

## CAPÍTULO 3

# CONTRA EL EXILIO DE LOS OBIJETOS. UN ACERCAMIENTO A LA TEORÍA DE LA RED DE ACTORES

*Rodrigo Díaz Cruz*

### Introducción

El concepto de «red» ha tenido mucha fortuna en las ciencias sociales. Es una metáfora espacial que evoca imágenes útiles para pensar las relaciones sociales. En tanto tal, nos hace percatarnos de cosas que no habíamos notado antes, atrae nuestra atención a similitudes y analogías fecundas —circuitos eléctricos, redes neuronales—, nos ofrece una especie de lupa para observar mejor ciertos fenómenos relevantes. Atendamos el siguiente caso de vinculación, en proceso, entre una institución de educación superior (IES) y el municipio del Estado de México en que aquélla está asentada, y veamos qué nos puede ofrecer tratar dicha vinculación como una «red». En el proceso electoral local celebrado en el 2000, el candidato de oposición a la presidencia municipal del Partido Acción Nacional (PAN) ganó las elecciones. Al poco tiempo de ocupar el puesto, su gestión se vio duramente criticada por diversos actores sociales, entre los que destacan miembros del Partido Revolucionario Institucional (PRI), debido a que el contenedor de basura del municipio estaba ya saturado y generaba problemas de contaminación ambiental. Según los críticos, el municipio no hacía nada para solucionar el problema. Cabe hacer dos aclaraciones al respecto: primera, que dicho contenedor no sólo aloja la basura del municipio, sino de una zona más amplia, por lo que en sentido estricto atender el problema tendría que ser de responsabilidad intermunicipal y estatal; y segunda, históricamente los presidentes municipales de esta demarcación política lo fueron por parte del PRI, y cuando llegó el presidente municipal panista no existía si-

quiera algún proyecto para atender la contaminación que en efecto provoca el contenedor de basura. Este último decidió vincularse con el Departamento de Ingeniería Química de la IES a la que hice referencia para que hiciera un diagnóstico amplio del contenedor y evaluara en qué otro lugar del municipio podría construirse el nuevo. Para el desarrollo de la investigación medió un convenio de colaboración IES-municipio en el que éste financia al proyecto con una considerable suma de recursos económicos. El convenio no sólo ha sido significativo por lo que en él se plantea directamente —esto es, buscar solucionar un problema—, sino porque no fue una práctica habitual del municipio en el pasado vincularse con la IES señalada, con todo y que la tenía a la mano. Aplicar aquí la noción de «red» puede suscitar algunas interrogantes: ¿quiénes son los actores que participan en la red; cuáles son las relaciones que se establecen entre ellos y cuál es su naturaleza; cabe preguntarse también por el origen de la vinculación IES-municipio y por la presencia de grupos de presión; qué recursos y demandas, ciertamente distintos, fluyen en la red.

Las respuestas a estas interrogantes no dependen, por supuesto, de la propia red —de su estructura, de lo que en ella fluye, de sus patrones de interacción—, sino de la teoría sociológica que sea utilizada para explicar los datos etnográficos que resultan de pensar dichos fenómenos con la metáfora de la red.<sup>1</sup> Con otras palabras, la noción de «red», según se utiliza en las ciencias sociales, es un instrumento analítico potente, productor de datos y materiales susceptibles de ser explicados a la luz de una teoría sociológica. No quiero dejar la impresión de que se trata de una herramienta analítica neutral, pues, para exponer únicamente dos argumentos, aplicar la idea de «red» al ejemplo anterior es sólo una de las formas posibles con que se puede dar cuenta de ese fenómeno; y, segundo, porque al hacerlo me introduzco en tramas conceptuales que la tradición del pensamiento social ha sabido construir en torno a ella, que incluye, entre otros, los conceptos de «estrella prima-

---

1. En su revisión de la literatura sobre redes sociales en las ciencias sociales, Clyde Mitchell (1969, 1-3) establece una distinción que mi juicio no se sostiene: un uso metafórico, anterior, pre-científico, del concepto de «redes» en oposición a su utilización no metafórica, analítica y científica. Elucidar el carácter estructural y morfológico, así como sus cualidades interaccionales y comunicacionales, no desprovee a este concepto de su carácter metafórico. Al contrario, su naturaleza esinturada y sus atributos interaccionales son desprendimientos de la misma metáfora

ria», «densidad», «sectorización», «intensidad», «alcance», «frecuencia» y «direccionalidad», cada uno de ellos con sus ya complejas técnicas y criterios cuantitativos de medición (véase Mitchell, 1969; y Knoke y Kurlinski, 1983).

Si la noción de «red» ha tenido fortuna en las ciencias sociales ha sido justamente por su alta productividad de datos y materiales relevantes en ciertas direcciones y por su flexible sometimiento, si se me permite llamarlo así, a análisis teóricos diversos. Los trabajos de Rosalba Casas y Matilde Luna en este volumen (capítulos 1 y 2) exponen esta flexibilidad a la que me he referido respecto al tema de interés central de nuestra investigación: el de las redes y flujos de conocimiento entre los sectores académicos, sociales y productivos en México. Aunque sea una verdad de Perogrullo, estamos reconociendo que las redes son una herramienta analítica fructífera para comprender los proyectos de colaboración, de producción e intercambio de conocimientos y servicios entre la academia y el sector productivo, como lo ilustra el texto de Georgina Gutiérrez (capítulo 5); o bien de la construcción de capacidades que permitan un tránsito fluido de la educación formal y el know-how del trabajo científico a la práctica empresarial y viceversa, como lo exponen María Josefa Santos y Rebecca de Gortari (capítulo 4). De aquí que a lo largo de nuestras indagaciones en la literatura pertinente sobre el tema y en nuestros propios marcos conceptuales nos encontremos persistentemente con términos tales como redes de innovación, redes de conocimiento, redes políticas, redes como formas de coordinación, redes como matriz de relaciones de intercambio, redes informales con ligas débiles o densas, etc. Insisto, en tanto instrumento analítico disponible a diferentes teorías, y por tanto a diversas series de preguntas, el de las redes es susceptible de acomodarse con múltiples adjetivos y asociarse —una palabra clave para cualquier red— con singulares componentes.

El presente trabajo tiene varios propósitos. En el marco del proyecto general que reúne a los trabajos de este libro, se trata de exponer la utilización a que se ha visto sujeto el concepto de «red» en cierta corriente de los estudios sociales de ciencia y tecnología contemporáneos. Es decir, me propongo explorar una alternativa más, de la que quiero obtener algunas lecciones, en torno a la aplicación de la noción de «red» en los estudios sociales de ciencia y tecnología. Indagaré en qué medida este uso del concepto de «red» es o no pertinente para comprender, en particular, el flujo y redes de conocimientos en la vinculación entre la academia y los sectores sociales y pro-

ductivos. Dichos estudios sociales están cuestionando radicalmente algunos supuestos muy arraigados en el pensamiento occidental —como las distinciones entre sujeto y objeto, entre naturaleza y sociedad, entre lo «micro» y lo «macro»—, a tal punto que han gestado debates y arenas encarnizados; diversos autores se refieren a ellos como la «guerra de la cultura» o «guerra de la ciencia» (véase Hacking, 2001, 12, quien no está de acuerdo por cierto con estas etiquetas, pues nos vuelven insensibles a las guerras reales). Me referiré en particular a la teoría de la red de actores (*actor network*), espero que en este texto quede claro el porqué de la caracterización bélica de los debates que ha provocado dicha perspectiva (en adelante TRA).<sup>2</sup> Si bien atrás señalé que la noción de «red», según se utiliza en las ciencias sociales, es un instrumento analítico potente, productor de datos y materiales susceptibles de ser explicados a la luz de una teoría sociológica, en el caso que me ocupará, como espero que quede demostrado, estamos frente a un uso menos instrumental y más bien teórico de la noción misma de «red». Antes de entrar directamente en materia, será útil ofrecer una rápida revisión de ciertas ideas de lo que se puede denominar la concepción tradicional de la sociología de la ciencia y la tecnología.

