

EJE 10. *C/S*

CIENCIA Y SOCIEDAD

La teoría de las dos ciencias: ciencia burguesa y ciencia proletaria *

Agustín Ostachuk **

¿Cuál es la relación entre ciencia e ideología? ¿Son dos cosas incompatibles, complementarias o son la misma cosa? ¿Debe evitar la ciencia dejarse “contaminar” por la ideología? ¿Hay una única manera de hacer ciencia? ¿Todas conducen a los mismos resultados y nos dan la misma visión del mundo? Nos centraremos en la figura de Alexander Bogdanov, médico y filósofo ruso, para debatir sobre estos y otros temas de relevancia actual. Sus teorías dieron origen a lo que después se denominó la “teoría de las dos ciencias”, que da título a este trabajo.

191

Alexander Bogdanov: biografía

Alexander Bogdanov nació en Goradnia, actual Bielorrusia, en el año 1873. Comenzó sus estudios de medicina en la Universidad de Moscú, viéndose obligado a continuarlos en 1894 en la Universidad de Járkov (Ucrania), debido a su participación en una protesta estudiantil. Se especializó en psiquiatría. En 1904 fue arrestado por sus actividades revolucionarias y debió exiliarse nuevamente, momento en el cual se convierte en uno de los fundadores del movimiento bolchevique. Participó

* El artículo fue publicado originalmente el 30 de enero de 2012. Una versión actualizada se encuentra publicada actualmente en nuestro sitio web. Esperamos su comentario en: <http://www.revistacts.net/elforo/442-el-debate-la-teoria-de-las-dos-ciencias-ciencia-burguesa-y-ciencia-proletaria>.

** Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Universidad Nacional de San Martín (UNSAM), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Correo electrónico: aostachuk@unsam.edu.ar.

activamente del levantamiento de 1905 como líder del Soviet de San Petersburgo. Lideró la facción izquierda de los bolcheviques, hasta que perdió protagonismo frente al dominio de Lenin. Después de la revolución, Bogdanov fundó en 1918 el Proletkult, el movimiento cultural del proletariado. Desde ese mismo año hasta 1923, dirigió la Academia de Ciencias Sociales. En 1926, fundó el Instituto de Hematología y Transfusiones Sanguíneas de Moscú. Dos años después murió como consecuencia de participar en sus propios experimentos.

Bogdanov publicó numerosos trabajos sobre los más diversos temas: filosofía, psicología, economía, política, sociología y cultura. Sus principales trabajos filosóficos fueron dos trilogías: Empiriomonismo (1904-1906) y Tectología (1912-1916). Ésta última se considera actualmente la primera expresión de lo que luego Ludwig von Bertalanffy popularizó como Teoría General de los Sistemas.

Alexander Bogdanov: filosofía

Una de las principales influencias filosóficas y científicas de Bogdanov fue el físico Ernst Mach (1838-1916). Mach desarrolló una teoría del conocimiento y de la historia de la ciencia que intentaba eliminar el dualismo entre mente y materia. En sus teorías los elementos percibidos como sensaciones, pertenecientes a nuestro mundo interior, y aquellos que existen en el mundo exterior, son los mismos. La filosofía de Mach ha sido denominada usualmente como Empirio-criticismo.

192

Bogdanov, a pesar de reconocer una fuerte influencia de Mach en sus propias investigaciones, estableció desde su primera obra filosófica una clara distancia entre ambos sistemas, lo cual se refleja en el título de la obra: Empirio-monismo. De esta manera, Bogdanov buscaba completar con su teoría la tarea emprendida por el Empirio-criticismo de eliminar el dualismo entre materialismo e idealismo, que a su entender había dejado inconclusa. Para Bogdanov, la noción empirio-criticista de experiencia todavía estaba cargada con un alto contenido dualista. Mach, víctima de su positivismo, se quedó en el nivel descriptivo al establecer la noción de elemento como el estado de indiferenciación primario entre lo físico y lo mental, por lo que, como consecuencia, no fue consciente de que le faltaba explicar el por qué de esta unión. En este sentido, Bogdanov reformuló el concepto empirio-criticista de “experiencia” y lo transformó en el concepto de “experiencia de trabajo”, el cual será un concepto fundamental a lo largo de todo su desarrollo intelectual. Este nuevo concepto, que establecía al trabajo como base de su teoría del conocimiento, le permitió conectar su sistema con la doctrina de Marx y, como consecuencia de ambos, determinar la primacía de la práctica por sobre la teoría.

Las tesis de Bogdanov tienen una serie de implicancias epistemológicas, especialmente en relación al sentido y significado de la verdad para la ciencia. De esta manera, Bogdanov afirmó que la noción de “verdad objetiva” era un fetiche metafísico, y que la ciencia sólo producía “verdades epocales”. La ciencia debía restablecer su unión con el trabajo, ya que “la ciencia es la experiencia colectiva del trabajo organizado”, y la verdad es una “forma organizativa de la experiencia” en la que los hechos son relativos a la experiencia (Lecourt, 1977: 151). Desde este punto

de vista, la ideología es considerada la organización de ideas que expresan, en cada momento de la historia, las formas de organización del trabajo.

Bogdanov rechazaba, entonces, el concepto de verdad objetiva y la noción correspondiente de un mundo objetivo independiente del sujeto cognoscente. Para él, el mundo, es decir, el “mundo conocido por nosotros”, en oposición a la “cosa-en-sí-misma” metafísica, es producto de la praxis colectiva humana. La noción de leyes objetivas e irrevocables de desarrollo social no era para él una explicación científica del mundo humano, sino que debía ser explicada en términos históricos y sociológicos.

La teoría de las dos ciencias: ciencia burguesa y ciencia proletaria

Bogdanov centraba su crítica de la práctica científica contemporánea en la separación entre ciencia y trabajo. Esta unión original entre ciencia y trabajo había sido rota en las sociedades capitalistas. De esta manera, la ciencia olvidó sus orígenes por completo y todos sus problemas contemporáneos derivaron de este hecho.

