

*Producción de conocimiento natural: paradigmas, laboratorios y mapas**

Jan Golinski

¿Qué es la historia de la ciencia? Resulta válido hacerse esta pregunta por dos razones. En primer lugar, porque a la gente que no está familiarizada con el campo les parece algo extravagante unir las palabras “historia” y “ciencia”. No sólo porque en general las dos materias están bien separadas en las instituciones educativas, sino porque al parecer sus raíces se encuentran en puntos de vista fundamentalmente opuestos. La historia se orienta hacia el pasado, mientras que la ciencia parece orientada hacia el futuro; la historia está conectada con la humanidad, la ciencia (en gran medida) con el mundo no humano; la historia se asocia con la cultura, la ciencia con la naturaleza; la historia se piensa como subjetiva, la ciencia como objetiva; la historia usa un lenguaje común, mientras que la ciencia usa un vocabulario técnico, etcétera. Debido a estas suposiciones comunes, la conjunción de “historia” y “ciencia” puede parecer extraña y confusa.

La segunda razón por la que vale la pena plantear esta pregunta es que la disciplina de la historia de la ciencia ha sufrido cambios importantes en las últimas dos o tres décadas. Podría decirse que los especialistas en esta materia han estado sacando parte del potencial inherente a esa extraña conjunción (historia y ciencia), que se han estado abriendo camino hacia una comprensión más fundamental de lo que significa estudiar la ciencia en términos históricos.

* Ponencia presentada en la conferencia “Ciencia y la mente global: Alexander von Humboldt en México”, Centro de Investigación y Docencia Económicas, Ciudad de México, 9 de abril de 2002. Traducción del inglés de Susana Moreno Parada.

En esta ponencia quiero abordar algunos de los cambios recientes en la historia de la ciencia, en especial en Gran Bretaña, Francia y los Estados Unidos. Me centraré en temas que han llegado a destacar por su relación con una perspectiva general que llamo “constructivismo”. Con ello me refiero a los estudios que toman como premisa la noción de que el conocimiento científico no se encuentra como tal en la naturaleza, sino que es construido por el trabajo humano con los recursos que tenga disponibles en lugares particulares; recursos que incluyen marcos de referencia intelectuales, materiales, instrumentos, habilidades incorporadas, etcétera. Explicaré la perspectiva del constructivismo de manera sucinta refiriéndome al trabajo teórico de Thomas S. Kuhn, Bruno Latour y otros. Luego indicaré cómo esta perspectiva derrama una nueva luz en asuntos tales como el papel de los laboratorios en las ciencias y acerca de las prácticas científicas dirigidas fuera de los laboratorios, por ejemplo los estudios de campo en los que Alexander von Humboldt se involucró.

La nueva perspectiva en la historia de la ciencia, y en el campo más amplio conocido como “estudios de ciencia”, a veces ha enfrentado a sus estudiosos contra los científicos naturales mismos. Esta ha sido una característica de lo que se ha denominado “guerras de la ciencia” en los Estados Unidos durante la década de 1990. Los científicos tienen sus propias razones para interesarse en el pasado de sus disciplinas, involucrándose en interpretar y asimilar el pasado como parte de su trabajo. Los científicos practicantes se apropian constantemente del trabajo de sus predecesores y se orientan en relación con él, y de manera periódica festejan el trabajo de los fundadores y pioneros de las diversas ciencias. Ello se debe a que su interés en el pasado no coincide con el de los historiadores; sin embargo, los problemas surgen hasta el extremo de que algunos científicos prominentes acusan a algunos historiadores de “anti-científicos”. Me parece que estas acusaciones son infundadas, pero sí indican el grado en que la historia de la ciencia, como especialización profesional, ha salido victoriosa en la larga batalla por liberarse de la perspectiva del pasado que perdura dentro de las ciencias mismas.

