribución del ingreso entre los trabajadores más calificados, que son aquellos que operan con los equipos y maquinaria informatizada.

Dado que el objetivo del presente trabajo ha sido de revisión bibliográfica y básicamente descriptivo sobre el efecto de las TIC en la distribución de los ingresos, no se ha profundizado en las metodologías de medición de la desigualdad del ingreso ni en el estudio de sus determinantes. Si bien las conclusiones de un estudio deberían ser invariantes a la medida de desigualdad escogida, se recomienda realizar un análisis empírico para reafirmar los resultados derivados de la estadística descriptiva. Habría que analizar si existen otros factores significativos que puedan estar contrarrestando el efecto de las TIC sobre la desigualdad, con lo cual sería necesario elaborar algún análisis econométrico que incorpore otros determinantes de la desigualdad. Por otro lado, habría que comparar estos resultados para otros países, con el fin de verificar que los resultados sean consistentes con la realidad de otras economías.

Bibliografía

ACEMOGLU, D. (2002): "Technical change, inequality and the labor market", *Journal of Economic Literature*, 40 (1).

ACOSTA, P. y GASPARINI, L. (2002): "Incorporación de capital y brecha salarial. Una nota sobre la industria manufacturera en la Argentina de los noventa", *Anales de la XXXVII Reunión de la Asociación Argentina de Economía Política*, Tucumán.

BRASSIOLO, P., BAHIRÑAK, P. y RUFFO, H. (2006): "Uso y adopción de tecnología informática en el mercado laboral de Argentina", *Anales de la XLI Reunión de la Asociación Argentina de Economía Política*, Salta.

BRESNAHAN, T., BRYNJOLFSSON, E. y HITT, L. (2002): "Information technology, workplace organization, and the demand for skilled labor: firm-level evidence", *The Quarterly Journal of Economics*.

BUCHINSKY, M. (1994): "Changes in U.S. Wage Structure 1963-1987: An Application of Quantile Regression", *Econometrica*, vol. 62, n° 2, pp. 405-458 (marzo).

CARD, D. y DINARDO, J. (2002): "Skill biased technological change and rising wage inequality: some problems and puzzles", Working Paper 8769, National Bureau of Economic Research.

88

CECCHINI, S. (2005): "Oportunidades digitales, equidad y pobreza en América Latina: ¿Qué podemos aprender de la evidencia empírica?", CEPAL, Serie estudios estadísticos y prospectivos.

CONTRERAS, D. y GALLEGOS, S. (2011): "Desigualdad salarial en América Latina: una década de cambios", *Revista CEPAL*, n°103.

CRISTINI, M. y BERMUDEZ, G. (2005): "El patrón de adopción de Internet en la Argentina, 1994-2005", *XL Reunión de la Asociación Argentina de Economía Política*, La Plata.

FERRANTI, D., PERRY, G., FERREIRA, F., WALTON, M., COADY, D., CUNNINGHAM, W., GASPARINI, L., JACOBSEN, J., MATSUDA, Y., ROBINSON, J., SOKOLOF, K. y WODON, Q. (2003): "Inequality in Latin America and the Caribbean: Breaking with History?", Banco Mundial.

FORESTIER, E., GRACE, J. y KENNY, C. (2002): "Can Information and Communication Technologies be Pro-Poor?", *Telecommunications Policy* 26.

GALIANI, S. y SANGUINETTI, P. (2002): *The impact of trade liberalization on wage inequality: evidence from Argentina*, Mimeo, UTDT.

GOLDBERG, P. y PAVCNIK, N. (2006): "Distributional Effects of Globalization in Developing Countries", National Bureau of Economic Research NBER Working Paper n° W12885.

HEEKS, R. y KENNY, C. (2002): "ICTs and Development: Convergence or Divergence for Developing Countries?", Proceedings of the 7th International Working Conference of IFIP WG 9.4, Information and Communication Technologies and Development: New Opportunities, Perspectives and Challenges, Indian Institute of Management Bangalore.

KALDOR, N. (1957): "A model of Economic Growth", *The Economic Journal*, vol. 67, n° 268, pp. 591-624.

KRUEGER, A. (1991): "How computers have changed the wage structure: evidence from microdata, 1984-1989", Working paper n° 3858, National Bureau of Economic Research.

SOLOW, R. (1956): "A contribution to the Theory of Economic Growth", *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 70, n° 1, pp. 65-94.

Anexo metodológico

ICT Opportunity Index

EL ICT-OI (Information and Communication Technologies Opportunity Index) fue desarrollado por la ITU en 2005 como una fusión entre el Digital Access index (DAI) y el marco conceptual del Monitoreo de la Brecha Digital de Orbicom. El marco conceptual se basa en la doble naturaleza de las TIC: las TIC como un activo productivo y como un bien de consumo. De esto se derivan las nociones de info-densidad (las capacidades productivas en términos de capital TIC y trabajo TIC: redes y habilidades) e info-uso (el consumo de las TIC: adopción e intensidad de consumo).

89

El índice se benefició de la experiencia y capacidad de varias organizaciones de investigación internacionales y estuvo basado en una metodología seleccionada y una lista de indicadores. Fue una excelente muestra de cooperación internacional y de trabajo en equipo, así llamado por el WSIS Plan de acción de 2003.

Se constituye en una importante herramienta para establecer la brecha digital a partir de la medición de la diferencia relativa en los niveles de oportunidad de las TIC a lo largo de las economías (183 países) y del tiempo (2001-2005). Se construye sobre la base de diez indicadores cualitativos y cuantitativos agrupados en cuatro subíndices: redes, habilidades, adopción e intensidad. La presencia de los subíndices permite a los países identificar sus debilidades específicas y fortalezas y estimar el grado de densidad de información y de uso de las TIC.

Por razones analíticas, las economías de los distintos países son agrupadas en cuatro categorías, rankeadas desde altas a bajas oportunidades en TIC. La división en estas categorías está basada en los resultados de la última información disponible (2005). La base de la división es el país de referencia (valor promedio total) del índice, que recae en un valor del ICT-OI de 148 (en 2007 los valores del ICT-OI varían desde

un mínimo de 12 a un máximo de 378). Los 57 países ubicados por encima del promedio fueron divididos en dos categorías: *high* (alto) y *upper* (medianamente alto). De la misma manera se procedió con las economías por debajo de la media. Estas 126 economías fueron divididas en dos categorías con el mismo número de países: *medium* (medianas) y *low* (bajas). En el siguiente cuadro es posible observar la clasificación del ICT-OI:

Estrato	Número de países ICT-OI	Rango ICT-OI	Media
High (Alto)	29	249,28-377,69	312,17
Upper (Medianamente alto)	28	149,28-289,02	185,43
Medium (Mediano)	63	67,72-146,61	101,22
Low (Bajo)	63	12,33-67,68	38,16

Fuente: elaboración propia según datos de ITU

Las economías en la categoría *High* han alcanzado un nivel de acceso y uso de las TIC alto, las *Upper* alcanzaron un nivel elevado de acceso y uso para la mayoría de sus habitantes, pero lograron un nivel inferior al alto en algunas de las categorías específicas. Por su parte, las *Medium* se caracterizan generalmente por mercados competitivos y avances mayores en el sector de telefonía celular. Por último, las *Low* presentan diferencias en los niveles de TIC, estando algunas economías en niveles de acceso mínimos.

Esta división en cuatro categorías también permite otra perspectiva de análisis de la brecha digital a lo largo del tiempo.

Información sobre pymes de la Fundación Observatorio PyMEs

La muestra de pymes fue proporcionada por la Encuesta Estructural 2002 de la Fundación Observatorio PyME para el período 2001-2002 en el marco del Premio Fundación Observatorio PyME 2005 a la Investigación Aplicada en Economía Industrial.⁴ Resulta relevante reconocer que el período de análisis ha sido para la Argentina uno de los más difíciles en términos económicos, como consecuencia del advenimiento de la crisis tras la devaluación del peso, pero es el último período que abarca la base de datos disponible.

El diseño muestral para la Encuesta Estructural 2002 ha sido elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) de la Argentina, sobre el

4. Premio Fundación Observatorio PyME 2005 a la Investigación Aplicada en Economía Industrial, por el proyecto "Creación de Redes como estrategia competitiva de las PyME", Buenos Aires, 7 de abril de 2006. Dr. Vicente Donato y Dr. Hugo Copenhayn, jurados.

directorio resultante del cruce de datos del Directorio de Unidades Económicas (DINUE) de 2000 y los datos del Censo Nacional Económico 1994. Los datos provenientes de estas empresas encuestadas son expandibles al universo de 15.500 pymes industriales registrado en dicho directorio. Esta encuesta reúne datos provenientes de 617 empresas pertenecientes a distintas ramas de la industria y localizadas en distintas regiones del país. La mayor concentración de las mismas se localiza en las regiones del Gran Buenos Aires (48,6%) y Centro (27,7%), mientras que el 12% se ubica en la región de Cuyo, el 5,7% en la Región Noroeste, el 5,2% en el Noroeste y sólo el 0,8% pertenecen a la región Sur.

Las empresas pueden ser agrupadas de acuerdo a su tamaño. Si adoptamos la clasificación de las empresas más utilizadas, por mano de obra empleada (microempresa, 1-9 trabajadores; pequeña, 10-49 trabajadores; mediana, 50-199 trabajadores; y grande, más de 200 empleados), los resultados indican que aproximadamente el 70% de las empresas son pequeñas y el 18% microempresas. Resta considerar el 11,6 % de empresas medianas y una sola empresa grande.

DOSSIER *CS*

PRESENTACIÓN

Derivas de la tecnología

Este dossier, que lleva por título *Derivas de la tecnología*, recoge un conjunto de artículos que analizan, desde motivaciones filosóficas y perspectivas diferentes, el fenómeno de la tecnología. La diversidad de temas, motivaciones y perspectivas refleja la riqueza, dinámica y complejidad de la filosofía de la tecnología tal y como hoy se la practica en el mundo académico. Estos trabajos tienen distintas procedencias. Versiones preliminares de algunos de estos trabajos fueron presentadas en el I Coloquio Internacional de Filosofía de la Técnica (Buenos Aires, 2010) y versiones preliminares de otros en el II Coloquio Internacional de Filosofía de la Técnica (Buenos Aires, 2011), eventos que fueron organizados con el apoyo del CONICET y la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva). Otros trabajos son resultados de investigaciones que dependen de proyectos anclados en distintas universidades nacionales y conducidos por investigadores del CONICET.

95

Los trabajos de este dossier representan un análisis y una discusión del fenómeno tecnológico, cuyos resultados son relevantes en dos dimensiones. Por una parte, los argumentos presentados y discutidos en estos textos contribuyen a diagnosticar aristas problemáticas del fenómeno tecnológico, a trazar relaciones necesarias entre la filosofía de la tecnología y otras disciplinas, como la sociología, la ciencia política, la ciencia de la computación y la antropología, para mencionar sólo algunas, y sobre todo contribuyen a entender el mundo de los objetos y procesos artificiales y entendernos a nosotros mismos en el contexto de las experiencias que tenemos con ese mundo y al interior de él. Por otra parte, estos trabajos suponen, en algunos casos, una presentación de autores y textos que conforman una parte de los marcos interpretativos que dan forma al corpus teórico de la filosofía de la tecnología. Esta elaboración no sólo contribuye a identificar fuentes, tradiciones y tesis filosóficas que se encuentran entre los cimientos de la filosofía de la tecnología, sino también a dotar de reflexividad el ejercicio de su práctica.

Los trabajos pueden reunirse casi naturalmente en torno a dos grandes cuestiones. Por una parte, la cuestión ontológica sobre lo artificial y sus derivas. Alrededor de esta cuestión pueden ubicarse los trabajos de Raúl Cuadros Contreras, Roger Andrade Dutra, Sonia López Hanna y Ernesto Román, Leandro Catoggio, Diego Lawler y Jesús Vega Encabo, Andrés Vaccari, Darío Sandrone y la colaboración de Javier

Blanco, Pío García y Renato Cherini. Por otra parte, la cuestión que se refiere a la caracterización de la racionalidad tecnológica y sus problemas desde el punto de vista social y político. Los trabajos de Catalina Barrio, Natalia Fischetti y Susana Barbosa abordan esta problemática a través de discusiones específicas relacionadas con los trabajos de Arendt y Marcuse.

Esperamos que los lectores disfruten estos textos.

Diego Lawler 

La idea de técnica y tecnología en un escrito temprano de Herbert Marcuse

The idea of technique and technology in an early paper of Herbert Marcuse

Susana Raquel Barbosa *

En el pensamiento de Herbert Marcuse, podemos distinguir tres etapas a partir de los intereses predominantes en su producción: en la primera se ocupa de la historia y la historicidad como nociones ontológicas; la segunda centra su interés en la delimitación de la teoría crítica de la sociedad; y la tercera es una aplicación de la teoría esbozada en la segunda etapa a la crítica de la sociedad avanzada. A la tercera etapa pertenecen sus escritos más célebres y las nociones que se destacan son la unidimensionalidad y la técnica y la tecnología como proyectos políticos de dominio. En este trabajo se analizan aspectos de las nociones de técnica y tecnología relacionados con el segundo período de su producción, que guardan escasa relación con la última etapa. En un escrito publicado en 1941(año en el que también publica *Reason and Revolution*) en *Studies in Philosophy and Social Sciences Vol. IX, Some Social Implications of Modern Technology*, Marcuse expone una investigación acerca de lo que la técnica y la eficiencia técnica representaron para la teoría crítica. Curiosamente, no sólo no se encuentra pista sobre su posterior elaboración de no neutralidad política de la técnica, sino que parece tomar ventaja de la técnica y la tecnología para su uso progresivo en beneficio de una estabilización de la democracia. Otro tópico tratado es la racionalidad de la sociedad burguesa tradicional destruida por los regímenes autoritarios y la emergencia de una nueva racionalidad que acompaña el perfil de la sociedad altamente desarrollada, racionalidad que intentará deslegitimar la racionalidad crítica.

97

Palabras clave: progreso tecnológico, racionalidad tecnológica, racionalidad crítica

In the thinking of Herbert Marcuse, three stages can be distinguished from the dominant interests in his production: the first deals with the history and historicity as ontological concepts; the second focuses its interest in the delimitation of the critical theory of society; and the third is an application of the theory outlined in the second stage to the critic of the advanced society. In the third stage are his most famous writings; the notions that stand out are the dimensionality and the technique and technology as a political project domain. This paper analyses aspects of the notions of technique and technology related to the second period of his production, which bear little relation to the last stage. In a paper published in 1941 (the year in which he also published Reason and Revolution) in Studies in Philosophy and Social Sciences Vol. IX, Some Social Implications of Modern Technology, Marcuse presents an investigation about what technology and technical efficiency accounted for the history of critical theory. Interestingly, not only there is no clue to his subsequent development of non-neutrality policy of the technique, but it also seems to take advantage of the technique and technology for its progressive use in favor of the stabilization of democracy. Another topic discussed is the rationality of traditional bourgeois society destroyed by authoritarian regimes and the emergence of a new rationality that accompanies the profile of a highly developed society, rationality which will attempt to delegitimize critical rationality.

Key words: technological progress, technological rationality, critical rationality

* Conicet, Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires, Argentina. Correo electrónico: susanbarbosa@gmail.com.

Introducción

En este trabajo reviso, en primer lugar, la idea de técnica como modo de producción en el Marcuse de los años '40 y paso luego a la noción de racionalidad en relación con la individualidad. En segundo lugar, perfilo el tópico de la racionalidad de la sociedad burguesa tradicional y la emergencia de una nueva racionalidad que acompaña el perfil de la sociedad en la era de la gran industria, racionalidad que intenta acechar y deslegitimar a la racionalidad crítica. Luego esbozo una genealógica de este germen de teoría crítica de la tecnología, algunas de cuyas huellas dejara Marcuse en citas sueltas (Veblen, Weber, Mumford); finalmente muestro continuidad con su artículo "Filosofía y teoría crítica", de 1937, especialmente el carácter de fuerza trascendente y liberadora de que es capaz la técnica.

1. Racionalidad, individualidad

Con el propósito de revisar las implicancias sociales de la tecnología moderna, Herbert Marcuse desagrega algunos conceptos iniciales. En primer lugar, no separa efectos que la técnica pudiera ejercer sobre el hombre porque la técnica misma es un proceso social y los hombres son parte integrante y factor de la tecnología, tanto como artífices de la máquina como cuanto partícipes de grupos sociales que orientan su utilización. Para Marcuse, "la tecnología como un modo de producción, como la totalidad de los instrumentos, artefactos y utensilios que caracteriza la era de la máquina es así al mismo tiempo un modo de organización y perpetuación (o cambio) de las relaciones sociales, una manifestación del pensamiento dominante y los *patterns* de conducta, un instrumento para control y dominio" (Marcuse, 1999: 138-139).

Si socialmente la técnica se encuentra incorporada en las prácticas, políticamente ella puede servir para una cultura democrática tanto como para una autoritaria. Así la "tecnocracia terrorista" presente en el nacionalsocialismo puede sostenerse no por una fuerza bruta ajena a la tecnología, sino "por la ingeniosa manipulación del poder inherente en la tecnología: la intensificación del trabajo, la propaganda, el entrenamiento de juventudes y trabajadores, la organización de la burocracia gubernamental, industrial y partidaria (que constituyen la aplicación cotidiana del terror) siguen las líneas de la más alta eficiencia tecnológica" (Marcuse, 1999: 139).

La sustancia de la eficiencia y de la producción industrial tiene anclaje en lo que Weber definiera como racionalización, cuyo proceso se encuentra a la base de la sociedad en el presente estadio de la era industrial. La tecnología se inserta siempre en un proceso, y este proceso tecnológico tiene la impronta de una racionalidad que no se corresponde con la racionalidad tal como ella se delineaba en la era de la sociedad liberal. En este contexto, lo que preocupa a Marcuse es la correspondencia entre racionalidad e individualidad, ya que no se trata de un modelo único de racionalidad e individualidad.

Los ideales de la ilustración europea que dominaron la idea de individuo desde el siglo XVIII estaban de alguna manera presentes en el ideario de individuo de los

siglos anteriores, ya que éste se concebía sujeto de estándares y valores fundamentales en los que no tenía cabida autoridad externa alguna. “El individuo, como un ser racional era juzgado capaz de encontrar estas formas por su propio pensamiento y, una vez que había adquirido libertad de pensamiento, era capaz de seguir el curso de la acción que las actualizaría. La tarea de la sociedad era garantizarle tal libertad y quitar toda restricción a su curso de acción racional” (Marcuse, 1999: 140). Y, curiosamente, si en el siglo XVIII pudieron consumarse los ideales de los siglos anteriores, ellos comenzaron su proceso disolutorio en el siglo XIX hasta que en la sociedad del siglo XX parecen haberse fugado. Y ello porque el individuo ya no es autónomo ni para buscar los ejes que habrán de guiar como parámetros sus prácticas sociales ni para buscar conceptos capaces de solidificar su pensamiento como pensamiento crítico.

La filosofía del individualismo que acompañó teóricamente el desarrollo de la era burguesa había erigido su principio fundamental, la búsqueda del propio interés, por los itinerarios marcados por la razón. Y la persecución del propio interés era considerada algo racional. “El interés racional no coincidía con el inmediato interés individual porque el último dependía de los estándares y requerimientos del orden social prevaleciente, colocado allí no por el pensamiento autónomo y consciente sino por autoridades externas. En el contexto del puritanismo radical, el principio del individualismo establece así el individuo contra su sociedad”.

2. Racionalidad tecnológica

99

El hecho de que la razón se correspondía con la libertad, el tema hegeliano de las *Lecciones de filosofía de la historia universal*, fue un tópico que Marcuse había tratado cuatro años antes en *Filosofía y teoría crítica*, artículo en el cual desarrollara la saga de la teoría desde la filosofía idealista hasta la teoría crítica, pasando por la teoría de la sociedad (Marcuse, 1978: 80). “En la filosofía de la época burguesa, la razón había adoptado la forma de la subjetividad racional: el hombre, el individuo, tenía que examinar y juzgar todo lo dado según la fuerza y el poder de su conocimiento. De esta manera, el concepto de razón contiene también el concepto de libertad, ya que este examen y juicio carecería de sentido si el hombre no fuera libre para actuar según sus propias concepciones y someter lo ya existente a la razón” (Marcuse, 1978: 80). La filosofía concebida en términos idealistas es la que se convierte en la filosofía de la era burguesa y contra ella no ahorra crítica nuestro autor, ya que en su seno la libertad tanto como la razón no pasan de ser instancias puramente abstractas. “La razón es sólo la apariencia de racionalidad en un mundo irracional y la libertad sólo la apariencia del ser libre en una falta de libertad universal. La apariencia se produce al internalizarse el idealismo: razón y libertad se convierten en tareas que el individuo puede y tiene que realizar en sí mismo, cualesquiera sean las circunstancias exteriores” (Marcuse, 1978: 81). Con todo, y acorde la impronta histórica de las prácticas sociales y culturales en su devenir, lo que advino con la era de la gran industria parece empeorar el estado de cosas presente en la era burguesa.

La inescindibilidad de la razón y la libertad se plantea para dar ingreso a la necesidad social como la instancia que obra de soporte del trabajo que sostenía

desde la base la significación de un sistema de libre competencia en la sociedad liberal. Una racionalidad como la individualista, si bien se desarrollaba adecuadamente en el marco de la sociedad liberal, en el nuevo escenario de la sociedad industrial adquiere otra complejidad. “En el curso del tiempo (...) el proceso de producción de artículos socavaba la base económica sobre la que era construida la racionalidad individualista. La mecanización y racionalización forzaba al competidor más débil bajo el dominio de grandes empresas de maquinaria industrial que al establecer el dominio de la sociedad sobre la naturaleza abolía al sujeto económico libre” (Marcuse, 1999: 141). Se configura así un nuevo protagonista, la racionalidad tecnológica. Atenta siempre al principio de eficiencia competitiva favorece a empresas con equipamiento industrial altamente tecnologizado y se potencia el poder tecnológico al tender a la concentración del poder económico. La consolidación del poder tecnológico se da a través de una generación y administración de grandes intereses mediante la “creación de nuevas herramientas, procesos y productos” (Marcuse, 1999: 141).

Operado el tránsito de la racionalidad individualista a la racionalidad tecnológica bajo el influjo del aparato, interesa relevar los modos de acción y Marcuse advierte que ellos no se reducen a la racionalidad de cada sujeto y objeto de las empresas de gran escala, sino que “caracteriza el penetrante modo de pensamiento y hasta las múltiples formas de protesta y rebelión.¹ La racionalidad establece estándares de juicio y fomenta actitudes que vuelve a los hombres disponibles para aceptar y hasta introyectar los dictados del aparato” (Marcuse, 1999: 141). La introyección del dictum del aparato por parte de los individuos y de los individuos conscientes de sujeción produce un clima de aparente sobreadaptación al medio ambiente. Es precisamente esta fagocitación de la protesta y la contestación, un *leit motiv* marcuseano presente en toda su producción, la que genera una neutralización de toda fuerza opositora y un adormecimiento de la potencia negadora de la racionalidad crítica.

3. Teoría crítica de la tecnología. Una genealogía

Marcuse abrevia en una historia social de la tecnología como la de Lewis Mumford (“material de facticidad”) y en sociologías como la Veblen (“trabajo eficiente”) y la de Max Weber (burocracia) para configurar esta teoría crítica de la tecnología. En 1941, ésta se ubica entre la teoría sociológica y la filosofía social de un marxismo hegelianizado, pero su espíritu aún no muestra la equivalencia de técnica y tecnología con un proyecto político histórico de la teoría occidental cuyo efecto se expresa en la esfera unidimensional de las prácticas sociales y culturales (*El hombre unidimensional*). La tecnología detenta un poder, pero éste parece ser todavía algo suelto y no estar sostenido por un proyecto universal.

Me detengo en la urdimbre de esta formulación incipiente de una teoría crítica de la tecnología. Mumford es un historiador atípico de la tecnología; de su inicial interés por

1. Marcuse aclara en una nota que “el término ‘aparato’ denota las instituciones, artefactos y organizaciones de la industria en su escenario social prevaleciente” (Marcuse, 1999: 180, nota 6).

la electrónica viró luego su educación informal para el lado de las humanidades, focalizando su interés en una crítica de la tecnología en la tradición norteamericana del romanticismo terrenal. “La tradición es terrenal por su preocupación por la ecología del medio ambiente, la armonía de la vida urbana. La preservación de la tierra virgen y una sensibilidad hacia las realidades orgánicas. Es romántica al insistir en que la naturaleza material no es la explicación final de la actividad orgánica, al menos en su forma humana. Las bases de la acción humana son la mente y la aspiración humana por una autorrealización creativa” (Mitcham, 1989: 53). Cuando en 1930 Mumford publica un breve artículo (“El drama de la máquina”) no imaginaba que la Universidad de Columbia lo invitaría a dar un curso sobre *La era de la máquina* ni que ésa sería la cantera para su exhaustiva investigación de 1934, *Técnica y Civilización*. Es este texto el que cita Marcuse y de donde toma tres cosas: por un lado la idea de que es el poder sobre otros hombres y no la eficiencia técnica el motivo de muchos inventos; toma también un supuesto antropológico del hombre en la era de la máquina (“personalidad objetiva”); finalmente la categoría “material de facticidad” de una dimensión en la que la máquina es el factor y el hombre el *factum* (Mumford, 1979: 381-384).

Para Veblen, el hombre, por “necesidad selectiva” es un agente, un centro que desarrolla una actividad impulsora; en cada acto, el hombre busca la realización de un fin concreto, que es objetivo e impersonal. “Por el hecho de ser tal agente tiene gusto por el trabajo eficaz y disgusto por el esfuerzo inútil. Tiene un sentido del mérito de la utilidad (*serviceability*) o eficiencia y del demérito de lo fútil, el despilfarro o la incapacidad. Se puede denominar a esta actividad o propensión, ‘instinto del trabajo eficaz’ (*instinct of workmanship*)” (Veblen, 1989: 23). Este instinto es cierta competencia o propensión humana a buscar en cada acción que realiza la concreción de un fin específico y es el tenor de esta propensión la que provoca su rechazo por lo fútil, el derroche y la impotencia. El caso de Veblen en la teoría sociológica es muy curioso ya que siendo uno de los sociólogos estadounidenses más originales de la historia de la teoría de principio del siglo XX no es incorporado al *canon*, acaso porque es economista y porque para la trama de la acción social recurre a la antropología cultural, acaso por estar demasiado cerca del impacto de la propuesta de Max Weber.

101

En cuanto a la teoría de Max Weber, conviene tener en cuenta la influencia de Jaspers (Weber, 1922). Como Weber mismo reconoce en *Economía y sociedad*, le debe la idea de comprensión, bien que aquél la ha desarrollado mucho más que Jaspers, y también es tributario de la idea de la posibilidad de un individuo existencialmente libre de determinaciones. Por otro lado, conociendo la proximidad que ambos mantuvieron (Jaspers fue terapeuta de Weber), es posible que se haya inspirado en su idea de lo trágico al dotar con este talante a la acción social. Existe una paradoja en el proceso de racionalización en la esfera social que afecta a lo que se presenta como medio organizativo racional de la empresa y del estado moderno: la burocracia. Porque si bien la burocracia se genera como un instrumento eficaz para resolver problemas técnicos en función de mayor libertad y más felicidad del individuo, termina subvirtiendo su fin y, de ser originalmente un medio, se transforma en un fin en sí mismo, como una “máquina viva” que obliga al individuo a su dictum, modelando así el esquema de una servidumbre, en el que autodeterminación individual y libertad personal se diluyen en el funcionamiento de la maquinaria.

4. Utopía y esperanza

El proceso de absorción de los instintos humanos, de los deseos individuales y de las ideas negadoras se da al ritmo de la producción serial y de la máquina. Incluso la relación hombre-hombre se encuentra mediada por el proceso de la máquina al punto que el hombre medio puede caer presa de la ficción de que renueva su *elán* vital a partir de la inmediatez con que se relaciona con el automóvil. Lo grave no se encuentra aquí, sino en la arrasadora homogenización de la racionalidad tecnológica a cuya realización se entrega el individuo y cuyo resultado es la pérdida de fe por parte del individuo en las potencialidades sociales incumplidas. Es aquí precisamente donde cobra significación la activación de la teoría crítica. Porque, como afirma Marcuse en “Filosofía y teoría crítica”, de 1937, la teoría crítica no puede perder su carácter constructivo; esto significa que ella es mucho más que mero registro y sistematización de hechos; “su impulso proviene precisamente de la fuerza con que habla en contra de los hechos, mostrando las posibilidades de mejora frente a una ‘mala’ situación fáctica. Al igual que la filosofía, la teoría crítica se opone a la justicia de la realidad, al positivismo satisfecho. Pero, a diferencia de la filosofía, fija siempre sus objetivos a partir de las tendencias existentes en el proceso social. Por esta razón no teme ser calificada de utópica (...) Cuando la verdad no es realizable dentro del orden social existente, la teoría crítica tiene frente a este último el carácter de mera utopía. Esta trascendencia no habla en contra sino a favor de su verdad” (Marcuse, 1978: 85).

102

Contra la “mecánica de conformidad” ha de alzarse la racionalidad crítica, contra el entrenamiento exigido por la máquina que consiste en “la aprehensión mecánica de las cosas”. La razón que en un momento justificaba su unión indisoluble con la libertad ahora se vuelve ajena a ella. Gracias a la “mecánica de conformidad” para el individuo de la era de la gran industria, que ha introyectado el mandato del orden establecido y lo cumple a rajatabla, no actuar acorde al mandato equivale a ser irracional. Porque lo racional es lo que preside la autocracia de los procesos técnicos y del desarrollo tecnológico. “El sistema de vida creado por la industria moderna es uno de los más altos en utilidad, conveniencia y eficiencia. La razón, una vez definida en estos términos, deviene equivalente a una actividad que perpetúa este mundo. La conducta racional deviene idéntica con el material de facticidad que enseña sumisión razonable y así garantiza mantener el orden prevaleciente” (Marcuse, 1999: 145).

La perpetuidad del mundo, entonces, está garantizada por los individuos que con eficiencia obediente responden al perfil buscado por la racionalidad tecnológica. El tránsito de un modo de ser crítico de la racionalidad a un modo de ser vil obediencia se opera concomitante al paso de la autonomía a la heteronomía, del individuo libre al autómatas.

La depotenciación social del pensamiento crítico se debe a la conspiración de varias influencias, siendo la más importante “el crecimiento del aparato industrial y de su absoluto control sobre todas las esferas de la vida. La racionalidad tecnológica inculcada en aquellos que concurren en este aparato ha transformado numerosos modos de compulsión externa y autoridad en modos de autodisciplina y autocontrol”. Todos los hombres actúan de manera racional, de acuerdo con estándares que

aseguran el funcionamiento del aparato y el mantenimiento de su propia vida. “Pero esta ‘introversión’ de la compulsión y la autoridad ha fortalecido más que atenuado los mecanismos de control social” (Marcuse, 1999: 148).

Por razones de espacio no despliego aquí más argumentos con respecto al debilitamiento y posterior disolución del pensamiento crítico en la era de la hegemonía de la racionalidad tecnológica, pero hago una reflexión final sobre el tema de una oposición total hacia la tecnología y de sus consecuencias.

Marcuse aclara que la descripción que realiza es la de un momento determinando que, como histórico, es coyuntural. En ese sentido, alienta al no desaliento, en el sentido que una pérdida total de fe en las potencialidades humanas y sociales incumplidas puede conducir a una visión hipostática del poder de la técnica o de su eventual capacidad de trascender el estado actual de cosas. “La técnica obstaculiza el desarrollo individual sólo en la medida en que está atada a un aparato social que perpetúa la escasez, y este mismo aparato ha liberado fuerzas que pueden quebrantar la especial forma histórica en la cual la técnica es utilizada. Por esta razón, todo programa de carácter anti-tecnológico, toda propaganda en pos de una revolución anti-industrial sirve sólo a aquellos que consideran a las necesidades humanas como un subproducto de la utilización de la técnica. Los enemigos de la técnica de buena gana unen fuerzas con una tecnocracia terrorista. La filosofía de la vida simple, la lucha contra las grandes ciudades y su cultura frecuentemente sirve para enseñar a los hombres a descreer de los potenciales instrumentos que podrían liberarlos. Hemos apuntado a la posible democratización de funciones que la técnica puede promover y que pueden facilitar el completo desarrollo humano en todas las ramas del trabajo y la administración. Es más, la mecanización y la estandarización pueden algún día ayudar a cambiar el centro de gravedad de las necesidades de la producción material a la arena de la libre realización humana” (Marcuse, 1999: 160). Y esta propuesta nos retrotrae a 1937 y a la sugerente idea de que el elemento utópico es un sesgo progresista de la filosofía crítica porque decide negar sanción a lo dado.

103

Bibliografía

MARCUSE, H. (1978): “Filosofía y teoría crítica (Philosophie und kritische Theorie)”, en H. Marcuse: *Cultura y Sociedad (Kultur und Gesellschaft I)*, trad. E. Bulygin y E. Garzón Valdés, Buenos Aires, Sur.

MARCUSE, H. (1999): “Some Social Implications of Modern Technology”, en A. Arato y E. Gebhardt (ed.): *The Essential Frankfurt School Reader*, Nueva York, Continuum, pp. 138-182, trad. de S. Barbosa, F. Mitidieri y C. Segovia (2010), instar manuscripti.

MITCHAM, C. (1989): *¿Qué es la filosofía de la tecnología?*, trad. C. Cuello Nieto y R. Méndez Stingl, Barcelona, Anthropos.

MUMFORD, L. (1979): *Técnica y Civilización (Technics and Civilization, 1934)*, trad. Aznar de Acevedo, Madrid, Alianza.

VEBLEN, T (1989) *Teoría de la clase ociosa (The Theory of the Leisure Class, 1899)*, trad. V. Herrero, México, FCE, 2ª edición.

WEBER, M. (1922): *Economía y Sociedad, Esbozo de sociología comprensiva*, en J. Winckelmann (ed.), México, FCE.

La crítica a la técnica en Arendt: una interpretación acerca de lo imprevisible

The criticism to the technique in Arendt: an interpretation of the unexpected

Catalina Barrio *

El trabajo pretende abordar tres problemáticas o supuestos acerca de la técnica y la producción técnica en el pensamiento de Hannah Arendt. La primera es que todo objeto producido o artefacto condiciona la reflexividad del individuo actuante. La segunda que toda acción pensada desde la era técnica conduce a consecuencias llamadas "imprevisibles". Y la tercera es que existe un momento de decisión previa a toda producción artefactual, que debido a sus consecuencias imprevisibles escapan a los principios que la regulan. A partir de esto, se considerará la interpretación de Anders acerca de lo que significa pensar "modelos de acciones" en la era técnica y su aporte para complementar la visión de Arendt al respecto.

105

Palabras clave: técnica, artefacto, imprevisibilidad, acción

The work tries to approach the three issues or presumptions about the technique and the technical production in Hannah Arendt. Firstly, that all produced object or device conditions the reflexivity of the operating individual. Secondly, that every action thought from the technical era leads to the called "unforseeable consequences". And Thirdly, that there exists a moment of previous decision to all artefactual production that, due to their unforseeable consequences, escapes from the principles that regulate it. Then, the interpretation of Anders will be considered regarding what does thinking action models about the technical era mean, and its contribution in complementing the vision of Arendt on the matter.

Key words: technique, device, unforseeability, action

* Catalina Nora Barrio es profesora en filosofía por la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP). Actualmente se encuentra realizando el doctorado en filosofía cuyo tema de investigación se titula "Los juicios reflexivos como juicios políticos en Hannah Arendt", dirigida por la Dra. Susana Raquel Barbosa y co-dirigida por el Dr. Diego Parente. Correo electrónico: catalinabarrio@gmail.com.