Una de las consecuencias de este olvido es que la ciencia perdió de vista la idea de la unidad de los métodos y se desintegró en un grupo desorganizado de disciplinas especializadas, donde cada una de ellas se desarrollaba en forma completamente independiente de las demás y todas perdían la posibilidad de beneficiarse mutuamente. Esta especialización, denunciada por Bogdanov, era consecuencia y reflejo de la anarquía que reinaba en la producción capitalista, que progresivamente se iba diseminando en toda la sociedad.

193

La especialización de la ciencia reforzaba una tendencia inherente de este tipo de sociedades: la de “fetichizar” los resultados que se obtienen, es decir, expresarlos en un lenguaje esotérico inaccesible a la mayoría de la población y guardarlos como un secreto en posesión de sólo aquellos que los comprenden. Todo esto ocasionó la formación de una casta de académicos e intelectuales aristócratas que actúan al servicio de los grupos de poder. De esta manera, la ciencia se convirtió en un instrumento autoritario para el gobierno de las clases explotadoras. Bogdanov resumió todo esto en el lema: “La ciencia burguesa es una ciencia que crea burgueses” (Lecourt, 1977: 155).

La tarea para las clases trabajadoras en este contexto consiste en restablecer la unión entre ciencia y trabajo. Para ello debería hacer dos cosas: 1) confiar y depender de la actividad colectiva del trabajo, para oponerse a la ideología individualista de los “propietarios” del conocimiento; y 2) reformar el lenguaje científico, simplificándolo y unificándolo, para asegurar no su vulgarización (ya que vulgarización implica una distorsión de los contenidos de acuerdo a los objetivos ideológicos de la clase dominante), sino su difusión real. Como resultado se obtendría la socialización del conocimiento científico.

Para él, todo conocimiento deriva de la praxis: de la praxis productiva, es decir, de la interrelación del hombre con la naturaleza y con los demás hombres en el proceso

de trabajo. Por lo tanto, para Bogdanov el conocimiento es siempre relativo, unido a clase, determinado sociológicamente y orientado a la praxis. No hay nada “objetivo” en las llamadas “leyes objetivas de desarrollo”.

Las teorías de Bogdanov fueron recibidas favorablemente por un numeroso y ecléctico grupo de personas, y condujeron a la formación de un movimiento cultural denominado Proletkult (“Cultura Proletaria”) en 1918. Este movimiento respondía a la necesidad expresada por Bogdanov de que la única forma de lograr los cambios sociales a los que aspiraba era empezar desde sus mismas raíces: la cultura.

Algunos años después, en 1950, un grupo de científicos y filósofos franceses, entre los que se encontraban Raymond Guyot y Jean Desanti, publicaron un manifiesto titulado Ciencia burguesa y ciencia proletaria. En él se establecía que la ciencia tiene un componente de clase que no sólo afecta las condiciones sociales y materiales de investigación, sino que también determina los conceptos y teorías a las que da origen. Este manifiesto surgió como consecuencia de un fuerte debate que apareció por aquellos años en torno a los resultados experimentales agrícolas obtenidos por el investigador ucraniano Trofim Lysenko.

Bibliografía

ADAMS, M. (1989): “Red Star: Another Look at Aleksandr Bogdanov”, *Slavic Review*, vol. 48, n° 1, pp. 1-15.

BIGGART, J. (1987): “Bukharin and the Origins of the ‘Proletarian Culture’ Debate”, *Soviet Studies*, vol. 39, n° 2, pp. 229-246.

GARE, A. (2000): “Aleksandr Bogdanov and Systems Theory”, *Democracy & Nature*, vol. 6, n° 3, pp. 341-359.

LECOURT, D. (1977): *Proletarian Science?*, Nueva Jersey, Humanities Press.

WALICKI, A. (1990): “Alexander Bogdanov and the Problem of the Socialist Intelligentsia”, *Russian Review*, vol. 49, n° 3, pp. 293-304.

“Límite” significa término, confín o lindero de reinos, provincias, posesiones, y en sentido figurado fin o término. Sin embargo, no es un término unívoco. Indica que más allá no se puede ir, pero también el ámbito que no debe ser invadido; el lugar del que no se puede salir o al que no se puede entrar; el adentro y el afuera. Los límites de la ciencia, entonces, demarcarían los ámbitos dentro de los cuales la ciencia tiene soberanía (epistémica), y también las fronteras más allá de las cuales la ciencia no tiene incumbencia alguna o, sencillamente, que no es posible conocer. Sin ninguna implicancia valorativa, denomino “límite” en sentido positivo al primero y en sentido negativo al segundo.

195

1. Los límites en sentido positivo

Los límites de las ciencias en sentido positivo refieren a la exclusividad epistémica, y no sólo por la cuestión obvia del conocimiento especializado, sino también, y sobre todo, por la vigencia de valores asociados al imaginario acerca de la ciencia, que se ve a sí misma como un sitio inexpugnable, especial, esotérico y al que sólo tienen

* El artículo fue publicado originalmente el 18 de mayo de 2015. Una versión actualizada se encuentra publicada actualmente en nuestro sitio web. Esperamos su comentario en: <http://www.revistacts.net/elforo/682-el-debate-los-limites-de-los-limites-de-las-ciencias>.

** Docente investigador de la Universidad Nacional de San Martín, Argentina. Doctor y profesor en filosofía, magister en ciencia, tecnología y sociedad. Correo electrónico: hpalma@unsam.edu.ar.

acceso algunos iniciados, luego de cumplidos algunos extensos y complejos rituales. Es un lugar de poder, de palabra específica, autorizada y reconocida al que se ha llegado luego de una larga historia.