La recientemente ganada autonomía de la historia de la ciencia es, en parte, una declaración de independencia del legado de la Ilustración del siglo XVIII. En ese periodo los filósofos naturales identificaron el método científico con la

acumulación progresiva de información empírica, reclamando también para las ciencias una historia de progreso constante e ininterrumpido. En el siglo XX la narrativa tradicional fue cuestionada desde varias direcciones. Por ejemplo, podría señalarse la gama de retos que surgen de la filosofía de la Europa continental hasta el modelo de conocimiento empírico, que fue fundamental para el pensamiento de la Ilustración.

En lugar de explorar estas raíces filosóficas del constructivismo, me concentraré en el trabajo de ciertos filósofos y sociólogos de la ciencia en el mundo de habla inglesa, cuyo trabajo ha tenido mayor relevancia directa en la investigación de los historiadores de la ciencia. Quizá el más prominente entre ellos sea Thomas S. Kuhn, cuyo libro *La estructura de las revoluciones científicas* (1962) ha llegado a ser considerado –aparentemente contra la voluntad del autor– como el precursor del movimiento constructivista. Como bien se sabe, el trabajo de Kuhn se basó en la distinción entre ciencia “normal” y ciencia “revolucionaria”. Sugirió que se encontraría un patrón común de maduración para cada disciplina científica, aunque ocurriera en diferentes disciplinas en distintos momentos. A un periodo inicial confuso, cuando la investigación carecía de organización coherente o de propósito, le siguió el logro de un “paradigma”, que Kuhn definió como un “logro científico universalmente reconocido que proporciona, al mismo tiempo, problemas y soluciones modelo a una comunidad de practicantes”. Al lograr su paradigma, una disciplina madura entraría a la fase de ciencia normal, en que la investigación se dirige hacia el desarrollo del paradigma y a su aplicación para resolver problemas pertinentes. No obstante, la ciencia normal podría caer en una “crisis” cuando la acumulación de problemas que se resisten a ser resueltos por los métodos aceptados obstruyera los intentos de continuar aplicando el paradigma. Entonces ocurriría una revolución: un nuevo paradigma llegaría a suceder al anterior, en un proceso que involucraría tanto un cambio en el marco psicológico en el que operaban los científicos como una transformación en la organización social de su comunidad. Después de la agitación revolucionaria, la ciencia normal volvería a su curso, gobernada por el nuevo paradigma. Kuhn se refirió a las transformaciones históricas asociadas con los nombres de Copérnico, Newton, Lavoisier y Einstein, como ejemplos de revolución.

Quizá el elemento más productivo del análisis de Kuhn en sus apropiaciones constructivistas subsecuentes fue el tratamiento que dio a las controversias que tuvieron lugar en las transiciones entre paradigmas. Él sostenía que durante las revoluciones científicas, los defensores de los paradigmas en oposición se enfrascan en debates insatisfactorios y muy probablemente inconclusos. Rara vez es posible que los defensores del nuevo paradigma proporcionen una prueba definitiva de superioridad ante los que apoyan el antiguo paradigma. Esto se debe a que los paradigmas son, en sí mismos, fuente de problemas excepcionales, de las técnicas para solucionarlos y de los parámetros para evaluar las soluciones. Los científicos aprenden a recolectar los datos significativos para su paradigma particular, y puesto que el compromiso con un paradigma implica adquirir habilidades en el uso de ciertos instrumentos, puede decirse que los seguidores de diferentes paradigmas viven en mundos perceptuales distintos. No debemos esperar, entonces, que se pongan de acuerdo acerca de un conjunto de datos contra el que ambos paradigmas pueden evaluarse. En cambio, nuevos paradigmas producen nuevos datos que simplemente están fuera de la gama que el paradigma anterior consideraría significativos.

