



RETOS TEÓRICOS Y NUEVAS PRÁCTICAS

Margaret Bullen, Carmen Diez Mintegui
(Coordinadoras)

RELACIONES EXPERIMENTALES: LA ANTROPOLOGÍA Y LA IMPRECISA CIENCIA DE LA INGENIERÍA¹

PENELOPE HARVEY

ESRC Centre for Research on Socio-Cultural Change²

Universidad de Manchester

1. OBSERVACIÓN ETNOGRÁFICA 1-DISEÑO TOTAL

Las oficinas de la consultoría transnacional de diseño e ingeniería con la que he empezado a trabajar recientemente, ofrecen una vista panorámica de la ciudad de Manchester. Esta empresa, cuya sucursal en Manchester celebra su cincuenta aniversario en junio del 2008, ha sido un instrumento eficaz en la modelación del paisaje urbanístico de la ciudad. De hecho ha diseñado edificios e infraestructuras icónicas en ochenta ciudades del mundo, entre ellos la Ópera de Sydney, el Gherkin de Londres, la ruta para la conexión ferroviaria del Canal de la Mancha, y el nuevo Estadio Nacional de Beijing. En el Estado español, sus proyectos incluyen el Plan General de Basauri en Bilbao, las infraestructuras para el gas natural licuado en la Bahía de Algeciras, el hospital de Arganda del Rey en Madrid, la nueva bodega Faustino en la región Ribera del Duero, el edificio de oficinas conocido como el Faro de Barcelona, y el proyecto del Monte Tindaya de Eduardo Chillida en Fuenteventura³.

Esta es una compañía innovadora que se enorgullece de su compromiso con el “diseño total”, una actitud integradora y holística a través de la cual pretende “modelar un mundo mejor”. En Manchester está desarrollando un modelo digital de la ciudad que quiere utilizar como una poderosa herramienta de comunicación dentro del proceso

¹ Traducción del original en inglés “Experimental relations: anthropology and the imprecise science of engineering” por Margaret Bullen y Amaia Casares.

² Centro para la Investigación sobre el Cambio Sociocultural.

³ Para más detalles de todos estos proyectos ver <http://www.arup.com>

de planificación urbana. Preocupado y a la vez motivado por las previsiones de que antes del 2050 dos terceras partes de la población mundial vivirán en ciudades, el personal de esta empresa intenta imaginar cómo puede servirse de su experiencia para influir de forma positiva en la configuración de estos entornos. El modelo no es más que una herramienta en este enorme proyecto de ingeniería, pero no deja de ser algo con el que la compañía está bastante ilusionada. Implementa nuevas tecnologías de cartografía y videojuegos para conseguir un grado de realismo y flexibilidad mucho mayor que el que jamás se hubo logrado. Cree que el potencial de este modelo está en su capacidad de proporcionar un punto común de colaboración para diferentes sectores de la ciudad, siendo una herramienta de comunicación accesible y capaz de describir con exactitud los entornos existentes, a la vez de simular otros del futuro. Por mi parte, empezaba a estar fascinada por el potencial de este modelo para reconocer complejidad y desestabilizar imágenes e imaginarios estereotipados de la ciudad gracias a su capacidad de estratificar diferentes tipos de datos – sociales, espaciales, técnicos y estadísticos-⁴. En teoría, cualquier cosa que se pueda convertir en forma digital se puede integrar al modelo. Yo quería hablar con el personal técnico acerca de hasta qué punto estaba dispuesto a llegar a la hora de modelar los impulsores del cambio social urbano.

El modelador y el director con quienes estuve hablando se mostraron sorprendidos de verse conversando con una antropóloga y, mientras hablábamos de lo que podía suponer una perspectiva antropológica (un aspecto al cual volveré más adelante), manifestaron un interesante malestar a la hora de identificar su propia área de especialización. El término “ingeniería” se ha convertido en un marco demasiado limitado para la imaginación y creación de las ciudades del futuro. Les resulta difícil recoger términos que actúen como cajón de sastre para las redes colaboradoras internacionales con las cuales trabajan. El director bromeó diciendo que cuando quiere acabar una conversación en un acto social, dice que es ingeniero. Si se siente un poco más sociable, quizás deja caer que diseña ciudades. Y si se siente más comunicativo aún puede que diga que es consultor para los paisajes

⁴ Para más detalles ver Harvey (de próxima publicación).

urbanos del futuro. Aunque el conocimiento técnico de ingeniería es fundamental para todos sus proyectos, me costó hacerles reconocer la importancia fundamental de ese conocimiento técnico. Tenían más interés en comentar la dinámica social de su práctica, de la que eran más conscientes. La sostenibilidad era el valor con el cual estaban más comprometidos y ello exige un compromiso social real, no sólo entre la empresa y sus clientes, sino – y lo que es más significativo – para con cada uno de los infinitamente complejos entornos sociales en los cuales trabajaban.