Más allá de los antecedentes, cuya descripción excedería con mucho este breve espacio, puede decirse que los crecientes éxitos en algunas áreas de las ciencias naturales de los siglos XVII, XVIII y XIX abonaron las posiciones filopositivistas (Kolakowsky, 1996): primero en la Ilustración, luego haciéndose recalcitrantemente ideológicas en el siglo XIX, para desembocar en la reflexión acuciante sobre el “problema de la demarcación” a principios del XX en el seno del empirismo lógico y en la tradición intelectual que éste propició e inició. Las revisiones a partir de los 60 del siglo pasado en la filosofía de la ciencia, y con el surgimiento de los estudios sociales de la ciencia, contribuyeron equivocadamente al problema de los límites. Por decirlo en forma más o menos apretada: hubo un gran esfuerzo de la filosofía de la ciencia por desarrollar criterios para esclarecer las diferencias y especificidades de la ciencia, criterios cuyo fracaso parcial se explica, probablemente, por su misma rigidez y exacerbación, resultando así impotentes para explicar la relación de la ciencia con otras prácticas humanas. Como contraparte, los desarrollos posteriores de los estudios sociológicos, contribuyeron a disolver la especificidad y a mostrar en qué se parece la ciencia a otros tipos de prácticas culturales, pero son impotentes para explicar lo específico de la ciencia con relación a otras prácticas (Palma, 2008). En palabras de Jacob (El juego de lo posible):

196

“El siglo XVII tuvo la sabiduría de considerar la razón como una herramienta necesaria para tratar los asuntos humanos. El Siglo de las Luces y el siglo XIX tuvieron la locura de pensar que no sólo era necesaria, sino suficiente, para resolver todos los problemas. En la actualidad, todavía sería una mayor demostración de locura decidir, como quieren algunos, que con el pretexto de que la razón no es suficiente, tampoco es necesaria”.

2. Los límites en sentido negativo

Pero, además, la ciencia tiene límites en sentido negativo, es decir en tanto barreras más allá de las cuales no avanza, sea porque no podría, no debería, o porque no tiene nada que decir (Rescher, 1984). En este sentido, pueden pensarse cuanto menos cinco tipos distintos de límites que se solapan entre sí.

2.1. El fin de la ciencia

Sea por oportunismo editorial, sea porque nadie quiere vivir en una época en la cual no ocurre nada extraordinario, sea porque muchos con un ego más grande que sus méritos quieren pasar a la historia como fundadores de una época (Gherdjikov, 1995; Horgan, 1996; Weinberg, 1992), cada tanto sale algún libro anunciando el fin o la muerte de algo: de la filosofía, de la historia, de la modernidad, de la política, del arte. Con la ciencia también ocurre algo similar, pero la realidad (y la historia) suelen

encargarse de desmentir tales pronósticos en el sentido de la frase de dudoso origen que esos “muertos que vos matáis gozan de buena salud”.

2.2. Los límites éticos y prudenciales

La presencia creciente de la ciencia y la tecnología en la vida cotidiana, en la economía y en el desarrollo, provocó el planteo ineludible de problemas y aun dilemas éticos o de conveniencia. Se parte del supuesto de que no todo lo que es posible realizar desde un punto de vista tecno-científico, es correcto desde el punto de vista ético o es conveniente con vistas al futuro. La lista es larga, pero entre los temas que promueven debates éticos, los principales son: los que surgen de las prácticas médicas (desde la bioética, incluida la neuroética) e incluso cuestiones más generales relacionadas con las posibilidades (reales o fantásticas, el tiempo lo dirá) de interferir y modelar a los futuros seres humanos merced a los desarrollos de la ingeniería genética. El carácter generalmente contaminante de buena parte de la producción industrial en algunas zonas del planeta a través de prácticas que en otras zonas están prohibidas, la calidad de los alimentos producidos merced a los nuevos procedimientos tecnológicos (por ejemplo, los transgénicos) o los riesgos de ciertas formas de producir energía (por ejemplo, la energía nuclear) también son temas sujetos a controversias que plantean límites éticos o bien invocando cuestiones de costo/beneficio o de conveniencia a futuro.

2.3. Los límites de incumbencia

Los inéditos desarrollos de la ciencia y la tecnología en los últimos dos siglos (Ilustración y positivismo mediante) llevaron a no reconocer los límites de incumbencia y a alimentar la creencia en que poco a poco la ciencia daría explicaciones satisfactorias para todos los aspectos de la realidad natural y social, lo cual desembocaría, finalmente, en que también daría respuestas en términos de la felicidad humana. La utopía científicista, según la cual a más ciencia menos religión, va en esa línea, lo mismo que las fantasías farmacológicas que prometen felicidad fácil y rápido. Sin embargo, los problemas centrales y más angustiantes de la especie humana no tienen ni tendrán respuesta en las ciencias y la tecnología.

2.4. Los límites técnico-prácticos

Es innegable que en algunas áreas de la investigación (básicamente en ciencias naturales) hay una creciente necesidad de desarrollos tecnológicos cada vez más complejos para permitir el acceso a dimensiones o aspectos aún inalcanzables. Al mismo tiempo, ese límite tecnológico, al implicar un aumento geométrico de costos se transforma en un problema económico y, al mismo tiempo, en un problema político en la medida en que los Estados deben financiar esas investigaciones. Está claro que se trata de límites diversos: mientras que, por un lado, acerca de las cuestiones tecnológicas resulta previsible que haya desarrollos nuevos y más poderosos, aunque es muy difícil pronosticar hacia el futuro cuáles serán las capacidades a que se llegará, por otro lado las cuestiones económicas, y sobre todo las políticas, responden a lógicas completamente distintas. Las ideologías científicistas y tecnocráticas tienden a ver las cuestiones tecnológicas como limitaciones sólo circunstanciales y

transitorias y a las económicas y políticas como el resultado de la incomprensión de las sociedades.