### Asimetría y simetría en los estudios sociales de la ciencia y la tecnología

Influido por la obra de Max Weber, Robert Merton publicó, en 1938, *Ciencia, tecnología y sociedad* en la *Inglaterra del siglo XVII*, en donde planteó por primera ocasión su célebre «tesis puritana», según la cual ciertos valores religiosos predominantes en ese siglo fueron una de las causas centrales del surgimiento de la ciencia moderna: así, la «glorificación de Dios» devino en la «fructificación de la ciencia» (Merton, 1984, 116). Si bien dicha tesis ha sido fuertemente cuestionada (véase Shapin, 2000, 175 y ss.), Merton abrió una ruta de investigación que dominó los estudios sociales

---

2. Me imagino que para diferenciarla de las redes de actores más convencionales utilizadas en las ciencias sociales, los traductores al español de los trabajos de Bruno Latour —el principal defensor de la TRA— han propuesto para la categoría *actor network* el término actor-red. Como se trata de un horrible neologismo, prefiero traducir literalmente y quedarme con la red de actores. No está de más apuntar por cierto que muchas veces Latour se refiere a sus críticos como los «guerreros de la ciencia».

de la ciencia por poco más de 30 años: el de considerar a la ciencia como una institución o subsistema social más o menos autónomo, con sus propias normas o imperativos de conducta —el *ethos* de la ciencia—, que regulan la práctica científica (para un ejemplo acabado de la sociología de la ciencia de corte mertoniano véase Storer, 1966). A Merton le interesaron poco los aspectos cognoscitivos y metodológicos de la ciencia, antes bien se ocupó...

[...] de la estructura cultural de la ciencia, esto es, de un aspecto limitado de la ciencia como institución. Así, consideremos, no los métodos de la ciencia, sino las normas con las que se los protege. Sin duda, los cánones metodológicos son a menudo tanto expectantes técnicos como obligaciones morales, pero sólo de las segundas nos ocuparemos aquí. Este es un ensayo sobre sociología de la ciencia, no una incursión por la metodología [que es el ámbito propio de la filosofía de la ciencia: RDC] [1977, 356-357].

En el programa de investigación de Merton ha de subrayarse que así como la ciencia constituye un subsistema social en las sociedades modernas, del mismo modo la religión o la política conforman *otros* subsistemas sociales mutuamente influyentes y externos entre sí, según lo ilustra su «tesis puritana»: ciertos valores protestantes —a diferencia de los católicos, donde la «glorificación de Dios» implicaba intolerancia a la ciencia— propiciaron el desarrollo de la experimentación práctica. Pero también debe destacarse de su programa que el descubrimiento de verdades o conocimiento plausible se debe a la correcta aplicación del método, y en estos casos el método científico es socialmente neutro. Mientras que ahí donde hubo fallos y fracasos es posible inferir, entonces, que no se aplicó correctamente el método científico. ¿Por qué? Porque se presentaron factores sociales o psicológicos distorsionantes y porque no se siguieron adecuadamente las normas de la ciencia: es tarea de la sociología de la ciencia dar cuenta de tales factores y de la violación del *ethos* que configura a este subsistema social<sup>3</sup> —se da por sobreentendido que

3. Merton identificó cuatro normas o imperativos de la ciencia: universalidad, escepticismo organizado, comunidad y desinterés (1977); Bernard Barber agregó dos más: racionalidad y neutralidad emocional (1952 y 1974). Por ejemplo, en casos de fallos o fracasos el científico pudo haberse dejado arrastrar por sus emociones, o bien no se aventuró a seguir ciertos caminos en su investigación porque sus propias creencias religiosas lo obnubilaban. En el primer caso violó la norma de la neutralidad

ahí donde hubo éxito la normatividad, las «obligaciones morales», que rige a la ciencia ha sido respetada con escrúpulo.

Es así como la sociología de la ciencia mertoniana se transfirió en una *sociología del error*: «Sólo se consulta a los sociólogos —ha escrito Steve Woolgar (1991, 61)— cuando las cosas acaban mal, cuando aparece una desviación en el camino supuestamente verdadero que une al mundo con el conocimiento que de él tenemos, siendo entonces su tarea la de discernir la fuente y la naturaleza de los factores sociales que han conducido a un conocimiento distorsionante del mundo». A este modelo de argumentar se le conoce como *sociología asimétrica*: se aplican criterios y justificaciones de órdenes muy distintos para dar cuenta del error y del acierto; de hecho la ciencia es pensada de modos muy distintos en un caso y otro. Así, cuando se enfatiza el carácter triunfante de la ciencia, esto es, cuando produce *resultados* positivos, sólo se atienden ciertos rasgos de la ciencia —por ejemplo, acumulación del saber. Y por extensión, cuando se enfatiza el carácter triunfante de la tecnología, sólo se atienden ciertos rasgos de ella —por ejemplo, eficiencia, ventajas personales y progreso social (véanse Roe Smith, 1996, y Smith, 1996). La ciencia y la tecnología son concebidas como cajas negras que tarde o temprano generarán *outputs* exitosos, en desmedro de pensar al trabajo científico y tecnológico como una actividad, como un *proceso* con sus determinadas condiciones de producción. De aquí que los estudios sociales de la ciencia y la tecnología que rompieron con las narrativas optimistas de la tecnología y con la tradición mertoniana de la sociología de la ciencia, a partir de la década de los setenta, propusieran abrir las cajas negras<sup>4</sup> de la ciencia y la tecnología, o, según la consigna de Latour, «añadir realidad a la ciencia, no quitársela» (2001, 15).

Es a partir de la obra de Barry Barnes y David Bloor<sup>5</sup> que se emocional, y en el segundo la del escepticismo organizado. La conformidad con dichas normas es entonces condición necesaria, pero no suficiente (para ello está la metodología), para producir conocimiento científico válido.

4. Y también de aquí el uso de dos neologismos tan horribles como «cajanegrizar» y «descajanegrizar». La primera expresión se refiere al modo «en que el trabajo científico y técnico aparece visible como consecuencia de su propio éxito. Cuando una máquina funciona eficazmente, cuando se deja sentado un hecho cualquiera, basta con fijarse únicamente en los datos de entrada y los de salida, es decir, no hace falta fijarse en la complejidad interna del aparato o del hecho. Por tanto, y paradójicamente, cuanto más se agrandan y difunden los sectores de la ciencia y la tecnología que alcanzan el éxito, tanto más opacos y oscuros se vuelven» (Latour, 2001, 362).

5. No son, desde luego, los únicos, pero sí los más emblemáticos y beligerantes.

comienza a socavar la sociología asimétrica de la ciencia. Aquél propuso, primero, concebir a la ciencia como conocimiento; segundo, el conocimiento científico debe ser entendido no como la representación transparente de la naturaleza, sino como un conocimiento relativo a culturas particulares; y tercero, esta idea de «conocimiento relativo» está articulada con la de interés. Qué sea conocimiento y cómo debe evaluarse es un asunto histórico, contingente; para Barnes en suma no caben los criterios universales; tampoco cabe ningún modelo criterial para distinguir a la ciencia de la tecnología: qué sean la una y la otra, cuáles sus fronteras, ha variado continuamente en la propia historia de Occidente (véase Barnes, 1985). En 1976 David Bloor publicó *Knowledge and Social Imagery*, libro en el que explícitamente propone y defiende sus principios de causalidad, imparcialidad, simetría y reflexividad:

[La sociología del conocimiento científico] debe ser causal, es decir, ocuparse de las condiciones que dan lugar a la creencia o los estados de conocimiento; sería imparcial con respecto a la verdad y la falsedad, la racionalidad y la irracionalidad, el éxito o el fracaso; sería simétrica en su estilo de explicación. Los mismos tipos de causa explicarían creencias falsas y verdaderas; sería reflexiva, en principio sus patrones de explicación tendrían que ser aplicables a la sociología misma [1985, 106].