En un mundo en el que todos hablan de las implicaciones de la globalización, los retos de la urbanización y las nuevas economías pos-industriales de la información, la “ingeniería” evoca una problemática noción de procedimientos técnicos limpios y conceptualmente impulsados que existen en contraposición al desorden caótico de lo social⁵. El diseño también tiene connotaciones problemáticas. Los diseñadores son parte integral de los proyectos de ingeniería civil a gran escala, pero una vez más, el aspecto del diseño no abarca las ambiciones más amplias y limita la atención a la forma, la estética, las ideas y los planes para la transformación del espacio social – pero el “diseño” está desconectado de los procesos a través de los cuales los paisajes emergen y se viven. El término “consultoría” también tiene sus limitaciones como concepto: no recoge la ilusión con que los consultores se enfrentan al increíble reto de cómo construir las ciudades del futuro. El concepto está relacionado de forma demasiado estrecha con modos específicos de técnicas de gestión que se centran en la coordinación de campos de ingeniería, diseño, construcción y gestión.

En resumidas palabras, los “pos-ingenieros” intentan aprovechar la

⁵ Esta dicotomía se explicita de manera clara en el famoso pasaje del “*Pensamiento salvaje*” de Levi-Strauss donde juxtapone el *bricoleur* con el ingeniero (Levi-Strauss, 1962). Es fundamental también en el trabajo de Ingold y las distinciones que hace entre los planteamientos modernos y no-modernos en relación a la dinámica del movimiento y la integración del conocimiento (Ingold, 2007). Estos estudios recogen una dimensión clave para la auto-imagen del ingeniero moderno, pero en cuanto descripciones de la práctica de la ingeniería, se encuentran con las limitaciones de sus propias presuposiciones y prestan poca atención a las ansiedades y críticas internas que siempre han sido integrales al pensamiento modernista. Los análisis de la práctica de la ingeniería en estudios de ciencia y tecnología por lo general han ofrecido más complejidad.

vivacidad de la dinámica social urbana. Este es su reto. Con humor autocrítico reconocen su tendencia a recurrir a viejas “soluciones” que se sabe que van a funcionar. Confiesan que suelen construir puentes porque saben que lo hacen bien. La inversión de tiempo y energía en el desarrollo del modelo digital de la ciudad de Manchester, sin embargo, es señal de un entusiasmo paralelo con el que imaginar otras posibilidades. El compromiso con la planificación perdura, y por ahora los imaginarios con respecto al modelo todavía no interfieren en las prácticas habituales de planificación. Sin embargo, es fundamental para ellos tener en cuenta y ser conscientes de las diferentes experiencias, motivaciones y habilidades. Saben que el compromiso histórico de las disciplinas de ingeniería para ordenar y estructurar los entornos humanos no produce más que herramientas parciales y, de alguna manera provisionales, para garantizar futuros urbanos deseables y sostenibles.

2. OBSERVACIÓN ETNOGRÁFICA 2 – CONECTIVIDAD TÉCNICA

En el Perú estoy trabajando en un proyecto etnográfico bastante diferente, enmarcado de forma más explícita en paradigmas modernistas, de desarrollo y construcción⁶. Estoy haciendo el seguimiento del diseño y construcción de una carretera de 750km. La carretera inter-oceánica, como se le conoce, fue un encargo del gobierno peruano, financiado por capital brasileño público y privado y respaldado por agencias multi-laterales como el Banco Interamericano de Desarrollo. En este contexto se hace un esfuerzo considerable para sostener la especificidad del campo de la ingeniería y separar las dimensiones técnicas y políticas del proyecto. No hay duda de que el aspecto técnico del proyecto es responsabilidad de un consorcio liderado por una gran empresa brasileña trasnacional de diseño, ingeniería y consultoría. Sin embargo, cuando se trata de explicar por qué la carretera está siendo construida, ahora y en este lugar en concreto, por este grupo de “expertos”, el asunto es