2.5. Los límites teóricos

Quizá la cuestión más inquietante acerca de los límites de la ciencia se refiera a la pregunta por los límites teóricos o cognitivos, referidos a la existencia de zonas, aspectos o procesos de la realidad que no sea posible conocer. La cuestión podría subdividirse, al menos, en dos problemas diferentes. El primero, más general, puede formularse: ¿es posible establecer algún límite a priori para la investigación científica, algún aspecto de la realidad que sea intrínsecamente incognoscible? Se trataría de un límite sólo imaginable o pensable, pero por definición no cognoscible. La segunda pregunta: ¿existe algún límite producto de que la ciencia que tenemos es una ciencia humana? La ciencia que tenemos no solamente está marcada por su génesis social y cultural, sino por el hecho de que tanto el aparato perceptual como la racionalidad de los humanos es el producto de miles de años de una evolución particular y contingente. De modo tal que nuestra capacidad de relación con el mundo se desarrolla en un rango de posibilidades e intereses amplísimo, pero acotado y definido. Los límites del conocimiento estarían dados por un conjunto de capacidades y posibilidades que funcionan a priori para los humanos pero que son el resultado de un desarrollo evolutivo particular y único entre muchos otros posibles, es decir: un a posteriori evolutivo o filogenético. El hombre es la medida de todas las cosas, pero en clave biológica.

198

3. Final (abierto)

Hasta aquí una forma de pensar el problema desde los límites. Sin embargo, esta forma de ver oculta el aspecto más interesante del problema: la idea misma de límite implica zonas grises, zonas de intersección o interacción más o menos amplias y difusas, entrecruces, mezclas y heterodoxias, y por qué no, de disputas importantes sobre espacios de poder simbólico, teórico, institucional o político. Los límites, en este sentido, resultan una ficción, y no porque estén bien o mal puestos o estén ubicados artificial o forzadamente (cosa que puede ocurrir también), sino más bien porque allí donde hay un límite, lo que se genera, inmediata e ineludiblemente, son interacciones, intersecciones, bordes y solapamientos. Repensar la cuestión de esta manera quizás resulte más productivo.

Bibliografía

GHERDJIKOV, S. (1995): *Limits of Science*, Sofia, Extreme Press.

HORGAN, J. (1996): *End of Science: Facing the Limits of Science in the Twilight of the Scientific Age*, Nueva York, Broadway Books.

KOLAKOWSKI, L. (1988): *La filosofía positivista*, Madrid, Cátedra.

PALMA, H. (2008): *Filosofía de las ciencias. Temas y problemas*, San Martín, UNSAMedita.

RESCHER, N. (1994): *Los límites de la ciencia*, Madrid, Tecnos.

WEINBERG, S. (1992): *Dreams of a final theory*, New York, Vintage Books.

Para que servem as sociedades científicas? *

Ana Delicado **

A participação das sociedades científicas nos primórdios da ciência moderna é um tema amplamente estudado e debatido. A história da ciência tem sido pródiga em analisar as origens seiscentistas da *Royal Society* e das várias academias de ciências nacionais, o desenvolvimento no século XIX das sociedades profissionais de cientistas ou a criação de associações internacionais no âmbito do processo de internacionalização da ciência no século XX. Porém, o papel contemporâneo destas organizações é muito pouco conhecido ou discutido.

201

Apesar de Gibbons et al caracterizarem o Modo 2 de produção de conhecimento como assente na diversificação das instituições que participam no processo de investigação científica, as sociedades científicas não lhes merecem mais do que uma referência de passagem. A bibliografia sobre sociedades científicas actuais é escassa e tem consistido mais em reflexões dos seus próprios membros e dirigentes que em investigação no âmbito dos estudos sociais da ciência. Estes têm dado maior atenção aos colectivos não formalizados na ciência, como a “república da ciência” de Polyani, a “comunidade científica” de Hagstrom e Merton, os “colégios invisíveis” de Crane, as “comunidades epistémicas” de Knorr-Cetina ou o “campo científico” de Bourdieu. A

* Este artigo foi originalmente publicado em 2 de Setembro de 2011. Uma versão atualizada e bilingue é publicada em nosso site. Esperamos seu comentário em: <http://www.revistacts.net/elforo/414-el-debate-ipara-que-sirven-las-sociedades-cientificas>.

** Instituto de Ciências Sociais, Universidade de Lisboa, Portugal. Email: ana.delicado@ics.ul.pt.

própria literatura sociológica, onde o tema da participação associativa é recorrente, pouco se tem debruçado sobre o caso particular das associações científicas.

E, no entanto, este é um tema crescentemente pertinente e que suscita múltiplas questões. Num contexto em que os sistemas científico e universitário estão sujeitos a múltiplas pressões (financiamento, avaliação, accountability, responsabilidade social), terão as sociedades científicas uma palavra a dizer que transcenda as estratégias particularistas das instituições? Ganhando a política científica um crescente relevo tanto ao nível nacional como supra-nacional, estarão as sociedades científicas a desempenhar um papel activo de aconselhamento e lobby? Num momento de transformação das carreiras académicas, tendente a uma maior precariedade, poderão as sociedades científicas ajudar a agregar os interesses e exprimir as reivindicações dos cientistas? Face ao incremento da procura por parte dos decisores políticos de avaliações científicas dos riscos, serão as sociedades científicas uma porta de entrada para a identificação dos peritos mais adequados a esta tarefa? Perante o acumular de controvérsias técnico-científicas que minam a confiança do público, estarão as sociedades científicas numa posição privilegiada para criar fóruns de debate abertos e tecer pontes entre a ciência e a sociedade? Numa ciência que oscila entre as tensões opostas da hiperespecialização e da interdisciplinaridade, ainda faz sentido haver sociedades científicas disciplinares? Atendendo à crescente valorização da internacionalização proporcionada pelas associações internacionais, com as suas revistas e congressos, poderão as sociedades científicas de âmbito nacional sobreviver e manter os seus próprios instrumentos de comunicação em línguas autóctones? Numa actividade em que a mobilidade internacional é quase um requisito, ainda vale a pena pertencer a sociedades científicas nacionais?