Introducción

El presente trabajo pretende desarrollar el concepto de técnica en Arendt a partir de dos consideraciones fundamentales. La primera corresponde a pensar a la técnica como modelo metodológico procedimental. Esto implica pensar en el concepto de “fabricación” como consecuencia de un procedimiento de un pensar equivocado. La segunda corresponde a la idea de imprevisibilidad o irreversibilidad, en donde el método para pensar el modo de actuar en el mundo de la técnica no ha correspondido con las consecuencias inesperadas de un proyecto. Este arquetipo de un pensar moderno que hemos recepcionado como tradición aparece no sólo en el análisis político de Arendt, sino también en alguien que Arendt ha seguido con detenimiento en su análisis, Günther Anders, en especial su artículo titulado Tesis para la era atómica. Anders (2004) trabaja la idea de “imprevisibilidad” en términos artefactuales. Es decir, desde las armas atómicas cuya función, que es una acción, corre el peligro de aniquilar a la humanidad.¹

El significado de lo “imprevisible”, entonces, implica pensar desde Arendt en acciones cuyos efectos escapan a los proyectos que se piensan. Pero este proyecto es comprendido no como un modo procedimental de un pensar desviado, sino como un proyecto con respecto a objetos o útiles sin considerar el aspecto subjetivo de quien produce. Prestar atención al objeto producido que Arendt y Anders llaman “artefacto” tiene que ver con un estado de “decisión previa” acerca de lo que se intenta destruir. Lo relevante en esta mirada es que todo producto “producido” para cualquier fin implica pensar en destrucción. La era de la técnica cuyos inicios prácticos y científicos aparecen en la modernidad es considerada naturalmente “destruccionista”.² Aunque Arendt no diga expresamente la palabra “destrucción”, sí emplea el término “inversión”. Lo invertido consiste en ver que el significado de técnica se ha invertido en tanto un cambio del “qué” (*what*) y el “por qué” al “cómo” (*know how*). Esto implica que los objetos cuyo proceso han consistido en averiguar lo que eran pasan a tener, a partir de la modernidad, una funcionalidad y existencia de “uso”. Este uso que implica un actuar del individuo en particular se encuentra mediado para fines concretos.³

La relación medios y fines, entonces, establece un método para pensar un modo de actuar. El problema que ve Arendt consiste en que todo “saber cómo” actuar se sostiene desde el objeto que está en juego en la relación medios-fines y no desde el sujeto pensante o reflexivo. Ahora es lícito pensar que esa relación se establece como estructura del sujeto actuante. Sin embargo, Arendt ve ahí la artificialidad del pensamiento y de un modo de pensar. Pues no es el modo de actuar operante y destructor lo que genera un acto sobre la base de la creación técnica, sino las estructuras que hacen posible pensar de ese modo. Anders encuentra el mismo

1. Andres, Günther: “Tesis para la era atómica”, en *Artefacto, pensamiento para la técnica*, p. 30.

2. Arendt, Hannah (1998): *The Human Condition*, Chicago, University of Chicago Press, pp. 303-304.

3. Ibid., p. 307: “As far as homo faber was concerned, the moderns shift of emphasis from the ‘what’ to the ‘how’, from the thing itself to its fabrication processes”.

justificativo para pensar cuestiones artefactuales del mundo de la técnica moderna. Menciona que “los artefactos no son medios, sino decisiones previas: cada decisión tomada sobre nosotros antes de que nos pongamos al corriente. Y tomadas de esta forma, no son decisiones previas, sino la decisión previa”.⁴ Una decisión implica, entonces, hacer de los objetos artefactuales en su uso un mundo para los individuos. Y este mundo, que no se reduce a pensar simplemente en términos de medios y fines, se traduce como un “sistema de artefactos”, en palabras de Anders.

Arendt ve el mismo peligro en la relación medios y fines. Con la diferencia no explícita en Anders de que lo riesgoso es pensar en términos de “racionalidad instrumental” sobre la base de las consecuencias de los actos. Y esta base instrumental, racional y moderna ya es una “decisión previa”. En este punto, la crítica a la técnica en Arendt se reduce a la crítica del significado de la técnica en la modernidad y con ello a un empleo de los términos que son efectos de la propia racionalidad moderna. La pregunta crítica hacia Arendt sería: ¿es un modo de actuar operante necesariamente negativo el de la técnica y sus objetos artefactuales con respecto a sus consecuencias imprevisibles? ¿Es posible pensar a la técnica desde sus rasgos positivamente evolutivos sin caer en la comprensión prejuiciosa acerca de que la técnica siempre ha conducido a desastres humanos? Es posible pensar que generalmente los desastres humanos hayan sido productos de la técnica, pero hay otros aspectos en los que no. A mi criterio, la generalización y crítica que realiza Arendt es correcta por un lado, pero no por otro. Correcta, porque es cierto que con los inicios de la revolución industrial en donde cambia nuestra cosmovisión del mundo se inicia un arma de doble filo en relación al “hombre actuante”. Por un lado, porque los efectos referidos a un progreso de la humanidad no han conducido a tan buenos resultados, y eso, desde la filosofía ha estado más que argumentado. Pero por otro lado, los efectos tampoco pueden reducirse a la creación de una bomba atómica o a los inicios de una guerra mundial. Porque no sólo el efecto de los usos artefactuales son los que destruyen, sino las “decisiones previas”, como mencionábamos más arriba, son las que cometen estos errores, y esto no es efecto de la técnica entendida modernamente. Y es incorrecta porque toda imprevisibilidad, entendida como efecto de un proyecto en el que no se pensaron correctamente las consecuencias, no tiene que ver en rigor con un formato de pensamiento moderno. Eso implicaría reducir los cánones modernos a continuos errores, lo cual tampoco corresponde argumentar.

107

Sistema de artefactos y decisión

Arendt no habla explícitamente de “artefacto” pero sí de útil, aunque no es lo mismo. El significado de utilidad se lo atribuye a lo que ella llama *homo faber*. El hombre fabricante es el individuo y su trabajo (*work*). La experiencia del *homo faber* reside en alguien que sabe de su producción y tiene el conocimiento para procesar un objeto en función a sus intereses.⁵ Toda cosa que se produzca, entonces, es resultado de un

4. Andres, Günther: “Tesis para la era atómica”, en *Artefacto*, op. cit., pp. 30-31.

5. Arendt, Hannah: *The Human Condition*, op. cit., p. 297.

proceso que el individuo sabe (*know*) cómo dominarlo para sus fines específicos. Esta idea proveniente a una crítica hacia Marx acerca del individuo trabajador, se muestra en Arendt como la condición necesaria para la comprensión de los procesos cuyos resultados resultan imprevisibles o irreversibles. Marx mencionaba que todo carácter laboral del individuo es que la propia actividad se funda sobre circunstancias que nada tienen que ver con un momento histórico determinado y esto lo nota Arendt desde la concepción marxiana de productividad no sobre la base de la labor, sino entendida en términos de poder.

La fuerza, entonces, no se agota cuando el individuo produce los medios para su subsistencia, sino que queda supeditado al “poder de la labor”.⁶ Este poder es un trabajo productivo independientemente de la experiencia de lo fabricado y de las consecuencias de entender el trabajo en términos de instrumento para la subsistencia individual. Arendt nota que el criterio sobre el que se basa Marx, y también los marxistas, tiene que ver con un mundo que se supone real en tanto que satisface necesidades elementales sobre la base de un poder (el Estado) que pretende abolir en ciertas clases dichas necesidades. Esto tiene que ver, entonces, con un modelo de producción cuyos fines parecen preestablecidos: uno de ellos es el de la subsistencia. Sin embargo, Arendt nota en ello una dificultad. El modo de producción entendido como fuerza de trabajo asalariado nunca está en relación con el poder en sí mismo, sino con un modo de ver el mundo. Este modo hace posible que el “mundo real”, sostenido por el poder, tome decisiones acerca de lo que se entiende por producción. Al igual que Arendt, Anders advierte que las decisiones que se supone que entendemos dentro del ámbito de lo “libre” son momentos de algo que ya fue decidido.⁷

El argumento de Anders es el siguiente. Las condiciones materiales con las que el hombre supone conocer sus productos y su modo de producción nunca es auténtico. Esto quiere decir que son los individuos mismos los que producen sin saber las consecuencias de lo que de él emerge como supuestamente “propio y sabido”. De modo que existe un “desequilibrio o asincronicidad” del hombre y lo producido por él.⁸ La utopía es pensar que una circunstancia en la que se produzca un objeto puede ser “manejable” o “calculable” en relación a los fines. Esta utopía asincrónica, produce un desequilibrio entre “hacer y representar, hacer y sentir, saber y conocer y principalmente entre el artefacto producido y el cuerpo humano”.⁹ Detrás de este desequilibrio, en términos de Anders, existe un trasfondo ideológico acerca del significado de las conductas fácticas del hombre. Entonces, la exigencia de tomar conciencia acerca de lo que pueda provocar algo que, premeditadamente, no haya sido “calculado”, corresponde a un desequilibrio entre lo natural y artificial provocado por el mismo ser humano. En esto, según Anders, radica la imprevisibilidad de un acto. Dice al respecto: “Somos incapaces de detener el paso y de tomar por las

6. Ibid., pp. 87-88.

7. Anders, Günther (1956): *Lo anticuado del hombre: sobre el alma en la era de la segunda Revolución Industrial*, Munich, Ed. Verlag Beck, p. 37.

8. Ibid., p. 40.

9. Ibid., p. 41.

riendas nuestra sobreexigida capacidad, lo mismo respecto de nuestra fantasía, nuestras nociones y nuestra responsabilidad”.¹⁰

En este sentido, Arendt se refiere a lo mismo cuando habla de lo “imprevisible” en el ámbito de la acción técnica. Ella menciona que hay una función ideológica que escapa a los principios que se suponen autónomos del actuar humano. Y estos principios regulativos escapan, a su vez, de las consecuencias previstas de lo producido. De ahí que Arendt vea los momentos del terrorismo provocados por la técnica entendida modernamente.¹¹ Tanto el argumento de Arendt como el de Anders escapan al significado positivo de los avances técnicos. En momentos de crisis siempre resulta necesario argumentar o agarrárselas con la técnica. Sin embargo, no es el único argumento posible. El desequilibrio del que hablan ambos, de hecho, no tiene que ver con el ámbito de la técnica, sino con modelos modernos de acción para con la técnica, que no es lo mismo. El sentido de lo producido, entonces, no se reduce al plano de desequilibrado. El desequilibrio es entre lo pensado y realizable, cosa que existe también fuera del ámbito de la técnica, por ejemplo en asuntos éticos o políticos. La pregunta sería la siguiente: ¿se puede desligar todo acto ético y político de lo técnico entendido como producción de artefactos? Y si son posibles, ¿cuáles son los grados en los que ética y técnica se aproximan? ¿En qué aspectos y situaciones?

Parecen preguntas que en estos autores no se plantean. Lo que sí se interrogan son los aspectos epocales en donde se funda una era llamada técnica, pero no su vinculación aproximada o no, con otros análisis de estudio.

109

Conclusión

Hemos desarrollado a lo largo de este trabajo términos tales como útil, usos, artefacto, y técnica para considerar desde Arendt cómo se corresponde lo imprevisible con el proceder en el ámbito de lo técnico. Desde esta perspectiva, Arendt considera que los actos imprevisibles son aquellos que se piensan desde un modelo o forma de pensar técnico. Esta forma produce un desequilibrio entre las exigencias fácticas y las intenciones de quien actúa. De modo que Arendt escapa del análisis acerca del significado genuino de los usos porque, en rigor, parte de una consideración acerca de cómo es posible tratar con un objeto fabricado en relación a las intencionalidades de quien lo produce. Lógicamente, esta intención no corresponde con las consecuencias de una acción que se consideraba previsible. En este sentido, Anders piensa de igual modo cuando analiza los avances técnicos. Pero Anders complementa el pensar de Arendt en tanto que los avances técnicos no son simplemente acciones erradas de los hombres mediante su capacidad de acción, sino que son aspectos ideológicos que involucran un modo de pensar en particular. Y que

10. *Ibid.*, p. 41.

11. Arendt, Hannah: *The Human Condition*, op. cit., pp. 296-297.

tanto la idea de desequilibrio como de imprevisibilidad son emergentes de una sociedad en crisis (y únicamente en crisis) bajo el concepto de lo avanzado en el mundo de la técnica.

Bibliografía

ANDERS, G. (1956): *Lo anticuado del hombre: sobre el alma en la era de la segunda Revolución Industrial*, Ed. Verlag Beck, Munich.

ANDERS, G. (2004): "Tesis para la era atómica", en *Artefacto: pensamiento sobre la técnica*.

ARENDT, H. (1998): *The Human Condition*, Chicago, University of Chicago Press.

ARENDT, H. (2005): *De la historia a la acción*, Buenos Aires, Paidós.

FEENBERG, A. (2004): *Questioning technology*, New York, Routledge.

Convergencias y divergencias en la noción de computación

Convergences and divergences in the notion of computing

Javier Blanco , * Pío García  ** y Renato Cherini  ***

Rastrear la genealogía y elucidar el alcance de la idea de computación tiene hoy un rol más fundamental que la mera exégesis, ya que pese a ser central en diversas disciplinas -o quizá precisamente por eso-, es una noción que no está fijada de manera clara y unívoca, no tiene un status ontológico definido y está constantemente bajo sospecha, sujeta a ataques desde diversos frentes. En este artículo ponemos en consideración algunas de las ideas que en la década de 1930 confluyeron en la definición de lo efectivamente computable y que dieron lugar a partir de la década siguiente a la construcción de computadoras electrónicas. Consideramos también algunas divergencias conceptuales que se produjeron a partir de la aparición de las computadoras electrónicas y del computacionalismo en filosofía de la mente, las cuales repercutieron en la comprensión de estos artefactos y de la nueva ciencia de la computación. Ofrecemos, para concluir, una caracterización de los sistemas computacionales que permite poner en perspectiva estas discusiones actuales, volviendo a poner el énfasis en la noción de programa, presente en todas estas ideas, pero indebidamente olvidada en algunas de las críticas.

|||

Palabras clave: procedimiento efectivo, pancomputacionalismo, intérpretes, máquina universal

Tracking the genealogy of the idea of computing and elucidating its scope and limits is a much needed task that exceeds the mere exegesis. Despite the fact -or perhaps because of it- that this notion has become central in many disciplines, it is not clearly determined, it has no definite ontological status and it is constantly under suspicion and attacked from different fronts. In this article, we consider the confluence of ideas that in the 30s of the 20th Century rose to the notion of effective calculability and, on the following decade, to the construction of actual computers. Furthermore, we consider certain conceptual divergences that surfaced with the emergence of electronic computers and computationalism in the philosophy of mind, having important repercussions on the understanding of these artifacts and on the new discipline of computer science. Finally, we aim at understanding computing systems in order to introduce a new perspective on current debates, stressing the notion of program which although undoubtedly present in many of the original ideas, it has been unfairly forgotten.

Key words: effective procedure, pancomputationalism, interpreters, universal machine

* Facultad de Matemática, Astronomía y Física, Universidad Nacional de Córdoba. Correo electrónico: javier.o.blanco@gmail.com.

** Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba.

*** Instituto Nacional de Tecnología Industrial.

Introducción

La historia de la computación se suele describir como una convergencia de ideas provenientes de diferentes tradiciones. La propuesta de procedimiento efectivo de Turing (Turing, 1937) es considerada como una concretización privilegiada de esta confluencia. Así, en un trabajo de historia conceptual (Gandy, 1988), Robin Gandy muestra cómo el concepto de lo efectivamente computable aparece en la década del 30 a partir de la confluencia de ideas originadas en cuestiones lógico-matemáticas (paradigmático de esto es el *Entscheidung problem*), problemas en la fundamentación de la matemática (el programa de Hilbert y la necesidad de caracterizar los métodos finitistas) y de la reaparición de ideas desarrolladas un siglo antes por Charles Babbage en el desarrollo del “motor analítico”, un mecanismo de cálculo programable cuya concepción prefiguraba las computadoras modernas (Davis, 2000).

Sin embargo, las preguntas acerca de qué es computar, cuándo un sistema computa, cuál es la relación entre computación abstracta y física, no desaparecieron a partir de la propuesta de Turing. Más aún, la filosofía de la mente y tanto la filosofía como las prácticas de la ciencia de la computación, son una fuente de problemas para las concepciones de la computación. En este sentido, así como se puede hablar de un momento de convergencia en la noción de lo efectivamente computable se puede hablar de un movimiento posterior de divergencia.

Esta situación puede explicarse de diferentes maneras. Una hipótesis plausible es que en la noción de computación efectiva no convergieron todas las ideas y problemas que guiaban a las tradiciones previas a la década del 30. Otra hipótesis posible es que muchos de los problemas generados luego de estos años fundantes responden a otras cuestiones que no tienen que ver directamente con la noción de computación. Finalmente, una tercera hipótesis es que la forma en que se suelen presentar algunos problemas sobre computación oscurece su vinculación con la noción de computación efectiva.

En este trabajo sugerimos que estas tres hipótesis explican parcialmente algunas de las formas en las cuales se ha problematizado la noción de computación. A su vez presentamos un análisis de la noción de intérprete presente tanto en la teoría de la computación como en el desarrollo práctico de software desde sus inicios, como una forma de generalizar la concepción de lo efectivamente computable y, en este sentido, aclarar algunas de las discusiones recientes en filosofía de la mente y de la ciencia de la computación.

1. La noción de computación efectiva: convergencia de ideas

Alrededor de la década de 1930 dos concepciones coherentes de lo efectivamente computable se anclaron en diferentes maneras de plantear el problema. Por un lado, se trató de caracterizar a los algoritmos como maneras mecánicas de resolver problemas. Por otro, en el marco de los sistemas axiomáticos, la pregunta estaba puesta en la noción de calculabilidad en una lógica. Para la gran mayoría de los participantes de esas discusiones (Church, Kleene, Herbrand y el mismo Gödel), la

noción de Turing de computabilidad resolvió ambas preguntas. La concepción de procedimiento efectivo mecanizado fue vista inmediatamente como un logro, ya que parecía una clara noción de qué significaba lo efectivamente computable (Sieg, 1994).

Una de las manifestaciones históricas de la caracterización algorítmica conformó la tradición mecanicista que incluye a los constructores de máquinas concretas de calcular. Lull, Pascal, Leibniz y Babbage realizaron sus ideas en dispositivos inferenciales y de cálculo. Para algunos de ellos -como Lull o Leibniz- el objetivo no era solamente lograr mecanizar el cálculo sino también representar de manera adecuada aquellos problemas sobre los cuales se pretendía una decisión certera y efectiva. Este aspecto de la tradición mecanicista es también precursor de los sistemas axiomáticos y aparece -aunque no se agota- en la codificación de la entrada de una máquina. En gran medida, la codificación de la entrada de una máquina universal de Turing puede verse como una generalización de este aspecto.

La otra tradición que confluye aquí es la que cobra cuerpo en el programa de Hilbert de fundamentación de la matemática. Frente a las antinomias que Russell encuentra en el intento fundacional de Frege, Hilbert plantea la posibilidad de una fundación axiomática de toda la matemática y la necesidad de pruebas absolutas de consistencia, inspirado por el éxito de la geometría axiomática, la cual él mismo se encargó de completar y demostrar consistente. Una pregunta asociada a este programa y central en el desarrollo de la computabilidad es el *Entscheidung problem*, el cual consiste en probar o refutar la existencia de un método mecánico para determinar si una sentencia de primer orden de la matemática es cierta o no.

113

El famoso teorema de incompletitud de Gödel (Feferman et al, 1986) dio un golpe de muerte al programa de Hilbert, o al menos acotó drásticamente sus posibilidades. La construcción de Gödel de una fórmula indecidible en un sistema con suficiente aritmética usa de manera esencial la posibilidad de interpretar un número como una fórmula, diluyendo en la práctica la frontera entre matemática y meta-matemática. En un trabajo reciente (Hehner, 1990), Erik Hehner muestra que, al menos implícitamente, la noción de intérprete es usada en dicho teorema, posibilitando incluso una versión más simple del teorema a partir de hacer explícita esta noción.

Si bien hubo varios intentos de caracterizar lo efectivamente computable y se demostraron equivalencias entre diferentes sistemas de candidatos, dando así forma a lo que luego se llamó la tesis de Church-Turing, fue recién cuando Turing pudo explicitar restricciones estrictas sobre qué significa un paso mecánico de cálculo (en principio realizado por un humano, como Turing mismo expresó y luego fue recordado por Wittgenstein) que se llegó a un consenso de que el problema estaba resuelto. Como consecuencia directa se resolvió, de manera negativa, el *Entscheidung problem*. Una noción central al trabajo de Turing que tuvo importantes consecuencias conceptuales y prácticas es la noción de máquina universal. La máquina universal de Turing toma como parte de los datos de entrada una codificación de cualquier máquina de Turing (incluso, claro está, ella misma) y se comporta como esa máquina codificada con el resto de los datos. De esta manera se vuelven arbitrarias las fronteras entre el hardware, los programas y los datos. Puede verse entonces la

potencia del formalismo de las máquinas de Turing en este curioso hecho de poder definir un auto-intérprete.

2. Problemas con la noción de computación

Muchos problemas de las tradiciones que hemos reseñado muy brevemente en el apartado anterior encontraron su respuesta a partir de la propuesta de Turing. Pero otros aspectos y problemas de estas tradiciones permanecieron y se transformaron. En este trabajo proponemos que la noción de intérprete puede servir para entender y organizar muchos aspectos de la problematización de la noción de cómputo posterior a la década del 30. La centralidad de la noción de intérprete supone una toma de posición fuerte en discusiones actuales como la relación entre computación abstracta y física o la identificación y el ordenamiento jerárquico de sistemas computacionales. En este apartado presentamos las problematizaciones centrales de la noción de computación y relegamos el análisis de la noción de intérprete para la sección siguiente.

Distinguir entre la noción de efectivamente computable de Turing y las tradiciones previas permite explicar, al menos de manera parcial, la problematización posterior del concepto de computación. Entre estos problemas se puede destacar la relación entre computación física y abstracta y la identificación de un sistema computacional como tal. El primer problema incluye la cuestión de la naturaleza dual de los programas computacionales, la eventual bifurcación de la tesis Church-Turing para sistemas abstractos y concretos e incluso aspectos metodológicos como la relación entre verificación formal y testing de programas. En cuanto al segundo problema -la identificación de cuándo un sistema computa-, se puede señalar al pancomputacionalismo como la concepción que parece trivializar la noción de cómputo.

La tradición mecanicista muestra otro aspecto destacable. En ocasiones se cuenta la historia de la computación como si la construcción efectiva de una computadora física supusiera la elucidación previa de una noción abstracta de computación. Esta forma de defender la preeminencia de una concepción abstracta de computación se enfrenta con la evidencia histórica de la potencia expresiva y la flexibilidad que tenían los artefactos de Babbage. En particular, su máquina analítica podía ser programada. Esto sugiere que para construir una computadora no hace falta una noción abstracta previa de computación, pero sí parece ser necesaria dicha noción para reconocer a este artefacto como una computadora. Así, si bien la idea de Babbage de construcción de un artefacto computacional no tuvo asociada una teoría de lo computable, parece que esta fue necesaria para terminar de definir y reconocer a las computadoras como tales.

En relación con el segundo tipo de problemas que planteábamos más arriba, la tesis del llamado “pancomputacionalismo”, es una discusión que comenzó en el campo de la filosofía de la mente y luego fue tomada por la filosofía de la ciencia computacional. Un problema que aparece en cualquier definición de computación es saber si puede servir para distinguir sistemas que computan de aquellos que no.

Hinckfuss, Putnam y Searle (Putnam, 1987; Searle, 2004), entre otros, han elaborado argumentos para mostrar la trivialidad de las diferentes nociones de computación, la ausencia de rasgos específicos en la idea de computación que se expresan como pancomputacionalismo: “todo computa” a veces expresado como relativismo semántico: “la computación está en el ojo del observador”.

Estas críticas toman diferentes formas. Quizá la mejor formulada es la que Putnam expresa en forma de teorema, en la cual muestra que cualquier autómatas finito (sin entrada ni salida de datos) es implementado por cualquier sistema abierto con suficientes estados. La idea es que los estados abstractos pueden ser realizados por cualquier (clase de equivalencia de) estado físico. Si se tienen sistemas con entrada y salida, el teorema se vuelve más débil, pero igualmente sigue planteando cierta trivialización de la noción de cómputo: cualquier autómatas finito será implementado por cualquier sistema abierto que exhiba la relación adecuada de entrada-salida.

3. Sistemas computacionales como intérpretes

Los sistemas pueden ser caracterizados en términos de sus posibles comportamientos. Por comportamiento entendemos una descripción de las ocurrencias de ciertos eventos considerados relevantes. Así, diferentes maneras de observar un sistema determinan diferentes conjuntos de comportamientos. Una definición más específica sólo tiene sentido dentro de algún marco de observación particular, lo cual no puede hacerse en el nivel de generalidad de esta propuesta.

115

Un caso particular de comportamiento utilizado frecuentemente para caracterizar cualquier tipo de sistema es la relación de entrada/salida. Una característica distintiva de los sistemas computacionales es, precisamente, la clase de comportamientos de entrada/salida que producen “sin cambiar un solo cable” (Dijkstra, 1988).

En otros trabajos (Blanco et al, 2010, 2011) hemos sugerido que la ubicua noción de intérprete (Jones, 1997; Abelson y Sussman, 1996; Jifeng y Hoare, 1998), aunque ligeramente generalizada, permite caracterizar los aspectos claves tanto de la ciencia de la computación teórica como aplicada.

Un intérprete produce un comportamiento a partir de alguna entrada, llamada programa, que lo codifica. Usualmente el programa depende de datos de entrada que, por simplicidad en este trabajo, los supondremos codificados junto con el mismo. En este sentido, la noción de intérprete es el vínculo necesario entre los programas que acepta como entrada (“*program-scripts*”) y los correspondientes comportamientos que produce (“*program-processes*”) (Eden, 2007).

Más precisamente, dado un conjunto B de posibles comportamientos y un conjunto P de elementos sintácticos, un intérprete es una función $i : P \rightarrow B$ que asigna un comportamiento b a cada programa p . Se dice entonces que p es la codificación de b . Usualmente el dominio sintáctico de P se denomina “lenguaje de programación”, y p se llama “programa”.

Un sistema realiza un intérprete cuando cada vez que se le provee una codificación produce el correspondiente comportamiento observable. De manera más rigurosa, decimos que un sistema físico I realiza un intérprete i si es capaz de recibir un como entrada p y sistemáticamente producir un comportamiento b , tal que $i(p) = b$. Decimos entonces que I computa efectivamente b a través del programa p . En la noción de realización, los estados internos del sistema no son relevantes, y pueden darse de maneras diferentes.

Tanto en la teoría como en las prácticas de la ciencia de la computación el uso de intérpretes es ubicuo, aunque no siempre son presentados como tales. Por ejemplo:

- El “computador” presentado por Turing para describir sus máquinas. Es una persona equipada con lápiz y papel que toma una tabla de transición como codificación de un comportamiento (usualmente una función computable), cuyos datos de entrada están en una cinta, y aplica mecánicamente los pasos descritos en esa tabla. Cada paso indica una posible modificación del contenido de la posición actual, un posible cambio de posición, y la siguiente instrucción. Si no hay instrucción siguiente, el programa termina.
- La máquina universal de Turing es descripta adecuadamente como un intérprete de cualquier máquina de Turing codificada en la cinta de entrada. Puede verse a la máquina universal como interpretando los comportamientos vistos como entrada/salida de cintas de caracteres o, componiendo con el intérprete anterior, directamente de funciones recursivas sobre números.
- El *hardware* de una computadora digital actual ejecutando su código de máquina es también un intérprete del conjunto de todas las funciones computables (tesis de Church). Tanto los programas como los datos se codifican en palabras de bits guardados en la memoria.
- Un *shell* de un sistema operativo (por ejemplo bash, en GNU/Linux) es un intérprete de las instrucciones de dicho sistema (como copiar archivos, listar un directorio, etc.) codificadas como secuencias de comandos primitivos.
- El ejemplo más común es un intérprete de un lenguaje de programación (como Perl, Haskell, Python, Lisp). Los programas y los datos están codificados por la sintaxis de dicho lenguaje. El conjunto de comportamientos está definido en la semántica de los lenguajes.

4. Jerarquías de sistemas computacionales

El concepto de intérprete permite responder de manera diferente a la pregunta sobre qué es computar y cuándo un sistema computa al posibilitar la especificación de niveles jerárquicos de computación. En su artículo (Eden y Turner, 2007), en un intento de dejar fuera algunos candidatos a lenguajes de programación anti-intuitivos, Turner y Eden determinan que un lenguaje de programación es tal sólo si es Turing-completo, es decir, si es capaz de codificar todas las funciones efectivamente

computables. Siguiendo esta línea, se podría pensar de manera simplista que un sistema es computacional si acepta un lenguaje de programación genuino. Sin embargo esta restricción parece demasiado fuerte, dado que algunos lenguajes de programación que no son Turing-completos son considerados genuinos por la comunidad, como por ejemplo: el lenguaje de demostradores de teoremas como Coq e Isabelle, que sólo permiten funciones que siempre terminan; algunos lenguajes derivados de teoría de tipos; o el lenguaje propuesto por el mismo Turner (Turner, 1995), que consiste en funciones primitivas recursivas de alto orden. Pero además, otros lenguajes considerablemente más simples como el lenguaje de una calculadora electrónica, parecen en principio lenguajes de programación interesantes, aunque menos potentes, y los sistemas que los soportan, sistemas computacionales en algún grado.

En lugar de dibujar una línea que separa sistemas computacionales de aquellos que no lo son, el concepto de intérprete permite distinguir distintos niveles de computacionalismo, colocando en el nivel más bajo los sistemas que realizan intérpretes con comportamientos triviales (una roca o un balde de agua), y en niveles superiores los sistemas que realizan intérpretes más complejos, como los que aceptan un lenguaje Turing-completo (una computadora digital).

Los diferentes niveles de computacionalismo se pueden establecer a partir de, al menos, dos jerarquías relacionadas a sendas nociones de la teoría de la computabilidad: simulación e interpretación. La jerarquía de simulación relaciona sistemas computacionales de acuerdo a su “poder computacional”, esto es, el conjunto de computaciones que producen. La jerarquía de interpretación define una relación más fuerte que, bajo ciertas condiciones, implica la anterior y además caracteriza la noción conocida como “implementación”.

117

La jerarquía de simulación se define en términos de un simple pre-orden entre intérpretes, considerando los conjuntos de comportamientos subyacentes a cada uno de ellos. Si i e i' son intérpretes definidos sobre los conjuntos de comportamientos B y B' respectivamente, decimos que i se comporta al menos como i' si B' es un subconjunto de B .

Normalmente los sistemas computacionales se comparan a través de los lenguajes de programación que aceptan, ya que suelen construirse explícitamente de acuerdo a ellos, en lugar de los comportamientos subyacentes que permanecen implícitos. La jerarquía de simulación puede redefinirse haciendo foco en los lenguajes de programación. Para ello es necesario introducir la noción de “función de compilación”, que consiste en un mapeo que traduce un programa p en otro p' equivalente, posiblemente escrito en un lenguaje de programación diferente. Más precisamente, si i e i' son intérpretes sobre comportamientos B y B' y lenguajes de programación P y P' respectivamente, decimos que $c : P' \rightarrow P$ es una función de compilación (entre P' y P) si para cada p' en P' se cumple que $i(c(p')) = i'(p')$ y decimos que i simula a i' .

Ambas formulaciones son equivalentes, ya que es posible demostrar que el intérprete i se comporta al menos como i' si y sólo si existe una función de compilación entre P' y P . Sin embargo, la segunda formulación tiene su importancia ya que los

lenguajes de programación y la traducción entre ellos juegan un rol fundamental en las prácticas de la ciencia de la computación. En la literatura, el concepto de compilador se propone como central para el diseño y la comparación de lenguajes. En nuestro esquema, un compilador es un programa que codifica una función de compilación, es decir, un procedimiento efectivo que traduce un programa escrito en cierto lenguaje en otro. Se puede argumentar que la noción de compilador puede reemplazar al concepto de intérprete para identificar un formalismo sintáctico como lenguaje de programación; sin embargo, el concepto de intérprete es más primitivo ya que siempre es necesario un intérprete de un lenguaje para que los programas escritos en él puedan ser ejecutados. Mientras que un compilador posee cierta capacidad explicativa y permite comprender un lenguaje de programación en términos de otro lenguaje (más primitivo), es un intérprete el que finalmente caracteriza los comportamientos que el lenguaje es capaz de codificar.

La jerarquía de simulación establece cuando un intérprete puede comportarse como otro, pero no especifica cómo se lleva a cabo esa simulación. No es necesario que la función de compilación se pueda efectuar de manera mecánica, ni que sea una función efectivamente calculable. Requerir que el paso de traducción sea ejecutado por el mismo intérprete determina una jerarquía más fuerte que hace foco en la programabilidad de los sistemas involucrados y que denominamos jerarquía de interpretación.

Sean i e i' dos intérpretes, e int un programa particular de P que toma como entrada elementos (sintácticos) de P' . Si para todo programa p' en P' se satisface que $(i(int))(p') = i'(p')$, decimos que int es un programa-intérprete para P' y que i interpreta a i' . En el caso que i e i' sean el mismo, decimos que i es auto-interpretable, que es una conocida propiedad de los sistemas Turing-completos. Aunque el nombre elegido para referir al programa int puede generar confusiones en un comienzo, su elección no es arbitraria. La composición del programa int con el intérprete i puede ser considerada una realización del intérprete i' de acuerdo a los conceptos introducidos en la sección anterior.

Mientras que la jerarquía de simulación determina una relación de “ser parte de” entre los comportamientos, la jerarquía de interpretación caracteriza una relación de “ser elemento de”, en el sentido que el conjunto completo de comportamientos de un intérprete es uno de los tantos posibles comportamientos del otro. Como consecuencia, si i interpreta a i' , no sólo puede i comportarse finalmente como i' , sino que su lenguaje de programación es capaz de codificar en un único programa el comportamiento completo del sistema i' .

Consideraciones finales

La noción de intérprete, como la hemos presentado, conlleva entre otras cosas una preeminencia de los aspectos que pueden llamarse teóricos de la noción de computación. Esta preeminencia se refleja en al menos tres aspectos:

- En primer lugar, la propuesta de máquinas universales constituyó una ampliación importante en la concepción de las máquinas. Descartes argumentaba que la diferencia entre las capacidades intelectuales del hombre y la de las máquinas radicaba justamente en la particularidad ineludible de todo artefacto físico que contrastaba con la universalidad del pensamiento humano.
- En segundo lugar, con la misma constitución de la concepción de computación se comenzaron a descubrir los límites de la misma. Dichos límites no dependían de los aspectos físicos de la computación, sino de restricciones teóricas.
- Finalmente, la noción de computación supone que el sistema computacional tiene la propiedad disposicional de ser programable.

La explicitación de las ideas, problemas y motivaciones de las tradiciones que convergieron en la década del 30 del siglo pasado permite en gran medida explicar las discusiones actuales sobre la noción de computación. Lo que hemos presentado de manera general como la relación entre computación abstracta y concreta y la tesis del pancomputacionalismo son dos ejemplos de este proceso. En este sentido, se puede decir que la convergencia no fue completa. Este resultado parece natural y esperable dada la complejidad de ideas que se desarrollaron durante un período de tiempo considerable en tradiciones muy disímiles. En este trabajo no hemos intentado dar cuenta de dicha complejidad, sino sólo señalar algunos hitos a partir de la noción de procedimiento efectivo de Turing. Este objetivo se complementó con nuestra propuesta de que la idea de intérprete puede servir, por un lado, para comprender la discusión a partir de la década del 30 sobre computación y, por otro lado, para aclarar y organizar dichas discusiones.

119

Las principales ventajas de nuestra propuesta (las cuales no fueron todas desarrolladas de manera comprensiva en este trabajo) son:

- Se establecen condiciones mínimas para que un sistema sea computacional en cierto grado. Estas condiciones no dependen de la tecnología actual.
- Se difumina la distinción entre software y hardware, uno de los mitos denunciados por Moor (Moor, 1978), lo cual es coherente con nuestra posición ontológica y con las prácticas de la ciencia de la computación (programar una máquina virtual o una “real” es transparente al programador; ciertas operaciones de bajo nivel a veces están implementadas en *hardware*, otras en microcódigo, otras directamente en *software*).
- Dado que la composición de intérpretes o aun de un compilador con un intérprete da como resultado otro intérprete, esta noción puede ser usada en diferentes niveles de abstracción; es más, funciona como el vínculo necesario entre estos diferentes niveles.
- Algunas cuestiones ontológicas (¿qué es un programa?, ¿cuándo un sistema es computacional?) pueden ser planteadas en términos más precisos admitiendo por ello respuestas más claras.

- Los intérpretes pueden ser usados para caracterizar sistemas computacionales, pero también para relacionar diferentes sistemas, estableciendo una jerarquía de sistemas computacionales. Usando esta jerarquía, la pregunta acerca de si un sistema es computacional o no puede ser reformulada preguntando qué conjunto de comportamientos implementa dicho sistema. A partir de esto es posible comparar el grado de computación de diferentes sistemas.

Bibliografía

ABELSON, H y SUSSMAN, G. J. (1996): *Structure and Interpretation of Computer Programs*, MIT Press, Cambridge, MA, 2ª edición.

BLANCO, J., CHERINI, R., DILLER, M. y GARCÍA, P. (2010): "Interpreters as computational mechanisms", 8th Conference on Computing and Philosophy (ECAP), octubre.

BLANCO, J., CHERINI, R., DILLER, M. y GARCÍA, P. (2011): "A behavioral characterization of computational systems", 1st Conference of the International Association on Computing and Philosophy (IACAP), julio.

DAVIS, M. (2000): *The Universal Computer: The Road from Leibniz to Turing*, W.W. Norton & Company.

DIJKSTRA, E. W. (1988): "On the cruelty of really teaching computing science", circulación privada, diciembre.

EDEN, A. H. (2007): "Three paradigms of computer science", *Minds Mach*, 17(2), pp. 135-167.

EDEN, A. H. y TURNER, R. (2007): "Problems in the ontology of computer programs", *Applied Ontology*, 2(1), pp. 13-36.

FEFERMAN, S., DAWSON JR, J. W., KLEENE, S. C., MOORE, G. H., SOLOVAY, R. M. y VAN HEIJENOORT, J. (eds.) (1986): *Kurt Godel: collected works, Vol. 1: Publications 1929-1936*, Nueva York, Oxford University Press, Inc.

GANDY, R. O. (1988): "The Confluence of Ideas in 1936", en R. Herken (ed.): *The Universal Turing Machine: A Half-Century Survey*, Oxford, Oxford University Press, pp. 55-111.