Desde que Kuhn dijo: “No hay estándares más altos que la aprobación de la comunidad competente”, no hay parámetros *neutrales*, externos a los paradigmas, contra los que ambos puedan medirse. Esta es una situación de “incommensurabilidad”. Para citar a Kuhn: “Cuando los paradigmas entran, como deben, a un debate sobre elección de paradigma, su papel es necesariamente circular. Cada grupo usa su propio paradigma para argumentar en defensa de éste”. En tales circunstancias, no puede esperarse una prueba lógica de la superioridad de uno sobre el otro. Citando nuevamente a Kuhn: “En la medida, tan significativa como incompleta, en que dos escuelas científicas difieran sobre qué es un problema y qué una solución, hablarán inevitablemente a través del otro al debatir los méritos relativos de sus respectivos paradigmas”. Con ayuda de una frase característica de la filosofía de Ludwig Wittgenstein, Kuhn observó que la elección entre paradigmas opuestos era “entre modos incompatibles de vida en comunidad”.

La frase wittgensteiniana sugiere cuántas de las creencias y valores de cada grupo están en juego en una competencia entre paradigmas. También implica

que la disputa puede entenderse en términos de la organización social de los grupos de cada bando. Esta es una de las lecciones más importantes de Kuhn que aprenden los historiadores y sociólogos constructivistas. Las dos décadas posteriores a la aparición de su trabajo vieron numerosos estudios de controversias científicas, que ocurrían con mayor frecuencia que la que imaginaba Kuhn, que sugería revoluciones ocasionales. Estos estudios, de los cuales los que realizó Harry Collins en las décadas de 1970 y 1980 fueron –a su manera– “paradigmas”, confirmaron la observación de Kuhn con respecto a que en tales disputas se expresan los valores fundamentales. Se encontró que los participantes manifiestan lo que normalmente son las reglas tácitas del método mientras defienden su lado del argumento. La percepción de Kuhn acerca de que lo que es normalmente “conocimiento tácito” sale a la superficie en las controversias, y resultó ser uno de los puntos más fértiles de su trabajo. También demostró la posibilidad de exponer cómo se involucran los modos de “vida en comunidad”. Los participantes en disputas con frecuencia utilizan suposiciones sociales sobre la experiencia o la confiabilidad de otros científicos, o acerca de lo adecuado de sus modos de colaboración o de comunicación. Algunas veces los debates parecen ser, de hecho, sobre cómo deberían organizarse las comunidades de investigación o, en general, cómo debería mantenerse la ciencia.

En la década de 1980 los historiadores también empezaron a realizar estudios sobre controversias. Steven Shapin y Simon Schaffer, en *Leviathan and the Air-Pump* (1985), propusieron que la técnica de los estudios sobre controversias fuera lo que se describía como momento crucial en los orígenes de la ciencia experimental moderna. La disputa entre Robert Boyle y Thomas Hobbes en la Inglaterra de 1660 se centró en la bomba de aire y la fenomenología experimental, como la presión del aire, provocada con ayuda de la bomba. No obstante, como demostraron Shapin y Schaffer, Hobbes no sólo estaba negando lo que Boyle consideraba hechos experimentales demostrados, sino que cuestionaba de manera implícita toda la “forma de vida” que hizo posible el conocimiento experimental. Los autores tomaron con seriedad las objeciones de Hobbes y llevaron a cabo un escrutinio de las técnicas de Boyle para hacer el conocimiento experimental desde fuera, como fue, de manera que el método experimental no se diera por descontado. Demostraron que el éxito de los

experimentos de Boyle se basó en una cultura que constaba de ciertos instrumentos materiales, de ciertas técnicas retóricas y literarias, y de cierta forma de organización social. El decoro que rodeaba la práctica experimental dentro de la Real Sociedad de Londres (de la que se excluyó a Hobbes) se asemejaba a los medios adoptados para asegurar la paz civil en toda Inglaterra después de las guerras civiles. La descripción de Shapin y Schaffer fue un estudio psicológico, anclado en los estudios empíricos de las controversias más que en una historia social tradicional. Se inició con disputas sobre hechos técnicos y argumentó *hacia el exterior* sobre los asuntos más amplios en juego, en lugar de argüir desde un contexto social *hacia el interior* del contenido técnico. La deuda de los autores con los estudios de las controversias y –a través de ellos– con la explicación de Kuhn de los inconmensurables debates entre los paradigmas en competencia era evidente.