202

No fundo, o que se pode debater é se as sociedades científicas continuam a ter razão para existir num sistema cada vez mais polarizado entre o cientista individual, com as suas estratégias e ambições de carreira, e as instituições académicas, pressionadas a competirem entre si por recursos escassos.

En un artículo aparecido en el diario *El Nuevo Herald* –y en varios diarios de España y de América–, el periodista Andrés Oppenheimer reseña un artículo de *Nature* acerca de las modificaciones en la concentración de investigación en física en distintas ciudades del mundo.¹ El punto que le interesa enfatizar a Oppenheimer es la baja presencia de ciudades latinoamericanas. Esta ausencia es vista como una evidencia del insuficiente desarrollo de la investigación en nuestra región. La insuficiencia es aún más marcada si se compara la situación latinoamericana con el notable crecimiento asiático.

El artículo del que Oppenheimer recoge la información parte de un estudio bibliométrico en el campo de las ciencias físicas, a partir de los artículos publicados en las revistas de la *American Physical Society* (APS) entre 1960 y 2009. A partir de ese relevamiento, se identifican pautas de distribución geográfica. Un aspecto de interés particular en el estudio es que los autores no solamente toman como referencia los artículos producidos en las distintas ciudades sino también los consumidos. Para ello toman como referencias las citas recibidas y dadas como un

* El artículo fue publicado originalmente el 4 de junio de 2013. Una versión actualizada se encuentra publicada actualmente en nuestro sitio web. Esperamos su comentario en: <http://www.revistacts.net/elforo/549-el-debate-fisica-y-ciudades>.

** Centro REDES, Argentina. Correo electrónico: luchilo@ricyt.org.

1. El artículo de *Nature* puede ser descargado en: <http://www.nature.com/articles/srep01640>. La nota de Oppenheimer ya no está disponible.

proxy de la producción y el consumo. Sobre los datos de citas construyen una suerte de “balanza comercial” y clasifican a los nodos –las áreas urbanas en las que se localizan los productores y consumidores– de acuerdo con el superávit y el déficit en esa balanza.

Si bien el estudio abarca cincuenta años, el interés de los autores se concentra en los cambios producidos en los últimos veinte. En este período, advierten cambios significativos. En el caso de los Estados Unidos, se observa el tránsito desde un patrón en la que la producción se concentraba en unas pocas áreas urbanas en las costas Este y Oeste hacia otro en el que crece la participación de centros ubicados en el Medio Oeste y en el Sur. En Europa, se observa un llamativo crecimiento de centros en Francia, Italia y algunas regiones de España. Desde el punto de vista del consumo, el fenómeno más notable es la emergencia de varias áreas urbanas de China como centros principales.

El artículo analiza la importancia relativa y los flujos entre ciudades en el período analizado. Esta es probablemente la parte más débil del artículo. Las citas son producidas por personas que trabajan en equipos que son parte de instituciones. Por lo tanto, tomar al investigador, al grupo o al laboratorio como unidades de análisis no presenta mayores dificultades. ¿Por qué las ciudades o las “áreas urbanas” deberían ser consideradas como unidades de análisis para este tipo de estudios? Una respuesta posible puede remitir a algunas características de las ciudades que incida sobre el fenómeno a analizar. En otras palabras, la adopción de la ciudad como unidad de análisis supondría la existencia de algún “factor ciudad” que contribuya a explicar el comportamiento de la producción y el consumo. Pero en el artículo no hay ninguna justificación para adoptar esta perspectiva. Tampoco hay ningún intento de explicar los cambios en las posiciones relativas de las ciudades a lo largo del período 1990-2009.

204

La presencia de algunas ciudades pequeñas en las listas puede sugerir la importancia de otro factor, la localización de un gran laboratorio público o de un departamento universitario poderoso en poblaciones pequeñas. Tampoco está claro cuál es el criterio para definir qué debe entenderse por “área urbana”. ¿Los límites legales de la ciudad? ¿El área metropolitana? ¿El centro y los suburbios? Las debilidades de la perspectiva se pueden apreciar con algunos ejemplos. En el artículo se destaca el avance de Orsay como centro de producción. Orsay es una ciudad de 16.000 habitantes, a 20 kilómetros de París. Allí están localizados el Instituto de Física Nuclear y el departamento de física de la Universidad París Sud. Otra ciudad destacada es Batavia: 26.000 habitantes. Batavia es un suburbio de Chicago, en donde se encuentra el *Fermi National Accelerator Laboratory* (Fermilab). ¿Por qué no considerar a ambas como parte del área metropolitana?

La producción científica en física depende mucho de la existencia de instalaciones y equipamientos de muy alto costo. A los ejemplos citados se pueden agregar otros para las ciudades identificadas en el artículo como las primeras veinte del ranking. Así, en la ciudad de Berkeley –la segunda del ranking– está ubicado el *Lawrence Berkeley National Laboratory* (Berkeley Lab), del Departamento de Energía de los Estados Unidos. El *Argonne National Laboratory* contribuye al destacado lugar de

Lemont, otro suburbio de Chicago, en la lista. Los Álamos (12.000 habitantes) y Oak Ridge (29.000 habitantes) tienen como centros principales de su actividad los laboratorios nacionales allí radicados. La presencia de Meyrin (22.000 habitantes, cerca de Ginebra) se explica por la presencia del CERN. En otras palabras, en varios de los centros incluidos en la lista de principales ciudades, antes que un “efecto ciudad” sobre la producción y el consumo en física hay un “efecto laboratorio” sobre la ciudad. Elaborar un ranking de ciudades de acuerdo con su producción en física puede resultar atractivo. Pero cabe dudar de una clasificación en la que Tokio y Piscataway están en el mismo rango, y West Lafayette supera a Nueva York.