HE, J. y HOARE, C. A. R. (1998): "Unifying theories of programming", en E. Orlowska y A. Szalas (eds.): *RelMiCS*, pp. 97-99.

HEHNER, E. C. R. (1990): *Beautifying Godel*, Nueva York, Springer-Verlag New York, Inc., pp. 163-172.

JONES, N. D. (1997): *Computability and complexity: from a programming perspective*, Cambridge, MA, MIT Press.

MOOR, J. H. (1978): "Three myths of computer science", *British Journal for the Philosophy of Science*, 29(3), pp. 213-222.

PUTNAM, H. (1987): *Representation and Reality*, MIT Press.

SEARLE, J. (2004): *Is the brain a digital computer?*

SIEG, W. (1994): "Mechanical procedures and mathematical experience", en A. George (ed.): *Mathematics and Mind: Papers from the Conference on the Philosophy of Mathematics held at Amherst College*, 5-7 de abril de 1991, pp. 71-117.

TURING, A. M. (1937): "On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem", *Proc. London Math*, s2-42(1), pp. 230-265, enero.

TURNER, D. (1995): "Elementary strong functional programming", en P. H. Hartel y M. J. Plasmeijer (eds): *Functional Programming Languages in Education, First International Symposium, FPLE '95*, Nijmegen, Holanda, 4-6 de diciembre, Proceedings, volume 1022 of Lecture Notes in Computer Science.

La estructura hermenéutica de los sistemas vivos y los artefactos técnicos

The hermeneutical structure of living systems and technical devices

Leandro Catoggio  *

La hermenéutica tiene una larga tradición en el intento de decodificar textos para hacerlos comprensibles. A partir de Schleiermacher, la tarea hermenéutica se relaciona con el intento de describir el modo en que lo ajeno, lo extraño, se traduzca en algo familiar a partir de la forma del círculo hermenéutico. La interpretación, de este modo, se muestra como la traducción de una cosa en otra. Este modelo de la interpretación como traducción bajo la forma del círculo hermenéutico es lo que se intentará aplicar en este trabajo a un ámbito distinto de los textos: los sistemas vivos y los artefactos. Para ello, seguiremos el trabajo de Wolfgang Iser y utilizaremos su noción de espiral recursiva junto a la de espiral cibernética como géneros derivados de la forma del círculo hermenéutico susceptibles de explicar la dinámica interpretativa del hombre en su control del medio ambiente.

123

Palabras clave: círculo hermenéutico, sistemas vivos y artefactos, Wolfgang Iser, espiral recursiva y cibernética

The hermeneutic has a long tradition in attempting to decode texts to make them understandable. From Schleiermacher, the hermeneutic tasks are related to the attempt of describing the way in which the alien, the bizarre, is translated into something familiar to the form of the hermeneutical circle. The interpretation, in this way, is shown as the translation of one thing in another. In this article, this model of interpretation and translation in the form of the hermeneutical circle will be applied in a different sphere of texts: living systems and artifacts. For that reason, we will follow the work of Wolfgang Iser and use the notion of recursive spiral together with the cybernetics spiral as genres derived off the hermeneutical circle capables of explaining the interpretative dynamics of men in control of the environment.

Kew words: hermeneutical circle, living systems and artifacts, Wolfgang Iser, recursive and cybernetics spiral

* Leandro Catoggio es Profesor en Filosofía por la UNMdP (Argentina) y doctorando en Filosofía por la UNLa (Argentina). Es docente de las cátedras de Filosofía Moderna y Gnoseología en la UNMdP. Se especializa en hermenéutica contemporánea y filosofía moderna. Correo electrónico: leandrocatoggio@gmail.com.

La hermenéutica tiene una larga tradición en el intento de decodificar textos para hacerlos comprensibles. Podemos decir que esto se remonta a la llamada cultura del libro de occidente que se abocaba en sus comienzos a la comprensión de textos sagrados. Esto mismo, luego, durante la modernidad, y en especial a partir de Spinoza, sufre un giro importante mediante la independencia de la labor hermenéutica del dogma religioso y se amplía a la comprensión de todo texto clásico. Esto produce no sólo la autonomía de la hermenéutica como un sistema de reglas generales para interpretar cualquier texto sino también la elaboración de ciertas técnicas específicas que intentan, por un lado, reducir el espacio de lo incomprensible, y por otro lado, conducir la actividad del hombre según ciertas pautas que se desprenden de los textos clásicos que forman su educación (Ferraris, 2002; Greisch, 2001). Desde sus comienzos, y sobre todo en el ámbito religioso, la hermenéutica se caracterizó por una labor que involucra no sólo una *subtilitas intelligendi*, sino también una *subtilitas aplicandi* (Gadamer, 1975: 173). Con el romanticismo, ya Schleiermacher reconduce los primeros intentos ilustrados de una hermenéutica general que confecciona una serie de conceptos que preceden a todo conocimiento en una hermenéutica general que subvierte el primado inteligible en un primado práctico. La tarea hermenéutica ya no es un conjunto de reglas previas aplicables, sino un intento de concebir cómo se produce el malentendido; es decir, cómo en la comunicación de conocimientos lo presupuesto no es la comprensión sino la incomprensión (Schleiermacher, 1977). De forma más específica, podemos decir que la tarea hermenéutica se relaciona con el intento de describir el modo en que lo ajeno, lo extraño, se transforme, se traduzca, en algo familiar.

124

De este modo, la traducción de lo extraño en familiar comporta no sólo la tarea de la hermenéutica, sino también el modo de ser de la interpretación. Así, la interpretación, en resumidas cuentas, es un procedimiento de transferencia de lo desconocido a lo conocido. Es un proceso de traducción en que se transforma algo en otra cosa (Iser, 2005: 29). Este modelo general del problema es el que ha hecho que la hermenéutica se extienda desde su objeto esencial, los textos, a otras clases de objetos. El acto de interpretación, de esta forma, adquiere un registro operacional particular según el objeto que trate. A partir de esto, se entiende que los procesos interpretativos varíen y que no existe un registro operacional a priori, sino un registro que se va conformado según lo tematizado. El punto, para el caso, resulta en intentar comprender el acto de interpretación que se presenta cuando se tratan objetos que no son ni textos ni cosa alguna escrita.

Wolfgang Iser, en su trabajo *The Range of Interpretation*, lleva esta problemática a otros dos ámbitos que se encuentran más allá de las fronteras de la hermenéutica tradicional que opera con textos escritos. Estos son el ámbito de la cultura y con ello la función que tiene ésta en el control de la entropía, a la cual remitiremos enseguida, y en segundo lugar el ámbito de lo inconmensurable. De esta manera, Iser apunta a describir cómo la interpretación, que parece a simple vista una disposición básica humana, adquiere diversas formas según el objeto que intenta traducir. Las distintas formas de interpretación se presentan por dos motivos interrelacionados. El primero es debido a la naturaleza del objeto tematizado, como mencionamos; y el segundo se debe al espacio que se abre en el acto interpretativo, es decir, en la diferencia entre el tema y el registro que lo recibe. Cada vez que se traduce algo se crea un espacio

diferencial, un espacio liminal como lo llama Iser, donde lo tematizado como aquello que es lo desconocido se resiste a la interpretación (2005: 29). Pero esto no debe entenderse como un “en sí” de la cosa sino como el producto que se confecciona en el mismo acto interpretativo. El espacio liminal sólo se abre en confrontación con el registro operacional. Este espacio liminal junto a la naturaleza del objeto es lo que lleva a ejercer distintas formas de interpretación.

Una primera forma se encuentra en la misma historia de la hermenéutica mediante su trato con textos escritos. A través del objeto texto, la hermenéutica tradicional ha descrito la forma del acto de la interpretación mediante la estructura del círculo hermenéutico. El círculo que va del todo a la parte y viceversa intenta reducir el espacio liminal a través de la relación continua entre lo presupuesto y lo dado. El espacio tiende a estrecharse en la medida en que las expectativas de sentido se van corrigiendo según el sentido del texto. Lo que se produce es algo análogo al esquema de ensayo y error, donde el todo presupuesto se corrige según la naturaleza de lo tematizado. En la confrontación con el texto se crea el espacio liminal en el registro y se intenta comprimir a partir de la corrección de las expectativas de sentido que no llegan a producir un significado pragmático. La unidad de sentido alcanza, de esta manera, y se construye por la reducción del espacio liminal que se estructura en un movimiento dinámico de ida y vuelta entre las expectativas de sentido y las líneas de resistencia del sentido del texto. De esta forma, el círculo hermenéutico produce una unidad de sentido de lo tratado efectuando significados.

Esta circularidad mediante la cual uno condiciona al otro resulta un movimiento repetitivo en que se produce una aclaración del tema y un ajuste en la estrategia interpretativa (Iser, 2005: 169). Sobre el fondo del círculo hermenéutico, entonces, lo que existe es una estructura repetitiva, una recursividad de la cual emerge la interpretación misma junto al espacio liminal. Iser lo llama “el sentimiento oculto repetitivo” que lleva a la recursividad a ser el punto focal a partir del cual puede comprenderse cómo la hermenéutica actúa como un espiral recursivo (2005: 169). La circularidad es más bien una espiral donde la repetición del movimiento profundiza lo tratado y el registro interpretativo. La espiral recursiva es la estructura profunda del círculo hermenéutico que permite no sólo aclarar su funcionamiento, sino también describir su función con respecto a otros objetos que no sean textos. Debido a esto, Iser extrae un modo operacional básico que llama “espiral cibernética”, que sirve para explicar cómo la entropía se traduce en control, la manera en que lo fortuito se traduce en central, la manera en que el ascenso de la cultura se traduce al lenguaje conceptual y la manera en que las culturas se traducen entre sí, permitiendo un intercambio entre lo ajeno y lo conocido (2005: 169).

Para esta empresa Iser utiliza principalmente los trabajos de Norbert Wiener y de Clifford Geertz. La espiral cibernética es una construcción operacional desde la espiral recursiva que se caracteriza por un intercambio entre entrada y salida que en su funcionamiento “corrige una predicción, una anticipación o incluso proyección en la medida en que falló en encajar con lo que se pretendía” (Iser, 2005: 171). Esta caracterización parte de la definición que da Wiener de cibernética como “hombre que controla”. Más específicamente, el control o gobierno sobre la entropía. Y este control se produce mediante la retroacción, que es la propiedad que se tiene de ajustar la

conducta futura al desempeño del pasado. Así, por ejemplo, el sistema nervioso y las máquinas automáticas son instrumentos que toman sus decisiones con respecto a las decisiones que tomaron en el pasado. El funcionamiento de la espiral recursiva, de esta forma, opera de manera dual: toda acción regresa como una retroacción que modifica el pasado y, a su vez, acciona una entrada modificada (Iser, 2005: 171). Eso permite comprender cualquier tipo de aprendizaje, desde las máquinas hasta el comportamiento humano, incluso el modo en que el hombre intenta encontrar un equilibrio en el mundo.

Iser, con respecto a esto, cita a Wiener mencionando cómo el procedimiento de la espiral recursiva genera un reajustamiento continuo modificando el patrón establecido para lograr una supervivencia en un ambiente siempre cambiante (Iser, 2005: 172). De este modo la espiral recursiva tiene el doble propósito de, por un lado, controlar la entropía, y por otro lado, establecer un equilibrio entre el ser humano y su entorno. Este modelo de la espiral cibernética es el que logra explicar el funcionamiento humano como comportamiento ante el mundo y esto mismo es lo que lleva a mostrar este paradigma como el supuesto estructural de la actitud humana en la construcción de su hábitat. Por eso, la espiral recursiva en su modo específico de espiral cibernética sirve a los propósitos de comprender cómo la cultura se construye desde la recursividad. Así, el hombre y la cultura son dos sistemas interdependientes que se alimentan entre sí produciendo la cultura humana como un hábitat fundado de forma artificial. El movimiento cibernético de la retroacción remitido a la búsqueda de equilibrio entre el hombre y el mundo funciona de manera tal que en la circularidad de la entrada y salida de información efectúa una cultura que el hombre produce desde sí mismo y para sí mismo. De esta manera se muestra no sólo que el hombre es un producto de sí mismo, sino también que, a diferencia del animal, el hombre controla la entropía por medio de mecanismos extragenéticos ajenos a la corporalidad.

126

Este mecanismo basado en la recursividad de la retroacción facilita la entrada y salida de información que divide la entropía en orden y contingencia. La información, como indica Wiener, es una medida de organización (1954: 21). La entropía se transforma en cierta medida en orden para construir un tipo de reconocimiento del entorno configurando un patrón. Pero este patrón no es estático sino dinámico, remitiendo la recursividad a una constitución plástica del ser humano mediante la cual, como dice Geertz, los seres humanos se transforman en “artefactos culturales” (1973: 51). La espiral recursiva como la estructura básica de los mecanismos extragenéticos dinamiza la cultura humana, y por ende al hombre en distintos modos de adaptabilidad al ambiente. La interpretación como traducción relee continuamente el patrón instituido siendo el registro donde se vierte lo tematizado un factor mutable según el contexto de adaptación. El modo de adaptabilidad guiado por el ajuste entre entrada y salida tiene sus consecuencias sobre el registro en que se vierte la traducción de lo desconocido. Es decir, el registro reestructura el patrón de comportamiento en función del entorno a través de los mecanismos extragenéticos. De esta manera se producen dos componentes centrales en el registro que permiten el control de la entropía: la fabricación de herramientas y la producción de símbolos (Iser, 2005: 187).

Ambas creaciones humanas intentan controlar la entropía permitiendo el equilibrio entre el hombre y la naturaleza. La manufactura de herramientas como una secreción de la mano y el cerebro tiene una organización flexible que se manifiesta en la interacción entre forma, función y figuración. Estos componentes, intrínsecos al registro, interaccionan con el uso individualizando la herramienta y produciendo la especificidad de la misma. El diseño aplicado a un fin determinado junto a la figuración formada en el uso constituye la intención de perfeccionar la disposición de la herramienta para controlar la entropía. Esta interacción, como menciona Iser, “opera siempre de forma recursiva y permite que la herramienta evolucione hacia su necesaria perfección” (2005: 189). La perfeccionalidad de la capacidad de la herramienta, entonces, se configura mediante un proceso recursivo entre el diseño y la figuración que tiene el intérprete en su uso. Tanto la forma como la función y la figuración son los componentes del registro que intentan estrechar el espacio liminal a través de la especificidad de la herramienta.

La producción de símbolos también opera intentando eliminar la diferencia con lo desconocido. Los símbolos tienen el fin de organizar el ambiente natural de los seres humanos institucionalizando una representación del entorno que opera, como dice Geertz, como un modelo de la realidad y para la realidad (1973: 54). En tanto modelo de la realidad, funciona como una esquematización abstracta de lo dado, y en tanto para la realidad, funciona como un horizonte o marco que permite encuadrar cualquier situación nueva que se presente. El modelo regula la interpretación como un patrón dinámico que mediante la recursividad puede revertir el horizonte organizando una nueva representación del entorno entrópico. Esto significa que el patrón cultural de los signos no opera de forma fija incrementando su poder explicativo. Esto se debe a que al variar el contexto, el espacio liminal, la recursividad reestructura la función semántica de los signos. Por eso la incertidumbre nunca es eliminada del todo. Incrementar la estructura es asimismo incrementar la incertidumbre. Lo que le interesa al etnógrafo es, justamente, no tanto lo que los signos significan sino lo que ellos implican, la estructura y la incertidumbre a la que aluden. De este modo, la interpretación que se ofrece de la cultura a través de sus símbolos apunta a desvelar las implicaciones que estructuran su funcionamiento.

127

La relación entre lo que los signos manifiestan y lo que ellos implican forma una iteración continua entre entrada y salida que ajusta la red semiótica del registro permitiendo la simbolización que organiza el mundo. El proceso de esta función recursiva tiene la característica de operar retroactivamente ajustando la semiosis del registro. La red semiótica construye significados en la medida en que se da una interacción continua entre sus elementos. Los signos actúan recursivamente entre lo manifiesto y lo implícito efectuando una operación dual. Por un lado, cada signo interactúa con los demás posibilitando la estructura y, al mismo tiempo, significa en función a la construcción de la red semiótica. Forma el tejido semiótico y, a su vez, es formado por él. Por ende, no existe un punto fijo a partir del cual se pueda proyectar una linealidad semiótica sino una serie de complejos niveles de transmisión de información. Siguiendo a Francisco Varela, podemos decir que el sistema actúa como una concatenación de interacciones comunicativas donde la red semiótica se compara a una conversación (1979: 267-269). El sistema se presenta, entonces, como una organización autorregulada. No hay ni una esencia ni algo que pueda

considerarse un punto fijo en el sistema. Éste se autorregula, es decir, es un sistema autopoietico que genera sus propios elementos a partir de la conversación que se produce en él mismo y con otros sistemas autónomos. Por eso Varela resignifica la retroacción de Wiener y no comprende el sistema sobre la base del binomio entrada y salida sino sobre la base del binomio perturbaciones y compensaciones ambientales.

El sistema vivo como una máquina autopoietica produce, mediante la recursividad, una conversación en su propio sistema y con otros sistemas que posibilitan la autosustentabilidad del mismo y su identidad. Las perturbaciones sufridas desde el exterior son compensadas mediante una reestructuración conversacional que conforma un patrón no fijo de historia recursiva que asegura su autosustentabilidad a partir de la plasticidad o potencialidad de la estructura implícita de los signos. La interacción conversación entre los sistemas como el proceso conversacional interno al mismo hace que toda estructura sólo resulte interpretable desde la dependencia del sistema con otros sistemas. De esta forma, en la cultura la misma se debe interpretar desde la interconexión conversacional entre diferentes sistemas como el económico, el social, el artístico, etc. Iser, al respecto, dice que “el mundo sólo se revela como un fenómeno emergente, al que se llega a comprender mediante sistemas que operan en forma recursiva” (2005: 216). Por eso, el espacio liminal que se inscribe en el registro donde se vierte el tema existe tanto dentro como entre los sistemas vivos y sociales. El mundo, de este modo, se conceptualiza como un conjunto de sistemas autopoieticos comunicados entre sí.

128

El espacio liminal se crea en el registro interpretativo-conversacional al modo de un catalizador que permite la traducción. La traslación actúa comunicativamente entre componentes teniendo al mismo registro como el lugar donde emerge la red semiótica. Por eso la interpretación tiene la característica de ser productiva. Produce símbolos desde los espacios en blanco que se crean en el registro. De este modo la particularidad autopoietica de los sistemas viene dada por la autopoiesis del espacio liminal. La espiral recursiva actúa traduciendo conversacionalmente el tema del registro con el fin de hacer funcional el sistema. La autosustentabilidad del sistema sólo se puede mantener a sí mismo en la medida en que es funcional; es decir, en la medida en que se adapta compensativamente a las perturbaciones generadas por el ambiente. Estas perturbaciones como ruidos del sistema accionan la plasticidad de la estructura para una nueva organización. Así, el ruido como la única fuente de patrones nuevos opera del mismo modo que la hermenéutica tradicional trata el malentendido en la conversación (Iser, 2005: 296). La necesidad del control entrópico hace que el sistema reestructure su funcionamiento por la retroacción igualmente que en el círculo hermenéutico los prejuicios que operan como obstáculos a la comprensión son corregidos para lograr el fin interpretativo. Sin punto fijo y mediante el comportamiento comunicativo, la espiral cibernética de forma análoga a la espiral del círculo hermenéutico se reconstruye a sí misma al mismo tiempo que transforma al hombre como artefacto cultural en un sistema dinámico que se adapta a las funciones requeridas por el ambiente.

Bibliografía

DILTHEY, W. (2000): *Dos escritos sobre hermenéutica. El surgimiento de la hermenéutica y los Esbozos para una crítica de la razón histórica* (ed. bilingüe), Madrid, Istmo.

FERRARIS, M. (2002): *Historia de la hermenéutica*, México, Siglo XXI.

GADAMER, H. G. (1975): *Wahrheit und Methode*, Tubinga, Mohr.

GEERTZ, C. (1973): *The Interpretation of Cultures: Selected Essays*, Nueva York, Basic Books.

ISER, W. (2000): *The Range of Interpretation*, Nueva York, Columbia University Press.
[Traducción española (2005): *Rutas de la interpretación*, México, FCE]

GREISCH, J. (2001): *El Cogito herido. La hermenéutica filosófica y la herencia cartesiana*, Buenos Aires, UNSAM.

SCHLEIERMACHER, F. (1977): *Hermeneutik und Kritik*, Frankfurt, Suhrkamp.

SCHOLZ, O. (1999): *Verstehen und Rationalität. Untersuchungen zu den Grundlagen von Hermeneutik und Sprachphilosophie*, Frankfurt, Vittorio Klostermann.

VARELA, F. (1979): *Principles of Biological Autonomy*, Nueva York, Elsevier North Holland.

Ontología y epistemología *cyborg*: representaciones emergentes del vínculo orgánico entre el hombre y la naturaleza

Cyborg ontology and epistemology: emerging representations of the organic relationship between man and nature

Raúl Cuadros Contreras  *

El texto presenta la emergencia de una nueva ontología y una nueva epistemología, surgida de transformaciones acaecidas en las representaciones de los objetos de la naturaleza y de la tecnología. Dichas transformaciones implican el paso de consideraciones metafísicas o sustancialistas hacia una perspectiva relacional que los identifica como seres híbridos. Es esa perspectiva relacional la que guía la reconsideración de la identidad humana como el resultado de múltiples vínculos sociales e históricas con otras especies.

131

Palabras clave: hombre, naturaleza, vínculo orgánico, tecnología, cyborg

The paper adresses the appeareance of a new onthology and a new philosophy of knowledge, which have emerged from the transformations occured within the representations of objects of nature and technology. These transformations are related to the shift from metaphysical and substantialist perspectives to a new relational one which identifies them as hybrid beings. This relational perspective guides the reconsideration of human identity as the result of multiple social and historical links with other species.

Key words: Mankind, nature, organic link, technology, cyborg

* Licenciado en Filosofía de la Universidad del Valle. Especialista en Filosofía de la Diversidad del Tolima; Magister en Análisis del Discurso de la Universidad de Buenos Aires; Doctor de la Universidad de Buenos Aires en Filosofía y Letras. Director Unidad de ética y profesor del departamento de Filosofía de UNIMINUTO Colombia. Correos electrónicos: raulcuadroscontreras@gmail.com, rcuadros@uniminuto.edu.

Introducción

Hasta ahora, en los múltiples esfuerzos por pensar la relación entre el hombre y la naturaleza prevalecen las consideraciones sustancialistas que se esfuerzan en encontrar las peculiaridades de cada una de las dos identidades. Se quiera o no, se procede al modo aristotélico: buscando la unidad, aquello que permite distinguir inequívocamente a un ser de otros -su sustancia-, de modo que no sea posible la confusión nacida del error de pensar que un ser o un objeto puede ser poseedor de un doble atributo -de ser y no ser a la vez- (Aristóteles, 1967: 947-951). Persiste el paradigma de la identidad. Una reconsideración de la relación técnica entre hombre y naturaleza podría reportar nuevos beneficios y ayudar a tomar distancia con respecto a algunas tendencias tanto de la antropología de la técnica como del ecologismo vulgar, que nos devuelven al sustancialismo aristotélico.

La relación hombre naturaleza es la relación entre un ser vivo artificial y otro ser vivo-artificial, o mejor quizás entre dos seres vivos-artefactuales. El hombre es una creación de sí en su esfuerzo transformador de la naturaleza y, desde su aparición, la naturaleza vino a ser un inmenso ser natural transformado incesantemente, es decir artificial o artefactual. De allí que sea necesario enfocar los problemas atinentes a esta relación desde una perspectiva relacional que indague la constitución de ambos a través de sus mutuas afectaciones. Este cambio de perspectiva supone la asunción de los desplazamientos acaecidos en las maneras de representar tanto a uno como a otro, los cuales tienen que ver con la adopción de la figura del *cyborg*, que da cuenta de su condición híbrida -natural-artificial-. Es necesario señalar que algunos de esos desplazamientos están dando lugar, también, a representaciones problemáticas de lo que entendemos por cultura y de la vieja y naturalizada contraposición naturaleza/cultura.

En lo que sigue se presentarán ejemplos muy diversos que indicarían cómo, en múltiples ámbitos de la investigación científica, se evidencian esos desplazamientos en las formas de representar al hombre y/o a la naturaleza y de concebir las relaciones entre ambos. Todas esas representaciones están atravesadas, ya sea de manera explícita o implícita, por cierta figuración de la tecnología que les proporciona un marco de sentido y que se constituye en una suerte de nuevo paradigma: esta figuración tiene que ver con un modo de pensar emergente que podríamos caracterizar como una ontología y una epistemología *cyborg*.

1. La naturaleza como “cuerpo inorgánico del hombre” en el joven Marx

Un antecedente temprano de esta perspectiva lo encontramos en las elaboraciones teóricas del joven Marx (1978), que pueden leerse muy a tono con algunos de los conceptos y caracterizaciones de Gehlen (1984, 1987 y 1993), pero también con las de Gunther Anders (Días, 2010).¹ Marx habla de “industria”, de “trabajo” y de

1. En la medida en que la teoría de la enajenación de Marx tiene como punto de partida la pérdida del objeto por parte del hombre, que pasa a enfrentársele como algo ajeno, así como su concepto del fetichismo según

“intercambio orgánico” y se refiere a la naturaleza como el “cuerpo inorgánico” del hombre. A Marx le preocupa el cuerpo y entiende lo humano como algo que tiene que ver, en primer lugar, con la sensibilidad, es por eso que piensa que el hombre no es nada sin la naturaleza, así como cree que no se puede estudiar lo humano si no es como el resultado de una transformación que tiene lugar como resultado del esfuerzo transformador del hombre sobre la naturaleza; pero el hombre mismo es naturaleza y lo que hay de espiritual en él no es otra cosa que corporalidad modificada y sofisticada, y en creciente apertura e indeterminación.

Lo que emerge de la representación de lo humano y de la naturaleza y de la relación específica de lo humano con ella: “la naturaleza como obra suya, como su realidad” (Marx, 1978: 82). Es la imagen de un ser híbrido natural-artificial.

Esta idea temprana es precisada, aún más, en las *Tesis sobre Feuerbach* (Marx, 2004), en las que Marx formula el sentido de su materialismo en oposición a los materialismos anteriores. Es así como en la Tesis I empieza diferenciando “cosa” (*Gegenstand*) de “objeto” (*objekt*). Todos los materialistas anteriores sólo conciben la realidad como objeto, es decir como algo existente pero nunca como algo producido, como algo que es ante todo el producto de la actividad humana. Ignoran o desestiman que, en el segundo caso, además de los factores objetivos -la materialidad natural- están presentes y son determinantes los factores subjetivos que modifican y han dado forma y una nueva existencia a esa materialidad natural.

Pero también destaca -“Tesis V”- que éstos, cuando reconocen la actividad, sólo la conciben como actividad intelectual o contemplativa, no reconocen la actividad humana ante todo como una actividad sensorial. Y, junto con esto, que la sensibilidad, que los mismos sentidos son producidos por la actividad. Es decir, que al transformar la naturaleza, el hombre no sólo produce cosas, sino que también produce de cierta manera sus propios sentidos, les da nuevas formas y nuevas propiedades, produce sus sentidos como sentidos humanos.

133

En síntesis, bajo esta perspectiva el mundo, la tierra, es cosa, no objeto, porque es el producto de la interacción entre naturaleza y actividad humana. Pero, al mismo tiempo, el hombre es también cosa, es el producto de la transformación de la naturaleza. Esto último se verifica con mayor fuerza en la medida en que, históricamente, los sentidos humanos son producidos y transformados incesantemente como resultado de esa interacción constante entre hombre y naturaleza, y como resultado de la interacción entre los hombres.

el cual se atribuye a las producciones humanas facultades y potencias que sólo corresponden al propio hombre, ideas como: la confusión entre el creador y lo creado -por la vergüenza prometeica-; el desfase entre las necesidades y los productos -o lo que podemos producir y lo que podemos llegar a necesitar o a usar-; y el hecho de no ser ya sujetos de la historia, pues ese lugar pasaría a ser ocupado por los artefactos; pueden ser leídas, perfectamente, en relación con los planteamientos de Marx y hasta ser entendidos sin violencia como una suerte de nueva teoría de la enajenación para la sociedad contemporánea.

2. El mundo como alteridad: la teoría Gaia

La teoría Gaia postula a nuestro planeta como un ser inteligente y sensible, que no es mera objetividad sino un mundo animado. Dicha postulación representa un importante desplazamiento tanto en el plano de las representaciones como en el de los afectos, una importante transformación en el ámbito de la sensibilidad que conlleva la emergencia de una perspectiva nueva tanto en el conocer como en el concebir la tierra y nuestras relaciones con ella:

“Digo que Gaia es un sistema fisiológico porque parece tener el objetivo inconsciente de regular el clima y la química de forma que resulten adecuados para la vida. [...] Debemos pensar en Gaia como un sistema integral formado por partes animadas e inanimadas. El exuberante crecimiento de los seres vivos, posible gracias al sol, hace a Gaia muy poderosa, pero este caótico y salvaje poder está constreñido por las propias limitaciones de esa entidad que se regula a sí misma en beneficio de la tierra. [...] Es necesario conocer la verdadera naturaleza de la Tierra e imaginarla como el ser vivo más grande del sistema solar, no como algo inanimado, al modo de esa vergonzosa idea de ‘la nave espacial Tierra’. Hasta que no se produzca este cambio en nuestros corazones y mentes no percibiremos intuitivamente que vivimos en un planeta vivo que responderá a los cambios que efectuamos sobre él, bien aniquilando los cambios o bien aniquilándonos a nosotros. [...] ‘La Tierra se comporta como un sistema único y autorregulado, formado por componentes físicos, químicos, biológicos y humanos’ ” (Lovelock, 2007: 38-40 y 51).

134

La imagen que Lovelock presenta de la tierra es la de un ser heterogéneo, vivo y artificial. Al mismo tiempo, concibe la dinámica de este ser como un asunto relacional, porque se trata de un ser animado. Podemos advertir esta misma tendencia o sensibilidad, especie de “estética moral”, en la metáfora que Heller y Fehér toman de Heidegger: El hombre es un “pastor del ser”, y su llamado al “cuidado del ser”, que ellos traducen como “cuidado de la naturaleza”, con la cual el pastor actúa como si pudiera dialogar:

“La matización (‘como si’) no sólo destaca el carácter ficticio del diálogo (el ‘cuerpo de la naturaleza’ es un interlocutor metafórico que nunca puede alcanzar plena autonomía ni llegará jamás a estar realmente articulado), pero también destaca el carácter experimental del acto del pastor. Es una primera exploración de una palabra a la que nos vinculamos, pero de la que aún no nos hemos apropiado. Es en este diálogo cauto y condicional (‘como si’) y en estos experimentos donde ampliamos nuestro mundo, avanzando siempre con cautela para evitar catástrofes (una posibilidad que nunca preocupó a Fausto) (1995: 67).

Por supuesto que una actitud como la que reseñamos precisa de un movimiento espiritual previo: es necesario desacralizar nuestra concepción de la vida y abandonar

la vieja y dogmática representación que la reduce a algo que se reproduce y corrige los errores de reproducción por el mecanismo de la selección natural, y entenderla como algo mucho más elemental para llegar a pensar a la tierra -o a la parte viva de ella- como un ser vivo. Lovelock declara abiertamente que trabaja con una metáfora, la metáfora de la “tierra viva”, para hablar de Gaia. No se refiere a que conciba la tierra como un individuo consciente, pero sí a que se trata de un gran sistema autorregulado que tiende a conseguir equilibrios o estados estables para adaptarse a los cambios climáticos que ponen en peligro las condiciones que hacen posible la existencia de seres vivos en nuestro planeta. Tal descripción es la de un ser sensible que sólo puede existir en función de las múltiples relaciones que entabla con otros seres, relaciones que son, por definición, inestables e históricas.

3. Cultura en primates no humanos

La primatología cultural se basa en la hipótesis del aprendizaje social del comportamiento de grupos específicos por parte de primates no humanos. La mayoría de la evidencia proviene de cinco especies: *cebus* (monos capuchinos), *macaca* (macacos), *gorilla*, *pongo* (orangután) y *pan* (chimpancés). Dos especies, principalmente, el mono japonés (*macaca fuscata*) y el chimpancé (*pan troglodytes*), muestran innovación, diseminación, estandarización, durabilidad, difusión y tradición, tanto en actividades de subsistencia como de no subsistencia, según lo revelan décadas de estudio longitudinal.

El tema es apasionante y complejo, pero lo que aquí interesa es el cambio de perspectiva, que desacraliza la noción de cultura desligándola de la condición humana. Una manera de determinar la cultura es enfocarse en el proceso (Kroeber, 1928: 331):

135

“Si uno ve que:

- 1) Un nuevo patrón de comportamiento se inventa o uno existente se modifica.
 - 2) Se transmite ese patrón del innovador a otro.
 - 3) La forma del patrón es consistente dentro y entre los actores, tal vez hasta se puede reconocer un estilo.
 - 4) El patrón persiste en el repertorio de quien lo adquiere mucho después de la ausencia de quien lo mostró.
 - 5) El patrón se extiende a las distintas unidades sociales en una población.
 - 6) El patrón se mantiene a través de las generaciones.
- Entonces, uno puede sentirse capaz de reconocer el estatus cultural a ese patrón. La definición adoptada aquí intenta ser lo más incluyente posible: la cultura es considerada como el comportamiento específico de un grupo que es adquirido, al menos en parte, por influencias sociales. Por ‘grupo’ se entiende la unidad de especies típicas, sean una tropa, linaje, subgrupo, etc.” (McGrew, 1998: 305).

Semejante postura enfatiza el carácter artefactual de lo humano. Al encontrar lo artefactual en seres no humanos se amplía la propia imagen de lo humano como algo construido, como algo producido, al tiempo que las diferencias entre los humanos y otros animales no se presentan ya como diferencias ontológicas radicales, como diferencias entre esencias:

“En conclusión, la cultura primate en sentido amplio parece un rasgo que data por lo menos de nuestro último ancestro antropoide común -con los chimpancés-... parafraseando a Gertrude Stein, la cultura es cultura en una variedad de especies, si la cultura se toma como el comportamiento específico de grupo que es por lo menos parcialmente adquirido de influencias sociales. La cultura humana no es igual a la cultura chimpancé ni a la de los monos japoneses. Cada especie es única, pero entre más datos se obtienen, las diferencias entre ellas son de grado, no de tipo” (McGrew, 1998: 305).

4. Tecnología humana: interacción social y desarrollo neocortical

Cierta manera de entender el desarrollo o la evolución corporal y cognitiva se basa en una consideración de la técnica no sólo como la producción social de artefactos, es decir como algo externo, sino como la producción misma del artefacto humano, como técnica humana y social incorporada (Tumbull, 2010).

136

Es así como se entiende que llegar al sistema de parentesco australiano fue algo tan necesario como llegar a la construcción de barcos. El desarrollo de formas complejas de conocimiento social es un prerrequisito para ampliar las relaciones en el espacio y el tiempo. Esta es una mirada que está en consonancia con la “hipótesis del cerebro social”, de Robin Dunbar (2008), que sostiene que las sociedades de primates son contratos sociales implícitos establecidos para resolver los problemas ecológicos de la supervivencia y la reproducción de manera más eficaz de lo que podían hacer por su cuenta. David Tumbull postula una explicación de la evolución neocortical en términos de una evolución técnica no sólo exterior, como se pensaba tradicionalmente, sino como un desarrollo técnico social, corporal y cognitivo:

“Las sociedades de primates trabajan tan eficazmente como lo hacen en este aspecto porque se basan en una vinculación social profunda que es cognitivamente costosa. Por lo tanto, es la demanda de cómputo de la gestión de complejas interacciones la que ha impulsado la evolución neocortical. Esta concepción de la dinámica de la evolución neocortical humana como social y no simplemente tecnológica encaja bien tanto con el modelo propuesto por Stanley Ambrose del co-desarrollo del lenguaje, simbolización, un cerebro más grande y la fabricación de herramientas que se inició en África cerca de 300.000 BP, y con la demanda de Ben Marwick según la cual el lenguaje y la simbolización se desarrollaron con la extensión de redes de intercambio” (Tumbull, 2010: 6).

5. Especies de compañía

Donna Haraway enfatiza el carácter “relacional” de lo humano y de la sociedad. Lo que interesa a esta autora en su *Manifiesto sobre las especies de compañía* (2005) es mostrar que sólo somos en compañía y que no precedemos a las relaciones sociales, sino que ellas nos constituyen:

“Los seres no preexisten sus relaciones. Las ‘Prensiones’ tienen consecuencias. El mundo es un lazo en movimiento. Los determinismos biológicos y culturales son ambos ejemplos del extravío de lo concreto, el error de, primero, tomar categorías abstractas provisionales y locales como ‘naturaleza’ y ‘cultura’ para el mundo y, segundo, confundir consecuencias poderosas de ser fundaciones preexistentes. No hay sujetos y objetos preconstituidos, no hay fuerzas solitarias, actores únicos o terminaciones finales” (2005: 6).