⁶ Estoy realizando este proyecto de forma conjunta con mi colega la Dra. Hannah Knox y agradecemos el apoyo recibido del ESRC y del Centre for Research on Socio-Cultural Change.

evidentemente social y en opinión de algunos – dada la dimensión de la inversión – altamente controvertido. El interés tanto político como económico en esta zona del sureste del Perú ha fluctuado durante el transcurso del último siglo. Los ciclos de inversión y abandono empezaron con el boom del caucho en el siglo XIX, que aumentó la preocupación por las fronteras nacionales después de la guerra con Chile, seguido por la fiebre del oro y el negocio maderero, respondiendo a cambios y oportunidades en los mercados globales de mediados del siglo veinte. Más recientemente, la atracción de la economía china ha alimentado los deseos de los productores brasileños de soja de crear esta rápida conexión por tierra con los puertos peruanos del Pacífico.

La construcción de la primera carretera por esa ruta se inició en los años treinta. Paulatinamente ascendió por los Andes, ayudada por inyecciones periódicas de dinero y mano de obra inmigrante, según el transcurso de lejanos acontecimientos y especulaciones. Llegó a la frontera brasileña por primera vez en los años ochenta. El proyecto actual está destinado al asfaltado, ensanchamiento y mejoramiento general de la carretera existente. La duración de los trayectos ha cambiado notablemente. Para llegar desde la ciudad más cercana al pueblo de Ocongate - que conozco desde hace 25 años - se podía tardar desde 10 horas a 10 días. Ahora se llega en dos horas.

Una antropóloga de paso no sorprende ni apenas interesa a los ingenieros responsables de esta carretera. Imaginan que saben qué estoy haciendo yo allí, y me dirigen rápidamente a las áreas de impacto social y de medioambiente. Igual que en Manchester, la dinámica social del proceso de construcción les preocupa mucho, pero no se distancian nunca de su propia profesionalidad técnica. Sus explicaciones expresaban lo complejo e impenetrable que resultaba para ellos la dinámica de lo social, en contraposición a la relativa facilidad con la que abordaban los retos técnicos. Sin embargo, tienen que tener en cuenta lo social porque aparece y satura los paisajes que pretenden transformar. Lo social se impone y los ingenieros se tienen que ocupar de ello. Pero no olvidan en ningún momento su obligación de realizar el proyecto técnico de la manera más eficaz posible. Como clientes del estado, argumentan que, a fin de cuentas, lo social no es su

responsabilidad, aunque hacen lo que pueden para entregar el proyecto de forma socialmente responsable⁷.

Tanto el proyecto de ingeniería de Manchester como el de Perú constituyen una intervención en las realidades actuales de las economías globalizadoras. Pero representan diferentes escenarios de compromiso y diferentes momentos en el proceso. Estas diferencias intervienen de forma crítica en cómo se produce el “problema de lo social” y en cómo los expertos técnicos emprenden su trabajo. Las diferencias aparecen de cierta manera en diferentes fronteras de la economía contemporánea. En el Reino Unido las compañías de diseño e ingeniería invierten en las fronteras creativas de la economía del conocimiento. Al vender conocimiento y visión, tienen gran interés en poner su marca a los paisajes urbanos, en recuperar el patrimonio industrial para las economías pos-industriales y en promocionar soluciones sostenibles y sensibles al medioambiente en ecosistemas frágiles o dañados. En Perú, las compañías trabajan en una frontera diferente: las fronteras extractoras de la producción y comercialización de recursos. Éstas están directamente relacionadas con el proceso industrial, sobre todo con las economías hambrientas de recursos de China y otras economías asiáticas en plena industrialización.

La tensión entre áreas específicas de las redes de financiación y producción se me presentó con nitidez en el trabajo que hice hace más de una década en la Expo de Sevilla de 1992. En aquel caso, las naciones en proceso de industrialización, representadas principalmente por los pabellones africanos y latinoamericanos, exhibieron su capacidad tecnológica moderna con respecto a maquinaria agrícola, proyectos de desarrollo y/o sus tradiciones indígenas. Las naciones occidentales también demostraron su capacidad tecnológica, pero en este caso casi exclusivamente relacionada con procesos y capacidades culturales más efímeros

⁷ No es mi intención de ninguna manera restar importancia a la amplia y significativa literatura sobre las consecuencias negativas que los grandes proyectos de construcción de carreteras pueden tener en el entorno social y en el medio ambiente en diferentes lugares del mundo. En esta presentación mi intención es hacer un seguimiento de los modos en los cuales lo social y lo técnico se diferencian y/o se unen en la práctica de la ingeniería.