¿Hasta qué punto el artículo de *Nature* abona la afirmación de Oppenheimer de que: “Según Florida, el mapa revela que pese a todo lo que se escribe sobre el ascenso del mundo emergente, y pese a la desconcentración de los centros científicos, la brecha entre los países ricos y pobres no está disminuyendo mucho en el campo de las ciencias”? Sin duda, las brechas siguen siendo importantes. Sin embargo, una lectura atenta del artículo sugiere un panorama mucho más matizado. Lo que la trayectoria de las dos últimas décadas sugiere es el tránsito desde un sistema polarizado, en el que coexistían algunos centros muy productores (esto es, centros que recibían muchas más citas que las que hacían) y centros muy consumidores (que citaban mucho más que lo que eran citados), hacia uno más equilibrado (es decir, uno en el que las diferencias entre citas recibidas y citas producidas son menores). Para ponerlo con un ejemplo latinoamericano, la región paulista tenía en 1990 una relación entre citas recibidas y citas emitidas mucho más inclinada hacia el primero de los términos que la que se observa para 2009. Esto no significa que haya pasado a ser productor, sino que su producción en 2009 era mucho más citada que en 1990.

205

Desde esta perspectiva, este mayor equilibrio entre producción y consumo puede ser visto como un avance. Sin embargo, como se señaló previamente, la escala de las inversiones y los recursos humanos movilizados en los principales centros de producción y consumo hace difícil que los principales centros de la región puedan competir no ya con los centros establecidos, sino también con otros emergentes.

Súper-ordenadores, evolución y “la basura” de la vida. ¿Cómo pueden los estudios sociales de la ciencia contribuir a un desarrollo más reflexivo de la biología sintética y de sistemas? *

Ana Delgado, Dorothy Dankel y Silvio Funtowicz **

1. Y se hizo la vida

207

En mayo de 2010, el biólogo norteamericano Craig Venter, presentó ante la prensa a Synthia, la primera célula sintética.¹ Durante esa semana y las que le siguieron, Synthia fue objeto de la atención de los medios de comunicación internacionales que en la mayoría de los casos la presentaron como la primera forma de vida artificial. En palabras de Venter, Synthia era descrita como: “la primera especie cuyos padres son un ordenador”. En junio, en una entrevista con *El País*, Venter explicaba que la vida es en última instancia reducible a “información” genética. El “texto” de la vida puede ser “leído” al decodificar secuencias de ADN y, gracias a los súper-computadores, también puede escribirse diseñando y sintetizando secuencias de ADN. Venter declaraba: “La evolución de la vida ya no es un fenómeno natural”. La visión de una evolución creada por el hombre que Venter propone ha desatado reacciones en grupos de la sociedad civil.² En medio de esta polémica, Hamilton Smith, un

* El artículo fue publicado originalmente el 9 de abril de 2012. Una versión actualizada se encuentra publicada actualmente en nuestro sitio web. Esperamos su comentario en: <http://www.revistacts.net/elforo/450-super-ordenadores-evolucion-y-la-basura-de-la-vida-icomopueden-los-estudios-sociales-de-la-ciencia-contribuir-a-un-desarrollo-mas-reflexivo-de-la-biologia-sintetica-y-de-sistemas>.

** *Centre for the Study of the Sciences and the Humanities*, Universidad de Bergen, Noruega. Correo electrónico: Ana.Delgado@svt.uib.no.

1. Más información en: http://www.ted.com/talks/craig_venter_unveils_synthetic_life.html.

2. Véase, por ejemplo, “Ingeniería extrema”, el informe del grupo ETC.

colaborador de Venter, fue entrevistado. A la pregunta de si estaban “jugando a ser Dios”, Smith respondió: “Nosotros no jugamos”.³

Las reacciones ante el fenómeno Synthia no vinieron sólo por parte de sectores de la sociedad civil. Mientras Venter se proclamaba como el inventor de la primera célula sintética, biólogos de todo el mundo reaccionaban argumentando que Venter simplemente había sintetizado una secuencia de ADN más larga de lo que se había hecho hasta entonces. Para muchos científicos, más que un avance científico revolucionario, Synthia era un logro técnico. En esta controversia está en juego la misma definición de qué es la vida. El fenómeno Synthia puso de manifiesto cómo, dentro de la comunidad de científicos que se dedican a la biología sintética y de sistemas, hay una gran diversidad de modos de imaginar la vida y la posibilidad de fabricarla.

2. Súper-ordenadores, evolución y la “basura de la vida”: imaginarios científicos

La biología de sistemas y sintética tienen, de diferente manera, un foco de interés en la cuestión de la fabricación de la vida (Fox Keller, 2002). Mientras que los biólogos de sistemas modelan y simulan sistemas vivos, los investigadores en el campo de la biología sintética están interesados en diseñar y fabricar formas vivas. En ambos casos, la existencia de poderosos ordenadores hace posible la investigación científica: gracias a esta tecnología es posible manejar enormes cantidades de datos, se pueden resolver complicadas ecuaciones, se usan programas de ordenador para leer y escribir secuencias de ADN.

208

Es interesante resaltar como en estos campos de la “nueva” biología, los ordenadores no sólo son el medio que hace posible la investigación: también se usan como un marco de pensamiento en el que la vida se describe y se explica. La vida es imaginada en términos de información y se explica usando la analogía del ordenador (Fox Keller, 2002; Powell, 2007). Siguiendo esta analogía, los procesos naturales finalmente se describen en términos de codificación y decodificación de proteínas. Esta manera de imaginar la vida incluye ideas del viejo paradigma de la evolución y, por tanto, asume que siguiendo las leyes de la selección natural los genes “saben” dónde, cuándo y cómo codificar proteínas. Evolución y expresión genética aparecen aquí como las claves que definen “el programa de la vida”.