Pero lo novedoso de su planteamiento reside en que concibe esas relaciones sociales como algo que acaece entre múltiples especies y no sólo entre los miembros de la especie humana, y en que, según esto, no se puede tampoco entender lo humano sino como el resultado en cada momento histórico de la distinta configuración de esas relaciones -configuración que es móvil e inestable-. De esta manera, su reflexión contribuye a nuestro esfuerzo por destacar la floración de una ontología y una epistemología *cyborg*. Haraway afirma: “Constitutivamente somos especies en compañía. Nos construimos el uno al otro, en la carne. Significativamente otro con el otro, en diferencias específicas” (2005: 12). Y se propone contar una historia de cohabitación, de co-evolución de sociedades de especies cruzadas, para ello avanza redimensionando a los *cyborgs*, que pasarían a ser ahora una especie más dentro de ese conjunto de especies en compañía:

“Los *cyborgs* y las especies en compañía brindan cada una lo humano y lo no humano, lo orgánico y lo tecnológico, carbón y silicón, libertad y estructura, historia y mito, riqueza y pobreza, el estado y el sujeto, diversidad y agotamiento, modernidad y postmodernidad, y naturaleza y cultura de maneras insospechadas” (Haraway, 2005: 4).

“Especies de compañía es una categoría mucho más grande y heterogénea que animales de compañía, y no sólo porque incluye organismos tales como el arroz, abejas, tulipanes, flora intestinal y todo lo que haga vida para los humanos y viceversa. [...] La máquina y lo textual son internas a lo orgánico y viceversa de manera irreversible” (Haraway, 2005, 15).

6. El hombre: una criatura monstruosa

Con su insistencia en la alteridad y su apertura hacia una alterización radical, la ciencia ficción ayuda a evidenciar las limitaciones del humanismo (Cuadros, 2008 y

2009). Tanto porque enfatiza el carácter relacional de toda identidad y en particular de la identidad humana -la cual sólo es posible en un juego constitutivo de relaciones con otros seres-, así como su condición histórica-artefactual no natural, como porque desplaza de su lugar de centralidad a la especie humana, y a su mundo, y postula la posible condición de sujeto, de persona y de cultural a otros seres distintos de los humanos. Con lo cual, el consabido privilegio de los seres humanos aparece abiertamente cuestionado, y al sugerir con frecuencia la posibilidad de construir nuevas relaciones -no opresivas ni instrumentales- con esos otros, se sugiere también la posibilidad de otro humanismo, moderado y libre de toda angelical ingenuidad.

Como resultado de su confrontación con otras alteridades, el hombre puede ser reinterpretado como una criatura monstruosa. Ante todo, como un ser híbrido que se asemejaría más a un centauro, por su constitutiva doble condición animal y cultural. Pero también, en cuanto producto de una construcción constante, en cuanto artefacto, como un ser técnico emparentado por esa circunstancia con el robot (Telotte, 1995). La ciencia ficción evidencia esa impureza, deja ver, por contraste, que el hombre no es una esencia completamente distinta de otras, sino que se encuentra emparentado con los animales, con los robots y con los dioses, pero que por su condición híbrida se asemejaría más a un *cyborg*.

De esta manera, la identidad es reducida a una condición impura y problemática, según la cual no tiene sentido insistir en la separación radical o en la discontinuidad ontológica. La especificidad de lo humano no habría que buscarla apelando a la separación, a la mitificación de la identidad, sino profundizando en el estudio de la diferencia -presente en la identidad-, en la indagación del sentido de las diversas relaciones históricas que se han ido tejiendo con otros seres y que dejan su huella en lo humano.

A la idea de Marx de que el hombre -en últimas no tiene esencia-, de que su esencia “es, en su realidad, el conjunto de las relaciones sociales”, deberíamos añadir que esas relaciones -que, como él dice, siempre son sociales e históricas- incluyen a otros seres distintos de los humanos: a otras especies animales, al planeta tierra como totalidad y, cada vez más, a todo tipo de artefactos.

7. Ontología y epistemología *cyborg*

Como puede advertirse, la figura del *cyborg* cubre un espectro mucho más amplio que el acordado a ella, tanto por la administración de la ciencia y la tecnología que le dio origen como por el género de ciencia ficción que la acogió y la puso en circulación.²

2. *Cyborg* es una palabra inventada por la NASA en 1960 y que significa: ser humano hipotético, constituido con miras a adaptarse a la vida de ambientes no terrestres mediante la sustitución de partes de su cuerpo por órganos artificiales (Haraway, 2005: 4). En la ciencia ficción, *cyborg* es todo ser híbrido entre ser orgánico y máquina.

Corresponde a toda una ontología y una epistemología, que hunde sus raíces en los cambios en la representación de los objetos de la naturaleza y de la tecnología -los seres vivos y las máquinas. Como sostiene Donna Haraway:

“La cultura de la alta tecnología desafía esos dualismos de manera curiosa. No está claro quién hace y quién es hecho en la relación entre el humano y la máquina. No está claro qué es la mente y qué el cuerpo en máquinas que se adentran en prácticas codificadas. En tanto que nos conocemos a nosotras mismas en el discurso formal (por ejemplo, la biología) y en la vida diaria (por ejemplo, la economía casera en el circuito integrado), encontramos que somos *cyborgs*, híbridos, mosaicos, quimeras. Los organismos biológicos se han convertido en sistemas bióticos, en máquinas de comunicación como las otras. No existe separación ontológica, fundamental en nuestro conocimiento formal de máquina y organismo, de lo técnico y de lo orgánico” (Haraway, 1991: 177-178).

Bajo esta perspectiva, enriquecida por investigaciones de muy diverso tipo, resulta factible abandonar la imagen separatista de la cultura y la naturaleza, de lo técnico y de lo viviente, que no son más que variantes del dualismo tradicional cuerpo-espíritu o cuerpo mente.³

Es en este amplio sentido que deseo sostener, la emergencia y la necesidad de una ontología y una epistemología *cyborg*, las cuales han ido cobrando forma -cuándo no- a partir de la irrupción de nuevas metáforas, en las reformulaciones de las nociones y de las categorías que describen a los seres de la naturaleza y a los objetos técnicos y sus relaciones. Pero lo destacable es que esta nueva perspectiva encuentra su modelo en un modo de experiencia signada por la presencia de los objetos técnicos, seres de difícil ontología, que no pueden ser pensados por fuera de sus similitudes y de su estrecha relación con los seres humanos.

139

3. Al respecto, resulta necesario destacar lo dicho por Simondon: “La oposición que se ha erigido entre la cultura y la técnica, entre el hombre y la máquina, es falsa y sin fundamentos; sólo recubre ignorancia o resentimiento. Enmascara detrás de un humanismo fácil una realidad rica en esfuerzos humanos y en fuerzas naturales, y que constituye en mundo de los objetos técnicos, mediadores entre la naturaleza y el hombre” (2008: 32).

Bibliografía

ARISTÓTELES (1967): "Metafísica", en *Obras*, Madrid, Aguilar.

CUADROS CONTRERAS, R. (2008): "Técnica y alteridad: el robot humanoide, un monstruo problemático y promisorio", en: *Criaturas y saberes de lo monstruoso*, Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras.

CUADROS CONTRERAS, R. (2009): *Perspectivas sobre el humanismo*, Ibagué, Universidad de Ibagué.

DÍAS INSERATH, C. (2010): "Técnica y singularidad en Gunther Anders y Gilbert Simondon", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol. 5, nº 14.

DUNBAR, R. (2008): "Kinship in Biological Perspective", en N. Allen, H. Callan, R. Dunbar y W. James (eds.): *Early Human Kinship: From Sex to Social Reproduction*, Oxford, Blackwell, pp. 131-150.

GEHLEN, A. (1984): *L'uomo nell'era della tecnica. Problemi socio-psicologici della civiltà industriale*, Milán, SugarCo.

GEHLEN, A. (1987): *El hombre*, Salamanca, Sígueme.

GEHLEN, A. (1993): *Antropología filosófica*, Madrid, Paidós.

HARAWAY, D. (1991): *Simios, Cyborgs and Woman: The Reinvention of Nature*, Nueva York, Routledge.

HARAWAY, D. (2005): *The companion species manifesto: Dogs, people, and significant otherness*, Chicago, Prickly Paradigm Press.

HEIDEGGER, M. (1986): "La pregunta por la técnica", *Revista Universidad de Antioquia*, nº 205, septiembre.

HELLER, Á. y FEHÉR, F. (1995): *Biopolítica: la modernidad y la liberación del cuerpo*, Madrid, Península.

LORENZ, K. (1985): *Decadencia de lo humano*, Barcelona, Plaza & Janés.

LOVELOCK, J. (2007): *La venganza de la tierra: la teoría de Gaia y el futuro de la humanidad*, Buenos Aires, Planeta.

MCGREW, W. C. (1998): "Culture in Nonhuman primates?", *Annual Review of Anthropology*, vol. 27, pp. 301-328.

MARX, C. (1976): *El Capital: Crítica de la economía política*, Vol I, México, Fondo de Cultura Económica.

MARX, C. (1978): *Manuscritos económico filosóficos*, México, Fondo de Cultura Económica.

MARX, C. (2004): “Tesis sobre Feuerbach”, en: *La ideología alemana*, Buenos Aires, Nuestra América.

SIMONDON, G. (2008): *El modo de existencia de los objetos técnicos*, Buenos Aires, Prometeo.

TELOTTE, J. P. (1995): *Replications: A Robotic History of the Science Fiction Film, Urbana and Chicago*, University of Illinois Press.

TUMBULL, D. (2010): “Other Knowledges, Other Spaces, Other Rationalities: Heterarchy, Complexity and Tension, Norte Chico, Amazonia and Narratives of Prehistory in South America”, ponencia presentada en el coloquio *Ensamblando a Colombia (I): Naturalezas, Culturas, Tecnologías*, Universidad Nacional, 10 al 13 de agosto.

As teorias do Ciborgue: o maquínico e o humano em Stanislaw Lem e Donna Haraway

Theories of Cyborg: the machinic and the human in Stanislaw Lem and Donna Haraway

Roger Andrade Dutra*

First we have to find out what we want
(Stanislaw Lem)

Esta conferência tem como objetivo estabelecer contrastes entre as concepções de ciborgues na *Summa Technologiae*, Stanislaw Lem (1960) e no *A Cyborg Manifesto* (1985), de Donna Haraway. Argumentamos que o ciborgue de Donna Haraway é uma resposta ao contexto do ativismo político norte-americano, em que predominam as bipolarizações e onde um sujeito de identidades múltiplas adquire um caráter subversivo e um potencial simbólico disruptivo. Já o ciborgue de Stanislaw Lem é construído como uma possibilidade real, resultado de uma extrapolação da lógica subjacente do processo evolutivo. Representaria um momento inflexivo já que, ainda inscritos à lógica subjacente, os homens ver-se-iam obrigados a invertê-la por meio de drásticas modificações somáticas nos corpos humanos. As contradições entre as duas definições abrem um rol de problemas filosóficos, técnicos e morais que pretendemos discutir.

143

Palavras-chave: ciborgue, Donna Haraway, Stanislaw Lem

This conference aims to establish contrasts between the conceptions of cyborgs in Stanislaw Lem's Summa Technologiae (1960) and in Donna Haraway's A Cyborg Manifesto (1985). We argue that Haraway's cyborg is a response to the context of American political activism, in which bipolarizations predominate and where a subject of multiple identities acquires a subversive character and a disruptive symbolic potential. On the contrary, Lem's cyborg is built as a real possibility, the result of an extrapolation of the underlying logic of the evolutionary process. It represents an uninflected moment since, still attached to the underlying logic, men would find themselves forced to reverse it through drastic somatic changes in human bodies. The contradictions between the two definitions open a list of philosophical, technical and moral problems that we want to discuss.

Key words: cyborg, Donna Haraway, Stanislaw Lem

* Mestre e doutor em História Social pela PUC-SP; professor do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), onde leciona Filosofia da Tecnologia e Fundamentos da Educação. É colaborador do Mestrado em Educação Tecnológica do CEFET-MG; pesquisador do Centro de Convergência de Novas Mídias (CCNM), da UFMG; do Programa de Estudos em Engenharia, Sociedade e Tecnologia (PROGEST) e do Núcleo de Estudos em História, Memória e Espaço (NEMHE), ambos do CEFET-MG.

Apresentação

1. Em 2008, o *Future of Humanity Institute* da Universidade de Oxford, no Reino Unido, publicou o relatório técnico *Whole Brain Emulation: a Roadmap*, resultado de um workshop realizado no ano anterior. Os debatedores - neurobiólogos, cientistas da computação, entre outros - discutiram aspectos técnicos concernentes à emulação completa de um cérebro humano. Embora não ignorassem as ramificações econômicas, filosóficas, sociais e políticas relacionadas ao tema, os promotores preferiram evitar discuti-las. Ou seja, não se via como pertinente discutir viabilidade em termos outros que não o da viabilidade material-tecnológica. Um cérebro emulado, artefacto, seria posteriormente incorporado à dinâmica das relações sociais após a realização de sua tecnicidade material. Segundo os organizadores,

“... embora importantes, tais discussões sem dúvida, beneficiar-se-iam de um entendimento mais compreensivo do cérebro, e foi esse entendimento que desejávamos concentrar em promover durante o *workshop*. Tais questões serão provavelmente tratadas em futuros workshops” (Sandberg e Bostrom, 2008).

Evidentemente, trata-se de outra versão do *moto* tecnocientífico, aquilo a que o sociólogo português Hermínio Martins denominou “princípio da plenitude tecnológica”: quando mesmo a mais tênue chance de se realizar algo tecnicamente converte-se em imperativo moral, quase a exigir sua concretização. Ali, menos do que a evidência da autonomia intrínseca à técnica, clivar o debate em etapas sucessivas, em que a primeira determina os parâmetros da segunda foi um ato intencional e consciente dos pesquisadores.

A realização de um encontro acadêmico daquela natureza é significativa para o tema deste colóquio, o das relações entre o vivo e o artificial na filosofia da tecnologia. Em primeiro lugar, porque exemplifica como cada vez mais estes temas não pertencem apenas ao âmbito especulativo da ficção literária e cinematográfica, ou servem como metáforas e alegorias em ensaios e trabalhos acadêmicos: são agora áreas de investigação tecnocientífica. E, ainda, porque mostra como continua possível tratar as controvérsias tecnocientíficas como instâncias socialmente autônomas. Para os organizadores do workshop parece ser a ordem natural das coisas que um “mais compreensivo entendimento do cérebro” seja um produto da biotecnologia e das tecnologias da informação. Aos filósofos, sociólogos ou historiadores fica reservado, condescendentemente, o direito futuro de análise. O exílio ao qual as humanidades são relegadas torna-se ainda mais incompreensível quando, um pouco mais adiante, lê-se que “[uma] emulação do cérebro é atualmente apenas uma tecnologia teórica”. Uma notável inversão, já que a especulação sobre o futuro de incertas realizações tecnológicas adquire legitimidade se quem a faz é o *expert* tecnocientífico.

O paradoxo é, na verdade, aparente. Só persiste se ignoramos que ele presume que o ato técnico é neutro. Esta neutralidade do fato consumado, que é de longe mais uma conquista política do que a manifestação ontogenética do conhecimento

tecnocientífico, constitui um duplo desafio ao pensamento crítico: por um lado, não acomodar-se ao papel de analista a posteriori, circunscrito a fronteiras arbitrariamente erigidas; por outro, não permitir que a crítica converta-se em moralismo fácil, em desejo de tutelar as sociedades, como se estas fossem sempre incapazes de compreender-se para além de seus limites comunitários.

Parte da crítica das tecnociências imaginou, um pouco ingenuamente, que vincular provisoriedade, simbolismo ou simetria às tecnociências iria desencantá-las, minando a autoridade que querem derivar de seu universalismo. Pretendia-se que associar historicidade às tecnociências bastaria para instaurar uma coexistência epistêmica horizontal e igualitária entre todas as formas de conhecimento. Analogamente, é como ignorar que a desnaturalizar as relações de classe não destruiu o capitalismo ou que revelar os interesses políticos que governam a história da Igreja Católica não resultou em secularização das sociedades judaico-cristãs.

Mas, no que diz respeito às tecnociências, nem é este o caso. Nossas opções não se restringem aos pólos opostos de uma tecnofobia distópica, romântica e nostálgica e de uma tecnofilia utópica e otimista. Se reconhecermos que não há existência humana que não seja mediada pelas ações técnicas, que elas são o meio de nossa subsistência orgânica e cumulatividade histórica, e que, por fim, sem elas nosso fado seria repetir eternamente nossas formas de existência, concluiremos que qualquer filosofia da história é indissociável de uma filosofia das técnicas - hoje, uma filosofia das tecnociências. De tal maneira que, se com elas não podemos almejar prever o futuro, podemos especular sobre as lógicas subjacentes que dão sentido à nossa existência até hoje.

145

Por isto, no momento em que as tecnociências ambicionam romper as barreiras que até há pouco julgávamos confinar o vivente e o artificial em naturezas distintas e incomensuráveis, o que menos importa é sua viabilidade instrumental, tal como a viabilidade instrumental de um homicídio ou de um genocídio é seu aspecto menos desafiador à crítica. Uma filosofia da história é irrealizável sem ser também uma filosofia das tecnociências.

2. A distinção entre o humano e o não-humano constitui um caso particular daquela mais abrangente entre o vivente e o artificial. Manipular vida em função das necessidades humanas nunca foi um problema, desde que o processo por meio do qual os vivos mantêm-se como tal -aquilo a que Schrödinger (1997: 82) atribuiu o curioso nome de entropia negativa- implica apropriar-se, em proveito próprio, de recursos de outros vivos.

Por outro lado, o vivo artefacto, resultante de projeto humano -se tecnicamente realizável- não deveria constituir problema, dado que ele seria, em tese, semelhante àquele que está vivo pela via da herança ontogenética. A ontologia do vivo artefacto reconheceria que a ontogenia diversa não pode acarretar hierarquias *inter* vivos. Como já propõe Lem (2001), orientar-se pela perspectiva evolucionista requer aceitar que a abiogênese é um de seus princípios: a vida teria procedido de modificações espontâneas das matérias inorgânicas, acontecidas há bilhões de anos. Isto não elimina dificuldades. No entanto, expõe o quão contraditório pode ser afirmar a crença

no evolucionismo e, ao mesmo tempo, querer amparar as críticas ao pós-humanismo ou ao transhumanismo em crenças transcendentais. Portanto, a não ser que se acredite -e este é outro nível de discussão- que o que é inviolável no vivo é nominalmente derivável de sua natureza transcendental (e, por extensão, que toda violação material é simultaneamente violação transcendente), o engeheiramento da vida não seria nem uma impossibilidade nem ética ou intelectualmente condenável.

As discussões metafísicas -a exemplo do “absoluto”, em Hegel; do “ser”, em Heidegger ou da “vontade”, em Schopenhauer- exibiriam fraquezas semelhantes às das nomologias transcendentalistas. Ambas compartilham o recurso ao individualismo metodológico: o desejo de radicar a singularidade da humanidade na essência dos indivíduos. Mais que racionalistas, são *raciocêntricas*, porque presumem que a consciência de si nos indivíduos pode anteceder a inteligibilidade da sua própria existência. Ou, nos termos da crítica fichteana, acredita que a “substância precisa preceder a ação” (Kolakowski, 2008: 44).¹

Nisto diferem, por exemplo, de conceitos-síntese construídos com base em excursos historiográficos recortados na longa duração, tal como, por exemplo, às noções de “ordem” e da “história da ordem” empreendidas por Eric Voegelin. Seria possível argumentar que a história da ordem corresponde a uma metafísica da humanidade. Mas aquilo a que intuitivamente chamamos de humanidade dos indivíduos só se manifesta neles como resultado do aprendizado que só os grupos permitem realizar neles. Por isto, se é a ação que produz as substâncias, mesmo uma metafísica da humanidade derivará ex ante de sua historicidade, tornando fútil presumir naturezas individuais imutáveis e transcendentais. A autopoiese dos indivíduos humanos não ocorre fora do circuito das relações sociais: sem o grupo, prevalecerá sua animalidade.² Não se trata de nenhum tipo de estruturalismo, de leviatanologia ou menção à bondade intrínseca rousseauiana.³ Porque ao imaginar que, como animais, os humanos empreenderiam sua luta pela sobrevivência *inter pares*, este tipo de raciocínio produz um juízo prévio categorizado pelo maniqueísmo: se for de nossa natureza essencial sermos bons, mesmo em estado animalesco preservá-los os da nossa própria espécie; senão, se formos ruins, nos exterminaríamos mutuamente. Mas seres vivos da mesma espécie não se aniquilam mutuamente. São governados por seu complexo equipamento instintual, e é ele quem determina seu outro. Assim, para os animais, seus instintos são onde sua história termina; para nós, no entanto, é na ausência deles que a nossa história começa.

3. Se considerarmos a cadeia de relações de mútua dependência e determinação entre todos os seres vivos, a invenção não de um indivíduo, mas de uma categoria deles -uma nova espécie, portanto- implicaria um rearranjo das relações mútuas de

1. No original: “Fichte rejects the observational point of view that substance must precede action, while action presupposes an active substance”.

2. Sem o grupo desde o início de sua existência, frise-se.

3. Segundo Sahlins, “a Leviatanologia... dispensa o sujeito enquanto tal, já que ele ou ela são mera personificação das categorias da totalidade sociocultural e suas ações são realizações das leis do movimento próprio desta última” (Sahlins, 2004: 85).

tal magnitude e complexidade que escaparia, já à partida, a qualquer ambição de controle dos eventuais inventores. A noção de que a cultura é um arranjo do tipo artificial, que seus graus de complexidade garantem a construção de enclaves protetores face à hostilidade da natureza enquanto, simultaneamente, são capazes de instrumentalizá-la sem corromper sua quiddidade, funda-se na expectativa, errônea e precária, de que a cultura é essencialmente contraditória à natureza. Nesse contexto, artificial é concebido como aquilo que resulta da intervenção consciente do homem em um processo que não se realizaria de outro modo. Por isto, a convergência, senão a coincidência, entre artificial e tecnológico ou técnico-instrumental.

Segundo espera Kurzweil, por exemplo, a transcendência seria uma característica essencial, e não acidental, dos arranjos tecnológicos (uma outra forma de dizer que ele resulta em um todo que supera a soma de suas partes):

“Tecnologia também implica uma transcendência dos materiais utilizados para compô-la. Quando os elementos de uma invenção são montados da maneira correta, eles produzem um efeito encantador que vai além das meras partes... A maioria das montagens são apenas isso: montagens aleatórias. Mas quando os materiais - e no caso da tecnologia moderna, a informação - são montados da maneira correta, a transcendência ocorre” (Kurzweil, 1998: 16).

147

Na medida em que ele também subscreve a redução de tudo que é vivo a conjuntos sistêmicos e subsistêmicos de arranjos informacionais, espera que a transcendência tecnológica, por ser compulsória (sem precisar ser transcendental ou metafísica), imponha-se ao vivo ao se fundir a ele, e que isto não seria mais do que “a continuação da evolução por outros meios” (Kurzweil, 1999: 16).

Aqui, diferimos transcendente de transcendental. Esta refere-se à compreensão de que há ou pode haver existências *ante vitae* ou *post-mortem*. Já transcendente ajusta-se ao sentido empregado por Kurzweil, o de que elementos que, isolados, expressam características singulares, ao serem combinados produzem um arranjo dotado de novas singularidades que são mecanicamente irredutíveis à soma de suas partes. Neste sentido, um arranjo de palavras produz um texto que não é de modo algum reencontrável nas partes que o compõem. Kurzweil, ao modo transhumanista, pretende que o arranjo tecnológico é transcendente, por definição. Por isto, se ele puder ser associado organicamente ao vivo, realizaria também nele sua transcendência, em tudo semelhante àquelas resultantes da evolução das espécies.

O que parte de sua expectativa não leva em consideração é a história do arranjo, ou seja, seu conjunto de possibilidades de existência, tanto as realizadas como as abandonadas. Novamente, em analogia aos textos: embora, em tese, qualquer texto pudesse ser produzido em qualquer ponto da história, cada arranjo transcendente somente adquire inteligibilidade por meio do contexto que lhe tornou possível vir a existir.

Então, a distinção entre o vivo e o artificial encontra uma encruzilhada nos projetos visando a ciborgização do humano. No contexto rapidamente esboçado acima, em que há desde a construção teórica de modelos de semelhança estrutural entre o humano e o não-humano até sua proposição na forma de programas de pesquisa, o que está em causa é exatamente como e quão singular é a espécie humana, e se tal singularidade pode ser replicada, superada ou extinta. A possibilidade de tornar problema o que antes era axiomático -a diferença ontogenética entre o vivo e o artificial- expõe a perda de estabilidade de uma ideia comum a praticamente todas as culturas: a de que o humano é seu centro. Na cultura ocidental, a multiplicação das visões do humano meta instável (em filmes, jogos e na literatura) é um sólido testemunho disso. Restaria, portanto, determinar se se trata de um elemento transitório, para o qual a noção de crise não se aplicaria em sua forma escatológica mas, sim, como rito de passagem, ou se, por outro lado, trata-se de uma possibilidade real de transcendência do humano na forma de uma aceleração dos processos evolutivos.

Dentro do contexto acima esboçado, o objetivo desta conferência é comparar dois trabalhos que investigam a natureza do ciborgue e suas relações com o humano. Trata-se das definições do ciborgue construídas por Stanislaw Lem, na *Summa Technologiae*, e Donna Haraway, no *Manifesto Ciborgue* (2000). Defenderemos a tese de que, no conhecido *Manifesto*, o ciborgue tem caráter simbólico, funcionando como telos para a ação política -um legítimo projeto da modernidade, portanto. Sua dimensão alegórica é mais importante do que qualquer possibilidade real de produzir um ciborgue.

148

Já o ciborgue de Stanislaw Lem não é metafórico. Para ele, a ciborgização do homem seria o resultado de uma necessidade futura: consumidos todos os recursos materiais da Terra, a humanidade se veria na obrigação de converter todo o cosmo em um “nicho ecológico”; a eficácia desta nova conquista dependeria da capacidade de adaptação do homem ao novo nicho e, daí, a ciborgização. Embora ele pareça inicialmente assemelhar-se aos defensores dos ciborgues pós-humanistas, pretendemos demonstrar como Stanislaw Lem pode ser diferenciado deles, mesmo a seu modo freqüentemente anti-humanista e anti-filosófico.

1. O Ciborgue em Donna Haraway

O ciborgue de Donna Haraway é a tentativa da criação de um “mito político, pleno de ironia”. Sua função é subverter. Ele é um elemento gerador de instabilidade política, um questionador de identidades tidas por imutáveis mas que seriam, de fato, ontologicamente construídas em função de contextos políticos assimétricos.

Para isto, a ensaísta recorre à imagem do híbrido. Inicialmente, não se trata do híbrido resultante da fusão do ser vivo ao arranjo inanimado, mas do vivo totalmente engenheirado -artificial, portanto- que não adquire identidade diferenciando-se do ontológico primordial. Seu ciborgue é arma de retórica política que desvela o totalitarismo implícito aos mitos de origem -o do gênero, o da natureza opondo-se à cultura, o da redenção futura do pecado original que vitimou o Homem, entre outros.

Haraway pretende que o ciborgue seja um produtor de estranhamento; com ele quer livrar as infinitas multiplicidades multiculturais de seu estado de latência, fazendo-as emergir de sua posição subalterna: é assim que seríamos “todos quimeras, híbridos -teóricos e fabricados- de máquina e organismo; somos, em suma, ciborgues” (Haraway, 2000: 41).

Visto sob tal ponto de vista, o ciborgue de Haraway mereceria sua própria antropologia. Muito curiosamente, uma das traduções do *A Ciborgue Manifesto* no Brasil está em um livro chamado *Antropologia do Ciborgue - as vertigens do pós-humano*. Evidentemente, não é responsabilidade da autora a associação de seu ensaio ao título de um livro que não é apenas dela. Mas uma antropologia do ciborgue seria um contrasenso; não caberia melhor uma ciborgologia? Ademais, pensar em uma antropologia sugere que a dimensão humanista prossegue no ciborgue, nem tanto por ser-lhe precedente, mas pela expectativa de que ela seria o elemento hegemônico do híbrido metafórico. É como dizer: sim, todos ciborgues, nos redescobrimos, revelamo-nos para nós mesmos: mas ainda somos nós.

Para nós, no entanto, este ciborgue não é pós-humano ou pós-moderno. Ele ajusta-se melhor à realização plena do projeto da modernidade, no máximo de uma supermodernidade, nas nações desenvolvidas de cultura ocidentalizada. Em Haraway -como também em diversos autores norte-americanos e europeus, tais como Katharine Hayles, Bruno Latour ou Gilles Deleuze- o ciborgue como híbrido é um topos, um operador simbólico do anseio pela concretização da modernidade em ambientes política e socialmente bipolarizados.⁴ Também por isto a atenção à literatura de ficção científica e ao cinema. Naqueles países, as políticas de afirmação de direitos, de erradicação de desigualdades econômicas e de supressão da intolerância intersubjetiva, ao invés de superar a bipolarização, fizeram proliferar ilhas de identidades, a maioria delas ainda menos disposta a estabelecer sistemas perenes de interligação. O ciborgue projeta-se como ideal de futuro porque o apelo aos mitos originários, ao invés de erradicar a bipolarização, transformou-a em multipolarização.

149

Ora, se o que as experiências com as novas tecnologias, simbolizadas no ciborgue, conseguem provocar é um chamamento a um movimento político em que o subversivo, o inovador e o revolucionário expressam-se na forma do híbrido, do diverso e do multicultural, é inevitável constatar que esta conjuntura é a que predomina, há séculos, em nossas sociedades marginalizadas e subdesenvolvidas. O que lá surge como símbolo revolucionário e utópico, seja em sua ficção literária e cinematográfica seja como produto tecnocientífico, é, para nós, banal e cotidiano. Nesse contexto, nossos processos de apropriação das chamadas novas tecnologias adquirem uma importância global infinitamente rica e superior àqueles das nações ditas industrializadas; estaríamos em uma posição privilegiada para produzir a crítica

4. Veja-se, por exemplo, o que diz Gilles Deleuze: “É falso dizer-se que a máquina binária só existe por razões de comodidade. Diz-se que a ‘base 2’ é mais fácil. Mas, de fato, a máquina binária é uma peça importante dos aparelhos de poder, estabelecer-se-ão tantas dicotomias quanto for necessário para que cada um seja cravado sobre o muro ou mergulhado num buraco. Mesmo com as margens de desvio serão medidas segundo o grau de escolha binária: tu não és nem branco nem preto, então és árabe? Ou mestiço? Não és nem homem nem mulher, então és travesti? É isto o sistema muro branco-buraco negro” (Deleuze e Parnet, 2004: 33).

das novas e graves contradições suscitadas por elas. No entanto, nossa situação de diversidade intersubjetiva e sociedade multicultural brilha palidamente. Somos, no máximo, exóticos; jamais ciborgues.

O *workshop* citado na apresentação desta conferência não deixa margem a dúvidas: o pós-humano já é o produto esperado de projetos em diferentes estágios. Mas a ironia do mito político do ciborgue de Haraway não os alcança. Quando muito os trata com complacência, talvez porque não crê em sua efetiva realização. Para a autora, não existiria “nenhum impulso nos ciborgues para a produção de uma teoria total” (Haraway, 2000: 107). Ora, a despeito das condições técnicas, o que efetivamente tornará possível o *ciborgue real* será exatamente a inexistência de qualquer teoria total. A transformação da história humana em séries descontínuas de realizações culturais é exatamente o contrário do reconhecimento da “consciência do que significa ter um corpo historicamente constituído” (Haraway, 2000: 57).

Como metáfora, o ciborgue de Haraway não é novo porque a imposição colonizadora funcionou desde sempre, como produtora de híbridos, como fábrica de identidades, ao mesmo tempo contraditórias e recombinantes. Mas ele é também ineficaz como crítica das novas contradições porque, para demolir universalismos míticos, instrumentos de dominação política, ele não pode abrir mão do universalismo no conhecimento tecnocientífico: as biotecnologias mostrariam ser fútil demolir fronteiras, porque elas nunca existiram. Ao afirmar que “nas biológicas modernas... o organismo é traduzido em termos de problemas de codificação genética e de leitura de códigos... isto é, tipos especiais de dispositivos de processamento de informação” (Haraway, 2000: 71-72), ou que “as ciências da comunicação e a biotecnologia caracterizam-se pela construção de objetos tecno-naturais de conhecimento, nas quais a diferença entre máquina e organismo torna-se totalmente borrada” (Haraway, 2000: 73), a autora imagina as biotecnologias demolindo a última fronteira.

Mas as dicotomias historicamente construídas não seriam eliminadas pelo ciborgue metafórico porque também ele é dicotômico. Presumindo que todos os organismos possuem a mesma base puramente informacional, a autora admite uma nova dicotomia. Os ciborgues são cindidos porque são singulares em sua organização individual enquanto compartilham um elemento primordial, a informação. O princípio evolucionista de que a vida deu-se por abiogênese -que não deveria ser ignorado por uma militante do feminista-socialista ou por qualquer materialista sério- precisa pressupor que existe uma relação de proximidade entre o orgânico e o inorgânico. Não é o ciborgue quem nos deveria revelar isso. Nossa história o faz por nós. Mas essa história só é inteligível se compreendida como uma história da espécie, ou seja, uma história total. O projeto de um ciborgue real -caro aos transhumanistas, aos transcendentalistas tecnológicos, ou aos hedonistas tecnológicos- a despeito de sua viabilidade técnica, é um projeto de superação da espécie. Não há certeza transcendental capaz de obstruir-lhe o caminho, porque não se pode fundamentar nenhuma delas. Mas ele não pode, por outro lado, encontrar pela frente nenhuma competente compreensão histórica construída sobre categorias sólidas, capaz de revelar qualquer sentido existencial e secular subjacente à autopoiese da humanidade. E daí a contradição em querer livrar-se, por disposição política ou por estratégia metodológica, das grandes narrativas. É certo que algumas delas

produzem realidades sociais totalitárias. Mas isto não autoriza concluir que toda grande narrativa será sempre totalitária.

Talvez não precisemos de fato de um mito de origem. Mas o mesmo não se aplica à necessidade de uma genealogia de origem. De algum modo, é isto o que dá sentido à proposição do ciborgue de Stanislaw Lem. É ela quem revela um ordenamento subjacente às existências: o processo evolutivo. Em Haraway, o ciborgue rompe o processo evolutivo; em Kurzweil e nos transhumanistas, ora ele o transcende ora o acelera. O ciborgue de Lem surge na continuidade do processo evolutivo pelos mesmos meios.

2. A ciborgização na *Summa Technologiae* de Stanislaw Lem

Stanislaw Lem foi autor de livros de ficção científica, tais como *Solaris*, origem do filme de mesmo título dirigido por Andrei Tarkovsky. A reflexão filosófica a respeito da técnica tem lugar destacado em seus trabalhos ficcionais. A *Summa Technologiae* representa um esforço de pensamento sobre a tecnologia fora da ficção. É um texto raro e, por ter sido escrito em polonês, pouco disseminado. Embora saibamos o tipo de restrição que isto traz para esta proposta, entendemos que os fragmentos dos textos da *Summa* traduzidos para o inglês permitem alguma análise sobre os sentidos da tecnologia ali esboçados.

O esforço de Stanislaw Lem em articular sua futurologia em um texto não ficcional é a primeira singularidade -mas não a única e nem a mais importante- da *Summa Technologiae*. A facilidade e a rapidez com que o futuro desmentia os futurólogos não era ignorada por Lem. Embora tentasse justificar-se, alegando que não se poder culpá-lo por fazer a única coisa que sabia, devemos reconhecer na *Summa* bem mais do que o produto de uma mente ociosa e especializada.

151

Primeiro, porque não se trata de um ensaio especulativo livre, autônomo e descompromissado com premissas ou fundamentação lógico-dedutiva. O autor escreve assumindo um risco e fazendo uma aposta: o risco de ser também ele desmentido pelo futuro e a aposta de que isso não irá acontecer. Cedo, ou muito tarde, como ele mesmo diz, será reconhecido. Ele acredita que sua futurologia fundamenta-se nos princípios do desenrolar da evolução. Assim, mesmo que suas antecipações só encontrem condições objetivas de realização em centenas, ou até milhares de anos, sua chance de concretização é muito grande. Segundo, porque algumas de suas ideias realizaram-se com exatidão no curso das duas últimas décadas. Apenas lembrando, a *Summa* data do começo da década de 1960. O que hoje conhecemos por realidade virtual foi precisa e detalhadamente examinado na *Summa*. Lem a chamava de *phantomics*.

Escrever à margem dos sistemas hegemônicos mundiais -que não são apenas econômicos, como sabemos, mas também linguísticos e culturais- pode fazer com que ideias antigas surjam como invenções recentes e até mesmo revolucionárias. A anglofonia e a francofonia e, em menor escala, a germanofonia, muitas vezes governam as ondas intelectuais. Ser polonês, neste caso, não ajuda. Tudo isto é

relevante porque, tal como aconteceu com a *phantomics*, Stanislaw Lem foi pioneiro no exame da ciborgização, embora seja fracamente reconhecido por isto.