(Harvey, 1996). En efecto, las exposiciones universales, como otros grandes acontecimientos deportivos y culturales, representan espectáculos urbanos a través de los cuales las ciudades establecen de forma competitiva sus credenciales globales e influyen en las inversiones, el interés de los medios, el consumo y la especulación que producen y transforman espacios urbanos concretos. Manchester no es una excepción. A mediados de los años noventa, se hicieron importantes inversiones en las infraestructuras de Manchester en el intento (fracasado) de ser la sede de los Juegos Olímpicos del 2000. No todas estas inversiones se hicieron para impresionar el Comité Olímpico Internacional. La especulación inmobiliaria en el centro de la ciudad estaba en auge. Los precios estaban muy bajos y existía la posibilidad -aunque remota – de sacar tremendos beneficios si la apuesta por los Juegos tenía éxito. Los Juegos de la Commonwealth del 2002 permitieron retomar algunas de estas expectativas, pero aún después de este acontecimiento, grandes áreas de la ciudad estaban en manos de propietarios ausentes que, en opinión de algunos, se jugaban el patrimonio industrial de Manchester en las carreras de camellos de los estados del Golfo. Puede que tales relatos de apuestas sean apócrifos pero llaman la atención sobre el hecho de que los escenarios de extracción, producción y consumo conectan en diferentes maneras. Es fácil imaginar compañías de diseño, ingeniería y consultoría llevando a cabo proyectos técnicos de extracción en una región determinada del mundo – construyendo carreteras u oleoductos, a la vez que crean espacios de consumo y reinversión en esas mismas regiones o en otras, de una manera socialmente mucho más compleja.

Este ejemplo no es excepcional. Al contrario, es la evidencia del conocimiento globalizado organizado en redes y del lugar que ocupa el capital financiero transnacional y multilateral que plantea todavía un poderoso reto teórico a la antropología etnográfica⁸. De hecho, puede parecer que la etnografía no es la mejor forma de abordar este tipo de cuestiones. Pero depende de cómo cada uno ve la espacialidad de la práctica etnográfica. Hace 10 años, George Marcus lanzó la noción del trabajo de campo “multi-situado”, manteniendo que los

⁸ Aportaciones no-etnográficas clásicas incluyen Wolf, 1977; Mintz, 1985; y más recientemente Mitchell, 2002.

etnógrafos podían “comprender que las culturas están cada vez más en circulación” (Marcus, 1998: 5), y pensar de forma más profunda acerca de la articulación social de lo que antes se podía haber comprendido como campos de práctica inconmensurables. Marcus apelaba a un imaginario multi-situado (y no necesariamente una práctica multi-situada) que trazara y describiera “las conexiones y relaciones entre lugares que antes se consideraban inconmensurables” (Marcus, 1998: 14). Esta es, en su opinión, la manera en que la etnografía puede elaborar sus argumentos, pero es un proceso que creía no había sido explorado más que superficialmente. Es especialmente interesante reflexionar sobre esta idea en relación con los campos de práctica técnica donde la desarticulación y re-articulación de entidades es de una importancia fundamental. El planteamiento de Marcus a mí me sugiere que la mirada etnográfica nos puede permitir hacer conexiones no-autorizadas importantes y al hacerlas, nos puede descubrir algo sobre cómo los territorios sociales (y técnicos) se delimitan habitualmente y con qué efecto.

3. RETOS TEÓRICOS Y NUEVAS PRÁCTICAS

La historia de la ciencia y la tecnología es un recurso valioso para las y los antropólogos de lo técnico, y nos ofrece nuevas perspectivas sobre la forma de abordar estas cuestiones de forma etnográfica. La “nueva” perspectiva ofrecida aquí se deriva del ejercicio de volver la vista atrás, a la época en que la ingeniería era todavía una profesión emergente, en la cual las nociones de “experimentación” y “artesanía” aún no habían sido ocultadas bajo el peso de los planteamientos analíticos racionales y aún no se había efectuado de forma aparentemente decisiva la separación de lo social y lo técnico que más adelante caracterizó el advenimiento de la ciencia moderna⁹.