En la brecha abierta por Barnes y Bloor la sociología de la ciencia devino entonces en sociología del conocimiento científico. Mientras la primera ponía en el centro de su análisis las normas o el *ethos* de la ciencia, la segunda se interesó fundamentalmente en la producción y evaluación del conocimiento científico. Así, su alejamiento disolvió los límites establecidos —y fortalecidos por el programa de investigación mertoniano— entre la epistemología y la sociología de la ciencia: la epistemología como una disciplina asociada con las formas en que se produce la verdad, mediante el ejercicio de la racionalidad y la exploración objetiva del mundo, y esta última con el esclarecimiento del error, un error provocado por factores sociales. De aquí no se infiere por supuesto que Barnes y Bloor hubieren socavado de una vez por todas a la sociología de la ciencia

---

Aquí cabría mencionar a Harry Collins (1985, cap. 6, sobre todo), quien se interesó por el estudio de las controversias científicas, esto es, indagó cómo en el ámbito de la ciencia las «negociaciones» entre los científicos —más que el estudio de la realidad— generan consensos en torno al conocimiento.

de acuerdo al modelo clásico mertoniano: de hecho hoy se le conoce como sociología de la ciencia «neoinstitucional» (véase Shinn, 1999, 20). La sociología del conocimiento científico, defendida por Barnes y Bloor, se autodesigna programa fuerte porque se propone cuestionar y relativizar las ideas de racionalidad, verdad, objetividad, realismo, que la concepción heredada de la ciencia asumía como propias y, a veces, exclusivas; deja de pensar a la ciencia como un subsistema más o menos autónomo y delimitable influido por e influyente de otros subsistemas; borra la distinción entre «los métodos de la ciencia [y] las normas con las que se los protege»: introduce lo social hasta las pipetas de los laboratorios, las fórmulas matemáticas de los astrónomos y los quarks. No constituye este programa fuerte una posición aislada. Es posible rastrear su genealogía, por ejemplo, en la obra del «segundo» Wittgenstein, en la de Thomas S. Kuhn, en la de Peter Winch, en las diversas corrientes hermenéuticas, en la historia social de la ciencia y la tecnología, o, desde un registro discursivo muy distinto, en la obra de Michel Foucault. Sin embargo, más que exponer tal genealogía, me propongo indagar sus consecuencias.

Si bien el programa fuerte de la sociología del conocimiento científico dio un enorme paso para dilucidar el trabajo científico como una actividad y proceso, no pudo abandonar un fuerte sociocentrismo en su núcleo argumental: al final convierte a la epistemología en una teoría social del conocimiento, y las causas que provocan las creencias verdaderas o falsas en la producción del conocimiento científico son, en todos los casos, simétricamente sociales. Este sociocentrismo será fuertemente criticado por la TRA, como veremos más adelante. Otra dificultad del programa es que representó a la «cultura científica» como una más o menos homogénea, guiada centralmente por el interés, y descuidó la enorme complejidad de las propias prácticas científicas, al tiempo que dejó de proponer un aparato conceptual y metodológico para indagarlas: por ejemplo, la construcción de instrumentos y mediciones científicas —que no son meros útiles para identificar cómo el mundo es por sí mismo—, la planeación de la investigación, la interpretación de los propios experimentos —«los experimentos tienen su propia vida», según el *dictum* de Hacking—, la escritura y la presentación de sus resultados, la elaboración de teoría —que deja de ocupar el lugar prioritario que le habían asignado los filósofos de la ciencia—, las negociaciones permanentes con quienes administran los laboratorios, las revistas, las agencias de financia-



miento para la investigación, la vinculación con las empresas y los aparatos gubernamentales, para señalar sólo algunos.

En cualquier caso, y a partir del reconocimiento de estas deficiencias, el programa dio lugar al surgimiento de diferentes rutas empíricas y teóricas de investigación, que acaso dirigen menos su atención al conocimiento científico y más a las prácticas (o bien, subsumen a aquél en éstas): destacan, entre otros, la de la construcción social de la tecnología —quien más explícitamente reconoce sus deudas con el programa fuerte (véase Pinch y Bijker, 1987, 18 y ss.)—, la de los sistemas sociotécnicos y la perspectiva de la red de actores. Aunque con diferencias de matiz y con grados distintos de compromiso, estas rutas de indagación comparten una metáfora fundacional: la de pensar la interrelación ciencia-tecnología-sociedad como un «tejido inconsutil» o «tejido sin costuras» (*seamless web*). Ahora bien, qué entiendan más precisamente con esta metáfora, cómo se clarifica o resuelve empíricamente, qué supuestos la alimentan, qué conceptos incluir y cuáles excluir, qué estrategias de investigación deben ser desplegadas, es aquí donde las respuestas son diferentes y a veces están en oposición o son excluyentes. Como lo indiqué atrás, me enfocaré en este trabajo en las respuestas que la TRA ofrece a estas interrogantes, y al hacerlo expondré tácita y explícitamente algunas críticas que la TRA hace sobre todo a los defensores del constructivismo social de la tecnología.

### Contra el exilio de los objetos

La perspectiva de la TRA adopta, en efecto, la sociología simétrica del programa fuerte, pero parte de una radical crítica a dicha sociología, pues para la TRA ésta es insuficientemente simétrica. La simetría se quedó a medio camino, pues respecto a la naturaleza asume que es un constructo social —esto es, no hay una correspondencia directa, transparente e inevitable entre los enunciados científicos y el *mundo natural* tal y como es (y aquí sobresalen los estudios sobre la construcción social del género y el sexo, véanse Laumas, 1996; y Laqueur, 1994). Pero es enfáticamente realista respecto a la sociedad —desde el sociocentrismo al que me referí arriba, esto es, el imperio que se le adjudica a la sociedad para explicar todo, hasta la inocencia con la que se afirman enunciados sociológicos que atribuyen intereses o cualquier otro factor social para dar

cuenta de la producción y evaluación del conocimiento científico, enunciados que en este caso sí corresponden y revelan al *mundo social* tal y como es. La simetría, según la TRA, ha de aplicarse también a la naturaleza y a la sociedad: los fenómenos naturales y los sociales deben ser explicados con la misma serie de argumentos. Ahí donde el programa fuerte de la sociología del conocimiento científico disolvió los límites establecidos entre la epistemología y la sociología de la ciencia, transformando a ésta, la TRA busca derribar la dicotomía entre naturaleza y sociedad, en tanto entidades que, en la tradición hegemónica, deben ser explicadas a partir de conjuntos de argumentos claramente distintos, e incluso incommensurables entre sí.

La magnitud de este propósito no es menor, por eso Bruno Latour —el más conspicuo defensor de la TRA— cuestiona ciertos supuestos muy arraigados que se tienen de y en la modernidad occidental. Más todavía, afirma que nunca hemos sido modernos.<sup>6</sup> ¿A propósito de qué esta feroz crítica que busca cuestionar los cimientos de la forma en que el pensamiento occidental se ha concebido a sí mismo en los últimos 300 o 400 años? El inicio de la respuesta es relativamente sencillo: basta seguir con detalle y con densidad etnográfica lo que hacen los científicos y los ingenieros en sus laboratorios, pero también añadir más realidad a la ciencia (y a la tecnología). Y esto último no se reduce sólo a atribuir intenciones políticas a sus prácticas, pensar a la eficacia técnica como meras maniobras estratégicas de una racionalidad instrumental o de un puro cálculo costo/beneficio, ni es un asunto que sólo tenga que ver con la retórica, los textos, el lenguaje, los discursos o las representaciones que «han construido socialmente» a la ciencia y a la naturaleza. Añadir más realidad a la ciencia (y a la tecnología), además de seguir lo que hacen los científicos y los ingenieros en sus laboratorios, tiene que ver, brevemente, en no hacerle mucho caso a los científicos sociales que las y los han estudiado:

Uno de los lugares comunes de la teoría crítica —señala Latour [2001, 236]— consiste en decir que las técnicas son sociales porque han sido «construidas socialmente»; sí, lo sé, también yo utilicé esta fór-

---

6. Los trabajos de Latour suelen estar impregnados de ironías, provocaciones, afirmaciones insólitas y aun contraintuitivas que han contribuido a encender e incendiar las «guerras de la ciencia». Me parece que el título de uno de sus libros más famosos, *Nunca hemos sido modernos* (1993), hay que leerlo en esta clave; de otro modo, cosa que también es posible, aunque poco probable, Latour incurriría en una lamentable sobresimplificación de lo que es la modernidad occidental.

mula en una ocasión, pero fue hace veinte años y me retracté inmediatamente, puesto que mi concepto de lo social es completamente distinto al que tienen en mente los sociólogos y sus adversarios [...]. Decir que las relaciones sociales aparecen «reificadas» en la tecnología, en el sentido de que cuando nos enfrentamos a un artefacto nos enfrentamos a cierto tipo de relaciones sociales, es una mera tautología. La teoría crítica despliega así una tautología —las relaciones sociales no son más que relaciones sociales—, a la que añade una teoría de la conspiración: la sociedad se esconde tras el fetiche de las técnicas.