El trabajo de Shapin y Schaffer también reveló una deuda no menos importante con otro hilo de los estudios de la ciencia del constructivismo, las investigaciones etnográficas de laboratorios inauguradas por ciertos sociólogos de la ciencia contemporánea. Representando al extraño, Shapin y Schaffer examinaron el trabajo en el laboratorio de Boyle como si observaran los rituales de un grupo étnico desconocido. Estudiaron las partes discursivas y técnicas a través de las cuales Boyle construyó hechos experimentales: su uso de la bomba de aire, la retórica complementaria y las “tecnologías sociales” para disciplinar y persuadir a los públicos que atestiguaron sus resultados. También analizaron cómo los hechos realizados en el laboratorio se transportaban a otros lugares, dedicando un extenso capítulo al recuento del trabajo involucrado en la recreación de la cultura de los experimentos de la bomba de aire de Boyle en otros lugares de Inglaterra, además de Francia, Holanda y Alemania en la década de 1660. Mostraron cuán frágil era la cultura experimental que mantenía la producción del fenómeno asociado con la presión del aire, y cómo pudo transmitirse de manera efectiva sólo cuando la comunicación literaria se reemplazó con otras técnicas. Los instrumentos tenían que transportarse de un lugar a otro, los individuos viajaban de ida y vuelta transmitiendo experiencias de primera mano sobre cómo manejarlos y se reunían testigos en cada sitio para que dieran su testimonio de lo que vieron. Fue a través de ese trabajo, para exten-

der el contexto material y cultural en que el fenómeno se produjo inicialmente, donde llegaron a reproducirse de manera más amplia.

El análisis de Shapin y Schaffer sobre la duplicación de los experimentos de la bomba de aire llamaron la atención sobre una lección fundamental de los estudios sociológicos de laboratorio. Se encontró que la ciencia experimental originaba, en tanto entidad localizada, un producto que resultaba de la concentración específica de recursos y del personal en el laboratorio. Parecía llegar a ser más general como resultado de extensiones a gran escala de la forma de vida del laboratorio. El proceso puede investigarse considerando cómo el fenómeno experimental está incrustado en las prácticas culturales y en las técnicas locales, y posteriormente examinando cómo se movilizan los recursos para permitir la reproducción del fenómeno en otros sitios. Es decir, la atención se dirige a la estandarización de técnicas, instrumentos, materiales y habilidades; o –en la terminología de Shapin y Schaffer– a la distribución de tecnologías materiales, discursivas y sociales.

Estos puntos se desarrollaron, con gran inteligencia e imaginación, en *Science in Action* (1987) de Bruno Latour. En muchos sentidos, el programa de Latour se construyó sobre las bases de la sociología constructivista del conocimiento científico, con la que estaba íntimamente familiarizado. También inició un rompimiento hacia una nueva dirección, que muchos sociólogos e historiadores de la ciencia se niegan seguir. Latour cuestionó el objetivo de dar una explicación sociológica a la práctica científica, argumentando que las categorías explicativas que los sociólogos generalmente empleaban deberían abandonarse. Afirmaba que lo que se requería era “una vuelta más después de la vuelta social” en los estudios de ciencia. En lugar de entrar aquí a las minucias de esas disputas teóricas, seguiré la ruta de asimilar a Latour a la perspectiva constructivista general, aunque con la salvedad de que esto sólo representa parcialmente el grado de sus ambiciones totales. Para mis propósitos, el punto más importante es cómo el trabajo de Latour ha contribuido de manera significativa a entender los procesos a través de los cuales se transmite el conocimiento experimental desde su punto de origen. Los mecanismos verbales y materiales para comunicar el fenómeno experimental se describen vívidamente en *Science in Action*. El primer capítulo se dedica a la retórica de los escritos