Fue en el siglo XVII cuando esta nueva profesión empezó a consolidarse. La profesionalidad y conocimientos del “ingeniero” emergieron en relación a lo que Philip Carroll ha llamado la “ciencia de las máquinas” (Carroll, 2006). En aquella época todavía se asociaba de forma indiscutible al ingeniero con la ambigüedad moral

⁹ Ver Latour, 1993 y 2005, y Shapin 1996.

de un actor ingenioso, uno que ideaba, diseñaba, inventaba y creaba de forma artesanal¹⁰. Paulatinamente pudieron establecerse como profesionales capaces de dar forma al mundo material y controlarlo, y en el siglo XVIII ya se había establecido un sólido concepto de la ingeniería civil como un bien social y moral que se equiparaba con la noción de “progreso”. Antes de esto, estos técnicos de lo social se habían visto obligados a negociar su posición en el marco de los valores jerárquicos y autoritarios del “*ancien regime*”. Y a medida que estos valores entraron en competición con las ideas de la filosofía mecánica y el experimentalismo y cedieron ante ellos, apareció un nuevo orden: “Dios como ingenioso arquitecto, ingeniero y matemático” (Carroll, 2006). Carroll describe cómo esta nueva ciencia estableció una determinada relación con la forma de gestionar y gobernar por el hecho de medir, controlar y transformar de forma material la tierra, las personas y el paisaje urbano. Al realizar este planteamiento se basa en la maravillosa descripción que hace Chandra Mukerji de la construcción de los jardines de Versalles y las tensiones que surgieron entre Louis XIV y los expertos técnicos de quien dependía para demostrar su poder al mundo entero (Mukerji, 1997). Versalles se construyó para sorprender e inspirar la admiración de las personas que lo visitasen, resaltando la persona del Rey y su dominio soberano a través de la exhibición de la capacidad técnica francesa. Pero estos nuevos “expertos” amenazaron la autonomía del Rey. Mukerji relata las tensiones surgidas entre el soberano y el sujeto experto y nos cuenta que con frecuencia el Rey interrumpía intencionadamente el avance de los ingenieros, manipulando el ejercicio del mecenazgo y dando prioridad a las relaciones sociales en lugar de a la eficacia. Los propios ingenieros tenían que tener cuidado y ser cautos en sus logros. Se les exigía ser eficaces, en el sentido de que produjesen las obras necesarias para la mayor gloria del Rey, pero sin sugerir que sus propias facultades de invención y creatividad no estuviesen sometidas al poder real (Mukerji, de próxima publicación). Tanto a Mukerji como a Carroll les interesa la manera en que las nuevas disciplinas de la ingeniería construyeron los estados modernos. Las “ciencias de las máquinas” utilizaron los principios de la

¹⁰ The Shorter Oxford English Dictionary, 1988.

astronomía, las matemáticas y la cartografía para ordenar y medir el mundo y al hacerlo, crearon nuevas nociones de territorio, naturaleza y sociedad, configurando dominios discretos capaces de ser ordenados, trabajados y transformados.

No obstante, la práctica de la ingeniería siempre requería algo más que el conocimiento técnico. El ingeniero experto, entonces como ahora, era el único capaz no sólo de observar, comprender y dirigir los aspectos técnicos de las obras en cuestión (es decir, capaz de producir las abstracciones racionales necesarias) sino también de comprender las dimensiones sociales de la práctica técnica en toda su caótica complejidad. La descripción de Ash de la construcción del puerto de Dover, generalmente conocida como uno de los mayores logros de ingeniería de la Inglaterra isabelina, es un excelente ejemplo (Ash, 2000). Aquel fue un proyecto complejo que representaba una gran apuesta política y económica con respecto al comercio europeo. También suponía un formidable reto técnico. Ash cuenta una historia cautivadora de intentos fracasados, intrigas políticas, secretismo y competitividad, cuyo resultado no fue solamente el nuevo puerto, sino un nuevo tipo de figura pública: el ingeniero. El ingeniero experto era una persona capaz de observar, comprender y dirigir la obra, a la vez que tenía la capacidad de atraer a artesanos cualificados, mantener buenas relaciones con las personas que manejaban y financiaban el proyecto, negociar con los diferentes grupos de interés (locales y extranjeros) qué materiales serían los más convenientes (política, financiera y técnicamente), y de comprender la relación existente entre las economías políticas regionales y la disponibilidad de mano de obra no cualificada. Además, estos nuevos expertos técnicos debían poseer habilidades sociales, manejar redes que les relacionaban hasta con los centros del poder estatal y comprender la economía política de la región, la nación y de los socios y competidores internacionales. También tenían que manejar las habilidades de los gremios de artesanos y alquimistas, habilidades ingeniosas que operaban en secreto y despertaban admiración, a la vez que forjaban una nueva personalidad pública.