E quem é o ciborgue na *Summa Technologiae*? A ciborgização é elaborada em uma pequena seção do livro. Citamos abaixo algumas etapas da construção de um ciborgue, segundo Lem. Para ele,

“... a ciborgização consiste na remoção de todo o sistema digestivo (exceto o fígado e talvez partes do pâncreas), pelo que também as mandíbulas e sua musculatura, e os dentes, tornar-se-ão dispensáveis. Se a questão da comunicação já tiver se resolvido cosmicamente -pelo uso contínuo da radio comunicação- também a boca desaparecerá. O ciborgue mantém alguns elementos biológicos, como o esqueleto, músculos, a pele e o cérebro; mas este controlará funções corporais até então involuntárias do corpo, desde que em posições-chave do organismo existirão bombas osmóticas, injetando, ou renovando quando necessário, substâncias ativadoras do corpo -medicamentos, hormônios, estimulantes- ou, ao contrário, substâncias que desacelerem o metabolismo basal, provocando até mesmo o estado de hibernação.”

152

Como compreender essas operações? Inicialmente, a denominação ciborgue é empregada no sentido literal: o ciborgue é um organismo ciberneticamente organizado, isto é, será um indivíduo, se humano, capaz de relacionar-se, de modo dinâmico e mutuamente interativo, com o ambiente de que faz parte; o ciborgue é, antes de tudo, um sistema homeostático. Ele não é um “humano com próteses”; é um humano “parcialmente reconstruído” para existir em “diversos habitats cósmicos”. Lem adverte expressamente que o ciborgue não é um “projeto de reconstrução” total do ser humano e, também por isso, não poderá transmitir hereditariamente as modificações somáticas.

De acordo com sua concepção o exame do processo evolutivo, sugere ele funciona segundo alguma norma implícita, uma lógica subjacente. Esta é expressa pelas relações homeostáticas entre os diversos sistemas, orgânicos ou não, e o ambiente. Se vier a existir, o ciborgue emergirá como -mais uma- decorrência da evolução. E por isso o ciborgue não seria nem mais, nem menos acrescentamos, “universal do que o atual modelo”.

Para ele, não faz sentido que o nível de complexidade a que a evolução conduziu o universo seja completamente fruto do acaso -se assim o fosse não haveria lógica subjacente o que, por extensão, nos privaria de replicá-la. O ciborgue de Lem está num ponto inflexivo do processo evolutivo. Na iminência tornar o cosmo seu “nicho ecológico”, a humanidade ver-se-ia confrontada com um obstáculo inicialmente intransponível: estamos “ainda muito longe da homeostase em escala planetária”. Novo habitat, não sujeito ao poder adaptador do homem, o cosmo imporá sua hostilidade, deixando como única alternativa de sobrevivência à humanidade carente dos recursos escassos ou inexistentes na Terra, a sua ciborgização. Como para ele

nada deve ser um fim em si mesmo, tudo “deve servir a uma certa finalidade”, o ciborgue aparecerá para servir a uma finalidade imposta pelo processo evolutivo. Isto fará com que a humanidade subverta algo que sempre a caracterizou: nossa evolução sempre foi determinada pela modificação do ambiente às nossas necessidades; não fizemos porque podíamos escolher. O ciborgue acrescenta um momento em que a modificação somática, até então desnecessária, converte-se em etapa do processo evolutivo em si, e não em uma escolha da humanidade *per se*. Mas, meramente adaptativa, ela é finita. Não pode ambicionar mudar a espécie, apenas elementos isolados dela -alguns indivíduos- e apenas enquanto as condições para modificar os novos nichos ecológicos não se existissem. Veja-se: a ciborgização só seria necessária na presença deste conjunto de condições objetivas. Ou alternativamente, se o homem alcançar, por qualquer motivo -pela expansão da técnica, principalmente- a condição de agente modificador do ambiente em escala planetária, sua ciborgização torna-se desnecessária.

Stanislaw Lem estabelece as condições de possibilidade de existência de um ciborgue real. Tais condições mostram seu ciborgue não apenas responde a uma conjuntura objetiva. O faz atendendo a uma demanda de ordenamento total que, mesmo em sua perspectiva anti-humanista e anti-filosófica, é a única que confere um sentido à nossa existência e ao desejo de perpetuá-la como espécie. Daí que uma narrativa total, isto é, a evolução, não é apenas incompatível com o ciborgue como é ela quem determinaria a possibilidade de existência futura. Enquanto Lem constata a necessidade de produzir uma nova subespécie de humanos, construída para viver fora da Terra como uma demanda evolutiva, Donna Haraway, investindo contra o humanismo, e não propriamente contra a humanidade, oferece o ciborgue como contraponto às grandes narrativas. Lem também é anti-humanista, mas não consegue compreender o homem senão sob o prisma do pertencimento a uma outra grande narrativa.

153

Considerações finais

A especulação entre a fusão do orgânico e o artefato, ou sobre suas distinções essenciais e qualitativas, ganhou novo impulso nas últimas décadas. Como parece significar a imagem da trajetória ascendente do fêmur-ferramenta do primata de 2001 - *A Space Odyssey*, algo parece ter-se alterado no ordenamento social tecnicamente mediado; a inflexão exprimida pelo movimento da astronave, que substituiu visualmente o fêmur sem completar a trajetória em sentido descendente, não evoca ao espectador as ideias do pessimismo, da queda ou do apocalipse. Executada em movimento lento no espaço sideral, o excuro tecnológico que leva do osso-ferramenta à espaçonave, sugere a emergência de um momento histórico diferenciado, e assim qualificado pela tecnologia. Não é o passado do homem que está em crise, mas algumas falsas e cristalizadas certezas.

A desorientação e o destemperamento de HAL é menos uma imagem tecnófoba do que a impropriedade de se buscar as próprias origens quando o que se tem é a história do outro. Se à antropologia deveria corresponder uma maquinologia, ou, mais precisamente, uma tecnologia, HAL representa um estágio de avançada

complexidade maquínica que está, no entanto, ontogeneticamente destituída de pensar a si mesma, de fazer tecnologia de si, como faz o homem à antropologia.⁵ Ao final de 2001, o imenso feto astral que retorna à Terra a fim de renascer, atua como intensa sugestão de que a chave para nossa autocompreensão reside em reviver da própria história, porque só ela daria as respostas sobre o que é específico à humanidade, sobre como e por que nos singularizamos.

Retomamos algo que escrevemos acima: a despeito das condições técnicas, o que efetivamente tornará possível o ciborgue real será exatamente a inexistência de qualquer teoria total. A transformação da história humana em uma série descontínua de realizações culturais é exatamente o que dessingulariza o humano. Retira-lhe a finalidade a que deve servir, já que, se concordarmos com Lem, não haveria sentido na diversidade cultural se ela não estivesse a revelar alguma lógica subjacente e o humanismo de certo modo significa que intuímos isso.

É certo que o humanismo não é livre de ambigüidades; nem se dá por certo que todos concordemos com o que ele de fato é. Mas algumas afirmações são possíveis. Devemos ser contrários ao humanismo quando ele fundamente intolerâncias, ou se preste à negação das alteridades, ou estabeleça hierarquias entre as diferentes possibilidades de existência em qualquer instância, seja ela biológica, artificial ou cultural. Por outro lado, devemos ser contrários à ciência -e em especial à sua forma tecnocientífica- na medida em que ela pretenda, de qualquer modo e sob qualquer pretexto, valer-se de sua objetividade e método como meios para adquirir autoridade política ou social, ascendendo hierarquicamente contra todas as demais formas de existência e experiência, incluído aí o humanismo como epistemologia do humano. Por fim, devemos ser contrários à necessidade de fundamentação transcendental do humanismo como única ou definitiva forma de legitimá-lo. Os temas da antropologia filosófica (Scheler, 2008; Gehlen, s.d., 1984; Pinto, 1969; Sartre, 2010), relativos à natureza da especificidade do humano, sem apelar a qualquer elemento singularizante transcendental, apresentam-se como o desafio presente à reflexão no campo das humanidades, englobando simultaneamente o trabalho de filósofos, sociólogos (Martins, 1996; Elias, 2009) e historiadores (Voegelin, 2009), entre outros.

5. Por antropologia e filosofia não designamos, evidentemente, as suas diversas versões ocidentais modernas, mas, sim, as dezenas de milhares de formas de se fazer imagem e projeção de si e dos grupos que nos compõem que concretizamos nos complexos simbólicos de todas as culturas. E usamos tecnologia em seu sentido literal de logoi da técnica, e não apenas de conjunto de realizações ou artefatos.

Bibliografia

DELEUZE, G. e PARNET, C. (2004): *Diálogos*, Lisboa, Relógio D'Água.

DUTRA, R. A. (2005): *O Desencantamento das Ciências*, São Paulo, Tese de Doutorado, PUC.

DUTRA, R. A. (2007): "As Tecnociências, a História da SPBC e a Estruturação do Sistema Institucionalizado de Produção de Conhecimento (SIPC)", *Anais do II Simpósio Nacional de Tecnologia e Sociedade*, Curitiba, UTFPR.

DUTRA, R. A. (2009): "Tecnociências e Burocracia: a Hierarquia das Impessoalidades", *Anais do III Simpósio Nacional de Tecnologia e Sociedade*, Curitiba.

ELIAS, N. (2009): *Essays I: On the Sociology on the Knowledge and the Sciences*, Dublin, UCD.

GALIMBERTI, U. (2006): *Psiche e Techne*, São Paulo, Paulus.

GEHLEN, A. (s.d.): *A Alma na Era da Técnica*, Lisboa, Livros do Brasil.

GEHLEN, A. (1984): *Moral e Hipermoral*, Rio de Janeiro, Tempo Brasileiro.

HARAWAY, D. (2000): "Manifesto Ciborgue: ciência, tecnologia e feminismo-socialista no final do século XX", em T. T. Silva: *Antropologia do ciborgue: as vertigens do po_s-humano*, Belo Horizonte, Autêntica.

KO_AKOWSKI, L. (2008): *Main currents of Marxism*, Nova Iorque, W. W. Norton.

KUBRICK, S. (1969): 2001 - *A Space Odyssey*.

KURZWEIL, R. (1999): *The Age of Spiritual Machines*, Nova Iorque, Penguin Viking.

LEM, S. (1960): *Summa Technologiae*.

LEM, S. e SWIRSKI, P. (1997): *A Stanislaw Lem reader*, Evanston Ill, Northwestern University Press,

MARTINS, H. (1996): *Hegel, Texas e outros Ensaios de Teoria Social*, Lisboa, Século XXI.

MARTINS, H. (1998): "O deus dos artefatos - sua vida, sua morte", em H. R. de Araujo (org.): *Tecnociência e Cultura*, São Paulo, Estação Liberdade.

MARTINS, H. (2001): "Dois princípios filosóficos e a técnica: I. O Princípio da Plenitude; II. O Princípio de Vico", *Cadernos do CECL*, Lisboa, CECL.

MARTINS, H. (2001-c): "Goodbye Body - momenta of discarnation in technoscience today", em J. Urbano e D. Guarda (orgs.): *Body Fast Forward/Corpo Fast Forward*, Lisboa, Opium e Arte.

MARTINS, H. (2002): "A singularidade está próxima - prepare to meet thy doom!", em J. B. de Bragança e M. T. Cruz (orgs.): *Crítica das Ligações na Era da Técnica*, Lisboa, Tropismos.

PINTO, Á. V. (1969): *Ciência e Existência*, Rio de Janeiro, Paz e Terra.

PINTO, Á. V. (2005): *O Conceito de Tecnologia*, Rio de Janeiro, Contraponto.

SAHLINS, M. (2004): *Esperando Foucault, ainda*, Sa_o Paulo, Cosac Naify.

SANDBERG, A. e BOSTROM, N. (2008): "Whole Brain Emulation: a Roadmap", *Technical Report #2008-3*, Oxford, Oxford University/Future of Humanity Institute.

SCHELER, M. (2008): *A Situação do Homem no Cosmos*, Lisboa, Edições Texto & Grafia.

SCHRÖDINGER, E. (1997): *O que é vida?*, São Paulo, Editora da UNESP.

SEVERINO, E. (1984): *A Filosofia Moderna*, Lisboa, Edições 70.

SEVERINO, E. (1987): *A Filosofia Contemporânea*, Lisboa, Edições 70.

TIBBON-CORNILLOT, M. (1997): *Os Corpos Transfigurados: mecanização do vivo e imaginário da biologia*, Lisboa, Instituto Piaget.

VOEGELIN, E. (2009): *Ordem e História - O Mundo da Pólis*, São Paulo, Edições Loyola.

Técnica, tecnología, tecnocracia. Teoría crítica de la racionalidad tecnológica como fundamento de las sociedades del siglo XX

Technique, technology and technocracy. Critical theory of technological rationality as a foundation of twentieth century societies

Natalia Fischetti  *

La racionalidad tecnológica fundamenta en la voz de Herbert Marcuse a tres modelos sociales del siglo XX: la sociedad industrial avanzada (signada por el capitalismo monopólico), el marxismo soviético y el fascismo alemán. Queremos mostrar los componentes críticos que constituyen a la racionalidad tecnológica que ha copado la ciencia y la técnica y desde allí todos los saberes, en estrecha vinculación con la política y la sociedad, a partir de las investigaciones de la obra del frankfurtiano.

157

Palabras clave: racionalidad tecnológica, técnica, política, sociedad

Herbert Marcuse has shown how technological rationality has supported three social models in the twentieth century: the advanced industrial society (marked by monopoly capitalism), Soviet marxism and German fascism. This paper shows the critical components that have shaped technological rationality which, closely linked with politics and science, have conquered science and technology as well as all kinds of knowledge. Herbert Marcuse's thoughts will be the starting point for this analytical exploration.

Key words: technological rationality, technique, politics, society

* INCIHUSA CCT-CONICET, Mendoza, Argentina. Correo electrónico: nataliafischetti@hotmail.com.

1. Racionalidad tecnológica

“Una de las tareas principales de mis investigaciones es definir el carácter político de la racionalidad tecnológica. Esta racionalidad se ha convertido en el elemento más poderoso de la razón, y por lo tanto de aquel concepto que puede indicar con la mayor propiedad el carácter específico del proyecto de la civilización occidental” (Marcuse, 2000: 363).

Importantes lectores de Herbert Marcuse han destacado la centralidad del análisis de la ciencia y la técnica en su obra y la importancia de este modo crítico de comprender la razón para la interpretación de las sociedades contemporáneas. En estas líneas se destacan Jürgen Habermas, Jeremy Shapiro y Douglas Kellner.

En un texto de homenaje a Marcuse, Habermas destaca su interpretación de la ciencia y la tecnología, como funciones de legitimación del dominio del capitalismo monopólico de Estado, en tanto siguen siendo el motor de las fuerzas productivas (Habermas, 1984: 81).

El tema de la ciencia, la técnica y la racionalidad tecnológica es redefinido en el citado texto a la luz de la teoría de la acción comunicativa. Pero lo que queremos mostrar es que para el propio Habermas, la temática de la racionalidad tecnológica es central en la obra de Marcuse y también fundamental para el análisis de las sociedades contemporáneas. Afirma que “la tesis básica que Marcuse intenta constantemente explicar desde mediados los años 50 y en la cual se basa su teoría del capitalismo tardío es como sigue: la técnica y la ciencia de los países industrialmente más avanzados se ha convertido no sólo en la fuerza productiva primera, capaz de producir el potencial para una existencia satisfecha y pacificada, sino también en una nueva forma de ideología que legitima un poder administrativo aislado de las masas” (Habermas, 1969: 16).

En esta línea se encuentra Shapiro (1974), traductor de los textos en alemán de Marcuse a la lengua inglesa (*Negations*). Shapiro analiza específicamente el desarrollo del concepto de racionalidad tecnológica en la obra de Marcuse y la vincula a los textos de Habermas sobre la ideología.

Para el editor de los cuatro tomos de los *Collected Papers* de Marcuse, Douglas Kellner, el concepto de racionalidad tecnológica es asimilable a las categorías de “pensamiento unidimensional” y “racionalidad instrumental” en la Escuela de Frankfurt. (Kellner, 1984). La problemática de la tecnología aparece en los textos tempranos y se constituye en un objeto creciente de investigación crítica en la trayectoria académica marcuseana (Kellner, 2001: 13).

Queremos destacar que la importancia del tema de la racionalidad tecnológica radica en su peso relativo para la interpretación de la obra completa de Marcuse, pero también tiene para nosotros relevancia para responder a la pregunta por la extensión de la dominación y la muerte de la naturaleza y de la humanidad en el contexto del indiscutible progreso científico y tecnológico de nuestro tiempo.

2. Dialéctica de la técnica y la tecnología

En un artículo de 1941, *Algunas implicaciones sociales de la tecnología moderna*, contemporáneo de su libro *Razón y revolución*, Marcuse distingue entre la tecnología y la técnica. Es un texto clave para comprender la relevancia del logos de la tecnología como concepto central de su obra completa. En este artículo anticipa muchas de las cuestiones que desarrollará en los años 50 en *Eros y civilización* y en los 60 en *El hombre unidimensional*.¹ Si bien la problemática de la tecnología está siempre de un modo u otro presente en su obra, es en este texto donde se vuelve el objeto central de indagación. En él quiere mostrar que la racionalidad tecnológica domina en la sociedad industrial altamente desarrollada de igual forma que en la Alemania del fascismo y también en el marxismo soviético. Si bien con desarrollos característicos en cada uno de los tipos de sociedad de la época, es este sustrato común lo que le permite a Marcuse universalizar la crítica. Más de 20 años después de aquel artículo en *El hombre unidimensional*, sostiene la tesis de que la racionalidad de la técnica y la administración científica del aparato productivo es la condición del capitalismo avanzado pero también del desarrollo socialista (Marcuse, 1969: 44-45).

La distinción de la tecnología con respecto a la técnica es un primer elemento que se pone en juego en el citado documento de 1941. La técnica es funcional a los intereses sociales y políticos, no tiene signo de valor en sí misma y puede ser utilizada tanto para la libertad como para la esclavitud. A la tecnología, en cambio, la considera como un proceso social que integra a los aparatos técnicos pero que los excede:

“La tecnología, como modo de producción, como la totalidad de los instrumentos, mecanismos y aparatos que caracterizan la edad de la máquina, es así al mismo tiempo un modo de organizar y perpetuar (o cambiar) las relaciones sociales, manifestación del pensamiento prevaleciente y de los modelos de comportamiento, instrumento para el control y la dominación” (Marcuse, 2001: 53-54).

El autoritarismo fascista, blanco de sus análisis desde mediados de la década del 30 hasta fines de los 40, es de hecho tecnócrata porque usa la eficiencia y racionalidad tecnológicas en todos los ámbitos de la organización: educación, comunicación, industria, gobierno y demás. La crítica de Marcuse se concentra en ver a la tecnología como un sistema de dominación.

1. En este punto queremos señalar la hipótesis de que las tesis de Heidegger sobre la técnica no constituyen una influencia central en las tesis de Marcuse sobre el mismo tema. Queremos aventurar esto no sólo al tener en cuenta el contenido y las consecuencias de las mismas, desarrollo que excede las intenciones de este artículo, sino, sobre todo, apoyándonos en el hecho de que los textos más importantes del primero sobre el problema de la técnica: *La pregunta por la técnica* (1953) y *Serenidad* (1959) son posteriores a las tesis de Marcuse que presentamos en este apartado. Cabe aclarar que, si bien Heidegger en su primera gran obra, *Ser y Tiempo* (1927), ya se refiere a la técnica, lo hace describiendo fenomenológicamente la vinculación del hombre con los objetos técnicos. Recién en su segundo período aparece la concepción crítica, aunque no dialéctica, de la técnica y la pregunta sobre la esencia de la misma como algo que abarca la totalidad de la modernidad.

Pero no son los efectos de la tecnología los que le preocupan, sino las características que hacen posible lo que denomina la “edad de la máquina”. Esta racionalidad tecnológica, que rige el desarrollo de las sociedades contemporáneas, se vincula a cambios en la noción moderna de individuo. Es decir que la idea de individuo burgués, racional, sujeto de derechos como fundamento de la igualdad, propietario, autónomo, libre, es modificada en orden a la eficiencia a la luz de la razón tecnológica.

Vinculado al tema de la dominación aparece la idea de individuo como una constante preocupación en la obra de Marcuse. A fines de los 60, escribió que el individuo se constituyó al mismo tiempo como responsable, en forma privada, de su propia conciencia (reforma protestante) y como responsable de la iniciativa económica (capitalismo liberal). Ambos aspectos interdependientes y también conflictivos entre sí (Marcuse, 1970: 145).

El individuo autónomo es resumido por el iluminismo: Leibniz, Kant. Y el individuo de la lucha capitalista por Hobbes, Locke, Smith, Bentham. El concepto de individuo como propietario (de Hobbes a Hegel) no podía aplicarse a la sociedad real. Sólo el empresario burgués contaba con la libertad de la iniciativa privada y era el representante vivo de la cultura individualista. Marcuse define al individualismo moderno desde el principio del interés personal, racional y por ende autónomo en el contexto de la sociedad liberal, donde los logros individuales se traducían en logros sociales. Sin embargo, con el tiempo, la mecanización y las grandes empresas socavaron los fundamentos del individuo como sujeto económico libre. Con la transformación del capitalismo liberal en capitalismo organizado, monopólico, el individuo en la esfera económica ha perdido vigencia. La individualidad ha sido reemplazada por la productividad.

El poder de la tecnología con la lógica de la eficiencia determina el modo de producción de un aparato empresarial que define cómo, qué y cuántos bienes se van a producir. Así, la tecnología termina por afectar a todos los individuos: “Ante el impacto de este aparato, la racionalidad individualista se ha transformado en racionalidad tecnológica” (Marcuse, 2001: 58). Esto porque los hombres también han llegado a pensar y actuar según el modelo de la eficiencia de la tecnología, objetiva y estandarizadamente. Los sujetos individuales son objetos del aparato industrial, que predetermina sus acciones. Es la racionalidad instrumental que denuncia Horkheimer, según la cual los sujetos eligen los mejores medios para alcanzar objetivos externos a sí mismos, que quizá ni siquiera conocen. (Horkheimer, 1969)

Este sentido práctico de los individuos, su confianza en los hechos observables, según la cual se ajustan a la sociedad, ha funcionado en todos los sistemas de producción social, afirma Marcuse. Sin embargo, en el sistema de producción signado por la racionalidad tecnológica, la diferencia radica en la sumisión racional de los individuos al aparato, a la máquina, porque ya todo ha sido pensado, combinando las necesidades de los individuos con la naturaleza, la técnica y los negocios. No sólo es racional adaptarse sino razonable y conveniente porque no hay escapatoria personal. No hay lugar para la autonomía “y las diversas funciones de la razón convergen en el mantenimiento incondicional del aparato” (Marcuse, 2001: 61).

Ya no son las necesidades las que originan los inventos de la ciencia sino que son las invenciones las que determinan las necesidades subjetivas. La racionalidad tecnológica, ventajosa, conveniente y eficiente, se ajusta perfectamente al mercado en el capitalismo monopólico. Los individuos capitulan ante ella porque la vida que proporciona también tiene estas razonables características.

En este punto, Marcuse comienza a hablar de la “administración científica”. La administración científica es la forma que toma la racionalidad tecnológica al servicio del control de los seres humanos. Frederick Winslow Taylor escribió en 1912 *Principios de la administración científica*, reemplazando al artesano y su taller por obreros signados por leyes y tiempos prefijados en busca de la automatización. Ella es, en este sistema, garante de una producción eficiente y un producto estandarizado. “La idea de la eficiencia sumisa ilustra a la perfección la estructura de la racionalidad tecnológica. La racionalidad está siendo transformada de una fuerza que critica a una de ajuste y obediencia” (Marcuse, 2001: 64). La verdad del sistema descrito se apoya en la verdad tecnológica según el criterio instrumental de la competencia, el control y la conveniencia.

La tesis de Marcuse es que la verdad tecnológica de la racionalidad del aparato parece contradictoria con la racionalidad crítica de los individuos en busca de la autonomía en la sociedad individualista. Sin embargo, advierte que tanto la racionalidad tecnológica como la racionalidad crítica son relativas al conjunto histórico-social, por lo que los valores que en algún momento tuvieron una función crítica pueden volverse tecnológicos en otras circunstancias y viceversa. Es decir que existe una relación dialéctica entre los dos modos de la racionalidad por lo que ni se excluyen ni se complementan totalmente.

161

Ahora bien, la racionalidad crítica se ve impotente en el siglo XX en función del crecimiento del aparato industrial y el control que genera en todas las esferas de la vida inculcando un autocontrol por parte de los individuos, que de este modo lo perpetúan. Otro factor importante es la integración y asimilación de la oposición en el aparato mismo, eliminando la dialéctica entre lo real y lo trascendente al sistema industrial, ya que este último se sostiene en el éxito de su organización.

La dialéctica se aplica también al individuo y la masa o muchedumbre porque en la masa se despliega el individuo abstracto según el interés propio en estado bruto. Es decir que la masa es la realización del individuo en su caricatura. La masa se fundamenta en el crecimiento de la racionalización, la homogeneización, la estereotipación y la estandarización de los individuos por medio de una educación que responde a las exigencias de adaptación del aparato industrial. Las masas, en definitiva, se componen de individuos que buscan de manera competitiva alcanzar sus intereses egoístas.

La racionalidad tecnológica, entonces, democratiza las funciones, alcanzando a todos, más allá de las ocupaciones, con las mismas experiencias. El común denominador de todas las actividades, incluso las que tienen que ver con el pensamiento, es la instrumentalidad. La democratización va de la mano de la burocracia, que aparece como si fuese la racionalidad *per se*. En definitiva, la

racionalidad crítica del individuo autónomo de la revolución industrial que actuaba según sus propios intereses ha devenido en un sujeto atado a los intereses del mercado. La racionalidad tecnológica, competitiva, ha puesto la eficiencia en el lugar de los logros individuales.

El problema entonces no es la técnica, no son los instrumentos técnicos el objeto de la crítica. El problema es que la lógica instrumental que fundamenta a la técnica, el logos de la técnica, la tecnología, ha absorbido, según un desarrollo histórico particular de Occidente, a otras lógicas posibles. El aparato técnico ha asimilado al individuo racional crítico en el contexto de un sistema social, el capitalismo monopólico, de tal forma que los individuos razonan también tecnológicamente, es decir que su logos es técnico, es instrumental. Es en este logos en el que se diluye como individuo, en el que se vuelve masa, instrumento de una administración externa. Si el problema no es la técnica, sino el sistema que ha universalizado su lógica, entonces la salida no es oponerse al progreso técnico, sino a los intereses que subyacen a ese progreso, que en el capitalismo se reduce a la acumulación de capital. El interés principal no es el progreso de los seres humanos en libertad y felicidad, sino el progreso en la dominación.

Esta visión dialéctica de la técnica, según la cual esconde otras posibilidades diferentes a las desplegadas por el capitalismo, coloca a Marcuse en una posición distinta a la de los tecnófobos y a la de los tecnófilos. “Por esta razón, todos los programas de carácter antitecnológico, toda la propaganda para una revolución antiindustrial sólo sirven a aquellos que consideran las necesidades humanas subproducto de la utilización de la técnica. Los enemigos de la técnica corren a unir fuerzas con la tecnocracia terrorista. La filosofía de la vida simple, la batalla contra las grandes ciudades y su cultura suele servir para enseñarles a los hombres a desconfiar de los instrumentos potenciales que los podrían liberar” (Marcuse, 2001: 82-83).

La técnica es también capaz de liberar a los hombres de la penuria de la escasez, del trabajo forzado y dejarles tiempo libre para un desarrollo de las capacidades individuales, propiamente humanas.

3. Producción privada monopólica

“La incesante dinámica del progreso técnico ha llegado a estar impregnada de contenido político, y el Logos de las técnicas ha sido convertido en un Logos de continua servidumbre. La fuerza liberadora de la tecnología -la instrumentalización de las cosas- se convierte en un encadenamiento de la liberación; la instrumentalización del hombre” (Marcuse, 1969: 176).

Cada uno de los capítulos de *El hombre unidimensional* comienza con una referencia al desarrollo crítico que realizará con relación a la racionalidad tecnológica. La crítica a este concepto motiva el texto y se presenta como un sinónimo de “hombre unidimensional”. La unidimensionalidad se define por la conservación del universo

establecido del pensamiento y también de la acción. Al considerar la naturaleza, incluso la humana, como cuantificable, el método científico asegura una práctica social que se mantiene inmodificada. Es decir que, al fundamentarse la práctica científica en un conocimiento solamente cuantitativo, lo cualitativo de la naturaleza, del ser humano y de la sociedad que en esta práctica se apoya, no se plantea como posible. Son impensados otros modos de relación entre los seres humanos y con la naturaleza. La ciencia según la racionalidad tecnológica es conservadora del status quo ya que bajo la misma lógica, domina a la naturaleza y a los seres humanos. Al eliminar otras posibilidades, la racionalidad tecnológica de la ciencia moderna mantiene a la sociedad en la unidimensionalidad de lo dado e institucionalizado.

La racionalidad tecnológica es una racionalidad política que permite controlar a los individuos en sus cualidades y leyes objetivas al cosificarlos. De este modo es posible su administración total. Para Marcuse, los derechos del individuo como premisas de la racionalidad crítica moderna fueron institucionalizados e integrados a una sociedad que finalmente los subvierte, tal como ya había planteado en 1941.

4. Tecnocracia terrorista

En documentos de los años 40, editados póstumamente, Marcuse analiza también a la sociedad fascista desde la categoría de racionalidad tecnológica, señalando que en el nacionalsocialismo “las fábricas, escuelas, campos de capacitación, escenarios deportivos, instituciones culturales y la organización del ocio son verdaderos laboratorios de la ‘administración científica’ del trabajo” (Marcuse, 2001: 105).

163

En el contexto de la Segunda Guerra mundial, Marcuse se dedicó a investigar las características de la nueva mentalidad alemana, la Alemania nazi, financiado por la Oficina de Información de Guerra del gobierno de los EE.UU. Estas investigaciones, recientemente editadas, son parte de su aporte político-filosófico de la década del 40.

En *La nueva mentalidad alemana* (1942) analiza las características y la función social de esta mentalidad que también es una deriva de la racionalidad tecnológica. Afirma allí: “La politización integral es el concomitante nacionalsocialista de la transición de una economía planificada en el seno del marco teórico social establecido; el sentimiento iconoclasta integral, el sentido práctico cínico y el cambio de los tabúes tradicionales son las características alemanas de la racionalidad tecnológica...” (Marcuse, 2001: 177).

La mentalidad de los hombres en la Alemania nazi se enmarca en la misma era tecnológica que venimos describiendo, porque se caracteriza por ser sobre todo objetiva. De este modo, si la verdad recae en las instituciones, los individuos pueden desligarse del sentido y las consecuencias terribles de su comportamiento, de sus acciones. Así, hasta la guerra se vuelve razonable y escapa al análisis subjetivo. Lo que quiere demostrar Marcuse es que si se elimina todo elemento psicológico en el conocimiento, la pretensión del conocimiento objetivo de comprender a los hechos en su verdad se vuelve imposible. Por el contrario, la verdad es sinónimo de la ideología dominante en el sentido de falsa conciencia.

La tesis fuerte, que comparten en general los miembros de la Escuela de Frankfurt, es que el fascismo es una manifestación histórica determinada por el devenir del funcionamiento capitalista. Aunque advierten que la cultura burguesa muestra todavía las contradicciones de la sociedad capitalista (Hegel), y que la cultura nazi-fascista contiene las contradicciones bajo la ideología de la grandeza nacional. “Así como la transformación social en la organización de la democracia parlamentaria al convertirse en estado autoritario de un *Führer* es sólo una transformación dentro del orden existente, así también la transformación cultural del idealismo liberal en el “realismo heroico” se realiza dentro de la cultura afirmativa: se trata de una nueva manera de asegurar las antiguas formas de existencia. La función fundamental de la cultura sigue siendo la misma; sólo cambian las formas como esta función se realiza” (Marcuse, 1967a: 72).

Cuando la burguesía entra en conflicto con los ideales de su propia cultura (personalidad, humanidad, individualidad, racionalidad) en el contexto del capitalismo monopolista, su derivación en el Estado totalitario parece comprensible. Ambos modelos tienen en común el renunciamiento y la integración en lo existente, que se vuelve soportable mediante una apariencia real de satisfacción, bajo la égida de la racionalidad tecnológica.

5. Producción estatal centralizada

164

En *El marxismo soviético* (1958) se pone de manifiesto que la racionalidad tecnológica no es sólo el cimiento de la sociedad industrial altamente desarrollada sino que también constituye para Marcuse, en la década de los 50, la base de la sociedad soviética. Con este fundamento, encuentra semejanzas entre las dos sociedades en conflicto. En ambos sistemas existe una base común técnico-económica en la industria mecanizada “como el móvil principal de la organización social en todas las esferas de la vida” (Marcuse, 1967b: 28). La diferencia entre las dos sociedades es institucional: empresa privada o empresa nacionalizada. Es decir que en la época en cuestión coexisten dos formas antagónicas de civilización con el común denominador de la tecnología industrial.

El marxismo soviético está escrito en los términos de la teoría crítica que lo aleja tanto de las apologías comunistas como de las ideologías anti-comunistas. Más allá de la importancia teórica, política e histórica de este texto, lo que queremos señalar aquí es que el concepto de racionalidad tecnológica sirve como fundamento común para una crítica que encuentra similitudes, cuestionadoras de la aparente divergencia total, entre el capitalismo de la sociedad industrial altamente desarrollada y el marxismo de la Unión Soviética:

“La ética de la productividad expresa la fusión de la racionalidad tecnológica y política que es característica de la sociedad soviética en su etapa presente. En esta etapa, la fusión es claramente represiva de sus propias potencialidades con respecto a la libertad y felicidad individuales. Liberada de la política, que debe impedir el

control colectivo individual de la técnica y su empleo para la satisfacción individual, la racionalidad tecnológica puede constituir un vehículo poderoso de liberación” (Marcuse, 1967b: 242).

La dialéctica expresada acerca de la racionalidad tecnológica en Occidente, que en la época actual se ha detenido en su versión afirmativa, unidimensional, se muestra con las mismas características en la sociedad soviética de mediados del siglo XX.

La ideología marxista en la sociedad soviética presenta la problemática de haberse instalado en un país industrialmente atrasado y ésta es la tarea que según Marcuse requiere la mayor dedicación por parte de la Unión Soviética. El problema consiste en que la ideología marxista se ha ido disolviendo en las necesidades sociales, en los modos administrativos de control social y ha dejado de tener un carácter oposicionista. La ideología ha dejado de ser crítica para volverse funcional al sistema de dominación soviético.

6. Teoría crítica

Aquí convergen las distintas críticas de Marcuse a tres sociedades aparentemente tan diferentes como las propias de la liberal Norteamérica, la Alemania nazi y el marxismo de la Unión Soviética. Todas tienen en común la capacidad de afirmarse y preservarse, de administrar eficientemente a sus ciudadanos, que dócilmente aceptan y responden a los requerimientos de sus sistemas de organización y control, aceptan como “verdaderos” los hechos y abandonan toda lucha por la liberación real de la humanidad. El fondo común de la racionalidad tecnológica ha servido por el momento para eliminar la crítica dialéctica, lo que permite la continua perpetuación de los intereses dominantes.

165

En las tres sociedades presentadas, la racionalidad tecnológica funciona por medio de la represión de otras posibilidades de la subjetividad. La reducción de la psiquis individual para responder a necesidades presentadas como objetivas, conlleva el detrimento de la humanidad. Aquí aflora, sin embargo, el humanismo crítico que reivindica siempre las posibilidades históricamente posibles aunque no exploradas, porque son sistemáticamente reprimidas, de la condición humana.

Bibliografía

HABERMAS, J. (1969): *Respuestas a Marcuse*, Barcelona, Anagrama.

HABERMAS, J. (1984): *Ciencia y técnica como "ideología"*, Madrid, Tecnos.

HORKHEIMER, M. (1969): *Crítica de la razón instrumental*, Buenos Aires, Sur.

KELLNER, D. (1984): *Herbert Marcuse and the Crisis of Marxism*, California, University of California Press.

KELLNER, D. (2001): "Herbert Marcuse and the Vicissitudes of Critical Theory", Introducción de *Towards a Critical Theory of Society. Collected Papers of Herbert Marcuse*. Volumen Two.

MARCUSE, H. (1967a): *Cultura y Sociedad*, Buenos Aires, Sur.

MARCUSE, H. (1967b): *El marxismo soviético. Un análisis crítico*, Madrid: Revista de Occidente.

MARCUSE, H. (1969): *El hombre unidimensional. Ensayo sobre la Ideología de la Sociedad Industrial Avanzada*, México, Joaquín Mortiz.

MARCUSE, H. (1970): *La sociedad opresora*, Caracas, Tiempo Nuevo.

MARCUSE, H. (2000): "Acerca del problema de la ideología en la sociedad industrial altamente desarrollada", en K. Lenk: *El concepto de ideología*, Buenos Aires, Amorrortu.

MARCUSE, H. (2001): *Guerra, Tecnología y Fascismo*. Textos inéditos, Medellín, Universidad de Antioquía.

MARCUSE, H. (2009): *Negations. Essays in Critical Theory*, Londres, Mayfly.

SHAPIRO, J. (1974): "La dialéctica de la teoría y la práctica en la era de la racionalidad tecnológica: Herbert Marcuse y Jürgen Habermas", en: *B. Ollman y otros: Marx, Reich y Marcuse*, Buenos Aires, Paidós.