Al tiempo que comparten este imaginario general sobre cómo funciona la vida, los investigadores en biología sintética y de sistemas difieren en sus diversos enfoques, visiones, motivaciones y ambiciones. Entender el “programa” de la vida, ser capaz de predecirlo, mejorarlo, modificarlo o rediseñar totalmente nuevas formas de vida son algunas de esas ambiciones. Dentro de estas comunidades científicas, hay una gran diversidad de maneras de entender hasta dónde se puede jugar con la posibilidad de

3. Más información en: http://www.edge.org/3rd_culture/highfield06/highfield06_index.html.

fabricar vida. Diferentes perspectivas y formas de entender la complejidad, la predictibilidad, el control y los límites de las intervenciones humanas están en la base de diferentes tradiciones de investigación, informando las prácticas de grupos de investigación concretos.

En el Proyecto RSB, nuestro trabajo con científicos en laboratorios incluyó extensas conversaciones sobre la pregunta: “¿Qué es fundamental para que la vida se desarrolle?”.⁴ Por mencionar un ejemplo ilustrativo: durante estas conversaciones, dos científicos en diferentes laboratorios se refirieron a lo que ellos denominaron “ADN basura”.⁵ El investigador A trabajaba en el campo de la biología sintética. Venía de una tradición de ingeniería genética clásica en la que el ADN que no tiene función se considera superfluo, “ADN basura”. El investigador B trabajaba en el campo de biología de sistemas y venía de una tradición de biología evolutiva en la que la vida se entiende desde una perspectiva relacional y procesual. Ella argumentaba que en aquello que “no conocemos” pueden encontrarse las propiedades fundamentales de la vida, particularmente en lo que se ha llamado “ADN basura”. La investigadora B explicaba cómo la evolución es un proceso complejo y cómo, en consecuencia, sólo pueden hacerse predicciones parciales. El investigador A defendía que el comportamiento de los “diseños sobre la naturaleza” que producen en su laboratorio es predecible y controlable.

Reflexionando sobre estos imaginarios de la fabricación de la vida, cuestiones éticas y sociales emergen. Por ejemplo: cuestiones relacionados con la economía política de la producción científica, incluyendo los asuntos relacionados con los de derechos de protección intelectual. La distinción tradicional entre “descubrimiento” e “invención” parece ser crucial en este sentido. ¿Se ven los científicos a sí mismos como “descubriendo” algo que existe ya en la naturaleza, “modificándolo” o “inventando” artefactos completamente nuevos? Esta distinción no es sólo relevante desde un punto de vista epistemológico, metodológico y legal (en el sentido de, por ejemplo, patentes sobre la vida construidas y justificadas sobre la base del “derecho natural”). También se relaciona históricamente con diferentes tipos de “contrato social”: por un lado, la ciencia (o, tradicionalmente, la filosofía natural); por el otro, las que llamaremos “*learned arts*” (la medicina, la ingeniería y la arquitectura, entre otras).

Aun más, esta distinción está directamente relacionada con la cuestión de la sostenibilidad en tanto que prescribe diferentes estilos de apropiación de la naturaleza. Éste es el tipo de cuestiones que exploramos con los científicos en el proyecto RSB mediante series de sesiones dialógicas. La mayoría de los científicos que hasta el momento han colaborado en este proyecto han expresado que estas colaboraciones han sido sugerentes y útiles, y han valorado como positiva la experiencia de tener la oportunidad de hablar de cosas que “la gente muchas veces está pensando, pero que no se discuten”.

4. *Reflexive Systems Biology: Towards an Appreciation of Biological, Scientific and Ethical Complexity*.

5. Las entrevistas fueron siempre en inglés y la expresión original era: “*Junk DNA*”.

Bibliografía

FOX-KELLER, E. (2002): *Making Sense of Life: Explaining Biological Development with Models, Metaphors, and Machines*, Cambridge, Harvard University Press.

JASANOFF, S. y SANG-HYUN, K. (2009): "Containing the Atom: Sociotechnical Imaginaries and Nuclear Power in the United States and South Korea", *Minerva*, vol. 47, n° 2, pp. 119-146.

POWEL, A., O'MALLEY, M., MÜLLER-WILLE, S., CALVERT, J. y DUPRÉ, J. (2007): "Disciplinary Baptisms: A Comparison of the Naming Stories of Genetics, Molecular Biology, Genomics and Systems Biology", *History and Philosophy of the Life Sciences*, vol. 29, pp.5-32.

¿Empujados o atraídos? Movilidad del personal altamente cualificado *

Ana M. González Ramos **

A menudo, explicaciones que parecen debates académicos superados aún perduran en algunos discursos, en las medidas políticas propuestas, en los mensajes de los medios de comunicación o en la opinión pública en general.

211

Esto ocurre con la movilidad de los profesionales altamente cualificados, quienes, según la mayoría, no emigran sino que se desplazan de unos países a otros; no son expulsados sino atraídos por las instituciones científicas o académicas extranjeras; no causan problemas de socialización sino enriquecimiento. Estos mensajes positivos se multiplican evitando el angustioso debate sobre la pérdida de capital humano y la responsabilidad internacional de todos los países involucrados en los flujos de entrada y salida. Es un discurso interesado, pues predica sus beneficios mientras limita las entradas y los permisos de residencia a colectivos similares con nacionalidades diferentes, o que presuntamente no son tan necesarios para las economías locales. Además, las cuotas no son estables en el tiempo, sino que cambian de manera discrecional según cada equipo de gobierno, tal como ahora mismo está ocurriendo en Reino Unido.¹

* El artículo fue publicado originalmente el 28 de marzo de 2011. Los discursos a los que se hace referencia en el texto provienen de una investigación que, a la fecha de publicación del foro, se encontraba en pleno curso (MCINN CSO2009-09003). Una versión actualizada se encuentra publicada actualmente en nuestro sitio web. Esperamos su comentario en: <http://www.revistacts.net/elforo/388-el-debate-iempujados-o-atraididos-movilidad-del-personal-altamente-cualificado>.