El ejemplo nos muestra en qué manera la ingeniería siempre ha sido una profesión heterogénea, con el “diseño total” como orientación

necesaria. No obstante, el mero hecho de que una empresa de Manchester pueda pretender distinguirse con este lema descubre de forma simultánea que esta profesión emergió junto con la noción moderna de la existencia autónoma de ese mundo material que aparentemente únicamente los ingenieros podían controlar y transformar. El arte de la ingeniería, con su permanente ingenuidad, nos remite a la manera en que los aspectos técnicos y sociales de la pericia del ingeniero se distinguen los unos de los otros pero se mantienen unidos. Por eso la noción de que la práctica de la ingeniería se basa en el análisis de un mundo natural pre-existente puede coexistir sin conflicto alguno con la conciencia de que todos los proyectos de ingeniería civil son impulsados socialmente y por tanto requieren un compromiso poderoso y consciente con las complejidades del mundo social¹¹. El análisis que hace John Law de la ingeniería heterogénea también insiste en este aspecto (Law, 2002a y 2002b). Al exponer la noción de heterogeneidad, muestra que el proceso de diseño e ingeniería implica necesariamente una oscilación entre lo que se explicita y lo que se deja de lado. Apunta además a la diferencia crítica entre la noción de Gran Diseño, donde las y los profesionales de la ingeniería heterogéneo maneja la complejidad, y el planteamiento de la “Teoría del Actor-Red”, según el cual la ingeniera o el ingeniero es un punto en una red compleja que actúa sobre personas que a su vez actúan sobre otras personas y cosas. Esta última postura destaca la incertidumbre y la contingencia, y todas las decisiones técnicas (y todos los supuestos lógicos) resultan controvertidas.

La distinción que hacen Benaude-Vincent y Stengers entre “territorio” y “campo” es relevante y útil aquí. Utilizan estos conceptos en su versión de la historia de la química, que analiza cómo la disciplina moderna científica emergió frente a las tradiciones alquímicas anteriores. Concluyen que sólo al acabar con estas tradiciones, que competían entre sí, pudo la química establecerse como una ciencia

¹¹ Este emparejamiento de lo social y lo técnico caracterizó las posiciones de incluso los críticos más vociferantes de la sociología de la ciencia en las “guerras científicas”. Véase, por ejemplo, Sokal, 2001 para una versión que por poco llega a reconocer las dinámicas sociales íntegras a las cuestiones de hecho.

nueva y más potente. Esta es una maniobra de territorialización. Caracterizan la distinción entre territorio y campo en los siguientes términos:

“Al concepto de territorio le corresponde un poder de definir, de delimitar, y este poder crea inevitablemente la posibilidad de desmembramiento. Lo único que hace falta para ello es que una potencia sea redefinida por otra potencia. Un campo, por el contrario, puede definirse como un ‘terreno para historias’; es un teatro para acontecimientos y operaciones con motivos a veces necesarios pero nunca suficientes. Las ciencias de campo no pueden proporcionar premisas para un planteamiento deductivo (porque no predomina la purificación: el trabajo del científico o científica de campo no puede definirse por las operaciones o manipulaciones que realiza. Los instrumentos pueden detectar, ubicar, especificar y cuantificar pero no pueden definir el ser en términos de operación. En el campo, el o la científica deben aprender con el paso del tiempo cuáles son las cuestiones localmente relevantes.” (Bensaude-Vincent y Stengers, 1996: 257)

Bensaude-Vincent y Stengers emplean la distinción entre campo y territorio para intentar descifrar las consecuencias y legados de la emergencia de la Química como disciplina científica profesional. Argumentan que el campo complejo de la alquimia cedió poder gradualmente a las recién institucionalizadas prácticas de una química territorial. En el siglo XVII, las ciencias físicas estaban totalmente entremezcladas con las tradiciones alquímicas y abarcaban una enorme variedad de prácticas artesanales y tradiciones culturales. El mismo Newton fue un alquimista de renombre. No fue hasta el siglo XVIII que la química consiguió legitimidad como ciencia, mientras que los siglos XIX y XX fueron testigos de una interdependencia cada vez mayor entre la ciencia/profesión de la química y la industria, con sus poderosas retóricas de progreso que anunciaban la llegada de nuevas infraestructuras, formas de energía, dispositivos comunicativos, tecnologías militares, etc.