Realizabilidad múltiple y clases de artefactos *

*Multiple realizability and artifact kinds*Diego Lawler  ** y Jesús Vega Encabo  ***

El principio de realización múltiple es una buena guía para nuestra comprensión del mundo de lo artificial. Quien toma este principio como guía enfrenta el desafío de encontrar el adecuado nivel de descripción funcional que permita arrojar luz sobre la ontología de lo artificial y, al mismo tiempo, explique cómo dos tipos de realizadores realizan la misma función y cómo tales realizadores son distintos en un sentido relevante ontológicamente. En este trabajo examinamos la posición de quienes promueven que los artefactos forman clases nominales así como la de aquellos que promueven su agrupación en términos de clases reales. Finalmente, sugerimos que quizá pueda mantenerse un principio de realizabilidad múltiple en un marco donde las taxonomías dependan de descripciones de los artefactos que se apoyan en nuestras prácticas y en nuestro aprendizaje sobre cómo hay particulares que realizan funciones de diferente modo.

167

Palabras clave: realizabilidad múltiple, clases, artefactos

The principle of multiple realizability is a good guide to our understanding of the artificial world. Whoever takes this principle as a guide faces the challenge of finding the appropriate level of functional description in order to shed light on the ontology of the artificial; at the same time, he or she faces the challenge of explaining how two types of realizations perform the same function, and how these realizations are ontologically different in a relevant sense. In this paper we examine the position of those who promote that artefacts can be grouped into nominal kinds, as well as the position of those who promote that they can be collected under real kinds. Finally, we suggest that it could be possible to preserve the principle of multiple realizability in a context where taxonomies depend on the descriptions of artifacts promoted by our practices, and on our learning about how there are exemplars of artifacts that realize functions differently.

Key words: multiple realizability, kinds, artifacts

* Este trabajo ha sido realizado en el marco del proyecto "Epistemología de los artefactos: affordances, conocimiento práctico y artefactos epistémicos" (financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación de España, FFI2009-12054). Su realización también se ha beneficiado del financiamiento parcial recibido del CONICET (Argentina).

** CONICET-SADAF. Correo electrónico: dlawler@centroredes.org.ar.

*** Universidad Autónoma de Madrid.

Introducción

Hay una manera natural y directa de pensar sobre los artefactos técnicos: un artefacto técnico comprende una función o una pluralidad de funciones incorporada/s en una determinada estructura material. Esta manera de pensar está implícita en la descripción que hace Herbert Simon sobre la actividad ingenieril de diseño y producción de objetos artificiales o sintéticos. Dice Simon: “Los objetos sintéticos o artificiales -y más específicamente objetos artificiales prospectivos que tienen propiedades deseadas- son el objetivo central de la actividad y habilidad de la ingeniería. El ingeniero, y en general el diseñador, se preocupa sobre cómo deberían ser las cosas, esto es, cómo deberían ser para alcanzar objetivos y para funcionar” (1969: 7). Y más adelante agrega: “Pero el diseño no se realiza hasta que hayamos descubierto al menos un sistema interno realizable que obedezca las leyes naturales ordinarias (p. 15). De esto se sigue que semejanzas funcionales entre dos artefactos técnicos no tienen por qué suponer una identidad de hecho en sus estructuras internas” (Simon, 1969: 21). Por consiguiente, dado un conjunto de propiedades funcionales (eso que se quiere que haga el artefacto técnico), hay distintas maneras de realizarlo. Si esta aproximación a los artefactos técnicos está correctamente orientada, las propiedades funcionales tienen un rasgo que las vuelve especial, a saber, que son realizables en estructuras materiales que podrían corresponderse con propiedades físicas heterogéneas.

168

Este hecho sobre los artefactos técnicos ha sido considerado un caso del principio de realizabilidad múltiple. En términos generales, este principio es interpretado afirmando lo siguiente: la estructura funcional de un artefacto técnico prescinde en parte (o es en cierta forma independiente) de la composición material interna del artefacto. Algunos filósofos, por ejemplo Daniel Dennett, hacen depender la comprensión de la naturaleza de los objetos artificiales de la elucidación del funcionamiento de este principio en el mundo artificial. Dice Dennett (1987): “No se puede comprender qué es un artefacto técnico hasta que no se comprenda la aplicación del principio de realización múltiple”. Y más recientemente Houkes y Meijers (2006) reclaman para una ontología de los artefactos dar cuenta de una doble dirección de subdeterminación entre un tipo funcional y la realización material: “Un tipo de artefacto, como tipo funcional, es múltiplemente realizable en estructuras materiales o sistemas, mientras que una base material dada puede realizar una variedad de funciones (2006: 120).¹ No obstante, entender exactamente las cuestiones involucradas en este principio de realizabilidad múltiple y su satisfacción no es un asunto simple y directo. Es más, puede tener consecuencias para una cierta metafísica de los artefactos que los determine según su pertenencia a clases funcionales.

En este trabajo no presentamos una tesis positiva sobre la realizabilidad múltiple y su satisfacción en el dominio de los artefactos, sino una tesis diagnóstica. El principio

1. No nos ocuparemos aquí de la otra dirección de la subdeterminación entre tipo funcional y base material, la que permite que una misma base material pueda ser descrita conforme a distintos tipos funcionales.

de realizabilidad múltiple supone un desafío tanto para los enfoques que afirman que los artefactos se agrupan en clases nominales como para quienes avanzan argumentos que intentan cortar el impulso antirrealista frente a las clases artefactuales y sugieren que éstas no sólo conforman clases reales, sino que pueden entenderse atribuyendo un papel definitorio a la caracterización funcional en el esbozo de las clases cuando tales caracterizaciones se modelan de manera fina (*fine-grained*). En este trabajo vamos a explorar brevemente los siguientes asuntos. En primer lugar, sugerir una forma simple de entender el principio de realizabilidad múltiple a través de examinar rápidamente dos problemas embutidos en él: “el problema de la realización” y “el problema de la multiplicidad”, con el propósito de identificar los desafíos que comportan. En segundo lugar, evaluar en relación con estos desafíos la posición de alguien que apoya una intuición à la Wiggins (2001), a saber, que los artefactos constituyen clases nominales. En tercer lugar, considerar críticamente un punto de vista reciente, articulado por Carrara y Vermaas (2009), que apoya la intuición de que los artefactos se agrupan en clases reales. El propósito, como en el caso anterior, es cotejar esta posición en relación con los desafíos que plantea la comprensión del principio de realizabilidad múltiple. Finalmente, como resultado de esta exploración bosquejamos dos posibilidades frente a las cuales nos deja este derrotero: abandonamos el principio de realizabilidad múltiple como clave de comprensión de la naturaleza de los artefactos técnicos o abandonamos el empleo del lenguaje de clases para referirnos al mundo artificial. Una vez que apuntamos las motivaciones que pueden alimentar cada una de estas alternativas, bosquejamos rápidamente por qué una alternativa es más saludable que otra en términos de lo que es nuestro acceso epistémico al mundo de los artefactos técnicos.

169

1. El principio de realizabilidad múltiple

El principio de realizabilidad múltiple afirma que una estructura funcional prescinde en parte (o es en cierta forma independiente) de la composición material interna del artefacto técnico. Entender cómo opera este principio en el mundo de los artefactos supone aprehender sus condiciones de satisfacción, lo cual conlleva elucidar el sentido preciso que poseen las expresiones ‘prescinde en parte’ o ‘es en cierta forma independiente’ en la afirmación general que comporta el principio. Ésta no es una tarea sencilla. Por un parte, resulta más o menos evidente que hay algo correcto en la idea de que podemos abordar la estructura funcional de un diseño con independencia tanto de los materiales particulares como de los sistemas internos que dan cuerpo a esa estructura. De hecho, por ejemplo, una mesa puede ser fabricada de madera, vidrio, bronce, etc. Pero, por otra parte, también es más o menos incontestable que, por ejemplo, hay límites a las realizaciones materiales de las estructuras funcionales -por ejemplo, un microchip no puede ser hecho de algodón.²

2. Adviértase que en esta sentencia aparentemente anodina está concentrado uno de los problemas más desafiantes de la comprensión del mundo de los objetos artificiales: precisamente la caracterización de este “no puede” que excluiría ciertas bases materiales. Comprender exactamente qué significa y cuándo se lo burla y por qué supone asomarse a una naturaleza dinámica de lo artificial que atiende prioritariamente a los procesos de su creación o invención.

Sin embargo, la aproximación intuitiva a la comprensión de este principio deja sin explicación dos problemas básicos subyacentes: por una parte, el problema de la realizabilidad y, por otra, el problema de la multiplicidad. Los núcleos de estos problemas delimitan las condiciones de satisfacción del principio de realizabilidad múltiple en el ámbito de los artefactos técnicos.

El principio de realizabilidad múltiple debe proponer alguna forma de completar los espacios en blanco contenidos en una oración como ésta: “ N y M son diferentes realizaciones de T cuando y sólo cuando _____” (Shapiro, 2000: 636). El problema de la realizabilidad conecta directamente con la cuestión de con qué criterios y cómo se agrupan artefactos técnicos dentro de una misma clase, aquella que “acoge” distintos realizadores. Plantea así la cuestión: ¿qué tipo de similitud han de poseer N y M (los realizadores) para afirmar que son realizaciones de una clase particular T ? Esta cuestión está recogida en esta enunciación: “ N y M son realizaciones de una misma clase T cuando y sólo cuando _____”. Por consiguiente, aquello que se desea saber es cuáles, del conjunto posible de las ocurrencias, son ocurrencias de los tipos de realizadores N y M como miembros de una misma clase T .

Esto indica que está operativo algún criterio para establecer cuándo dos casos particulares N y M (realizadores) son realizadores de una misma clase T . En principio, por ejemplo, no estaríamos dispuestos a afirmar que un aparato de televisión y un caleidoscopio son ambos miembros de una misma clase, aun cuando ambos pudiesen ser considerados aparatos para ver y proyectar imágenes. La intuición es que debemos contar con algún criterio para aislar cuándo dos instancias de los tipos M y N son realizadores de la misma clase T . Esto supone que de alguna manera se entiende adecuadamente qué constituye una clase T de artefactos técnicos. Resolver este problema supone promover alguna forma de entender lo que es una clase para el ámbito de los artefactos técnicos.

El problema de la multiplicidad plantea esta otra cuestión: ¿qué tipo de diferencia se admitirá entre N y M para afirmar que son realizaciones múltiples de la clase T ? El problema de la multiplicidad es el problema de cuál(es) es (son) la(s) diferencia(s) relevante(s) para considerar distintos a dos artefactos técnicos pertenecientes a una misma clase (difícilmente alguien estaría dispuesto a considerar que todas las ocurrencias de diferencias, independientemente de su origen, constituyen ocurrencias de realización múltiple de una misma clase). El enunciado siguiente recoge sintéticamente esta cuestión: “ N y M constituyen efectivamente dos realizaciones diferentes de una misma clase T cuando y sólo cuando _____”.

Asumamos que la clase T es una clase funcional que puede ser realizada múltiplemente por los tipos de realizadores M y N . El problema de la realizabilidad múltiple tiene, pues, un doble aspecto: por un lado, establecer alguna forma de agrupación funcional según la cual M y N realizan la misma función; por otro lado, indicar aquellos aspectos -seguramente a través de diferencias causales relevantes- que hacen de M y N dos tipos de realizadores distintos de la función.

A continuación vamos a argumentar que un principio como el de realizabilidad múltiple no permite dar cuenta de la ontología de las clases de artefactos como clases

funcionales, sean entendidas éstas como meramente captando una “esencia nominal” o como respondiendo a una “esencial real”.

2. Clases nominales y realizabilidad múltiple

Considérese un enfoque que suscriba la afirmación que los artefactos constituyen clases nominales, por ejemplo, en la forma en que lo sugiere Wiggins (2001). El partidario de este enfoque defiende que: 1) las clases artificiales no son clases reales; por el contrario son clases convencionales; 2) las clases artificiales tienen “esencias” nominales; 3) una esencia real es algo que está gobernado por un “principio interno de actividad” (Wiggins, 2000), el cual especifica a su vez la persistencia del objeto. Este principio de actividad puede ser glosado en términos de una ley fundamental de la naturaleza; 4) no hay ningún principio de actividad que pueda formularse y atribuirse a una clase artificial. Esto es algo que se vuelve evidente, entre otras cosas, en el hecho que un artefacto puede pasar cambios radicales y sobrevivir. Para decirlo directamente, un término de clase artificial no identifica una unidad sustancial; 5) un término de clase artificial es lo que se denomina un sortal que clasifica a sus miembros siguiendo una descripción funcional que especifica una esencia nominal (i.e. una clasificación según una idea abstracta). Esta descripción funcional es indiferente a la constitución interna y material de los artefactos clasificados como miembros de una clase artefactual.

Considérese como ejemplo el caso de los relojes. Contamos con diferentes tipos de relojes: relojes de agua, relojes de sol, relojes mecánicos, relojes eléctricos, etcétera. Estos diferentes tipos de relojes están hechos de distintos materiales y funcionan según mecanismos disímiles. Por consiguiente, para decirlo con palabras de Wiggins (2001): “Están reunidos no por la referencia a una constitución interna teóricamente hipotetizada, sino bajo descripciones funcionales que tienen que ser indiferentes a una constitución específica y a un modo particular de interacción con el entorno” (p. 87). Por consiguiente, no es el caso que una descripción funcional identifique una esencia real de un artefacto, puesto que una descripción funcional de un artefacto es completamente indiferente a la estructura causal e interna del mismo.

171

Alguien que favoreciera esta posición parecería estar en ventaja para dotar de sentido al problema de la realizabilidad así como al problema de la multiplicidad. Por ejemplo, respecto del problema de la realizabilidad, podría sugerir esto: “*N* y *M* son realizaciones de la misma clase *T* si y sólo si *N* y *M* son identificados por la misma esencia nominal”. Respecto del problema de la multiplicidad podría sugerir lo siguiente: “*N* y *M* son diferentes realizaciones de la misma clase *T* si y sólo si ellos están incorporados en diferentes mecanismos causales o estructuras físicas que muestran modos particulares distintos de interacción con el medio ambiente”. El caso de los relojes satisfaría esta manera de leer estos dos problemas embutidos en el principio de realizabilidad múltiple.

¿Qué precio se tiene que estar dispuesto a pagar para sostener esta posición? El precio es el siguiente: abandonar nuestras intuiciones realistas relacionadas con la ontología de los artefactos y las clases artificiales. Claro está, este es un precio que

el partidario de las clases nominales paga de entrada. El planteamiento de Wiggins, sin embargo, nos enseña algo sobre la posición dialéctica ante la que se encontrarían aquellos que quisieran defender que nuestras clases artificiales cortan la realidad por sus junturas, que responden a una cierta naturaleza de la cosa (que nos “impone” los criterios de identidad de los miembros pertenecientes a la clase). Esa posición es la siguiente: dado que el principio de realizabilidad múltiple se cumple, entonces cualquier posición que pretenda delimitar clases reales de artefactos funcionalmente tendrá que asumir un “corte” demasiado grueso en sus categorías. Pero asumir categorías de grano grueso nos hace perder cualquier ilusión de que la clasificación recoja genuinamente algo así como una naturaleza común de los miembros de la clase, pues sin duda los distintos realizadores podrían responder a mecanismos causales efectivos diferentes. Como mucho, nos permitiría identificar una “esencia nominal”, relativa a cómo los juicios expertos tratan como funcionalmente equivalentes objetos con principios de actividad y mecanismos causales diferentes. Las clases no serían suficientemente robustas como para proveernos un criterio de identidad para los objetos que caen bajo ellas. La delimitación de clases reales apelando a las funciones termina ahogando su propósito y dejando el camino despejado a la alternativa nominalista, frente a la cual se postulaba como una opción.

No obstante, la dialéctica anterior nos permite sacar también otro corolario. En cierto modo, la premisa del argumento de Wiggins depende de la aceptación de la realizabilidad múltiple en el terreno de los artefactos; pero es como si ésta se satisficiera trivialmente. Pues ¿a qué responden los criterios de los expertos en relación a si tal o cual tipo de objeto es realizador o no de tal o cual función? A nada más que al hecho de que es una descripción funcional para la cual identificamos principios de actividad diferentes. Estipulamos cuál es el nivel de descripción funcional bajo el cual cabría agrupar así a los artefactos, tal que haya posibles realizaciones diferentes que caen bajo la misma descripción funcional, con independencia de la constitución material y la realización causal efectiva de la función.

Si estas dos apreciaciones no andan muy desencaminadas, el partidario de la concepción nominalista de las clases artefactuales posee *prima facie* una ventaja comparativa, que rápidamente se desvanece, frente al defensor de las clases artefactuales como clases reales. Y ello por la siguiente razón: la satisfacción del principio de realizabilidad múltiple se vuelve trivial y, por así decirlo, filosóficamente insignificante si uno pretende adentrarse en la metafísica de los artefactos en base a él. Por otro lado, epistémicamente hablando deja de lado la labor, propia del ámbito de lo artificial, de descubrir y explicar las respectivas relaciones de subdeterminación entre funciones y realizadores materiales. En otras palabras, para el partidario de las clases nominales, el principio de realizabilidad múltiple no captura nada filosóficamente relevante en relación a la estructura del mundo artificial, puesto que éste es aprehendido, si es que lo es, como la obviedad de afirmar que hay núcleos funcionales que identifican a las clases y que esos núcleos deben incrustarse en estructuras materiales. Esta incrustación no plantea ningún problema filosófico para comprender qué son las clases artificiales, puesto que cómo ocurra y bajo qué condiciones deba ocurrir son cuestiones de las que se puede prescindir sin pérdida de comprensión.

3. Clases reales y realizabilidad múltiple

Pero hay un modo de salvar la deriva antirrealista que trivializa el cumplimiento del principio de realizabilidad múltiple: ¡cortar las clases reales de artefactos de manera más fina! La literatura nos proporciona un intento reciente, esbozado por Carrara y Vermaas (2009), de argumentar a favor de las clases artefactuales como clases reales, que pretende no abandonar una cierta intuición respecto al papel de la caracterización funcional como elemento definitorio de las agrupaciones. Estos autores presentan un argumento en favor de la siguiente idea: podría ser el caso que las funciones de un artefacto recogieran clases reales artefactuales modeladas de una manera fina ("fine-grained"). Este argumento tiene una conclusión atractiva, puesto que si fuese correcto nos encontraríamos en posición de descartar la concepción antirrealista respecto de las clases artefactuales. Nuestro interés no es evaluar el argumento según sus propósitos; por el contrario, nuestro objetivo consistirá en suponer que el argumento es correcto, y sobre esta base explorar cómo se satisfaría el principio de realizabilidad múltiple y qué consecuencias arrojaría.

La clave del argumento de Carrara y Vermaas es mostrar cómo puede ser entendida la noción de función para proveer un punto de apoyo a la intuición filosófica que promueve la idea de que la función de un artefacto puede identificar una esencia real para una clase artefactual determinada. El argumento propone un criterio de identidad para recoger artefactos que comprende "una combinación de las funciones (de los artefactos) y de otros rasgos del artefacto" (2009: 131). El argumento se refiere a esta conjunción como la "función + de un artefacto", donde "+" es lo que se agrega a la función, sea lo que esto sea. Bajo esta caracterización de la función de un artefacto, una esencia real puede ser atribuida a una clase artefactual, a saber, una esencia que comprende "una conjunción de su función y otros rasgos de los artefactos" (2009: 131), a saber, "a función +".

173

Uno de los resultados directos del argumento es el siguiente: "Cuando clases de artefactos de clases funcionales + son tomadas como clases reales, los artefactos que los expertos consideran que comparten el mismo principio de actividad, a saber, porque tienen la misma estructura tecnológica, pueden, sin embargo, tener diferentes funciones de artefactos, pertenecer a clases reales diferentes y tener, de hecho principios diferentes de actividad (Carrara, Vermaas, 2009: 132) -aunque los expertos pueden, claro está, ignorar estos últimos principios de actividad-. Si bien esta conclusión abre una vía promisorio para usar la ontología como guía hacia una epistemología, nosotros queremos llamar la atención sobre un asunto diferente.

Asumamos que ahora disponemos de una metafísica de grano fino para las clases artefactuales qua clases reales. Desde este punto de vista, dos artefactos que tienen diferentes funciones (donde "función" es entendida como "función +") pertenecen a clases reales diferentes porque poseen esencias distintas. Consideremos ahora un ejemplo sobre un objeto artefactual cotidiano: los sacacorchos, para analizar sobre este caso cómo podría ser aplicado el principio de realizabilidad múltiple.

Figura 1. Sacacorchos



En estos ejemplos, si seguimos las sugerencias de Carrara y Vermaas (2009), podemos identificar diferentes clases artefactuales reales. Cada artefacto se ubica en una clase artefactual real cortada finamente. Para cada artefacto podemos aislar una esencia real sobre la base de su *función* +. En cada caso disponemos de una función y un principio operativo diferente basado en una peculiar estructura causal que está siendo explotada. La conjunción de cada función con estas características adicionales arroja un principio de actividad particular para cada sacacorchos.

174

Considérese ahora el caso del sacacorchos compuesto de dos hojas de metal y preguntémoslo siguiente: ¿Qué significa que una clase funcional sea realizable de manera múltiple? Formulada esta pregunta en términos del ejemplo: ¿Qué querríamos decir si dijéramos que la clase funcional real “sacacorchos de dos hojas de metal” es realizable de manera múltiple?

Vayamos por partes. Dirijamos nuestra atención a la satisfacción del problema de la realizabilidad. Si aplicáramos la intuición de Carrara y Vermaas (2009), tendríamos algo así: “*N* y *M* son realizaciones de la misma clase *T* si y sólo si *N* y *M* tiene la misma función +”. Si dirigimos ahora nuestra atención al problema de la multiplicidad, deberíamos obtener algo que completara la siguiente fórmula: “*N* y *M* son dos realizaciones diferentes de una clase *T* si y sólo si...”. Pero ¿cómo podríamos completar estos puntos suspensivos? Una forma consistiría en apelar a características de estos dos artefactos que no están contenidas en la conjunción que especifica la *función* +. No obstante, esta estrategia debería responder a varios desafíos. Se necesitaría apelar a características que permitieran decir que la estructura funcional de un sacacorchos de hojas de metal (entendida como *función* +) es realizable de manera múltiple en clases físicas heterogéneas. Sin embargo, estas características deben ser causalmente relevantes, esto es, deben ser características que realmente realicen una contribución a la capacidad funcional bajo investigación (Shapiro, 2000: 644). Pero, ¿puede alguien favorecer una metafísica de grano fino para las clases artificiales y proveer una respuesta satisfactoria a este desafío? La noción de *función* + supone un principio operacional y una estructura material causal -es precisamente esto lo que vuelve a esta noción una buena candidata para recoger

una esencia real-. Si se “inflaciona” la función de esta manera, entonces no se da una relación contingente entre las siguientes cosas: lo que un artefacto hace, su estructura material y su principio operacional. Considérese nuevamente la figura sobre los sacacorchos. Podría ser el caso de que la clase real artefactual sea realizable múltiplemente cuando se tienen dos instancias de esa clase con diferencias triviales, significando por “diferencias triviales” lo siguiente: diferencias que sólo comprenden diferencias en propiedades materiales superficiales, esto es, diferencias que no suponen ninguna estructura causal distinta. Por el contrario, si fuese el caso de que estas diferencias comprendieran diferentes estructuras causales, entonces estaríamos ante clases artefactuales reales diferentes -dada la manera en que las clases artefactuales son finamente cortadas-.

4. ¿Más allá de las clases funcionales?

Si algo nos ha enseñado el largo debate sobre el funcionalismo en filosofía de la mente es que delimitar clases psicológicas explicativamente robustas (con realidad y plausibilidad psicológica) es una tarea compleja si uno se compromete a mantener, a capa y espada, un principio modal de realizabilidad múltiple, en el que se asuma una cierta indiferencia de las taxonomías a las condiciones relativas a particularidades de la ejecución y la realización de las propiedades funcionales. Pero evidentemente el principio no predica completa “irrelevancia” respecto de tales mecanismos causales de realización, pues de otro modo preservar la multiplicidad conllevaría prescindir de la condición misma de realización. La cuestión se traslada, entonces, a determinar un nivel apropiado para la descripción (funcional si es posible) de los fenómenos cognitivos o, en nuestro caso, del mundo de los artefactos. Pero aquí nos encontramos con dos líneas funcionalistas encontradas: aquellos que abogan por un funcionalismo chovinista que atiende a los modos de realización efectivos de la cognición humana y aquellos que defienden un funcionalismo más liberal y están dispuestos a extender indefinidamente las bases de realización. Sin duda, la primera línea de respuesta, comprometida con un corte fino en la taxonomía funcional psicológica -tan fino que dependa de constricciones de realización empíricamente derivables de, por ejemplo, nuestra estructura cerebral-, difícilmente podría ser seguida en el terreno de los artefactos si uno está dispuesto a mantener un principio de realizabilidad múltiple. Pero la segunda línea de respuesta nos entrega sin más a una taxonomía abierta y de grano grueso que anima a un antirrealismo respecto a las clases artificiales. Las “agrupaciones” de artefactos son demasiado heterogéneas y ser liberal en relación a la descripción funcional que corte el dominio de los artefactos conduciría a una taxonomía imposible de clases reales, si uno toma de nuevo en serio un principio de realizabilidad múltiple.

El dilema es claro: para dar sustancia a una caracterización ontológica de las clases según agrupamientos funcionales es necesario establecer los parámetros de una buena descripción de la organización funcional de un sistema. Si la descripción es demasiado gruesa, perdemos un asidero para justificar la realidad de las clases, pues no habría regularidades robustas o principios de actividad que justificaran hablar de clases reales. Las agrupaciones se harían más bien en términos de una descripción funcional amplia. Si los parámetros son demasiado gruesos, nuestras clasificaciones

pierden robustez. Las clases de artefactos son demasiado heterogéneas. Pero si, por otro lado, los parámetros son más finos, entonces es posible identificar clases reales de artefactos (a partir de sus configuraciones normales y principios operacionales); sin embargo, el principio de realizabilidad múltiple perdería su fuerza.

Si esta es la situación, entonces estamos ante las siguientes alternativas. Por una parte, habría que decir que el nominalista está en una mejor posición en relación con la satisfacción del principio de realizabilidad múltiple; en cierto modo, al interior de su concepción, se cumple trivialmente. Esto supondría defender el principio como guía débil hacia la comprensión de la clase de cosas que son los artefactos técnicos y rechazar la intuición realista sobre las clases en el dominio de los objetos artificiales. Se trata de una guía débil porque la intuición nominalista no requiere apelar directamente al principio para presentar su intuición sobre los artefactos; por el contrario, su comprensión del principio tiene la forma de un beneficio secundario que resulta de su intuición. Por otra parte, si uno quisiera defender la intuición realista podría proceder de un modo directo que tiene esta característica: impugnar el principio mismo de realizabilidad múltiple, por ejemplo: descartar la idea de que comprender lo que es un artefacto supone entender la aplicación de este principio en el ámbito de los objetos artefactuales -este principio no sería una buena guía hacia la ontología de los artefactos y la razón de esto último podría ser precisamente que el principio es un óbice para nuestras intuiciones realistas-. Naturalmente, esta estrategia solicita un argumento independiente que afirma la plausibilidad filosófica de la intuición realista que está en el punto de partida. Una tercera alternativa consistiría en abandonar el lenguaje de las clases y sustituirlo por la noción de “parecidos de familia” (Wittgenstein, 1988). Se trata de una estrategia con un aire antiesencialista. Esta estrategia podría implementarse de manera radical o moderada. En su versión radical el abandono de la noción de clase es completo. Esta versión se volvería plausible si se lograra mostrar por qué es necesario un punto de partida antiesencialista para el mundo de objetos artificiales; por el contrario, en su versión moderada se combinan los dos términos, esto es, se habla de parecidos de familia en un nivel superior y se preserva el término clases para una discusión detallada de las instancias de artefactos. Esta última estrategia tiene un aire de estrategia metodológica. Si bien parte de una intuición antiesencialista, sugiere que hay niveles explicativos diferentes dependiendo de cómo nos situemos al interior de nuestras prácticas técnicas. Puede ocurrir que agrupemos los artefactos según parecidos de familia o que identifiquemos clases con cierta robustez. En cualquier caso, estaremos propiciando descripciones que tienen la forma de exhibir el modo en que se hilvanan nuestras prácticas con los objetos artificiales y su relación con cómo se establecen los cortes y junturas en el mundo artificial.³

3. Hemos optado por una concepción de “parecidos de familia” en nuestro artículo Lawler y Vega (2010).

Conclusión

El principio de realización múltiple es una buena guía para nuestra comprensión del mundo de lo artificial. Se supone que su aplicación tiene alcance ontológico; un artefacto en tanto artefacto de una cierta “clase” puede encontrar distintas formas de realización funcional. Parte del reto al que se enfrenta quien toma el principio de realización múltiple como guía consiste en encontrar el adecuado nivel de descripción funcional que permita arrojar luz sobre la ontología de lo artificial y, al mismo tiempo, explique cómo dos tipos de realizadores realizan la misma función y cómo tales realizadores son distintos en un sentido relevante ontológicamente. El mismo planteamiento del problema en estos términos arroja al funcionalista a un dilema derivado de cómo la elección de los criterios para una descripción funcional adecuada puede dar como resultado categorizaciones de grano grueso o de grano fino. Lo primero se compadece bien con una concepción “nominalista” de las clases funcionales en el terreno de los artefactos (habría que discutir si también en otros terrenos como el de los órganos naturales o las clases psicológicas). Pero convertiría en trivial la aplicación de la realizabilidad múltiple y difícilmente cumpliría su papel de guía “ontológica”, pues cómo se deban cumplir las condiciones de realización es algo de lo cual podría prescindir sin pérdida genuina de comprensión. Lo segundo permitiría extender la noción de función que sirviera de base para establecer clases reales, robustas, de artefactos; pero dejaría sin explicar cómo es posible seguir manteniendo el principio de realizabilidad múltiple. He aquí el dilema sobre el que queríamos llamar la atención: o bien se ha de abandonar el principio de realizabilidad múltiple como guía ontológica al mundo de lo artificial, o bien se ha de rechazar el vocabulario de clases -en cuanto que estas determinan criterios de identidad para los artefactos-. Quizá, sugerimos, pueda mantenerse un principio de realizabilidad múltiple en un marco donde las taxonomías, más flexibles, dependen de descripciones de los artefactos que se apoyan en nuestras prácticas y en nuestro aprendizaje sobre cómo hay particulares que realizan funciones de diferente modo. La “identidad” de la función no se expresa en términos de clase sino de la historia de un linaje de objetos artificiales.

177

Bibliografía

CARRARA, M. y VEERMAS, P. E. (2009): “The fine-grained metaphysics of artefactual and biological functional kinds”, *Synthese*, 169, pp. 125-143.

DENNETT, D. (1987): *The Intentional Stance*, Nueva York, Basil Blackwell.

HOUKES, W. y MEIJERS, A. W. M. (2006): “The ontology of artefacts: The hard problem”, *Studies in History and Philosophy of Science*, 37, pp. 118-131.

LAWLER, D. y VEGA, J. (2010): “Clases artificiales”, *Azafea. Revista de Filosofía* 12, Salamanca, Universidad de Salamanca, pp. 119-147.

SHAPIRO, L. (2000): "Multiple Realization", *Journal of Philosophy*, XCVII, n° 12, pp. 635-54.

SIMON, H. (1969): *The Sciences of the Artificial*, Cambridge, Mass., MIT Press.

WIGGINS, D. (2001): *Sameness and Substance Renewed*, Cambridge, Cambridge University Press.

WITTGENSTEIN, L. (1988): *Investigaciones filosóficas*, trad. A. García Suárez y U. Moulines, Barcelona, Crítica.

De los inconvenientes de la separación entre lo humano y lo no humano para comprender el ser artefactual

The problems of separating the artificial from the living in order to understand artifactual beings

Sonia López Hanna y Ernesto Román *

En el siguiente trabajo se hará un análisis crítico de la separación entre lo humano y lo no humano a la hora de pensar el ser de los objetos técnicos. Proponemos, siguiendo a Gilbert Simondon y Bruno Latour, una alternativa para pensar el ser artefactual por fuera de dicha dicotomía y donde el fenómeno técnico sea pensado en su estatus de cuasi-objeto, con existencia pre-individual a la emergencia del individuo humano.

179

Palabras clave: vida, artificial, Simondon, Latour

This paper delivers a critical analysis about separating the artificial from the living in order to understand artifactual beings. Influenced by Gilbert Simondon and Bruno Latour, the authors of this article propose, on one hand, to think about artifactual beings without relying on that dichotomy, and, on the other, to study the technical phenomenon as a quasi-object with previous individual existence to the emergence of human being.

Key words: living, artificial, Simondon, Latour

* Sonia López Hanna es profesora en filosofía por la Universidad Nacional de Mar del Plata, docente de la carrera de sociología de la Facultad de Humanidades (UNMdP), doctoranda en epistemología e historia de la ciencia por la Universidad Nacional de Tres de Febrero y becaria doctoral de CONICET. Correo electrónico: sonialopezhanna@yahoo.com.ar. Ernesto Román es estudiante de la Licenciatura en Filosofía, Facultad de Humanidades, UNMdP. Correo electrónico: el_anarquista_coronado@hotmail.com.

La oposición entre lo humano y lo no humano

Para los antiguos era mucho más fácil que para los modernos pensar la acción (la agencia) de los objetos no humanos en esferas como la política o la cultura. Bien sabían que sus emperadores legislaban sobre el clima mismo, o viceversa: que una tormenta podía ser un signo de la próxima muerte de un gobernante. Por el contrario, como señala Bruno Latour, la modernidad fue la instauración de un orden clasificatorio donde lo híbrido fue sometido a un *proceso de purificación*, obteniendo mundos por entero distintos. Latour denomina purificación al proceso por el cual la modernidad crea dos conjuntos ontológicos separados, el de lo humano y el de lo no humano. Sectores de la realidad como 'la poesía francesa del siglo XIX' y 'la termodinámica' se encontrarán totalmente disciplinados, tanto en el sentido de pertenecer a campos de conocimiento distintos como en el sentido de estar sometidos al ordenador (en este caso el proceso mismo de la purificación).

La modernidad piensa el artefacto como aquello que de no haber sido creado por la voluntad de un sujeto humano no podría existir como tal. En el límite del proceso de purificación, el sujeto, el que lee y escribe, puede preguntarse si aquellas cosas que están en la otra punta no son más que representaciones determinadas por nuestros a priori puramente subjetivos. Así, dicha distinción, desde la perspectiva epistemológica moderna, supone un sujeto que conoce y en tanto que conoce tiene voluntad para crear; sin embargo, el mismo sujeto siempre es un punto externo de dicha creación, nunca forma parte real de lo que conoce o crea. El intencionalismo, a la hora de pensar el artefacto, no puede verse exento del hecho de pensar un creador totalmente independiente de lo que crea, que no es afectado por su creación, sino en virtud de un plan y de unas ideas que él mismo diseñó; por el contrario, nosotros consideramos que en el proceso técnico lo subjetivo se produce siempre en relación *transductiva* con lo objetivo. Cada uno de los polos es, como nos enseña Latour, no más que el resultado de una operación montada sobre un trasfondo anterior, el estado de mezcla, lo impuro, lo que -lejos de brotar de un polo donde reposa en su identidad inmaculada- se expande a partir de un centro que contiene juntos lo que sólo luego podrá ser separado, y al costo de grandes operaciones. En este sentido, lo artificial y lo natural nos remiten a la díada constitutiva de la gnoseología (disciplina eminentemente moderna), la que se da entre el sujeto y el objeto: lo artificial-creado como objeto nos conduce siempre a la voluntad de un sujeto humano cognoscente, radicalmente separado del objeto. En este punto es sintomático que la tecnología moderna siempre sea una aplicación de un conocimiento científico previo. El paradigma subjetivista determina una división constitutiva en el ser; de un lado el sujeto, su sociedad y sus artefactos, y del otro la naturaleza, sus seres físicos y biológicos. De este modo, el pensamiento moderno explicará el ser propio de los objetos técnicos haciéndolos depender, en todos los casos, de una voluntad subjetiva de creación; el ser y la historia misma de los artefactos dependen pura y exclusivamente del ser y la historia de los hombres.

El giro simondoniano

Simondon, por el contrario, pretende aprehender la naturaleza del ser técnico de una forma independiente tanto de la mera materia física como de las intenciones humanas: es decir, pensarlo por sí mismo. Par ello acuña un concepto que determina su modo de existencia propio: la *concretización*, que es la tendencia propia de los procesos técnicos, un devenir y una individuación propios del ser técnico. Realiza así una especie de movimiento análogo al giro semántico dentro del pensamiento de los artefactos, no los piensa ni dependiendo de lo humano ni de lo natural, sino en su independencia, así como el giro semántico garantizó la aprehensión del lenguaje independientemente del sujeto y del referente. Pero más allá de la teorización simondoniana de la técnica, queremos mostrar cómo su ontología nos permite pensar el estatuto ontológico de los seres técnicos.