** Programa Género y TIC, Universidad Oberta de Catalunya, España. Correo electrónico: agonzalezram@uoc.edu.

1. Más información en: <http://www.bbc.com/news/uk-politics-11816979>.

Es posible que el reemplazo de la ecuación *brain drain-brain gain* por la de *brain circulation* no tuviese inicialmente esa connotación sino la de enfatizar que el conocimiento progresa mediante el intercambio de ideas a través de la movilidad de los profesionales altamente cualificados: Pero es que en la actualidad las ideas se mueven con gran facilidad a pesar de que las personas no se muevan geográficamente.

Además, las personas se mueven por motivos muy diversos, incluso alterando sus planes iniciales y dándoles un nuevo significado cada vez. Algunos estudiantes, científicos o profesionales altamente cualificados deciden prolongar indefinidamente sus estancias debido a que sus vidas y sus profesiones empiezan a cobrar sentido en los países que fueron a visitar. Si para algunos de estos profesionales cambiar de país supone mejorar sus condiciones de vida, para otros la motivación fundamental consiste en perseguir sus propios retos profesionales. Casi nunca está claro si se tratará de una estancia definitiva, si será parte de una estrategia de movilidad de ida y vuelta de la que sólo se está presenciando la primera parte, o si su decisión será seguir cambiando de destino sucesivamente buscando nuevos retos profesionales o vivenciales en diferentes países. Cuando se les pregunta directamente, muchas personas responden: “¿Que si tengo previsto quedarme o irme? Nunca se sabe, de momento estoy aquí, pero el día de mañana... Nunca se sabe”.

212

Entonces, ¿cuál es el papel real que las instituciones pueden acometer para fomentar la movilidad internacional? Basándonos en la experiencia actual puede determinarse que las acciones dirigidas a promover la atracción del talento son claras: estímulos económicos, nuevos retos profesionales y mayores cotas de bienestar para los profesionales y sus familiares. Además de una justa remuneración, los profesionales aceptan cambiar de país por razones laborales cuando se les ofrecen atractivas propuestas para montar laboratorios o trabajar en departamentos nuevos con personal propio y líneas de trabajo novedosas que permitan su máximo desarrollo profesional. Y se animan aún más cuando estas medidas están acompañadas además de expectativas favorables para sus familiares relacionadas, por ejemplo, con la salud de sus familiares o la educación de los hijos.

La literatura de divulgación habla de una guerra por el talento que liderarían las empresas e instituciones científicas con el objetivo de contratar a los profesionales más competentes.² Las más célebres y poderosas instituciones están preparadas para elaborar políticas específicas de atracción y de retención de talento, pero sin duda es un cometido muy difícil para las pequeñas y medianas empresas, así como para las universidades con escasos recursos.

Sin embargo, también a ellas acceden personas de otros países que llevan consigo su capital intelectual como mejor pasaporte. Algunas empresas medianas de sectores altamente competitivos achacan a los factores de oferta del mercado laboral la

2. Más información en: <http://www.the-financedirector.com/features/feature879/>.

contratación de los profesionales altamente cualificados extranjeros. Según los empleadores, su propósito es seleccionar al mejor candidato; el hecho de que sea un profesional extranjero no se debe a ninguna política particular de atracción de talento sino a que hay más profesionales extranjeros con altas competencias y que responden a sus objetivos empresariales. Ello sugiere un efecto mucho menos importante de las acciones emprendidas por las instituciones y más debidas a la movilidad decidida por los propios profesionales, quienes se desplazarían de un país a otro seguido por sus propias motivaciones más que por políticas científicas o empresariales de atracción del talento. Probablemente, porque todas estas acciones positivas tan sólo sumarían una pequeña proporción de la totalidad de los flujos de los profesionales altamente cualificados. También, quizás, porque ello supone una nueva conceptualización de la deslocalización de la fuerza de trabajo altamente cualificada que alimenta las nuevas economías del conocimiento.

Las infraestructuras y los medios de comunicación y de transporte también han modificado las pautas de movilidad y las razones para cambiar de destino. La rapidez y abaratamiento de los transportes permite seguir en contacto con colegas, familiares y amigos a pesar de estar viviendo en otro país. De acuerdo con las opiniones de los profesionales altamente cualificados, la elección del lugar de destino depende de la cercanía lingüística o cultural, o también de otras razones que llamaríamos de distancia-temporal-identitarias: “Si escogía Barcelona... Milán está a hora y media. Si cruzas el charco hasta Estados Unidos ya sabes que es para quedarte”. Para este científico italiano, la atracción que ejerce Estados Unidos no compensa el hecho de vivir en un lugar que le permita desarrollar su trabajo profesional cerca de sus ciudades de origen y de sus vínculos familiares y de amistad. De hecho, las estadísticas internacionales muestran un descenso de las migraciones intercontinentales frente al aumento de las intracontinentales, lo cual favorece mayor densidad de los flujos entre las áreas geográficas más próximas o que comparten raíces históricas comunes.

213

Parece, entonces, que la movilidad de los profesionales altamente cualificados ni se corresponde completamente con situaciones de empuje, ni es totalmente causada por la atracción promovida desde las instituciones y los países de acogida. Posiblemente hay muchas más motivaciones involucradas, y hasta parecen sobreestimadas las causas económicas sobre otras que pertenecen al campo de la creatividad, el conocimiento y la curiosidad, así como los estilos de vida y la idea subjetiva de bienestar. Por tanto, el debate sobre la fuga y la circulación de cerebros pierde importancia en favor de una idea mucho más abierta acerca de las motivaciones que inspiran los flujos de ideas y de personas. De acuerdo con ello, las políticas migratorias deberían tomar un nuevo rumbo, ya que la tendencia creciente y positiva de desplazarse de un lugar a otro es muchísimo más rica, no está inspirada únicamente por intereses económicos y no debería estar asociada a alarmas sociales que pretenden evitar la afluencia masiva de extranjeros. Por el contrario, debería aceptarse que es un derecho humano que los Estados deberían proteger, tanto desde el punto de vista del libre movimiento de las personas como desde el punto de vista del acogimiento, punto clave de la integración social.