Lo que nos cuentan no es por tanto una historia de cambio de paradigma khuniano, sino más bien de formas rivales de autoridad, una batalla en la que profesores y profesionales emergieron victoriosos cuando la llegada de la imprenta cambió los modos de transmisión académica y las nociones de democracia retaron las formas anteriores de autoridad, estableciendo nuevos parámetros y territorios institucionales para el desarrollo de los conocimientos técnicos modernos. La distinción entre campo y territorio ¿cómo puede iluminar nuestra comprensión de la práctica de la ingeniería? Y ¿cómo puede remodelar nuestras nociones de lo etnográfico, al fin y al cabo la ciencia de campo por excelencia?

Para contestar a estas preguntas, propongo llevaros a los laboratorios que ejemplifican de forma más directa cómo los vaivenes entre campo y territorio que Bensaude-Vincent y Stengers señalan como característica de la química moderna, descubren al mismo tiempo aspectos de las prácticas tanto de la ingeniería como de la antropología.

4. LABORATORIOS DE CAMPO

El trabajo en laboratorio es parte integral del proyecto de ingeniería civil que estoy siguiendo en Perú. Es en los laboratorios donde “barro” y “polvo”, (las categorías de materiales problemáticos que normalmente más se citan como motivo por el cual es necesario disponer en primer lugar de carreteras bien asfaltadas) se transforman en versiones potenciales de la sustancia con la que se construirá la nueva carretera. La primera vez que fui a los laboratorios me sorprendió la diferencia de escala entre las máquinas gigantescas y los paisajes abiertos de la carretera y la sutileza del detalle, la precisión y compacidad de los objetos dentro del espacio del laboratorio. El trabajo que allí se desarrolla es minucioso y analítico. Es también trabajo experimental, en cuanto que los ingenieros tienen que crear permutaciones de sustancias que mejoren lo que ya se encuentra allí. Los laboratorios que, según dicen los y las que trabajan en ellos, se encuentran en el núcleo del proceso de construcción, son espacios en los que el conocimiento se produce a través de una compleja interacción de materiales, personas y máquinas. Estas asociaciones

son específicas y enmarcan aquello que puede conocerse, las mediciones que pueden tomarse, las propiedades apreciadas. Cada cincuenta metros a lo largo de la ruta de 750 Km, se tomaban muestras de suelo y se llevaban al laboratorio. Allí se clasifican, miden y testan de diferentes maneras. El conocimiento del suelo no consiste realmente en encontrar las relaciones que le son inherentes, sino más bien conlleva la destrucción de las asociaciones previas para así poder evaluar con la mayor precisión posible las capacidades de sus elementos constitutivos. En los laboratorios los ingenieros producen tierra como objeto epistémico, aislándola de los mundos relacionales más complejos del borde de la carretera. En el laboratorio puede conseguirse que el suelo revele sus capacidades, muestre su potencialidad para el trabajo que le está reservado. Pero éste es sólo el primer paso. Una vez que se ha descubierto de qué está hecho, se empieza a transformar el suelo, modelando en primer lugar sus capacidades de manera virtual, para luego, con la ayuda de máquinas y otros materiales traídos de otra parte, volver a juntar los componentes formando una sustancia más adecuada, una que maximice sus capacidades.

En ese momento hay que efectuar claramente elecciones y descartar alternativas. ¿Cuál es la sustancia más adecuada - o mejor dicho - adecuada para qué? Bueno, adecuada a las funciones diseñadas en otro lugar por otras personas, que estarán relacionadas con todo tipo de decisiones sobre qué clase de carretera va a ser, con las proyecciones y cálculos realizados según el tipo de tráfico, con qué carga, a qué velocidad y con qué frecuencia. La sustancia más adecuada resulta ser la mejor que se puede hacer “en esas circunstancias”, dados los inevitables compromisos, considerando las dificultades a la hora de encontrar materiales, las fluctuaciones de los precios y la escasa estabilidad de acuerdos políticos y sociales. En realidad, a medida que fui conociéndolos mejor, los ingenieros se fueron sincerando acerca de su incapacidad para obtener la sustancia adecuada. Estos proyectos se encuentran desde el principio sometidos a contingencias tanto políticas como sociales. Miden y etiquetan la tierra, pero saben que ésta se mueve. Toman muestras meticulosamente pero saben que los vacíos espaciales y temporales entre los puntos de recogida son incógnitas cruciales en lo que se convierte claramente en un cálculo

especulativo. En términos de Latour, reúnen todos los aliados que pueden encontrar¹²: mallas, hormigón, piedra, máquinas, políticos, contables, banqueros, abogados, antropólogos, arqueólogos, economistas, pero saben que esos aliados son intrínsecamente elementos sociales poco estables, sin que se pueda confiar totalmente en ninguno de ellos, aunque todos son necesarios para que las cosas se sostengan al final. En resumen, en el contexto de sus propias prácticas de laboratorio, los ingenieros confiesan una heterogeneidad sin límites.