La cita me parece relevante por varias razones: se deslinda de los constructivistas sociales, a pesar de lo cual diversos autores (por ejemplo, Hacking, 2001; y Kukla, 2000) incluyen a los defensores de la TRA como un subconjunto de aquéllos (desde luego una cosa es decir lo que no soy o lo que soy y muy otra es serlo o no realmente); condena abiertamente las posiciones críticas de las concepciones tradicionales de la ciencia y la tecnología; y nos indica una nueva forma de pensar lo social.

Sucintamente, la premisa nuclear de la TRA radica en dejar de exiliar a los objetos de las prácticas humanas en general, y de las científico-tecnológicas o tecnológicas en particular. Ellos son tan constitutivos de la vida humana como los propios actores y acciones humanas. Ésta es, a mi juicio, una valiosa lección que vale la pena indagar y esclarecer. No deja de ser curioso que algunos de los feroces críticos —y por otras razones *justos* críticos— de la TRA (como Kreimer, 1999; Broncano, 2000; y Kukla, 2000) desconocen este punto de partida básico: cómo incluir a los objetos en la comprensión de la vida humana y su evolución, sin importar aquí demasiado cómo se entienda la idea de evolución. De este modo, la vida humana y su evolución, para la TRA, ha estado configurada por ligas, intercambios, asociaciones, desplazamientos, enrollamientos y transformaciones entre los actores humanos (AH) y los actores no humanos (ANH). No es casual, en consecuencia, que Latour recurra en diversas ocasiones, para ilustrar justamente estas interrelaciones entre AH y ANH, no sólo a la historia de la ciencia y la tecnología, sino también a prácticas de las sociedades simples o «primitivas», de aquí que me permita el siguiente (y aparentemente) extraño ejemplo. Un sujeto X entrega a Z dos puercos y tres gallinas, a cambio Z donará a su hija para que se case con el primogénito de X; al cabo del tiempo W donará a X sólo un puerco para que su hijo menor se case con la hija única de X. Podemos conti-

nuar con estos intercambios hasta abarcar en su conjunto a la comunidad campesina en la que viven X, Z y W, con sus respectivos hijos e hijas, con los puercos y gallinas que circulan por todo el pueblo, desde luego, mientras no sean comidos antes en algún festo matrimonial. Más aún, el investigador podría graficar, es decir, espacializar mediante un diagrama de redes, toda la serie de intercambios de hijas por animales, a tal grado que si rastrea la historia de cada uno de los puercos y gallinas donados podrá obtener los vínculos de parentesco de la comunidad. El acto de intercambiar con el fin de establecer lazos matrimoniales y alguna clase de orden social —evitar incestos, la durabilidad, el poder, la jerarquía, la distribución de roles— son ininteligibles si no recurrimos a la incorporación o enrolamiento de ANH socializados, sean puercos, gallinas o ganado. Pero no se está señalando que estos últimos en algún momento pertenecieron al campo de una naturaleza prístina o al ámbito trascendental de las cosas-en-sí, y que por virtud de una suerte de contrato social han entrado a formar parte de la sociedad. No, puesto que tales puercos, gallinas o ganado siempre han formado parte consustancial de los distintos colectivos AH-ANH, sea como domesticados-no domesticados; intercambiables-no intercambiables; comestibles-no comestibles: en cualquier caso la transformación de y las propiedades atribuidas a los ANH modifica necesariamente a los AH (las hijas son desplazadas a otra unidad doméstica, los padres adquieren nuevas relaciones sociales y compromisos).

Lo mismo se puede aducir del ejemplo con el que abrí este trabajo, y de hecho de cualquier otro ejemplo de desarrollo e innovación tecnológicos. No sólo estamos ante puros AH, grupos políticos de diversos partidos en pugna, ingenieros químicos que buscarán solucionar los problemas de contaminación, pepenadores industriales a los que se les acaba el espacio para tirar sus desechos, vecinos que se quejan de lo que respiran, sino también con ANH, basura y su contenedor, metales oxidados, pañales no biodegradables, vidrio y papel que se pueden reciclar, materiales edafológicos que ya no detienen el paso de ciertas sustancias a las corrientes subterráneas de agua, equipo que mide los grados de filtración de los materiales edafológicos, la dirección de los vientos en esa zona. Este ejemplo muestra a mi juicio con contundencia que los ANH están estrechamente imbricados con los sujetos y comunidades. Para comprender este ir y venir entre unos y otros, para dar cuenta de la naturaleza híbrida del hombre, la TRA se

apoya en la noción de red: «más moldeable que la noción de sistema, más histórica que la noción de estructura, más empírica que la noción de complejidad, la idea de red es el hilo de Ariadna de estas historias entretejidas» (Latour, 1993, 14). Las redes de actores o los colectivos suponen, entonces, las ligas, intercambios, asociaciones, desplazamientos, enrolamientos y transformaciones continuas entre los AH y los ANH. Con otras palabras, en contraste con las reflexiones de los científicos sociales, que cuando hablan de redes las reducen a redes de relaciones sociales entre sujetos, grupos, partidos o naciones —siempre productos sociales—, Latour propone que las redes de actores por definición son híbridas. (Cabe aquí una aclaración: en sus últimas obras Latour ha preferido utilizar el término de *actante*, tomado de la semiótica, por el de actor; también ha ido sustituyendo el de red por el de colectivo.)<sup>7</sup>

Si seguimos con detalle lo que hacen los científicos e ingenieros nos percataremos de que hay un trabajo de *proliferación*: un «conjunto de prácticas [que] crea, por “traducción”, mezclas entre géneros de seres enteramente nuevos, híbridos de la naturaleza y de la cultura [...] conjunto de prácticas que he llamado redes» (1993, 25). La historia de la especie humana es la historia de tal trabajo de proliferación, desde el uso de huesos de animales para golpear y sojuzgar al otro, y por tanto su transformación y desplazamiento, el enrolamiento de dichos huesos-armas en una red, hasta las naves espaciales (como lo ilustra la célebre película de Stanley Kubrick). Sin embargo, continúa Latour, la modernidad se ha empeñado, en contra de la proliferación, en hacer un trabajo de *purificación*: crear dos zonas ontológicas completamente diferenciadas, por un lado la de los seres humanos, por el otro la de los no humanos; una notable distinción entre un sujeto cognoscente y un objeto inerte, desprovisto de voluntad y prejuicios, en espera de ser conocido porque siempre ha estado ahí, en el mundo de la naturaleza. A este trabajo de purificación, de organizar la separación entre naturaleza y sociedad, la denomina la «Constitución moderna» (1993, 30), una cons-