Este autor caracteriza que el pensamiento de la individuación ha partido siempre del individuo ya constituido, del cual extrae ciertos principios. En este sentido, los principios de individuación preexistirían a la individuación misma y serían su fundamento. Esto hace que el efecto -el individuo- se tome por la causa -la individuación-, olvidando así el proceso de producción del mismo individuo; es decir, la individuación. Se considera así que la individuación es la ejecución de estos principios, aquello que debe ser explicado y no el lugar donde buscar la explicación. De esta manera se pierde toda posible participación de lo no individual en el proceso de individuación. Lo siguiente es una aseveración del autor en la introducción de su libro *La Individuación a la luz de las nociones de forma y de información*.¹ Dice Simondon:

181

“El principio de individuación será indagado como principio susceptible de dar cuenta de los caracteres del individuo, sin relación necesaria con otros aspectos del ser que podrían ser correlativos a la aparición de un real individuado. *Una perspectiva de búsqueda semejante concede un privilegio ontológico al individuo constituido*. Se arriesga por tanto a no operar una verdadera ontogénesis, a no situar al individuo en el sistema de realidad en el cual se produce la individuación. *Lo que es postulado en la búsqueda del principio de individuación es que la individuación tiene un principio*” (Simondon, 2009: 24).

El proceso de individuación u ontogénesis es aquel que partiendo de lo pre-individual extrae un individuo, pero el individuo así constituido no puede explicar ni lo pre-individual ni la individuación. Justamente, resulta al contrario, es la operación de individuación en base a lo pre-individual de donde surgen los caracteres definitorios de un individuo. A su vez, el individuo constituido porta siempre una carga asociada de realidad pre-individual: esto es lo que hace que la individuación no sea definitiva, sino que pueda ser la base de individuaciones posteriores. Dice Simondon:

1. De aquí en más nos referiremos a esta obra como *La Individuación*.

“El ser individuado no es todo el ser ni el ser primero; *en lugar de captar la individuación a partir del ser individuado, es preciso captar el ser individuado a partir de la individuación, y la individuación, a partir del ser preindividual*” (Simondon, 2009: 37).

La individuación nunca es definitiva, pues posee una carga asociada de realidad preindividual, que posibilita nuevas individuaciones. Por esta razón, un individuo es siempre un sistema meta-estable: la estabilidad implica lo estático, es decir el agotamiento de las energías potenciales, la capacidad que posee un sistema en su estado actual, de producir cambios en él, una estado virtual de los estados futuros en los estados presentes, que implica que el sistema no posea un equilibrio estático, sin cambios, sin devenir, sino que por el contrario su equilibrio se obtenga de dicho devenir, que el devenir sea la forma mediante la cual se equilibra el ser. Así, en la *metaestabilidad* las energías potenciales, las potencialidades, se conservan y transforman en procesos de individuación sucesivos; el individuo es *metaestable*, sistema dinámico que integra estabilidad e inestabilidad, equilibrio en el cambio.

Aplicando el esquema argumentativo simondoniano ya no podríamos considerar al sujeto humano como punto de partida de una epistemología realista. El sujeto no sería así el principio, pues supone condiciones pre-subjetivas en base a las cuales puede individuarse. Ya Schelling vislumbró esto cuando decía que “la autoconciencia es el punto luminoso en todo el sistema del saber que sólo ilumina hacia delante, no hacia atrás” (Schelling, 2005: 166). Simondon da cuenta de que el sujeto no es el principio desde el cual comenzar las investigaciones cuando en *La Individuación*, antes de analizar la subjetividad y la intersubjetividad (es decir, el individuo psíquico y el ser transindividual), hace un análisis minucioso del ser físico y del ser biológico: la subjetividad es punto de llegada y nunca de partida.

182

El sujeto, tal como está constituido, en tanto individuo, nunca puede ser desligado de la matriz pre-individual que supone. Aceptar este argumento nos lleva a abandonar la separación tajante entre lo subjetivo y lo objetivo, o entre lo humano y lo no-humano. Si consideramos al sujeto como un individuo gestado por un proceso de individuación que parte de una realidad pre-subjetiva, entonces nos vemos forzados a aceptar la existencia de seres que no serían ni subjetivos ni objetivos. En suma, y por la misma razón, no podríamos aceptar la dicotomía humano/no humano como punto de partida para pensar el ser artefactual.

En base a lo dicho, podemos sostener que la subjetividad -o mejor: los procesos de subjetivación- se dan siempre en relación con un medio técnico. La red que constituyen los seres técnicos, pensada en su totalidad, es una condición pre-individual para todo sujeto. Incluso cuesta pensar al *homo sapiens* tal como nos lo figuramos desde su surgimiento como especie, en ese agitado útero africano, sin la existencia de seres técnicos. Aquí las teorías que conciben a la técnica como una prótesis que vendrían a complementar a un humano biológicamente débil entreven el nudo gordiano de la cuestión, es decir, la imposibilidad de la existencia de lo humano sin la técnica y la insuficiencia explicativa de las dicotomías ya mencionadas. Sin embargo, estas teorías quedan delimitadas dentro de un discurso de lo humano qua

viviente, es decir, desde una perspectiva solamente biológica, pues la debilidad del hombre qua historia, cultura, lenguaje, nunca es siquiera pensable. Sin embargo, el hombre, en sus dimensiones propiamente humanas, también supone siempre un medio técnico. ¿Es posible pensar el *cogito* cartesiano fuera de la revolución tecnológica de la modernidad, donde el hombre comienza a tener mayor control y dominio sobre la naturaleza? Tal como lo plantea Vaccari, es cada vez más difícil sostener que la cultura y la naturaleza son esferas ontológicas separadas:

“Recientemente, las ciencias de la evolución han comenzado a considerar a la tecnología como un factor cuasi-biológico en el desarrollo de ciertos rasgos morfológicos y cognoscitivos característicos de la especie. Por ejemplo, se especula que la fabricación y uso de herramientas ha tenido un rol central en la diferenciación de los hemisferios cerebrales (Ambrose, 2001), en el desarrollo del pensamiento causal (Wolpert, 2003) y en la evolución del lenguaje (Corballis, 1999). Todo esto ha problematizado profundamente la división metafísica entre naturaleza y cultura” (Vaccari: 3).

La filosofía de la técnica debería estar a la altura de lo que podríamos considerar como una de las características fundamentales de la filosofía contemporánea: la caída del paradigma subjetivista y humanista. Así es que no podríamos explicar, como lo pretende el enfoque intencional (que evidentemente parte de la actividad pensante de un *cogito*), que lo que define un objeto técnico es la intención de un agente humano, ya que no tenemos motivos suficientes para concluir que el hombre y su yo pensante sean un punto de partida sólido, pues sus intenciones no dejan de estar determinadas por los mismos objetos técnicos que pretenden determinar. Es innegable que tanto los hombres determinan a los seres técnicos, marcan su ritmo, su grado de expansión relativa, como también su inversa: las redes técnicas condicionan todo aquello que un sujeto pueda llegar a pensar o intencionar.

183

“Poseemos centenares de mitos que narran cómo el sujeto (o el colectivo, o la intersubjetividad, o las epistemes) construye el objeto; la revolución copernicana de Kant no es más que un ejemplo en un largo linaje. No obstante, no tenemos nada para narrarnos el otro aspecto de la historia: como el objeto hace al sujeto” (Latour, 2007: 123).

Justamente, este otro aspecto de la historia no es más que la historia de los objetos técnicos. Ya que éstos, por sus propias características, han determinado y determinan la subjetividad, sus posibilidades y sus límites.

Desclasificación e igualdad ontológica

Tanto Latour como Simondon comparten su énfasis en la importancia y preeminencia de la relación por sobre los términos relacionados. Simondon plantea en *La*

Individuación que no debe pensarse el ser de la relación como dependiente del ser de los elementos relacionados, sino como un modo de ser particular, no dependiente, y de igual estatuto ontológico que el ser de los términos.

“El método consiste en no intentar componer la esencia de una realidad mediante una relación conceptual entre dos términos extremos, y en considerar toda verdadera relación como teniendo rango de ser. La relación es una modalidad del ser; es simultánea respecto a los términos cuya existencia asegura. Una relación debe ser captada como relación en el ser, relación del ser, manera del ser y no simple relación entre dos términos a los que podríamos conocer adecuadamente mediante conceptos ya que tendrían una efectiva existencia separada” (Simondon, 2009: 37).

A su vez, Bruno Latour propone una ontología basada en las relaciones, donde no caigamos en el análisis de las esencias, sino en el de los procesos, movimientos, pasajes o pases (en el sentido que posee esta palabra en los juegos de pelota); su ontología es la del *vinculum*.

“Cuando abandonamos el mundo moderno no caemos sobre alguien o algo, no caemos sobre una esencia, sino sobre un proceso, un movimiento, un pasaje, literalmente un pase [...] Partimos de una existencia continuada y arriesgada -continuada porque es arriesgada- y no de una esencia; partimos del encuentro y no de la permanencia. Partimos del *vinculum* mismo, del pasaje y de la relación, no aceptando como punto de partida ningún ser que salga de esta relación a la vez colectiva, real y discursiva. No partimos de los hombres, ese recién llegado, ni del lenguaje, todavía posterior. El mundo del sentido y el mundo del ser son un solo y único mundo, el de la traducción, de la sustitución, de la delegación, del pase” (Latour, 2007: 187).

Retomando esta impronta compartida es que proponemos pensar a los seres artefactuales según esta misma concepción: siendo estos mediadores entre lo humano y lo no humano, su existencia no es reductible a ninguno de los dos polos, sino que, por el contrario, la polarización supone dicha mediación.

En síntesis, comenzamos impugnando la dicotomía de lo artificial y lo natural considerándola deudora de la que existe entre lo humano y lo no humano. Dichas dicotomías, tapizados conceptuales de la sala de estudio moderna, ya no nos sirven en nuestro mundo no moderno. Vimos que Simondon y Latour convergen en sus esfuerzos por pensar por fuera de las dicotomías. Del primero obtuvimos la noción de lo pre-individual que nos permitió correr nos de aquellas perspectivas que inician su investigación en el sujeto o en lo humano. Latour, por su parte, nos dio la perspectiva epistemológica con la que podríamos abordar ese mundo pre-individual. Una epistemología que parta de los cuasi-objetos o híbridos y que afirme que para todos los entes su esencia es posterior a su existencia. De esta manera, podemos ir más atrás de las dicotomías impuestas al pensamiento y volver, en el análisis, a un estado plano de desclasificación total e igualdad ontológica.

Bibliografía

LATOUR, B. (2007): *Nunca fuimos modernos*, Buenos Aires, Siglo XXI.

MEILLASSOUX, Q. (2008): *After Finitude: an essay on the necessity of contingency*, Londres, Continuum.

SCHELLING, F. W. J. (2005): *Sistema del idealismo trascendental*, Barcelona, Antrophos, p. 166.

SIMONDON, G. (2009): *La individuación a la luz de las nociones de forma y de información*, Buenos Aires, Cactus - La cebra.

VACCARI, A. (2010): "Vida, técnica y naturaleza en el pensamiento de Gilbert Simondon", *Revista Iberoamericana de Ciencia, tecnología y Sociedad -CTS*, vol. 5, nº 14. Disponible en: http://www.revistacts.net/files/Volumen%205%20%20N%C3%BAmero%2014/Vaccari_edit.pdf.

Aportes para una concepción naturalizada de la tecnología en el pragmatismo de John Dewey

Contributions to a naturalized conception of technology in John Dewey's pragmatism

Darío Sandrone  *

La evolución de la tecnología y la evolución biológica pueden ser concebidas como dos fenómenos independientes: éste no es el caso de la filosofía de John Dewey. Su teoría del conocimiento propone un sujeto naturalizado que conoce el mundo en la medida que lo experimenta en la medida que lleva a cabo acciones controladas sobre su entorno natural. Estas acciones son producto de la reflexión y la investigación y llegan a convertirse en hábitos -en un sentido naturalista del término-. La noción de hábito "deweyana" es asimilable a su propia noción de técnica, puntualizada en otros pasajes de su obra. Así, las técnicas -al igual que los hábitos de cualquier organismo- se modifican en el tiempo para satisfacer nuevos desequilibrios con el entorno; esta modificación es el núcleo de lo que Dewey llama "tecnología". En el siguiente artículo intentaremos mostrar cómo esta articulación entre evolución tecnológica y orgánica pueden convertirse en un aporte para pensar, en futuros desarrollos, una concepción naturalizada de la tecnología.

187

Palabras clave: organismo, hábito, técnica, tecnología

Although technical and biological evolution can be conceived as two independent phenomena, this is not the case with John Dewey's philosophy. His theory of knowledge offers a naturalized subject who knows the world as long as he experiences it thorough controlled actions on her environment. These actions are the product of reflection and research, and they may become habits -in a naturalistic sense. Dewey's notion of habit can be assimilated to his notion of technique, as presented in other passages of his work. Hence, the techniques -like any other habits of any organism- are modified with time in order to satisfy new imbalances from the environment. This change is the core of what Dewey called "technology". In this article, we will try to show how this link between technical and organic evolution can become a contribution to develop a naturalized conception of technology.

Key words: organism, habit, technique, technology

* FfyH-UNC. Correo electrónico: dariosandrone@gmail.com.

Introducción

Recientemente, Larry Hickman ha afirmado que la filosofía de John Dewey permite “naturalizar la tecnología, es decir, localizar la tecnología como una actividad cognitiva en la historia evolutiva de los organismos complejos” (Hickman, 2001: 4). Afirma, además, que según la concepción de Dewey, el conocimiento es condición necesaria para la producción de actividades tecnológicas; es decir, no hay tecnología en una etapa precognitiva. Esto lleva a Hickman a sostener la distinción entre técnica y tecnología, circunscribiendo el segundo de estos ámbitos al aspecto cognoscitivo de la experiencia y el primero al pre-cognoscitivo.

La reconstrucción de las plataformas técnicas requiere reflexión o cognición y, por consiguiente, investigación sobre las técnicas, herramientas y artefactos existentes. El mejor término para esto es “tecnología”. Si “tecnología” se utiliza en su sentido etimológico correcto, se remite a (y se caracteriza como) las experiencias en que se despoja la transparencia e inmediatez en la que se producen e intervienen las herramientas y los métodos de reconstrucción. En resumen, la tecnología implica la intervención cognitiva en la técnica, es decir, la investigación sobre el uso adecuado de herramientas y artefactos. Tecnología sería así el estudio de la técnica, ya que sólo con la intervención de la investigación sistemática es que la *techné* llega a tener un logos propio (Hickman, 2001: 16-17).

Desde este enfoque, la dimensión cognitiva contiene a la dimensión tecnológica.¹ Es decir, que en la experiencia humana no podría haber ninguna actividad que pudiéramos llamar tecnológica que no implique algún tipo de investigación y experimentación sobre nuestras técnicas y artefactos.

Hickman, además, llega a la conclusión de que el pensamiento de John Dewey brinda una base teórica y filosófica para explicar los fenómenos tecnológicos en términos naturales. En este artículo suscribimos esa afirmación. Sin embargo, también sostenemos que aún no se ha desarrollado con claridad cómo se articula la concepción naturalista del conocimiento con la concepción de la tecnología en la obra de Dewey. El trabajo de Hickman, que sin duda es quien más detalladamente ha trabajado la filosofía de la tecnología de Dewey, explica minuciosamente cuáles son las características y los aportes teóricos de ésta, pero no cuál es la base naturalista que la determina, aunque, como vimos, lo sugiere explícitamente.

La teoría del conocimiento deweyana identifica las estructuras de los procesos biológicos y la de procesos cognoscitivos; este naturismo implica una continuidad

1. Sin embargo, su planteo inicial al respecto, publicado en 1990 bajo el título de *John Dewey's Pragmatic Technology*, es diametralmente opuesto, ya que sostiene en este primer desarrollo que la tecnología excede la dimensión cognitiva de la experiencia: “[Dewey] trató de debilitar la posición epistemológica con el argumento de que la tecnología tiene que ver con la experiencia en un sentido más amplio que el más amplio de los enfoques epistemológicos podría contener. Sostuvo que una de las falacias principales en la historia de la filosofía la de tomar las ‘competencias cognitivas’ como paradigma de toda experiencia humana. Además, sostiene que existen vastas áreas de la experiencia humana, en las que incluso se desarrollan actividades tecnológicas, pero no hay relación de conocimiento” (Hickman, 1990: 7). Posteriormente Hickman modificaría esta opinión, como hemos dicho antes.

entre los elementos intelectuales de toda investigación (creencias, ideas, patrones lógicos) y los aspectos orgánicos del sujeto de conocimiento (Dewey, 1950: 37). De hecho, los aspectos biológicos del ser humano son condiciones necesarias para poder llevar a cabo una investigación y, por lo tanto, son componentes insustituibles del patrón de investigación (Ibid.).

En el presente artículo propondremos que la tecnología, para Dewey, es un tipo de investigación y, por lo tanto, hay una continuidad entre la dimensión biológica y la dimensión tecnológica. Además, propondremos que la noción de “hábito” elaborada por John Dewey es un concepto clave para entender la continuidad entre estos dos aspectos de la existencia humana, así como la noción propicia para lograr una mejor comprensión de la distinción que Hickman atribuye a Dewey -y nosotros a su naturalismo- entre técnica y tecnología. Nos enfocaremos en la noción delineada en la primavera de 1918, cuando John Dewey dio una serie de tres conferencias cuya problemática central era de orden psicológico más que filosófico y que luego fueron publicadas en 1922 bajo el título de *Human nature and conduct*. En esta obra de la etapa media de Dewey, rica en metáforas y comparaciones entre los elementos cognoscitivos y los elementos de carácter técnico y tecnológico, puede observarse una articulación con el instrumentalismo que sustenta su concepción de técnica y tecnología como una de las formas del conocimiento en términos naturalistas. Sin embargo, también introduciremos elementos de otras etapas de su obra con el propósito de clarificar y fundamentar nuestro análisis y nuestra propuesta.

1. Noción naturalizada de “hábito”

189

El “hábito”, desde el empirismo clásico, ha sido visto como una categoría gnoseológica y no solamente psicológica, en el sentido de que no sólo explica el comportamiento de los individuos, sino que además se constituye como un principio explicativo general del proceso de conocimiento. La filosofía de Dewey a este respecto concibe como un problema principal, después de Darwin, encontrar una teoría del conocimiento que amalgame la noción de hábito del empirismo clásico con un naturalismo que dé cuenta de las conclusiones de la teoría de la evolución y de la psicología con base biológica.

Siguiendo esa consigna, el eje central de la teoría de conocimiento deweyana puede resumirse en la afirmación de que el conocimiento está signado por la interacción de organismo con el entorno. En este sentido, Dewey propone que el hábito es una forma de interacción entre el ser natural y el ambiente que lo contiene y lleva esta tesitura hasta el extremo cuando advierte que entre las funciones biológicas (como respirar y digerir) y el hábito conductual hay más similitudes que diferencias.

Una diferencia, por ejemplo, consistiría en que las funciones biológicas son innatas mientras que los hábitos son adquiridos; no obstante, para Dewey esta disimilitud pasa a un segundo plano frente a la semejanza fundamental: “[ambas] requieren de la cooperación del organismo y del medioambiente” (Dewey, 1964: 25). Pensar que la respiración es algo que se circunscribe a elementos exclusivos del organismo

denominados pulmones, sin tener en cuenta las condiciones ambientales en que se respira, es como pensar que formar un hábito depende exclusivamente de un elemento propio del organismo denominado “razón” o “voluntad”. Para Dewey la noción de hábito implica la transacción entre un ser natural y su ambiente, lo que supone la búsqueda de la satisfacción de algún fin práctico a través de ciertos medios.

Para explicar esto, Dewey utiliza una metáfora -que, por otro lado, es habitual en su obra- entre elementos del conocimiento humano y elementos técnicos como es el caso de las herramientas. Entendiendo entonces que los hábitos son medios para lograr ciertos fines que establezcan un equilibrio con el entorno, Dewey se dispone a entender qué tipo de medios son.

Podríamos considerar los hábitos como medios que estuvieran, al igual que herramientas en una caja, en espera de ser usados por resolución consciente, pero son algo más que eso; son medios activos y que se proyectan, son formas de actuar enérgicas y dominantes. Necesitamos establecer una distinción entre los materiales, las herramientas y los medios propiamente dichos: los clavos y las tablas no son, estrictamente hablando, los medios constitutivos de una caja, sino sólo los materiales con que se puede hacer; la sierra y el martillo son medios sólo cuando les emplea en la ejecución de algo real, sino son herramientas o medios potenciales; se convierten en medios reales cuando, en unión del ojo, el brazo y la mano ejecutan alguna operación específica. El ojo, el brazo y la mano son a su vez medios propiamente dichos sólo cuando se encuentra en funcionamiento activo; y, cuando esto ocurre, cooperan con materiales y energías externas; sin la cooperación de estas el ojo mira al vacío y la mano se mueve sin propósito. Son medios únicamente cuando se organizan de forma que, de manera independiente, logran resultados definidos. Estas organizaciones son los hábitos (Dewey, 1964: 34-35).

El hábito no es algo que se pueda lograr disciplinando conscientemente la voluntad o la razón; pensar eso sería caer en un dualismo que supone un mundo material sobre el que se actúa y un mundo mental en el que se establecen las normas de acción. Pero esto está muy alejado del planteo deweyano. Sería confundir los hábitos con materiales y con herramientas y no con medios. Los medios son “organizaciones”, es decir, una especie de sistema de relaciones y de transacciones tendientes a satisfacer ciertos fines.

Un hábito no es un elemento mental como una creencia, sino que es un sistema de transacciones entre elementos mentales, anatómicos y “energías externas” que no pueden definirse individual y aisladamente sino en una organización que los define en función del rol que desempeñan. Sólo así se puede hablar de los hábitos como medios para obtener ciertos fines.

Por otro lado, un hábito, en tanto organización estructural de las transacciones entre organismo y el entorno, sólo es tal mientras es activo. Lo que un hábito organiza son acciones -es decir transacciones- para que se establezcan de una forma y no de otra; sólo cuando esas transacciones se producen de una determinada manera existe un hábito. Los hábitos son “formas de actuar enérgicas y dominantes” y una forma de

actuar que no actúa es una contradicción que abre la puerta a un dualismo que proponga alguna dimensión mental donde los hábitos permanecen a la espera de que el cuerpo los utilice.

Como vemos, para Dewey los hábitos no son meras herramientas, sino que deben estar encausados en una organización activa que implica también las características del entorno que, a su vez, definen en un proceso transaccional las características de los elementos cognoscitivos. Pero la distinción fines/medios, según nuestro autor, también debe ser disuelta justamente por las características que posee la transacción entre organismo y naturaleza.

Si distinguir entre percepción y acción es un artificio que no alcanza a describir el proceso cognitivo tal cual se desarrolla, como afirma en *El concepto del arco reflejo en la psicología* (Dewey, 2000b); si distinguir entre sujeto y objeto ha sido una ficción en la que los filósofos han caído por no comprender la continuidad que existe entre ellos, como afirma en la *Lógica* (Dewey, 1950); y si la distinción entre el organismo y la naturaleza está totalmente injustificada a la luz del carácter orgánico y unificado de la experiencia, como afirma en *La Naturaleza y la Experiencia* (Dewey, 1948), la distinción entre medios y fines es también una distinción conceptual y analítica, pero que nada nos dice de la realidad del carácter instrumentalista del conocimiento (Dewey, 1964: 44).

Es por esto mismo que un hábito, en el sentido que lo usa Dewey, no puede ser un medio si es un elemento mental que se utilizará cuando se requiera lograr algún “fin”, pues no hay un “fin” separado de ese “medio”; en principio porque lo único que existe, a fin de cuentas, son acciones (es decir transacciones entre el organismo y el entorno) por lo que no hay “medios” fuera de acciones que median. Pero además el “fin” son esas mismas acciones consumadas -por lo que se repiten habitualmente- a los efectos de haber logrado un equilibrio con el entorno. Cuando esas acciones aún no han logrado el equilibrio entre organismo y entorno, permanecen en un proceso experimental e investigativo que llamamos “medios”, sólo cuando alcanzan el equilibrio se les denomina “fin”.

191

2. Técnica como hábito. Tecnología como investigación

Si bien Dewey equipara muchas veces la tecnología a la máquina, a los artefactos y a los instrumentos, cuando ha dado una definición explícita del término “tecnología” el pragmatista especificó puntualmente que ésta no es un conjunto de artefactos, sino un conjunto de “técnicas inteligentes”. La definición más clara aparece en un ensayo publicado por primera vez en marzo de 1930 titulado *Lo que creo [What I Believe]*:

“‘Tecnología’ significa todas las técnicas inteligentes por las que las energías de la naturaleza y del hombre son dirigidas y utilizadas en la satisfacción de las necesidades humanas, no se puede limitar a unas pocas, exteriores y relativamente mecánicas formas. A la vista de sus posibilidades, la concepción tradicional de experiencia es obsoleta.”

Tres características fundamentales caben destacar de esta definición de tecnología. En primer lugar, como dijimos, la definición excede la concepción de un conjunto de máquinas o artefactos. En segundo lugar, la “tecnología” es un subconjunto dentro del conjunto de las técnicas; no sería cualquier tipo de técnicas sino las que Dewey cataloga como “inteligentes”. En tercer lugar, Dewey entiende que las posibilidades que la tecnología plantea en su época hace necesaria una nueva definición de “experiencia”.

De hecho, el intento de Dewey por redefinir la noción de “hábito” es una instancia en la tarea más general de redefinir la noción de “experiencia”. El proyecto de Dewey es esbozar un concepto superador de las nociones tradicionales de experiencia, sobre el eje de un sujeto de conocimiento orgánico y experimentador que tiene como objeto de su experiencia un proceso abierto donde se pueden introducir cambios para conocer su dinámica, es decir, lo que Dewey llama “naturaleza”.

Según el enfoque de Dewey, el empirismo clásico acierta en reducir el conocimiento a la experiencia, pero falla en la concepción de experiencia elaborada. El empirismo del siglo XVIII circunscribe el ámbito de la experiencia a un conjunto de impresiones aisladas, las concibe como elementos descarnados y escindidos de un organismo vivo; esas impresiones no son parte de un entramado general de transacciones naturales, sino que se imprimen en una tabula rasa, en un sujeto abstracto y ficcional que no es parte de un entorno natural con el que debe mantener un equilibrio.

192

Dewey, en cambio, propone una noción naturalizada de la experiencia que se distingue por su carácter instrumental. Esta distinción entre las nociones de experiencia está en la base de la teoría del conocimiento “deweyana”. La noción tradicional, que se basa en impresiones sensibles, es obsoleta aunque persista en algunas filosofías contemporáneas; la otra, experimental, ha sido tomada en la práctica científica pero desconocida para los análisis filosóficos. Esta última está basada en la concepción naturalista de sujeto de conocimiento. La experiencia experimental es, para Dewey, la noción que describe más fidedignamente el fenómeno del conocimiento humano originado siempre por una investigación.²

La definición de tecnología citada anteriormente explicita la íntima conexión entre el concepto de tecnología de Dewey y los aspectos centrales de su teoría del conocimiento basada en esta última noción de la experiencia. Ciertamente, lo que Dewey denomina “inteligencia” tiene que ver con la capacidad que tiene un organismo para resolver problemas de su entorno, esto implica, a su vez, la relación entre acción y conocimiento a través del “patrón de investigación”.

Según hemos visto, un hábito organiza las transacciones entre el organismo y el ambiente de manera que se produzcan de una manera y no de otra. Este sería el lugar de la técnica si recuperamos las características de la teoría del conocimiento

2. El aspecto pragmatista de su teoría del conocimiento consiste, en parte, en esta preeminencia de la investigación, ya que ésta es totalmente práctica, cotidiana y está presente en “cualquier arte, artesanía y profesión” (Dewey, 1950: 16).

deweyana. Una técnica es un hábito y como tal está oculto mientras funcione, mientras cumpla su función.

Por ello en Dewey debemos hablar de un desequilibrio entre el organismo y su entorno, de una situación indeterminada, como el disparador de la modificación del elemento técnico. Cuando se suscita (en términos de Dewey) una situación problemática, el hábito (la técnica) no es ya apropiado para mantener el equilibrio organismo/naturaleza, por lo que debe ser modificado a partir de una investigación y experimentación sobre él. Esta investigación inteligente para modificar la técnica constituye una actividad tecnológica: es tecnología.

Ahora bien, esta investigación no es una serie de operaciones abstractas y mentales. Según el postulado de la continuidad naturalista propuesto por Dewey, “la investigación es un desarrollo que procede de la integración y la interacción del organismo y el medio ambiente” (Dewey, 1950). El conocimiento tecnológico, como cualquier otro, incluido el científico, evoluciona a partir de esta serie de investigaciones prácticas que no persiguen otro fin que el de lograr un equilibrio entre el organismo y el entorno natural.

La investigación es la actividad por excelencia a través de la que conoce todo organismo y donde se diluyen las distinciones entre conocimiento teórico y práctico. Esta idea nos revela que no son casuales, ni mucho menos ingenuas, las permanentes analogías que el autor establece a lo largo de su estudio entre industria y ciencia, entre agricultura y ciencia o entre artesanía y ciencia; en definitiva, entre *techné* y ciencia.³

193

A la vez, la técnica es el elemento principal que nos permite controlar las transacciones de la naturaleza para medirlas y entenderlas, es decir, realizar una investigación. Para el pragmatista no existe conocimiento sin acción controlada y la acción controlada es ni más ni menos que una técnica, es decir, una interacción entre el organismo y el entorno que ha sido el producto de una investigación en función del éxito para establecer un equilibrio.

En la filosofía de Dewey, la tecnología no se identifica con la experiencia sino con la investigación o con el fruto de una investigación. Esto evidencia la dificultad para distinguir en la filosofía de Dewey entre un hecho técnico y un hecho epistémico, pero no debe sorprendernos si tenemos en cuenta que el pragmatismo, con todos sus matices, tiene como principal propósito denunciar la artificialidad de la distinción entre práctica y teoría.

3. “Acaso resultará instructivo comparar el mejoramiento de los métodos científicos dentro de la investigación con el progreso que ha tenido lugar en la marcha de las artes industriales. ¿Existe alguna razón para suponer que el progreso en la industria metalúrgica se ha debido a la aplicación de criterios externos?” (Dewey, 1950: 18).

Conclusiones

Dewey se diferencia de las nociones tradicionales de experiencia a partir de la concepción de un sujeto del conocimiento naturalizado -esto es experimentador- y de un objeto de experiencia que es un proceso abierto donde se pueden introducir cambios para conocer su dinámica -esto es la naturaleza-.

Así, no toda la experiencia es conocimiento, pero toda experimentación de la naturaleza sí lo es. La experiencia pre-cognitiva es empírica, la experiencia cognitiva es experimental. La experimentación supone la técnica, es decir, la habilidad práctica para producir ciertos cambios en el entorno.

Ahora bien, la técnica es un elemento constitutivo de la experiencia por lo que evoluciona junto a ella; esta evolución es el producto de investigaciones prácticas que, para distinguirlas de otros aspectos del conocimiento, Dewey llama "Tecnología".

Desde el punto de vista de Dewey, la tecnología sí es el fruto de una actividad inteligente -que no significa racional en la filosofía de Dewey-, en el sentido de que proviene de una investigación experimental que, a su vez, es el producto del proceso evolutivo al que están sujetas las operaciones básicas de cualquier organismo.

Por eso, en su definición de tecnología, Dewey afirma que ésta no es sólo un conjunto de artefactos. No es suficiente para sostener que la evolución tecnológica consiste en el diseño de mejores artefactos e instrumentos, sino que es el resultado de una evolución de las técnicas que son formas de acción -hábitos de acción- con las que el organismo interactúa con su entorno. La tecnología implica la evolución del conocimiento porque está fundamentada en una concepción naturalista de la experiencia.

Según lo expuesto, creemos que existen elementos para concluir que la noción de hábito, según la hemos caracterizado, es la indicada para analogar con la idea general de técnica. Esta identificación es la piedra de toque sobre la que debe desarrollarse una perspectiva deweyana dentro de la filosofía de la tecnología, la cual tendría como principal característica una propuesta de articulación entre la dimensión biológica de corte evolucionista del ser humano y la dimensión tecnológica.

Bibliografía⁴

BERNSTEIN, R. (2010): *Filosofía y democracia: John Dewey*, Barcelona, Herder.

DEWEY, J. (1948): *La experiencia y la naturaleza*, México D.F., Fondo de Cultura económica.

DEWEY, J. (1950): *Lógica: teoría de la investigación*, México, D.F., Fondo de Cultura económica.

DEWEY, J. (1964): *Naturaleza humana y conducta*, México, D.F., Fondo de cultura económica.

DEWEY, J. (2000a): “El carácter práctico de la realidad”, en Á. M. Faerna: *La Miseria de la Epistemología*, Madrid, Biblioteca Nueva (pp. 157-174).

DEWEY, J. (2000b): “El concepto de Arco reflejo en Filosofía”, en Á. M. Faerna: *La miseria de la epistemología*, Madrid, Biblioteca Nueva (pp. 99-112).

DEWEY, J. (2000c): “El patrón de investigación”, en M. Á. Faerna: *La miseria de la epistemología*, Madrid, Biblioteca Nueva (pp. 113-132).

DEWEY, J. (2000d): “La evolución del pragmatismo norteamericano”, en M. Á. Faerna: *La miseria de la epistemología*, Madrid, Biblioteca Nueva (pp. 61-80).

DEWEY, J. (2000e): “La influencia del darwinismo en la filosofía”, en M. Á. Faerna: *La miseria de la epistemología*, Madrid, Biblioteca Nueva (pp. 49-60).

DURBIN, P. (2003): “Philosophical Tools for Technological Culture: Comments from an Activist Perspective”, *Techné*, pp. 36-41.

EAMES, S. M. (1977): *Pragmatic Naturalism. An Introduction*, Carbondale, Southern Illinois University Press.

EAMES, S. M. (2003): *Experience and Value. Essays on John Dewey and Pragmatic Naturalism*, Carbondale y Edwardsville, Southern Illinois University Press.

4. La estandarización de la obra de John Dewey fue realizada en primera instancia en la edición crítica de las Obras Completas de John Dewey, 1882-1953, editada por Jo Ann Boydston (Southern Illinois University Press, 1969-1991). Fueron publicadas como The Early Works (EW), The Middle Works (MW), y The Later Works (LW). Estas siglas siempre están seguidas por el volumen y el número de página. Por ejemplo, el ensayo Evolution and Ethic corresponde a The Early Works, volumen 5, página 34 (EW.5.34). En este trabajo usamos, sin embargo, la edición electrónica, editada por Larry A. Hickman (InteLex Corporation, 1996). Afortunadamente, y con el fin de asegurar la uniformidad de las referencias, esta última utiliza las mismas líneas y saltos de página que la edición impresa, por lo que no genera ninguna dificultad ni diferencia. Por último, cabe aclarar que también utilizo algunas traducciones al español. Siempre que están disponibles cito por las traducciones, de lo contrario cito y traduzco por la edición en inglés antes mencionada.

FAERNA, Á. M. (1996): *Introducción a la teoría pragmatista del conocimiento*, Madrid, Siglo Veintiuno.

FEENBERG, A. (2003): "Pragmatism and Critical Theory of Technology", *Techné*, pp. 42-48.

HICKMAN, L. A. (1990): *John Dewey's Pragmatic Technology*, Illinois, Indiana University Press.

HICKMAN, L. A. (2001): *Philosophical tools for technological culture*, Bloomington e Indianapolis, Indiana University Press.

QUINTANILLA, M. Á. (1948): "Técnica y Cultura", *Teorema*, XVII, pp. 49-69.

MITCHAM, C. (1994): *Thinking through Technology*, Chicago, University of Chicago Press.

**El artefacto, ¿estructura intencional o sistema autónomo?
La ontología de la función artefactual a la luz del intencionalismo,
el dualismo y la filosofía de Gilbert Simondon**

***The artifact: Intentional structure or autonomous system?
The ontology of artifactual function under the light
of intentionalism, dualism and the philosophy of Gilbert Simondon***

Andrés Vaccari *

197

El presente trabajo aborda un análisis comparativo entre la noción de función, tal como ha sido desarrollada en la filosofía analítica, y la noción de función en la filosofía de Simondon. Se examina la relación entre agencia, intencionalidad, y el uso y producción de artefactos en ambos enfoques. Una característica llamativa es que en la filosofía de Simondon no se establece la distinción entre función y estructura, la cual es central en el dualismo artefactual. Finalmente se examina la noción sistémica de la función desarrollada por Cummins en el lado analítico, la cual se considera complementaria o afín a la de Simondon.

Palabras clave: función, estructura, dualismo, Simondon

The present paper carries out a comparative analysis of the notion of function in analytical philosophy and the philosophy of technology of Gilbert Simondon. I examine the relationship between agency, intentionality, and the use and production of artifacts in both approaches. A striking feature of Simondon's approach is that he does not draw any real distinction between function and structure, a distinction that is central to artifact dualism. Finally, I examine the systemic theory of function developed by Cummins in the analytical side. This theory is considered quite compatible with Simondon's, and some productive conclusions can be drawn from their comparison.

Key words: function, structure, dualism, Simondon

* Doctor en Filosofía por Macquarie University, Sydney, Australia. Docente y coordinador de Educación Virtual en el departamento de Filosofía de la institución. Correo electrónico: andresvaccari@gmail.com.