científicos. Ahí, Latour analiza la tupida maleza de referencias que acompañan, por lo general, a un artículo científico, leyendo la colección de citas como si fuera una herramienta que apoya las afirmaciones del autor con la autoridad de sus predecesores y colegas. La retórica científica es una manera estilizada de incrementar la credibilidad de las afirmaciones escritas, al elevar el costo de disentir. Oponerse a las afirmaciones de un trabajo bien documentado es conseguirse una discusión con todas las autoridades que cita. Así, según Latour, la literatura más “técnica” es la más “social”, en cuanto que moviliza a la mayor cantidad de autoridades. Su *status* factual se incrementa aún más en la medida en que la citan autores subsecuentes, cuya reiteración de las declaraciones los distancia más de las circunstancias particulares en que se originaron. Estos son los medios discursivos por los que se construyen los “hechos” –al menos en su manifestación textual–.

Latour procedió rápidamente a disipar cualquier impresión de que él sugería que el discurso científico era puramente literario o ficticio. Sin importar las herramientas retóricas que comparte con otras formas de escritura, la ciencia también utiliza recursos no discursivos cruciales. Detrás de las afirmaciones del texto escrito se encuentran los instrumentos de laboratorio que fungen como fuentes de sus “inscripciones”. El análisis de Latour sobre cómo se usan los instrumentos toma la misma forma que su recuento del momento retórico de la literatura científica. Los instrumentos son como una “caja negra” –es decir, se aceptan como instrumentos de trabajo que exhiben fenómenos de la naturaleza– que luego se pasa de un usuario a otro, aumentando su autoridad conforme se alejan de su lugar de origen. El termómetro, por ejemplo, que en el siglo XVII fue un objeto de investigación problemático y cuestionado, llegó a usarse gradualmente de manera natural como un instrumento para investigar fenómenos químicos y meteorológicos. Hacia finales del siglo XVIII se había aceptado sin problema como una herramienta que posibilitaba la exploración de otros fenómenos (como el intercambio de calor en reacciones químicas). Los instrumentos tipo caja negra se tornaron más efectivos conforme los usaba más gente, como las afirmaciones escritas que ganaban *status* factual conforme pasaban de un texto a otro. Las afirmaciones factuales y los instrumentos de trabajo se transmiten de la misma manera, pasándose por las cadenas de gen-

te y cosas vinculadas que Latour llama “redes”. Las redes son las rutas por las que el conocimiento local, hecho en laboratorios, se extiende al mundo más amplio; constituyen la infraestructura del sistema integrado de ciencia y tecnología que Latour llama “tecnociencia”. En la medida en que las redes tecnológicas y científicas cada vez mayores abarcan al mundo, éste se reestructura para parecerse a los laboratorios en que se hacen los artefactos experimentales. Así, los hechos y las máquinas son capaces de sobrevivir en el mundo más allá de las paredes del laboratorio.

El análisis de Latour sobre la construcción del conocimiento científico da prioridad al laboratorio, aunque aplica ese término de forma poco rigurosa al incluir sitios tales como las oficinas de impuestos, los cuarteles militares y los museos. Hace hincapié en el papel del laboratorio en su narración sobre cómo Louis Pasteur fue capaz de obtener su vacuna contra el ántrax en la década de 1880. La bacteria del ántrax necesitaba un medio nutritivo apropiado para crecer en el laboratorio, mientras se persuadía a los granjeros franceses de la efectividad de la vacuna a través de publicidad y demostraciones escenográficas cuidadosas. La granja experimental en Pouilly-le-Fort tuvo que rehacerse para que se pareciera al laboratorio parisino y así poder aplicar las técnicas de laboratorio en el campo. En la interpretación de Latour, el *locus* del revés de fuerzas que posibilitó el éxito fue el laboratorio de Pasteur en París.