---

7. Particularmente en *La esperanza de Pandora* (2001 en español, y 1999 en el original en inglés). La noción de «actante» sirve «para denominar al participante (persona, animal o cosa) en un acto, tanto si lo ejecuta como si sufre pasivamente sus consecuencias» (Beristáin, 1994, 18 y ss.). Las modificaciones no se limitan a estos dos conceptos. La TRA permanentemente está proponiendo nuevos o resignificando viejas nociones; por ello no es casual que incluso tengan varios trabajos con glosario o vocabulario (véase al final de Latour, 2001, o bien Alric y Latour, 1994).

titución que ignora que vivimos en comunidades donde los lazos sociales se establecen por medio de los objetos fabricados en laboratorios —donde «laboratorio» alude al espacio de trabajo de proliferación en el que los ANH son transformados, desplazados, insertados en nuevas o viejas redes con asociaciones inéditas, sean ellos terrones de tierra para medir su composición, microbios, pilas eléctricas, carabelas o bombas de aire; y en las sociedades «premodernas», puercos, gallinas, ganado, objetos rituales y sagrados, donde el trabajo de proliferación es mucho más evidente. Pero es evidente no porque sea ahí más transparente u observable, sino porque los científicos sociales han indagado a las sociedades premodernas y producido una enorme masa de material etnográfico sin presuponer la «constitución moderna»; más todavía, parten de la idea de que en dichas sociedades está presente el «encantamiento» con el mundo (en oposición al acto de purificación, el desencantamiento que instauro la modernidad). Existe una asimetría en consecuencia al estudiar a las sociedades premodernas y modernas, a pesar del intenso trabajo de proliferación en ambas; de aquí la relevancia de indagar las prácticas en los laboratorios tecnocientíficos como si el investigador fuera un antropólogo de visita en una cultura premoderna<sup>8</sup> (véase Latour y Woolgar, 1986). Una cita de Maurice Godelier (1998, 210-211), que comento en su interior, puede aclarar las últimas afirmaciones:

[...] cuando se intercambia a una mujer por riqueza [puercos y gallinas: RDC], la equivalencia adopta un sesgo nuevo, más abstracto. Las personas se vuelven equivalentes a las cosas, y las cosas a las personas. Ahora bien, los dos términos de la ecuación tienen modos de existencia distintos. Las personas se producen en el marco de las relaciones de parentesco (en sí misma una red, pues las relaciones de parentesco implican asociaciones permanentes entre AH y NH: RDC), mientras que las riquezas lo hacen en el marco de las relaciones sociales que organizan la producción y los intercambios [este marco es, por decirlo así, el «laboratorio» de las sociedades premodernas, pues ahí se producen y enrolan a los ANH y sus respectivas asociaciones con los AH: RDC]. Las riquezas procuran mujeres, y las mujeres procuran riquezas. Las mujeres se convierten ellas mismas en riqueza [pero sólo al tener cierta edad, la edad «casadera», se enrolan a esta red en que son transformadas en riqueza: RDC].

8. De aquí también se explica el subtítulo de *Nunca hemos sido modernos: Ensayo de antropología simétrica*.

La diferencia entre las sociedades premodernas y las modernas no consiste, entonces, según la TRA, en que éstas sean más objetivas, realistas, eficientes y racionales que aquéllas, sino que las redes o colectivos de las modernas «traducen, entrecruzan, enrolan y movilizan más elementos, y en que esos elementos se hallan más íntimamente conectados, más finamente entretejidos en la trama social que los elementos de la primera [...] el adjetivo *moderno* no define una *mayor distancia* entre la sociedad y la tecnología ni su mutua alienación, sino una más profunda *intimidad*, una más intrincada trabazón entre ambas» (Latour, 2001, 234; cursivas en el original). Tal vez por esto la proliferación de ANH y AH en la modernidad —desplazándose y transformándose continuamente— sea mucho mayor, y paradójicamente también sea sustantivamente mayor el esfuerzo de purificación; mientras que es la imposibilidad de cambiar el orden social sin modificar el orden natural, y viceversa, lo que ha obligado a los premodernos a la mayor prudencia. La purificación no se ha reducido sólo a establecer una radical demarcación entre naturaleza y sociedad, entre sujeto y objeto, ha adquirido también otros caminos. Vuelvo con Godelier: «lo sagrado —ha escrito (1998, 245)— es un cierto tipo de relación de los hombres con el *origen de las cosas*», de aquí que, a diferencia de otros objetos, las cosas sagradas deban guardarse, es decir, no pueden ser intercambiadas *entre los hombres*, aunque sí *entre los hombres y los dioses* (de hecho son sagradas porque los dioses, actores no humanos por definición, las donaron a los hombres en el origen; pertenecen a una red distinta en la que se insertan los objetos donables). La constitución moderna, práctica contundente de purificación, ha operado sobre dos hipótesis: vació a la naturaleza de la presencia divina, y a la sociedad de todo origen divino.

El poder de la ciencia, de la tecnología y la sociedad, así concebidas, como entidades más o menos autónomas, operaron sobre tales hipótesis, y así surgió la «invencibilidad de los modernos», como la llama Latour (1993, 63 y ss.), y su liberación de las restricciones que podían limitar su expansión. Contradictoriamente, ahí donde los modernos condenaron a los premodernos por mezclar las cosas con los humanos,<sup>9</sup> su invencibilidad y su expansión radicó

9. A los defensores de la TRA, por cierto, no se les puede acusar de posmodernos, pues éstos «viven bajo la Constitución moderna pero no creen ya en las garantías que ofrece» (Latour, 1993, 75, 95-97). Por eso incluirían a los posmodernos en la misma condena, citada arriba, que hacían de la teoría crítica.

justamente en conformar redes híbridas, colectivos poderosos que mezclan a los ANH con los AH en una escala jamás vista en la historia de la humanidad —y cabría agregar, no sin ironía, en la historia de la no humanidad. La asimetría entre naturaleza y sociedad gestó otra asimetría: la del pasado con el futuro, aquél confunde las cosas con los hombres, y el futuro en cambio ya no los confundirá, aparece la idea de inevitable progreso. No obstante, las redes y sus componentes son politemporales, tanto los AH como los ANH tienen sus propias historias, son combinaciones de diferentes épocas y géneros; como lo dice Michel Serres, en una hermosa frase, son «permutadores y fermentadores del tiempo» (citado por Latour, 1993, 116; sobre esta politemporalidad de las redes y los AH y ANH, véase el estudio de Law sobre las carabelas, 1987, el de Bijker sobre la bakelita, 1987, y desde un horizonte discursivo distinto sobre la historia de la tecnología, pero igualmente aplicable, véase Staudenmaier, 1996). En esta idea de heterogeneidad, multitemporalidad, hibridación, proliferación, las redes de actores —y en especial esas redes de actores que se configuran en proyectos de desarrollo e innovación como en el ejemplo del contenedor de basura— son análogas a las ciudades, si se me permite la analogía: con sus habitantes nativos, sus migrantes definitivos y los temporales; con sus zonas «céntricas» repletas de callejuelas retorcidas y estrechas, por donde difícilmente circulan los automóviles, pero no las peregrinaciones; con sus circuitos subterráneos de drenaje y agua potable, multitemporales ellos mismos; con sus plazas históricas y turísticas en las que algún héroe fue sacrificado o una multitud se levantó en armas; con su red de transporte colectivo a ras de tierra, aéreo y subterráneo; con sus viejos edificios contruidos con las piedras de otros edificios ya destruidos y suplantados; con sus zonas en las que las avenidas están organizadas en rejillas, pasos a desnivel y puentes, libres para el tránsito vehicular. En suma, una complejísima red, una asociación entre AH y ANH, con sus respectivos *programas* y *anti-programas de acción*.