Introducción: tres perspectivas sobre la ontología de los artefactos

En las últimas décadas, la filosofía analítica ha desarrollado dos posiciones centrales sobre la cuestión de la ontología de los artefactos. Hay filósofos que argumentan que lo que destaca a los artefactos es su dependencia de las intenciones humanas (por ejemplo: Baker, 2004; Hilpinen, 2004; Dipert, 1995). Este enfoque “intencionalista” admite varias versiones, pero su premisa esencial es la siguiente: lo que un artefacto es, su modo singular de ser en el mundo, está determinado por una relación intrínseca y constitutiva con ciertos estados mentales -la intencionalidad siendo la orientación al mundo de tales estados-. La diferencia entre un artefacto y un objeto (no simplemente los objetos “naturales” sino también aquellos resultantes de los efectos colaterales o accidentales de la acción humana) es que el primero fue diseñado con un propósito, es decir, una *función*. La noción de “función” es un pivote central de la posición intencionalista y actúa como un término intermedio entre la intención y el artefacto (por ejemplo, Thomasson, 2007).

Entre las críticas que ha suscitado este argumento podemos destacar las tesis del *Programa de Naturaleza Dual de los Artefactos Técnicos* (*Dual Nature of Technical Artefacts Program*, o DNP), un proyecto filosófico que ha surgido, en parte, como una respuesta crítica al intencionalismo. La tesis central de DNP es que los artefactos tienen una naturaleza *dual*; son “cuerpos físicos que tienen características geométricas, físicas y químicas, y objetos funcionales que tienen una relación intrínseca con estados mentales y acciones intencionales” (Houkes y Meijers, 2006: 119; énfasis mío). Kroes y Meijers (2006) critican las teorías intencionales porque en ellas “la adscripción de funciones técnicas parece depender solamente de estados intencionales” y las características estructurales no parecen tener importancia (2006, 3). Sin embargo, la posición de DNP supone un compromiso parcial con el intencionalismo, en la medida en que considera a la intencionalidad como condición necesaria de la artefactualidad: “[...] el sentido físico siempre implica el sentido intencional, pero no a la inversa” (Kroes y Meijers, 2006: 2).

DNP también toma del intencionalismo la noción de función; de hecho, no está claro si DN (*Dual Nature Theory*) es una teoría de los artefactos o una teoría de las funciones técnicas. Kroes y Meijers (2002) argumentan que el “concepto de función nunca aparece en descripciones físicas del mundo” y “pertenece a la conceptualización intencional” (p. 5). Sin embargo, Houkes y Meijers (2006) sostienen que la noción de función debería actuar como un “puente entre los aspectos intencionales y físicos” (p. 120). El problema es que la función es un concepto esencialmente normativo. Nos ofrece criterios para explicar, por ejemplo, cómo evalúan los diseñadores sus productos por medio de la aplicación de ciertas condiciones de éxito; pero no está claro cómo estos criterios pueden iluminar la naturaleza metafísica de los artefactos en general. Como nos dice Wouters, “una función no es necesariamente algo que un ítem hace, sino más bien algo que debería hacer” (2005: 124). Por otra parte, una función es un efecto del artefacto, algo que el artefacto realiza en virtud de su constitución (no simplemente un efecto contingente, sino un resultado causal y regular, producto de una cierta organización material). El intencionalismo está claramente alineado con este primer aspecto: “El estudio de artefactos (qua artefactos) es inherentemente evaluativo, dado que contemplar a un

objeto como artefacto significa contemplarlo a la luz de intenciones y propósitos” (Hilpinen, 2004). Pero DNP está interesado no tanto en la normatividad de la función sino en la normatividad de la adscripción de funciones. De este modo, la pregunta “¿Qué es una función propia?” se transforma en: “¿Cómo asignamos correctamente una función?” En la teoría DN, a diferencia del intencionalismo, la función (como contenido mental) ya no es la condición ontológica de posibilidad de la artefactualidad, sino que las funciones en sí mismas se encuentran sujetas a ciertas condiciones (ontológicas) de factibilidad que nos permiten distinguir entre asignaciones correctas e incorrectas.

Para DNP, el vínculo artefacto-función es constitutivo desde la perspectiva intencional, pero no desde el lado objetivo. Esta ruptura con el intencionalismo tiene un alto precio: la función técnica se convierte en un concepto exclusivamente epistémico, sin repercusiones ontológicas directas. Las funciones no pueden ser características esenciales de los artefactos; desde el punto de vista de su historia intencional, un artefacto puede ser una cosa diferente “para agentes diferentes, y un objeto incluso puede jugar papeles diferentes al mismo tiempo” (Houkes *et al.*, 2002: 308). Sin embargo, desde un punto de vista metafísico, “esto es absurdo: nada es A y no-A al mismo tiempo” (p. 318). Así se deduce que “las funciones técnicas no pueden ser fácilmente interpretadas como características intrínsecas o esenciales de los artefactos” (Vermaas y Houkes, 2006: 8). ¿Cómo vincular función y artefactualidad? Houkes y Vermaas (2009) admiten, correctamente, que su teoría puede ser aplicada normativamente para determinar “si un artículo es miembro de una clase instrumental”. Sin embargo, “esto no hace esencialmente artefactuales a las clases instrumentales” (p. 409). Dado que las funciones no son propiedades esenciales, “una metafísica de los artefactos basada en las nociones de uso y funciones técnicas”, tal como la que propone DNP, no puede hacer más que “legitimar cierta proyectabilidad” (p. 409). Es decir, podemos suponer razonablemente que los integrantes de la clase instrumental *K* tienen una capacidad para *K*. Esta proyectabilidad funciona como un esquema predictivo y normativo para agentes realizando adscripciones pero, como dicen Houkes y Vermaas, no puede ser la base para una metafísica.

199

Siguiendo la distinción de Searle (1995), sostengo que una metafísica de los artefactos debería explicar las características de los artefactos como epistémicamente y ontológicamente objetivas. Ciertas características centrales de la tecnología sugieren un tipo de autonomía o cuasi-agencia que resiste y excede el alcance de la intencionalidad humana. La complejidad y comportamiento de muchos sistemas tecnológicos sólo pueden ser comparados con ciertas propiedades de los organismos vivos; la intuición aquí es que el modo de ser de un “ser técnico” depende (de algún modo) de características tales como su estructura, su organización material, sus modos de operación y otras propiedades objetivas e internas a éste.

Las trayectorias históricas que siguen muchas tecnologías son imprevisibles no sólo para diseñadores y usuarios, sino que a veces incluso se vuelven contra ellos, causando, por ejemplo, “efectos de venganza”: consecuencias no intencionadas que superan los beneficios previstos (Tenner, 1996). Otro fenómeno relacionado es el “lock in” (Arthur, 1989): una vez que cierta tecnología se instala en el mercado, se

vuelve casi imposible reemplazarla con otra tecnología que cumpla los mismos fines; incluso cuando la tecnología más reciente sea técnicamente superior. Dos ejemplos conocidos son el teclado QWERTY que estoy usando ahora (bastante menos efectivo que la disposición DVORAK; véase David, 1985) y el uso de agua liviana como método de refrigeración en los reactores nucleares (Arthur, 2009, pp. 103-104). Otras veces, importantes tecnologías surgen como resultados colaterales e imprevistos de una tecnología “padre”; por ejemplo, los mensajes de texto, que fueron originalmente una funcionalidad secundaria de la tecnología de los teléfonos móviles. Por otro lado, tenemos hallazgos accidentales, como el de los rayos X; o el descubrimiento por parte de Thomas Edison del efecto que lleva su nombre, el cual conduciría al desarrollo del diodo y de las válvulas electrónicas.

La intencionalidad humana y la agencia a menudo parecen llegar tarde, a reencauzar o explotar algo que ya estaba en movimiento. Si vamos a las dimensiones fenomenológicas más inmediatas de los artefactos, también encontramos indicios de esta independencia. Aquí, la materialidad se refiere al horizonte de posibles “esquemas de acción” (Illies y Meijers, 2009) que los artefactos despliegan en virtud de sus características internas, tales como la organización física y las modalidades de operación. Estas cualidades materiales constituyen la fuente de poderes causales específicos: “capacidades”. Las estructuras y procesos materiales son las causas próximas de estas capacidades; esto quiere decir que las intenciones de los fabricantes y los usuarios *no son las causas próximas* de la función del artefacto (entendida como *capacidad realizada*), y podemos cuestionar, en vista de lo antedicho, hasta qué punto estos estados intencionales son causas distales.

200

Las teorías etiológicas no-intencionalistas argumentan que los artefactos deben su diseño no a las intenciones sino a un linaje de artefactos previos, similares o idénticos (por ejemplo, la ontología de las “clases copiadas” de Elder, 2007). Por su parte, Arthur (2009) señala que esta cadena causal no siempre puede ser rastreada a una intención original, tanto como a fenómenos que constituyen el principio de operación del artefacto (pp. 45-54). Simondon (2008) argumenta que existe un desfase entre la función (que responde a una necesidad humana específica) y la “acción fisicoquímica” que puede ejercer el artefacto. Nuestro conocimiento es siempre insuficiente:

“[...] los conocimientos científicos... no nos permiten predecir absolutamente todos los efectos con una precisión rigurosa; ésta es la razón por la cual subsiste una cierta distancia entre el sistema de las intenciones técnicas que corresponden a una finalidad definida, y el sistema científico del conocimiento de las interacciones causales que implementan dicho fin; el objeto técnico nunca es completamente conocido” (pp. 56-57, énfasis mío).

En este artículo, me propongo analizar la perspectiva de Gilbert Simondon sobre el problema de la función. La atracción principal de la filosofía de la técnica simondoniana es que aborda a los artefactos como entidades ontológicamente objetivas. O sea que la función es analizada desde un punto de vista realista.

La estrategia central de la ontología simondoniana de los artefactos es la rehabilitación de la *causa formal* del esquema aristotélico. Para Aristóteles, los artefactos y los entes naturales se diferencian, entre otras cosas, porque en los primeros la causa formal es externa a la cosa misma: el artesano es la causa formal del artefacto, la cual reside en el artesano y no se transfiere al artefacto. Simondon modificará esta ecuación: la causa formal del cambio técnico, los esquemas dinámicos que producen variaciones y generan nuevos artefactos, ya se encuentran en los artefactos mismos. Del mismo modo que un linaje filogenético, cualquier estadio definido de la evolución de un artefacto ya “contiene en él estructuras y esquemas dinámicos que están en el principio de una evolución de las formas” (p. 42). La unidad no es el artefacto mismo sino el *objeto técnico*; es decir, una cadena de artefactos relacionados. Esto contrasta con la problemática elección del “artefacto” como unidad de análisis en el proyecto analítico (para una crítica de este eje conceptual véase Mitcham, 2002).

Lo que caracteriza a lo físico, lo viviente y lo artefactual como pertenecientes a órdenes ontológicos distintos son sus “actividades”, lo que Carrara y Vermaas definen como “una cadena de interacciones causales externas y/o internas, un proceso que determina la persistencia del objeto” (2009: 129). Esto sugiere normas por las cuales los artefactos comienzan su existencia, existen y dejan de existir. Estas normas, entonces, nos ayudan a arbitrar cuestiones de identidad y persistencia.

Para Simondon, las funciones no tienen relación alguna con la intencionalidad. La tecnología es un sistema cerrado en el que los factores humanos (culturales, económicos, históricos, sociales, etc.) introducen desviaciones distorsionantes o superfluas.

201

De esto emerge una teoría de la función técnica que no distingue propiedades *funcionales y estructurales*. Mi propósito es ofrecer algunas reflexiones simondonianas sobre la noción de función, el acto de invención y la agencia técnica, siempre teniendo en cuenta la orientación de la filosofía analítica. En particular, sugiero que la noción sistémica de función podría ser un puente entre ambas concepciones.

1. Invención, agencia y vida: las bases del enfoque de Simondon

El objeto técnico, entonces, es su propia causa formal: se adapta a sí mismo a través de un proceso en el que sus elementos funcionales-estructurales convergen en un sistema de causalidades recíprocas (2008: 43). Esta es la *concretización*: la convergencia sinérgica de estructuras-funciones. El objeto técnico concreto muestra un cerramiento sistémico y un grado alto de determinación en la medida en que todos sus elementos están integrados en un sistema de causalidades relacionadas entre sí.

Simondon rechaza la clasificación de los artefactos en términos de uso y función. Los factores humanos son influencias que alejan al objeto técnico de su trayectoria ideal (concretización). La agencia tiene un rol en este proceso, excepto que la concepción simondoniana de la agencia difiere de lo que la filosofía analítica entiende

por este término. Para Simondon, la cadena causal no comienza ni termina con las intenciones, sino que las intenciones son, en sí mismas, formas mentales que tienen un origen no humano, en un “fondo”. Las principales fuentes para esta noción de la forma-fondo son la psicología Gestalt y la fenomenología de Merleau-Ponty (véase Montoya Santamaría, 2006). Simondon nos presenta una concepción marcadamente vitalista de la percepción de las formas, la cual se origina ya en niveles orgánicos carentes de mentalidad o representación.

El “contenido” humano (intenciones, representaciones, formas mentales) no es la fuente de las formas técnicas. No hay ninguna intencionalidad que guíe el desarrollo del objeto técnico, al menos no en el sentido ordinario. De hecho, Simondon argumenta que debería ser al revés: la intencionalidad debería seguir la lógica del desarrollo tecnológico. Simondon aboga por la necesidad de crear una verdadera cultura técnica que comprenda y realice la naturaleza de la tecnología, las formas ya contenidas potencialmente en los artefactos. Todo esto es una continuación lógica de la crítica radical de Simondon al hilomorfismo (el dualismo materia-forma), la cual abarca las manifestaciones subsidiarias de este dualismo, tales como *estructura-función*, *representación-objeto*, y *pensamiento-acción*, entre otras.

Esta teoría de la agencia técnica incorpora otros elementos. El objeto técnico acarrea un medio asociado (tanto interno como externo) que provee las “condiciones energéticas, térmicas, químicas, de funcionamiento” (p. 80) y puede incluir (en el caso de los grupos técnicos) otras máquinas e, incluso, seres vivos. Primariamente, este concepto alude a las condiciones ambientales y de operación, las cuales también son creadas por el objeto. En este contexto, la invención humana es una capacidad técnica que debe ser entendida en términos de este trasfondo vital. Inventar, para Simondon, es condicionar el presente con una representación de lo que está por venir. El ser humano puede inventar porque, a su vez, como ser vivo, es parte de un medio asociado en la que crea las condiciones para su propia individuación. Es esta capacidad auto-condicionante del ser humano lo que hace posible “la capacidad de producir objetos que se condicionan ellos mismos”; es decir, los artefactos (p. 79). La creación técnica es una actividad vital, profundamente arraigada en lo viviente. Esta es la razón por la que la analogía entre los seres vivos y los artefactos no es meramente metafórica, sino que tiene una importancia metafísica (en el vocabulario simondoniano, la analogía es transductiva y no meramente inductiva o deductiva). La tecnología interpela al ser humano en su condición esencial de ser vivo. Y ésta es una de las razones por las cuales los seres vivos establecen un marco normativo para el desarrollo tecnológico: los seres vivos son perfectamente concretos, mientras que la trayectoria del objeto técnico sólo se aproxima asintóticamente a lo concreto.

El pensamiento tiene también un medio asociado, y es aquí donde se lleva a cabo la percepción de las formas que darán génesis al objeto técnico. El medio asociado del pensamiento no debe ser entendido como un reservorio de ideas preformadas y formas estáticas; lo que es significativo no es la forma sino el fondo, lo que Simondon describe como

“[...] el sistema de todas las formas, o más bien el reservorio común de las tendencias de las formas, antes incluso de que éstas existan a título separado... La relación de participación que vincula a las formas con el fondo es una relación que atraviesa el presente y difunde una influencia del porvenir sobre el presente, de lo virtual sobre lo actual. Porque el fondo es el sistema de virtualidades, de potenciales” (p. 79).

El fondo mental es el punto medio entre la vida y el pensamiento, de la misma manera en que el medio asociado del objeto técnico es el término medio entre lo natural y lo fabricado (p. 81). Simondon entiende el proceso de invención como una extensión de las capacidades básicas de la vida para transformar información.

La técnica, entonces, no puede ser entendida como externa a lo humano, sino que es una expresión de su modo de relación con (y en) el mundo; es más: es la expresión más importante y constitutiva de lo humano, si consideramos el rol de la técnica en la transindividuación y en la génesis de la humanidad (Toscano, 2007). Simondon describe el acto de invención como una “obra de vida” que consiste en “dar un salto... sobre la realidad dada y su sistemática actual hacia nuevas formas que sólo se mantienen porque existen todas juntas como un sistema constituido” (p. 77). En lo que concierne a los grupos técnicos, los humanos representan la “función integradora de la vida”. El hombre es capaz de asumir la relación entre lo viviente que es y la máquina que fabrica; la operación técnica exige una vida técnica y natural (p. 143).

Esto implica una filosofía de la naturaleza, o lo que Simondon llama lo “pre-individual”; es decir, las condiciones estructurales (físicas, químicas y biológicas) que el ser humano acarrea en su interior debido a su historia pasada de individuación. La “naturaleza” describe lo que “en el individuo no es el producto de su actividad, pues cada individuo sería deudor de la naturaleza por la rica organización que parece poseer en sí”. La riqueza del medio es, entonces, igual “a la riqueza interna de la organización contenida en un individuo” (2009: 233).

203

2. La noción de función y su relación con la estructura

Una de las consecuencias más curiosas, desde el punto de vista analítico, es que, para Simondon, no hay ninguna diferencia real entre estructura y función. Sustituciones funcionales y materiales en un artefacto introducen cambios estructurales y funcionales (respectivamente) a las que el artefacto debe adaptarse en su conjunto. En otras palabras, hay una “reversibilidad de la función y de la estructura” (2008: 52), dado que la riqueza funcional implica una “perfecta precisión estructural” (p. 54). Simondon se muestra reacio a seguir el criterio de la substitución, e incluir ciertos artefactos “equivalentes” dentro de linajes técnicos específicos. Por ejemplo, Simondon se resiste a admitir al transistor dentro del linaje de las válvulas electrónicas (el caso más clásico y citado de substitución funcional). Un transistor no puede cumplir la misma función de una válvula porque es una estructura distinta, y abre un diferente campo de virtualidades. Las propiedades físicas y funcionales son immanentes a las formas contenidas en el artefacto. En cierto modo, esta conclusión

ya se halla lógicamente implicada en la noción misma de “objeto técnico”, el cual no puede abstraerse de su trayectoria específica.

Esto significa, también, que la concretización no es sólo una mera cuestión de sobredeterminación funcional (menos estructuras cumpliendo más roles funcionales), sino que puede ocurrir por la adición o duplicación de la misma función en diferentes estructuras, siempre y cuando el artefacto alcance un grado más alto de perfección técnica (desde un punto de vista sinérgico).

Podemos relacionar esto a la crítica de Mumford del dualismo (2006): para el DNP, las relaciones que componen el artefacto son *extrínsecas*; mientras que, tanto para Mumford como para Simondon, éstas deberían considerarse *intrínsecas*. Simondon alterna entre las descripciones estructurales y funcionales, pero la estructura “real” de los artefactos admite una y sólo una descripción. El blindaje electrostático que se introdujo en el triodo (para crear el tetrodo) debe ser ubicado a una distancia específica entre la grilla y el ánodo con el objeto de regular el flujo de los electrones. Esta característica estructural obedece razones funcionales y, de hecho, las dos son indistinguibles y se explican mutuamente; son dos modos de describir el mismo fenómeno. En este caso, las propiedades estructurales de la pantalla introducen más riqueza funcional y definición al artefacto. Se obtiene, entonces, una sobredeterminación de funciones sobre una misma estructura: la nueva pantalla actúa no sólo como aislamiento electrostático sino también como acelerador de los electrones (p. 50-51). De este mismo modo, Simondon explica el proceso de concretización desde una doble perspectiva que alterna entre los componentes y la totalidad del artefacto. Desde el punto de vista de la totalidad, Simondon no admite de que un artefacto cumpla su función “mejor” o más efectivamente. El criterio es estrictamente uno de definición o determinación: el objeto concreto es más determinado. El tetrodo cumple “mejor” su función porque permite más amplificación y menos distorsión. Sin embargo, esto se evalúa de acuerdo a los criterios internos del artefacto, y no de acuerdo a descripciones intencionales, tales como “obtener una mejor calidad de audio”.

Mumford aboga por una teoría realista de los poderes causales (es decir, las capacidades) en la que las conexiones entre las distintas existencias son internas a estas existencias (p. 77). De ello se desprende que la distinción entre una estructura (sin conexión intrínseca o necesaria con otros aspectos) y la función es “una quimera”:

“Una estructura puede ser entendida como una estructura de funciones, por lo tanto como una estructura de elementos esencialmente funcionales; por lo tanto, no como algo que contraste metafísicamente con la función. [...] No hay necesariamente una naturaleza dual que podamos encontrar aquí, pero sólo cosas de la misma naturaleza relacionadas en varios grados de realización” (p. 78).

Un aporte importante en la filosofía analítica de la función es la teoría sistémica de Robert Cummins (1975). Para Cummins, una capacidad compleja debe ser

disgregada analíticamente en un set de capacidades más simples. Las funciones de cada una de estas capacidades deben ser explicadas como su contribución a la capacidad global, o su rol causal. En otras palabras, las funciones refieren a capacidades del sistema, no a intenciones. La explicación se centra en las características del artefacto, sus capacidades internas y globales.

Esta concepción de la función es generalmente rechazada por los dualistas de DNP, así como por los intencionalistas. La razón principal es que la teoría de funciones sistémicas no contempla la intencionalidad; esto se debe, en parte, a que Cummins desarrolla su teoría de una manera general para que sea aplicable a cualquier sistema (sea artificial o natural). En el ámbito biológico, estas connotaciones relativas al diseño y la intencionalidad no son deseables, por obvias razones; sin embargo, en el ámbito artefactual, la teoría sería trasladada (notablemente por Preston, 1998) con bastante éxito. Debemos aclarar también que el debate sobre la función biológica gira en torno a características de la explicación científica, y no a las propiedades ontológicas de las cosas en sí (para un excelente revisión de este debate véase Lewens, 2004). Un problema central es que la función es un efecto del artefacto al que contribuyen causalmente sus estructuras físicas. Por lo tanto la estructura (causa) tiene una relación necesaria con la función (efecto). Simondon los considera aspectos de una misma realidad. El artefacto es un proceso, es decir, una unidad dinámica, y esto debilita la diferencia metafísica entre función y estructura (en términos de “proceso” y “cosa”). Otro corolario interesante es que para Simondon no hay una diferencia entre función y capacidad, dado que las dos tienden a coincidir.

En el enfoque de Cummins, así como en el enfoque general de la filosofía analítica, una función es un tipo de explicación relacional. Una cosa realiza su función en función de lo que hace en el contexto específico de un cierto ensamblaje organizado. Es por eso que, en la filosofía analítica, la función tiende a ser considerada como algo derivativo o secundario. Para Simondon, en cambio, la función es una propiedad real e intrínseca del artefacto, un elemento que no puede ser desligado de su estructura. Pero tanto la teoría sistémica como la teoría de Simondon coinciden en que la función tiene una relación mucho más cercana a las características reales del artefacto (en comparación con el intencionalismo y el dualismo). En el caso del enfoque analítico, casi podríamos caracterizar esta relación como *indéxica*, en tanto el efecto fenomenal (función) apunta a una estructura subyacente a ser esclarecida (una estructura que se expresa en capacidades, pero que siempre es ontológicamente primaria).

La teoría sistémica ha recibido una serie de críticas que giran en torno al problema de la normatividad (Buller, 1998; Wouters 2005). Éste no es el lugar para desarrollar estas críticas. Pero veamos un problema que parece bastante grave, y que es más o menos representativo: la teoría sistémica no provee los recursos necesarios para distinguir entre capacidades propias del sistema y las condiciones de fondo. Por ejemplo, de acuerdo a la definición más amplia de las funciones Cummins, podríamos decir que la fuerza gravitacional de la tierra tiene una función en la circulación de la sangre, y por lo tanto debería ser considerada como parte del sistema circulatorio. El problema aquí es que la teoría sistémica necesita una definición de sistema; más específicamente, de sus condiciones de *cerramiento ontológico*. Esto es precisamente lo que Simondon nos ofrece. Por ejemplo, la distinción entre individuo

y medio asociado nos permite delimitar los bordes del sistema y diferenciar entre éste y su fondo, o condiciones de operación. Lo que define al sistema es el grado de causalidad recíproca que se establece entre los elementos: los elementos técnicos se hallan más íntegramente interconectados cuanto más concreto es el artefacto. En cambio, no se establece esta reciprocidad con las contribuciones causales del medio asociado.

Espero que estas observaciones iniciales establezcan un punto de partida para un diálogo más profundo entre los debates analíticos sobre la ontología de los artefactos y los aportes de la metafísica continental.

Bibliografía

ARTHUR, B. W. (1989): "Competing technologies, increasing returns, and lock-in by historical events", *Economic Journal*, 99, pp. 116-31.

ARTHUR, B. W. (2009): *The nature of technology: What it is and how it evolves*, Washington, The Free Press.

BAKER, L. (2004): "The ontology of artefacts", *Philosophical Explorations*, vol. 7, n° 2, pp. 99-111.

BULLER, D. (1998): "Etiological theories of function: A geographical survey", *Biology and Philosophy*, 13, pp. 505-527.

CARRARA, M. y VERMAAS, P. (2009): "The fine-grained metaphysics of artefactual and biological functional kinds", *Synthese*, 169, pp. 125-143.

CUMMINS, R. (1975): "Functional analysis", *Journal of Philosophy*, 72, pp. 741-765.

DAVID, P. (1985): "Clio and the economics of QWERTY", *American Economic Review*, 75, pp. 332-37.

DIPERT, R. (1995): "Some issues in the theory of artefacts: Defining 'artefact' and related notions", *Monist*, 78(2), pp. 119-136.

ELDER, C. (2007): "On the place of artefacts in ontology", en E. Margolis y S. Laurence (Eds.): *Creations of the mind: essays on artefacts and their representation*, Oxford, Oxford University Press, pp. 33-51.

HILPINEN, R. (1993): "Authors and artefacts", *Proceedings of the Aristotelian Society*, New Series, 93, pp. 155-178.

HOUKES, W., VERMAAS, P., DORSO, K. y DE VRIES, M. J. (2002): "Design and use as plans: an action-theoretical account", *Design Studies*, 23, pp. 303-320.

HOUKES, W. y MEIJERS, A. (2006): "The ontology of artefacts: the hard problem", *Studies in History and Philosophy of Science*, 37, pp. 118-131.

HOUKES, W. y VERMAAS, P. (2009): "Contemporary engineering and the metaphysics of artefacts: Beyond the artisan model", *The Monist*, 92(3), pp. 403-419.

ILLIES, C. y MEIJERS, A. (2009): "Artefacts without agency", *The Monist*, 92(3), pp. 420-440.

KROES, P. y MEIJERS, A. (2006): "Introduction: The Dual Nature of Technical Artefacts", *Studies in History and Philosophy of Science*, 37, pp. 1-4.

LEWENS, T. (2004): *Organisms and artefacts: Design in nature and elsewhere*, Cambridge, MIT Press.

MITCHAM, C. (2002): "Do artefacts have dual natures? Two points of commentary on the Delft Project", *Techné*, vol. 6, n° 2.

MONTOYA SANTAMARÍA, J. W. (2006): *La individuación y la técnica en la obra de Gilbert Simondon*, Medellín, Editorial Universidad EAFIT.

MUMFORD, S. (2006): "Function, Structure, Capacity", *Studies in History and Philosophy of Science*, 37, pp. 76-80.

PRESTON, B. (1998): "Why is a Wing like a spoon? A pluralist theory of function", *The Journal of Philosophy*, vol. 95, n° 5, pp. 215-254.

SEARLE, J. (1995): *The construction of social reality*, Nueva York, The Free Press.

SIMONDON, G. (2008): *El modo de existencia de los objetos técnicos*, Buenos Aires, Prometeo.

SIMONDON, G. (2009): *La individuación a la luz de las nociones de forma y de información*, Buenos Aires, Editorial Cactus & La Cebra.

TENNER, E. (1996): *Why things bite back: Technology and the revenge of unintended consequences*, Nueva York, Alfred A. Knopf.

THOMASSON, A. (2003): "Realism and human kinds", *Philosophy and Phenomenological Research*, vol. 67, n° 3, pp. 580-609.

THOMASSON, A. (2007): "Artefacts and human concepts", en E. Margolis y S. Laurence (Eds.): *Creations of the mind: essays on artefacts and their representation*, Oxford, Oxford University Press, pp. 52-73.

TOSCANO, A. (2007): "Technical culture and the limits of interaction: A note on Simondon", en J. Brouwer y A. Mulder (Eds.): *Interact or Die!*, Rotterdam, NAI, pp. 198-205.

VERMAAS, P. (2009): "On unification: Taking technical functions as objective (and biological functions as subjective)", en U. Krohs y P. Kroes (Eds.): *Functions in biological and artificial worlds: Comparative philosophical perspectives*, Cambridge y Londres, MIT Press, pp. 69-87.

VERMAAS, P. y HOUKES, W. (2006): "Technical functions: A drawbridge between the intentional and structural natures of technical artefacts", *Studies in History and Philosophy of Science*, 37, pp. 5-18.

WOUTERS, A. (2005): "The function debate in philosophy", *Acta Biotheoretica*, 53, pp. 123-151.

RESEÑAS BIBLIOGRÁFICAS



La ciencia. Entre valores modernos y posmodernidad

Gilbert Hottois

Bogotá, Editorial Kimpres, 2007, 118 páginas *

Por **Mauricio Moltó**  **

La ciencia. Entre valores modernos y posmodernidad es un volumen de cuatro breves artículos del filósofo belga Gilbert Hottois. El autor es profesor de filosofía en la Universidad Libre de Bruselas y especialista en bioética. Los textos están agrupados en dos secciones: la primera, llamada “La ciencia europea entre valores modernos y posmodernidad”, de la cual se desprende el título del libro; y una segunda titulada “Dos conferencias sobre la ciencia y la bioética”.

Si bien se presentan cuatro textos, considerando los contenidos, puede decirse que el libro está compuesto por tres escritos, ya que en la compilación se incluye la transcripción de una conferencia que versa sobre el mismo tema que Hottois desarrolla, con mayor amplitud, en el segundo texto de la publicación. En este último, retomando la relación ciencia-sociedad esbozada en el informe *Ciencia, la frontera infinita*, de Vannevar Bush, en el año 1948, el autor sostiene que si bien la práctica científica se encuentra aún guiada por los principios de “autonomía”, “racionalidad” y “universalidad”, al mismo tiempo se halla condicionada por un contexto global “multicultural”. Así, de acuerdo con esta afirmación y los términos utilizados en el título de la compilación, la situación puede enunciarse de la siguiente forma: la actividad científica actual es una práctica que internamente se encuentra regulada y motivada por valores “modernos”, pero se desarrolla en una sociedad “posmoderna”.

211

La expresión “valores modernos” refiere a los ya mencionados principios de universalidad, racionalidad y autonomía de la ciencia; lo cual, en líneas generales, significa que la ciencia es una actividad objetiva y metódica, que persigue intereses propios y controla libremente sus tiempos y sus metas, y cuyos postulados son válidos en cualquier contexto temporal y espacial.

* En el marco del Seminario “Ciencia, tecnología y sociedad. El papel de la universidad frente a las innovaciones tecnológicas y el desarrollo económico”, a cargo del Dr. Diego Pereyra. Disponible en: Proyecto CAID - “Una reflexión sociológica sobre la incubación de empresas. El caso del Parque Tecnológico Litoral Centro”, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina.

** Universidad Nacional del Litoral, Argentina.

A lo mencionado anteriormente, habría que agregar la asociación directa entre ciencia con desarrollo económico y con progreso social. Retomando el modelo norteamericano de posguerra, Hottois ilustra los principios básicos de esta forma de entender la ciencia: se dedica a la investigación básica, se lleva a cabo sólo en universidades e institutos de investigación y es financiada por el Estado. Esto significa que los objetivos y los tiempos de la investigación serán establecidos por la comunidad científica, mientras que el Estado deberá proveer de financiamiento constante para la investigación. Como contrapartida, la ciencia, al extender la frontera del conocimiento, posibilitaría la invención de nuevas técnicas y productos que posibilitarán la aparición de nuevas actividades económicas, contribuyendo así a la creación de puestos de trabajo y el desarrollo social. De este modo, se postula una relación lineal entre ciencia y sociedad, o un círculo virtuoso entre Estado, ciencia, economía y bienestar social.

Luego, en base a *Ciencia, la frontera infinita*, el cual es crítico del modelo norteamericano y la relación lineal entre ciencia y sociedad, y data de 1997, Hottois describe brevemente las características salientes del paradigma “socioconstructivista”. Esta perspectiva contrasta con el modelo de Bush desde un punto de vista ontológico, axiológico y epistemológico. Como consecuencia, la práctica científica es diferente a como se la concebía anteriormente; e igualmente diferentes son la “misión” de la ciencia, es decir, lo que ésta debe hacer, y la manera de entender la realidad estudiada y el conocimiento.

212

Se pasó de una mirada que postulaba a los fenómenos científicos como un dato de la realidad “objetiva” a una concepción en donde el punto de vista científico construye su objeto de estudio. Como consecuencia, no existe un punto invariable sobre el cual apoyar la idea de conocimiento, ya que éste ahora es concebido como producto de la actividad de actores sociales “interesados”. Esto implica reconocer a la comunidad científica como un grupo social inmerso en un contexto histórico y cultural específico, afectado por factores psico-socio-políticos cuyos intereses trascienden la búsqueda desinteresada del conocimiento. Por lo tanto, desde este enfoque, la ciencia queda en medio de una pluralidad de actores con intereses diversos y contradictorios, en pugna por definir e imponer objetivos, tiempos, asignación de recursos, roles y demás. Es un campo de lucha con autonomía relativa sobre otras esferas de la sociedad.

El “socioconstructivismo” impacta sobre lo que la ciencia es y debe hacer; ya que ésta, ahora, es sólo una forma entre muchas de ver el mundo. Por lo tanto, los científicos deberán negociar sus objetos, tiempos y recursos con actores no científicos en posesión de intereses diversos. Teniendo en cuenta esto, Hottois habla de un sujeto “plural”, “conflictivo” y “axiológicamente activo” que se contrapone al sujeto “autónomo”, “racional” y “universal” que postulaba el modelo científico de mediados de siglo pasado. Dada la inexistencia de criterios comunes entre los distintos grupos en lucha por definir el rumbo de la actividad científica, la respuesta a qué investigar, cómo hacerlo y con qué finalidad, será diferente para un inversor privado, un organismo estatal, la comunidad científica, grupos religiosos u organismos internacionales. De esta forma, la necesidad de escoger genera conflicto.

En este marco, el llamado “comité de ética”, según Hottois, emerge como una “cuasi- institución” cuya finalidad es lograr el consenso entre puntos de vista divergentes. Así, puede pensarse esta instancia como una arena con reglas específicas que absorbe e intenta resolver el conflicto.

En la segunda parte del libro, en el texto denominado “De la filosofía de la ciencia a la filosofía de la técnica”, el autor expresa su punto de vista respecto a cómo se han tratado hasta el momento en filosofía de la ciencia los problemas de la técnica. Allí sostiene que esto representa un problema para la disciplina, ya que los fenómenos que toma la filosofía son objetos cargados de sentido analizados desde el lenguaje. Por lo tanto, al ser la técnica un fenómeno material, la filosofía ha tendido a ignorarla o subestimarla. Luego de señalar esta situación, Hottois argumenta por qué cree necesario que la filosofía de la ciencia se ocupe con más detenimiento de la técnica. Básicamente, su razonamiento es que, en el estado actual de las ciencias, la técnica participa tanto o más que la teoría en definir los objetos de estudio. En disciplinas como física, química o biología, la observación y la experimentación se realizan mediante sofisticados instrumentos que median entre los fenómenos y su interpretación. De este modo, la técnica y la ciencia crean conjuntamente fenómenos nuevos.

En este marco, dada la potencia de la técnica, el autor propone pensar en cómo regular la intervención de la mano del hombre sobre la naturaleza y el hombre mismo. Sobre este trasfondo se desarrolla la bioética.

El cuarto artículo del libro tiene por título “¿Principios universales en bioética?”. Allí Hottois expresa su posición respecto a las bases de esta disciplina. Ante la imposibilidad (y el peligro) de un acuerdo sobre fundamentos últimos que la sustenten, el autor sostiene que la bioética debe apoyarse sobre un “consenso pragmático”; es decir, un mínimo común de acuerdos que configuren una especie de perímetro normativo que no debería traspasarse. En consecuencia, Hottois propone como vía o procedimiento para el consenso, no el debate racional, sino una “interacción simbólica no violenta”. De este modo se garantizaría que la bioética funcione como instancia de debate pacífica y ecuaníme entre una pluralidad de actores provenientes de disciplinas diversas. Una vez expresada su posición, Hottois analiza brevemente el documento titulado “Declaración universal sobre bioética y derechos humanos”, producto de una propuesta de la UNESCO de la cual él formó parte.

A modo de síntesis, los cuatro artículos de la publicación, en mayor o menor medida, tienen como trasfondo la axiomática científica en un contexto social global crecientemente plural. Si bien los artículos presentados en el volumen son independientes, el cuarto texto, de alguna manera, implica los contenidos desarrollados en los capítulos anteriores. El orden interno de la publicación funciona de modo tal que las premisas necesarias para la comprensión de este último texto estén desarrolladas en los capítulos precedentes. De esta manera, el lector no familiarizado con la disciplina puede comprender la relevancia y la pertinencia de la propuesta de Hottois sobre la bioética y sus fundamentos.