El trabajo sobre laboratorios de Latour, y otros, también puede ayudar en la reflexión acerca del conocimiento científico llevado a cabo fuera de sus paredes, en el campo de trabajo, como el caso de Humboldt. En los laboratorios –y en otros sitios, como observatorios, bibliotecas, museos y hospitales– el conocimiento natural se construye en espacios especialmente diseñados y cerrados. Las ciencias de trabajo de campo –dentro de las que deben incluirse la ecología, la geografía, la demografía, la antropología, la meteorología, la geología y la climatología– no se restringen a tales sitios limitados. Los profesionales de esas disciplinas en ocasiones pueden trabajar en oficinas, por ejemplo en universidades, pero construyen su conocimiento (al menos parcialmente) en otra parte. Puede pensarse, entonces, que para las disciplinas de trabajo de campo no tiene sentido un análisis científico como construcción localizada, ya que sus prácticas de producción de conocimiento no se restringen a espacios delimitados.

No obstante, está comenzando a surgir un análisis constructivista de las ciencias de trabajo de campo. Está claro que el tipo de modelo que se emplea en el laboratorio no funcionará para sujetos en el campo de trabajo; pero algunas de las prácticas observadas en estudios de laboratorio también pueden encontrarse fuera de sus paredes. Los profesionales de las ciencias de trabajo de campo están involucrados en la construcción de representaciones de su mundo, manipulando las relaciones espaciales de manera que dan cuenta de los acontecimientos del mundo más amplio dentro de prácticas científicas localizadas. En algunos casos reproducen condiciones del mundo exterior en microcosmos artificiales, un procedimiento llamado “experimentación mimética” –por ejemplo, las primeras cámaras de Wilson, en las que originalmente se intentó imitar fenómenos meteorológicos en el laboratorio–. De manera más común, lo que se trae del campo es una representación visual de las condiciones del sitio en estudio. Latour ha destacado que el movimiento del profesional hacia el campo está dirigido en función de lograr una “traducción”. Se aplican métodos que producen la representación de algún fenómeno que se extiende sobre una gama espacial más amplia, y esa representación se emplea para uso local. La representación tiene el carácter de un “móvil inmutable”, un rastro convenientemente medido (por lo general menor que el original) y fijado en alguna forma relativamente permanente. Ejemplos de ello son especímenes de animales o de plantas reunidos en museos de historia natural, zoológicos o jardines botánicos, que sirven como representantes de flora y fauna lejanos. Otros ejemplos incluyen mapas, tablas estadísticas, resultados de cuestionarios, fotografías, notas de campo de antropólogos, lecturas de instrumentos meteorológicos, etcétera. En un “centro de cálculo”, en donde se recolectan y procesan móviles inmutables, los fenómenos distantes se acercan. Latour sostiene que solamente trayendo el mundo a los laboratorios puede el conocimiento científico abarcar al mundo.

Las diversas prácticas de mapeo son las maneras obvias en que las relaciones espaciales se manipulan para crear una representación localmente utilizable de un espacio extendido. Los historiadores han comenzado a considerar cómo la cartografía se incrusta en las prácticas localizadas de varias ciencias. Los mapas tienen muchas formas diferentes porque se crean adaptando diver-

sas prácticas figurativas para servir a propósitos específicos. Se producen interpretaciones visuales particulares de espacio para usos particulares. Hoy en día estamos tan acostumbrados a los mapas como medios de representación que se olvidan fácilmente sus raíces históricas en prácticas locales específicas. Una manera de recordarnos esto es comparar diferentes técnicas de mapeo; por ejemplo, las de la geodesia –que se usan para convertir el territorio de una nación en dimensiones geométricamente precisas– con las de la geología. Martin Rudwick ha analizado cómo los geólogos de finales del siglo XVIII y principios del XIX desarrollaron una nueva relación con el paisaje y exploraron nuevas maneras de representarlo visualmente. Su trabajo dependió del desarrollo de técnicas más complejas para representar características topográficas. Una vez que las características visibles del paisaje de superficie se mostraron a través de convenciones claramente comprensibles, los geólogos pudieron adaptar los mapas topográficos para representar lo que *no* podía verse debajo de la superficie. Como Rudwick ha señalado, los mapas geológicos necesariamente contenían un alto grado de interpretación teórica en su forma visual, porque se dedicaron a mostrar lo que sólo podía inferirse de las pruebas en la superficie. Los mapas revelaron la estructura tridimensional de los estratos de roca y también indicaron el nivel “más profundo”, en términos metafóricos, del cambio con el paso del tiempo. Los mapas más comunes –los que muestran la distribución de los tipos de roca debajo de la superficie terrestre– fueron complementados entonces por otros dos tipos de diagrama. Uno era la columna estratigráfica, que pretendía mostrar el orden original y el grosor de los estratos antes de que se formaran los pliegues y surgiera la erosión. El otro era la sección, es decir, una exposición imaginaria a lo largo de un corte vertical a través del paisaje. Las tres formas de imagen expresaban los resultados del razonamiento que permanecía, hasta cierto punto, en el nivel de conjetura; continuamente se yuxtaponían y se ajustaban una con respecto de las otras en el discurso de los geólogos.