Acaso hasta aquí el lector haya tenido alguna impaciencia con el texto: ¿a qué vienen, se puede preguntar, todos esos extraños ejemplos sobre los intercambios de hijas por puercos y gallinas, de dones de objetos entre los hombres y dioses, todas esas descripciones urbanas, por demás evidentes para quien vive en una ciudad como la de México, en un trabajo que quiere aclarar ese tejido sin costuras de, se puede agregar ahora, la sociedad-



ciencia-tecnología-naturaleza-objetos?, ¿por qué no haber entrando en materia con ejemplos más pertinentes: la informática, la biotecnología, los nuevos materiales, la vinculación entre academia, gobierno y empresas en México? Porque la antropología simétrica que postula la perspectiva de la TRA es radicalmente simétrica: para ésta tan red de actores hay en los intercambios que establecen lazos matrimoniales, como en la investigación biotecnológica del maíz en México (Arellano y Ortega, 2002), o en el estudio sobre el Centro Nacional Editor de Discos Compactos de la Universidad de Colima (Márquez, 2002).<sup>10</sup> La vida humana toda es ininteligible sin su imbricación con los ANH. De aquí la afirmación con la que se abrió este trabajo: el concepto de «red» ha tenido mucha fortuna en las ciencias sociales, permite múltiples formas de narrar y analizar los mismos fenómenos, nos hace percatarnos de cosas que no habíamos notado antes, atrae nuestra atención a similitudes y analogías fecundas, ciudades, circuitos eléctricos, lazos matrimoniales y redes neuronales. En este volumen se ofrecen formas plurales de relatar la generación, transmisión y flujo de conocimientos entre los sectores académicos y productivos; perspectivas teóricas diversas en torno a la misma noción de «red» que consideramos útil para indagar dicho tema. Si seguimos el precepto de reflexividad, propuesto por David Bloor (véase arriba), la misma noción de «red» está sufriendo en este libro sus propios desplazamientos y transformaciones. La perspectiva de la TRA además sostiene que todos estos ejemplos heterogéneos se pueden indagar con las mismas propuestas metodológicas: seguir a los AH (políticos, presidentes municipales, hijas, científicos e ingenieros) y a los ANH (contenedores de basura, puercos, dioses y maíz) detalladamente, con densidad etnográfica, en sus modificaciones, con sus asociaciones, en sus imposiciones. Veamos qué otras propuestas metodológicas nos plantea la TRA a la luz de uno de mis objetivos: en qué medida el uso del concepto de «red» que nos proponen es o no pertinente para comprender, en particular, el flujo y redes de conocimientos en la vinculación entre la academia y los sectores sociales y productivos.

---

10. Ninguno de los autores citados utiliza la perspectiva de la TRA, sólo señalo que, según ésta, *podría* usarla.

## Propuestas metodológicas de la teoría de las redes de actores

En una red los AH y los ANH están asociados a programas de acción, y cada actor tiene un «grado de unión» con su programa. Atendamos el siguiente ejemplo, adaptado, que nos ofrece Latour (1998, 110 y ss.). Un director de hotel quiere que sus clientes, al salir, dejen las llaves de sus cuartos en el mostrador. Para ello pega un letrero en cada cuarto con tal indicación. Se trata de un programa de acción en el que participan el director, las llaves, los clientes, el letrero. Cada hospedado que deposita su llave, según la indicación, está cumpliendo con el programa de esta singular red, pero cada cliente que olvida dejar la llave está abriendo un anti-programa. De hecho, a una mayoría de los hospedados se les olvida dejar la llave. El director del hotel tiene que resolver el enigma de este anti-programa masivo, para ello introduce una *innovación*: decide, además del letrero, adicionarle a las llaves un pesado objeto metálico. A la mayoría de los clientes, abrumados por el peso de una llave con su sólido acompañante, difícilmente se les olvidará dejarla en el mostrador señalado. Cuanto más sean vencidos los anti-programas, más estabilidad tendrá la red y más predecible será su trayectoria. Sin embargo siempre podrán surgir nuevos actores —llaves electrónicas— y otros anti-programas —los clientes que pierden las llaves, las bolsas grandes donde éstas se ocultan con su pesado objeto metálico.

Los grados de unión de los actores con sus programas han variado en el primer caso, débil, y en el segundo, fuerte: «las innovaciones nos enseñan que nunca trabajamos en un mundo lleno de actores a los que se puede atribuir contornos fijos [...] nunca nos enfrentamos a objetos [por un lado] o relaciones sociales [por el otro], nos enfrentamos a cadenas o asociaciones de humanos y no-humanos, debemos estudiar asociaciones y sus transformaciones» (1998, 115, 117). Más aún, tenemos que lograr que nuestros recursos narrativos puedan articular, al describir proyectos de innovación, a los AH y los ANH en sus asociaciones y sustituciones permanentes, en sus negociaciones y modos de evolucionar al interior de una trayectoria de innovación, pues en esta red ni las llaves, ni los clientes ni el director del hotel se mantuvieron constantes, aunque sin duda todavía *compatibles*. No obstante, las trayectorias de innovación, ese conjunto de programas, anti-programas, asociaciones y transformaciones de AH y ANH, con sus di-

versos grados de unión, pueden hacer *incompatibles* algunos de los vínculos entre los actores, digamos, ¿qué asociaciones entre AH y ANH haría incompatibles la introducción de las llaves electrónicas en el hotel respecto a la red descrita? A este complejo lo ha denominado Latour «socio-lógica»: «la trayectoria de una innovación sólo puede brotar de la socio-lógica de programas y anti-programas [...] y para entenderla debemos evaluar la resistencia ejercida por los sucesivos actores que ésta moviliza o rechaza» (1998: 129). Esto es, tanto en los programas como en los anti-programas, los actores son reclutados, ignorados o rechazados al interior de la topografía de las redes específicas, y de su evolución. En su simpleza, el ejemplo del hotel y las llaves nos ofrece una pauta metodológica: indagar los proyectos de asesoría, consultoría, desarrollo e innovación tecnológicos desde el horizonte que nos provee la socio-lógica de programas y anti-programas.

Escribí arriba que cuanto más vencidos estén los anti-programas, más estabilidad tendrá la red y más predecible será en consecuencia su trayectoria de innovación: se trata de un proceso en que la caja negra se cierra, o uno de «cajanegrización». En la misma IES a la que me referí en mi ejemplo inicial se han desarrollado diversos proyectos de vinculación academia-empresa en los que se ofrecen básicamente servicios de laboratorio. Por ejemplo, servicios altamente convencionalizados de resistencia de materiales para una empresa proveedora de ANH al Sistema Colectivo de Transporte (Metro). Este servicio no implica generación de nuevos conocimientos, ni algún tipo de investigación especial. Respecto a ciertas prácticas muy estandarizadas, los ingenieros de la empresa y los de la IES convienen en las pruebas de resistencia en el laboratorio y dan o no el visto bueno a los lotes del material. Estamos ante una red «cajanegrizada», esto es, donde el conocimiento tácito compartido por los AH fluye sin cuestionamiento alguno, donde los procedimientos y el equipo utilizados están fuera de toda duda. *A modo de hipótesis se puede sugerir que el conocimiento tácito se hace más presente ahí donde, en la asociación entre AH y ANH en una red, ésta ha batido a los anti-programas y es por tanto más predecible. El conocimiento es tácito justo ahí donde no está problematizado. La aparición de anti-programas o de nuevos actores puede provocar desestabilización en la red y cuestionar el conocimiento tácito a partir del cual y con el cual se «cajanegrizó».* En este último ejemplo, tanto los ingenieros de la IES como de la empresa dispo-