La cartografía es un ejemplo de paradigma de las prácticas figurativas de las ciencias de trabajo de campo. Mapas de muy diversos tipos –geológicos, políticos, epidemiológicos, ecológicos, meteorológicos, etcétera– constituyen una gran porción de los productos de esas disciplinas. Al estudiar las convenciones

de la representación visual dibujada en la cartografía, los propósitos para los que sirven los mapas y los contextos en que se usan, podemos tener una idea de las prácticas concretas a las que se dedican las ciencias de trabajo de campo. Los mapas pueden leerse como algo más que imágenes transparentes del mundo; puestos en contexto, revelan cómo se construyen las representaciones de ese mundo adaptando las convenciones disponibles y trayendo del campo una imagen que pueda ser sujeta de escrutinio y debate. Los mapas movilizan las prácticas figurativas de las ciencias de trabajo de campo para hacer grandes extensiones de espacio presentes en lugares pequeños. Significan la traducción de las prácticas de laboratorio al mundo exterior y de las imágenes del mundo en el laboratorio. Entendidos de esta manera, confirman, no debilitan, la visión de la ciencia como un artefacto cultural construido con recursos locales disponibles.

En esta ponencia he tratado de darle un sentido a la proliferación de la perspectiva constructivista y su influencia en la investigación reciente en la historia de la ciencia. Tracé de manera selectiva las raíces del constructivismo al modelo de paradigmas de Kuhn, aludiendo también a ideas paralelas, como las “formas de vida” de Wittgenstein. Los paradigmas de Kuhn sugirieron que las creencias y las prácticas están fuertemente ligadas unas a otras, que los métodos y la instrumentación pueden ser específicos a grupos particulares de científicos. Los estudios sobre las controversias dirigidos en la estela de Kuhn implicaban que los grupos relevantes pueden, de hecho, ser muy pequeños; al menos cuando la investigación de vanguardia estaba, a su vez, bajo investigación, las prácticas y las creencias podían restringirse a equipos individuales o a laboratorios aislados. Los estudios etnográficos de laboratorios específicos confirmaron que gran parte de la cultura de la ciencia era extremadamente local, y se preguntaron cómo ese conocimiento local pudo abrirse camino hacia todo el mundo. Latour y otros ofrecieron como respuesta que la extensión del conocimiento hecho en el laboratorio evolucionó rehaciendo el mundo a imagen del laboratorio: capacitando a profesionales, circulando instrumentos tipo caja negra y estandarizando procedimientos, equipo y materiales. Las prácticas de la cartografía desempeñaron un doble papel en este proceso: los mapas desempeñan una parte al representar el mundo dentro de un laboratorio extendido y

también llevan las representaciones del mundo de regreso a lugares cerrados en los que pueden someterse a escrutinio y discusión. Por lo tanto, los mapas son emblemas dignos de la construcción del conocimiento científico, del trabajo humano en donde lo que parece natural es, en realidad, hecho. Merecen un lugar central en cualquier explicación de la producción del conocimiento natural. ☉