nen de conocimientos de, al menos, los materiales y su resistencia respecto a ciertos usos, de los procedimientos que deben desplegar para el servicio, del uso del equipo con el que valoran el rango de resistencia de los propios materiales, de cierta clase de posibles anti-programas —es desde luego imposible prever *todo* tipo de anti-programas, de aquí la incertidumbre asociada a los proyectos de asesoría, consultoría, desarrollo e innovación tecnológicos—, de la naturaleza del contrato y los beneficios para las partes, etc. Aun tratándose de un servicio de rutina, estas prácticas empíricas no sólo nos indican cómo es el mundo, para el caso, bajo qué condiciones de humedad, de descargas eléctricas o de presión algún material puede fracturarse o deformarse, sino que también nos dicen cómo podemos darnos cuenta de que el mundo es así, y en este punto son centrales *a*) las técnicas de procedimiento empírico, que incluyen a o requieren de ANH como los instrumentos y las herramientas; y *b*) las técnicas de análisis (véase Casanueva, 2000, 74 y ss.). Las técnicas y los ANH que participan en un servicio como el que he descrito tienen su propia historia y criterios de validez, su propia eficiencia y expectativas, sus propios modos de hacerse compatibles y asociarse con los AH. Pero incluso en este ejemplo, el conocimiento que fluye en esta red estable y «cajane-grizada», en sus asociaciones más o menos compatibles, está sujeto a transformaciones y traducciones: los ANH, esos híbridos que la Constitución moderna quiere purificar, convierten al mundo de las cosas tal y como son en signos, obligan a que el conocimiento que tienen los AH de los materiales sea vertido, de caso en caso, en diagramas de resistencia de los materiales a diferentes niveles de humedad producidos por una lluvia artificial, con cierta descarga medida en voltios y un peso impuesto de tantas toneladas. Un diagrama sumamente abstracto, que sólo quienes son miembros de la comunidad epistémica pertinente pueden elaborar y «leer», como quien hace la lectura de una rodilla pasada por los rayos X para evaluar el avance de una osteoporosis, pero al mismo tiempo es un esquema muy concreto, puesto que sintetiza todo el proceso del laboratorio y el servicio en su conjunto, a tal grado que de éste se desprenderá el destino, la aprobación o no, de los materiales; la confiabilidad o no de la propia IES, de sus ingenieros y laboratorios; el destino, acaso, de la viabilidad financiera de la empresa y sus proveedores; la seguridad o no de quienes viajan en el Metro. Como lo indica para estos casos Latour (2001, 88-89),

[...] paso a paso, hemos abandonado el carácter local, la particularidad, la materialidad, la multiplicidad y la continuidad, de modo que, al final, apenas queda nada excepto unas cuantas hojas de papel. Vamos a denominar *reducción* [a aquello] que señala lo que finalmente nos importa. Sin embargo, lo que se ha hecho en cada etapa no ha sido únicamente reducir, también se ha obtenido un beneficio, dado que, con el mismo esfuerzo de representación, se ha sido capaz de alcanzar un grado mucho mayor de compatibilidad, de estandarización, de texto, de cálculo, de circulación y de relativa universalidad, de modo que, al final, en el diagrama, no sólo tenemos la totalidad [del servicio de laboratorio], sino también la explicación de su dinámica [...]. Llamemos a esta etapa *amplificación*.

Antes que una correspondencia e intersección entre el mundo tal y como es con el entendimiento humano, lo que tenemos es un rejuego entre procesos de reducción y ampliación: en la red de actores el conocimiento, al circular en ella, se ve sometido precisamente a dichos procesos. El servicio de laboratorio para evaluar la resistencia de un particular lote de material quedó inscrito en y reducido a unas cuantas hojas de papel, y de forma simultánea esas hojas de papel nos remiten a una «relativa universalidad», a un modo estandarizado de representar esta clase de servicios porque, entre otras cosas, los ANH están ellos mismos estandarizados, permiten convertir al mundo de las cosas, y la forma en que podemos darnos cuenta de que el mundo es así, en signos. Además de este rejuego entre reducción y ampliación que posibilitan las redes híbridas, es preciso abundar sobre la relación paralela entre simplificación y yuxtaposición.

Un modo de concebir el ejemplo con el que inicié este trabajo es pensarlo como un proyecto de vinculación entre una IES y un municipio del Estado de México. Tal vez alguna tradición se conforme con esta caracterización.<sup>11</sup> Para la TRA, sin embargo, se trataría de una asociación heterogénea de AH y ANH: partidos políticos, presidencia municipal, contenedor de basura y basura, contaminantes líquidos y sólidos, ingenieros químicos, empresarios, sistema de transporte de la basura, vecinos, instrumentos de medición y herramientas, IES, vientos y datos edafométricos.

---

11. La que Rodrigo Díaz y Martha Lee (1992, 56 y ss.) han denominado tradición instrumental de la innovación tecnológica.

lógicos conforman parte de esta red. Pero esta red ni es estable ni predecible, y los elementos que la integran tampoco tienen una identidad definida de una vez por todas, sus relaciones mutuas además están sujetas a posibles modificaciones. La red puede *enrolar* —un término central para la TRA— a otros actores, que por cierto en el momento de la investigación todavía no tenían presencia: al sindicato de pepenadores, al gobernador del Estado de México, al terreno donde se puede ubicar el nuevo contenedor, a ingenieros ambientales con sus propias técnicas de análisis, herramientas y equipo, y con sus procesos peculiares de reducción y ampliación, a sustancias y posibles reacciones químicas que se pueden tornar peligrosas en ese caldo de cultivo que es un contenedor, etc.; pero también es dable encontrar que en su propio desarrollo la red margine a otros actores, por ejemplo a los partidos políticos como actores centrales, que se focalice no en toda la basura sino sólo en cierta clase de basura.

Para comprender la dinámica de estas asociaciones heterogéneas y sus cambios, la TRA ha propuesto dos mecanismos paralelos al de reducción y ampliación: el de simplificación y yuxtaposición. En una red cada actor tiene, por decirlo así, su propio horizonte: delimita sus asociaciones a una serie de entidades discretas cuyos rasgos están más o menos definidos. Sigamos a los ingenieros químicos de la IES. Éstos no ignoran el origen del proyecto, la querella de un partido político de oposición en contra del municipio. No obstante, al realizar el diagnóstico del contenedor de la basura y de sus efluvios contaminantes, de las sustancias no biodegradables y la dirección de los vientos —todos éstos elementos que forman parte de la arena política—, van a omitir este dato: tienen que *simplificar* la complejidad del mundo para atender aquellos objetivos por los cuales se firmó el convenio de colaboración entre el IES y el municipio, a saber, elaborar un diagnóstico del actual contenedor de la basura y colaborar para diseñar uno nuevo. Los políticos de las diversas corrientes y agrupaciones, a su vez, simplifican también la complejidad del mundo desde su propio horizonte, del mismo modo en que lo hacen los demás actores de la red. Y al hacerlo cada actor puede enrolar otros actores: los ingenieros químicos a los ingenieros ambientales, los miembros del partido de oposición pueden movilizar a los pepenadores como grupo de presión en contra del presidente municipal; las sustancias químicas y el análisis a que deben estar sujetas pueden enrolar por su parte a ciertos equi-

pos de medición. «Cada una de estas entidades [actores], ha escrito Michel Callon (1998, 159-160), enrola una masa de otras entidades silenciosas de las que obtiene su fuerza y credibilidad. Entidades que son fuertes porque cada una reúne a otras.» En la medida en que los ingenieros químicos y ambientales —con sus técnicas de procedimiento empírico, que incluyen a o requieren de ANH como los instrumentos y las herramientas, sus técnicas de análisis y respectivos enrolamientos— vayan solucionando sus problemas, esto es, vayan venciendo a los anti-programas y conformando su propia socio-lógica, adquirirán una mayor estabilidad y fuerza en la red, de hecho podrían estar «cajanegrizándola».

De ser así, en conformidad con mi hipótesis transcrita arriba, el conocimiento tácito se haría más presente en este caso, pues en esta asociación entre AH y ANH se habrán batido a los anti-programas y se hará por tanto más predecible su trayectoria. En el ejemplo de este particular proceso de simplificación —el de los ingenieros y el contenedor de basura, a diferencia de la otra simplificación, en la que participan los políticos—, podemos reconocer, siguiendo a Clyde Mitchell (1969), la presencia de un *sector* de la red. Con otras palabras, cada sector simplifica a su modo la totalidad de las asociaciones heterogéneas del conjunto de una red a una serie de entidades y problemas discretos.<sup>12</sup> Sin embargo, este sector o red local no está aislado, forma parte de una red más amplia. Desde la TRA, una red genera su propio espacio, su periodo de tiempo, el conjunto de recursos con que se despliega: puede ser concebida como un conjunto de simplificaciones que se *yuxtaponen*. Cada una de estas yuxtaposiciones define las condiciones de operación de los diversos actores: las propuestas y conclusiones a las que pueden llegar los ingenieros químicos respecto al actual contenedor de basura y al diseño de uno nuevo es una cosa, muy otra es que se comiencen los trabajos, pues ello dependerá más bien de otros sectores o redes locales —es decir, de otros procesos de simplificación—, los que integran y provienen, por ejemplo, del presidente municipal y su equipo de colaboradores, de los recursos económicos con que cuentan, de las presiones de los opositores, del acceso a un terreno idóneo, etc. Una red es un campo de fuerzas y una estructura de poder, en la que habitualmente las

---

12. John Law y Michel Callon (1994, 22) denominan «red local» a lo que Mitchell llamaría sector.

relaciones de poder, el control de los recursos escasos, son asimétricas. Aquí cabe hacer una crítica a la TRA, pues si bien reconocen la naturaleza política de toda red, carecen de una teoría del poder útil para comprenderla.<sup>13</sup> Revisemos con más detalle.

Señalé arriba que «laboratorio» alude al espacio de trabajo de proliferación en el que los ANH son transformados, desplazados, insertados en nuevas o viejas redes con asociaciones inéditas, sean terrones de tierra para medir su composición, contenedores de bacteria, microbios, pilas eléctricas, carabelas o bombas de aire; y en las sociedades «premodernas», puercos, gallinas, ganado, objetos rituales y sagrados, donde el trabajo de proliferación es mucho más evidente. Ahora bien, si aceptamos la afirmación de Richard Adams (1983: 31) —enunciada desde un registro discursivo muy distinto al de la TRA—de que con tecnologías adecuadas controlamos el ambiente, y si este ambiente está culturalmente reconocido, entonces la tecnología constituye una de las bases del poder social, podremos inferir por tanto que los laboratorios y los ANH conforman una de las bases del poder social.<sup>14</sup> «El laboratorio, podemos convenir con Latour (sf, 22), es un gran y eficiente transformador de fuerzas [...] en nuestras sociedades, la mayor parte del poder realmente nuevo viene de las ciencias [y la tecnología] y no del proceso político clásico». De aquí que, como el mismo Latour concluye (sf, 22), «el laboratorio es sólo un momento en una serie de desplazamientos que desmontan por completo las dicotomías dentro/fuera y macro/micro». Vencer a los anti-programas para controlar el ambiente, como lo hace el director del hotel con sus llaves y el peso agregado, es una práctica usual de laboratorio: el mundo sociotécnico no tiene una escala fija (aquí está lo micro y allá, o encima, lo macro), ni tampoco un espacio fijo (dentro/fuera). En realidad, la misma innovación nos lleva simultáneamente del mundo al laboratorio y de éste al mundo. Los mecanismos de reducción y ampliación, así como los de simplificación y yuxtaposición, enrollar y marginar a los actores, establecer grados de unión fuertes y débiles, hacer proliferar ANH y en consecuencia densificar el carácter híbrido de las redes, son todas ellas estrategias para hacer de las redes fuentes de poder

---

13. De hecho las propuestas teóricas que surgieron del programa fuerte de la sociología del conocimiento científico descritas arriba padecen, a mi juicio, de esta carencia. Para un desarrollo más detallado sobre el punto, véase Díaz y Santos (1997).

14. Para un desarrollo más amplio de la aplicación de la teoría del poder social de Adams a la innovación tecnológica, véase Santos y Díaz, en prensa.



social. No obstante, si consideramos por definición que las redes suponen asociaciones heterogéneas, no todos los actores de la red, ni cada uno de los sectores o redes locales, controlan con la misma magnitud el ambiente, dato central que la TRA desconsidera: tanto los actores como algún sector, o bien toda una red, pueden ser vencidos por un anti-programa o un conjunto de ellos. Para decirlo esquemáticamente, por su posición relativa en la red, las propuestas y conclusiones de los ingenieros químicos —un programa de acción— pueden ser vencidas por las de los políticos, pero también éstos pueden hacer propio dicho programa de acción para disponer de un mayor control del ambiente. En este punto ahora, y es del todo relevante, el tema de las redes de conocimiento.

### **Conclusión: sobre las redes de conocimiento**

En uno de los ejemplos referidos en este trabajo, hice alusión al desarrollo de un proyecto de vinculación academia-empresa en el que se ofrecen básicamente servicios de laboratorio. En particular, servicios altamente convencionalizados de resistencia de materiales para una empresa proveedora de ANH al Sistema Colectivo de Transporte (Metro). Estos servicios no implican generación de nuevos conocimientos, ni algún tipo de investigación especial. Respecto a prácticas muy estandarizadas, los ingenieros de la empresa y los de la IES convienen en las pruebas de resistencia en el laboratorio y dan o no el visto bueno a los lotes del material. Incluso en este ejemplo de vinculación entre la academia y la empresa, con un notable sesgo de rutina, señalaba que el conocimiento que fluye en esta red estable y «cajanegrizada» está sujeto a transformaciones y traducciones: los ANH convierten al mundo de las cosas tal y como son en signos, obligan a que el conocimiento que tienen los AH de los materiales sea vertido, de caso en caso, en diagramas de resistencia de los materiales a diferentes niveles de humedad producidos por una lluvia artificial, con cierta descarga medida en voltios y un peso impuesto de tantas toneladas. Un diagrama sumamente abstracto, que sólo quienes son miembros de la comunidad epistémica pertinente pueden elaborar y «leer», como quien hace la lectura de una rodilla pasada por los rayos X para evaluar el avance de una osteoporosis, pero al mismo tiempo es un esquema muy concreto, puesto que sintetiza todo el proceso

del laboratorio y el servicio en su conjunto, a tal grado que de éste se desprenderá el destino, la aprobación o no, de los materiales; la confiabilidad o no de la propia IES, de sus ingenieros y laboratorios; el destino, acaso, de la viabilidad financiera de la empresa y sus proveedores; la seguridad o no de quienes viajan en el Metro.

¿Qué lecciones podemos obtener de aquí en torno a las redes de conocimiento? Primera, que toda red se encuentra altamente segmentada: están integradas por diversas *comunidades epistémicas* que continuamente están negociando sus fronteras. Así, el conocimiento, la información, los hábitos institucionales, los significados culturales que fluyen a través de ellas no tienen ni los mismos mecanismos de comunicación, ni el mismo grado de legitimidad entre las diversas comunidades. Segunda, «enrolar» o marginar a AH y ANH suponen procesos de negociación, pues cada cual busca hacerlo y justificarlo desde su perspectiva simplificada. Tercera, una interrogante central que debe plantearse desde la TRA es indagar qué conocimientos, información, hábitos institucionales y significados culturales van prevaleciendo en la dinámica de la red. Cuarta, dado que una red está configurada por diversas comunidades epistémicas y por asociaciones heterogéneas entre AH y ANH, entonces está impregnada por *situaciones de interfase*:

Definimos una interfase social —señalan Norman Long y Magdalena Villarreal [1993, 16, citados por González Apodaca, 2002, 35]— como el punto crítico de intersección entre distintos sistemas sociales, campos o niveles de orden social donde es más probable encontrar discontinuidades estructurales basadas en diferencias de valor normativo e interés social.

Quinta, ahí donde prevalecen situaciones de interfase es común encontrarse con actores que desempeñan funciones de intermediarios o *brokers*, esto es, actores que propician la articulación y comunicación entre las diversas comunidades epistémicas, entre los ensamblajes heterogéneos de AH y ANH, que inhiben o promueven el flujo de ciertos conocimientos, información, hábitos institucionales y significados culturales. Y sexta, para añadirle más realidad a la ciencia y a la tecnología se precisa dar cuenta no sólo de lo que hacen los científicos e ingenieros en tanto actores que consolidan a y producen redes híbridas, sino también seguir las huellas de estos «traductores» o intermediarios —muchas veces ellos mismos científicos e ingenieros.