Mientras tanto, las y los lugareños miran y se preguntan, y discuten sobre muchas otras limitaciones que observan en el planteamiento del ingeniero. Saben que el suelo presenta cualidades que los ingenieros no advierten. Por ejemplo, en esta región en la que la gente se encuentra cautivada por la perspectiva de escapar de la pobreza encontrando oro, los análisis de laboratorio despiertan gran curiosidad. Especulan sobre si los ingenieros sabrán dónde hay oro, aunque aparentemente no actúen como si lo supieran. ¿Quizás es porque no es oro lo que buscan? ¿O procuran mantenerlo en secreto, evitando hablar de ello? Y luego está el problema de que los ingenieros con frecuencia ignoran, realmente desconocen las capacidades y energías más fundamentales de la tierra. El pueblo andino que vive a lo largo de esta carretera en las montañas y en la selva de las tierras bajas, sabe que la tierra requiere relaciones de otro tipo, que necesita que la alimenten, que le presten atención¹³. Para estas personas la tierra es una entidad relacional, nunca es genérica pero vive y actúa a través de dichas relaciones. Cuando estas relaciones se ignoran, se producen accidentes, accidentes fatales. Mucha gente muere en las carreteras y todas esas muertes quedan vinculadas a las voraces e impredecibles capacidades de la propia tierra. En una ocasión, pasé un día entero escuchando con todo detalle la historia de los fantasmas que ocupaban la casa donde se alojaban los ingenieros, pero cuando mi entusiasta amiga confrontó al ingeniero con esta información, éste afirmó que no creía en fantasmas, que creía en las matemáticas. Los fantasmas son irrelevantes, las matemáticas son fundamentales.

¹² Latour desarrolla este vocabulario relativo al trabajo de laboratorio en Latour, 1987.

¹³ Véase por ejemplo Allen, 1988; Gose, 1995; Harris, 1999.

En general, los ingenieros de construcción se niegan a enfrentarse a estos poderes escurridizos, salvo cuando se ven forzados por la necesidad práctica de mantener a los obreros trabajando. Aunque circulaba la historia de un ingeniero que se veía incapaz de terminar el puente en el que trabajaba, debido a que cada vez que instalaba los pilares en el lecho del río, éstos eran arrastrados por las riadas. En la aldea de la otra orilla, el sustento de sus habitantes dependía de que no hubiese un puente en condiciones (cargaban y descargaban, llevaban mercancía a cuestas y en general proporcionaban todos los servicios que el puente iba a realizar). Resultó que la gente de esa aldea había contratado un poderoso chamán para que protegiese sus intereses. Sólo cuando el ingeniero se marchó a la capital, regresando con un chamán aún más poderoso, pudo terminarse el puente – y se acabó a la vez con la actividad económica de la aldea –.

No hay que decidir si se cree en esta historia o no, para comprender que la ingeniería lleva implícita la negociación de paisajes afectivos inconmensurables, negociaciones contra las cuales la titulación en ingeniería no sirve de protección. La pericia de las y los profesionales de la ingeniería está en su habilidad para producir formas materiales relativamente estables mediante una atención experimental, pragmática y razonada a la materia y, al mismo tiempo, orquestar las respuestas afectivas divergentes que esos proyectos originan. Las personas profesionales expertas saben cómo apelar a las normas, crear estabilidad convincentemente, trabajar de forma reconocible (que pueda ser tanto reproducida como explicada) y ser flexible y consciente de cómo sus campos relacionales siempre son incompatibles con la certeza.

Las contingencias del espacio vivo de la carretera forzaron a los ingenieros a ser diplomáticos, a pesar de su tendencia a recurrir a los patrones profesionales y declarar a los fantasmas irrelevantes. En el campo de la construcción de carreteras, por oposición a los territorios de los laboratorios¹⁴, es la diplomacia y no la ley la que “consigue el

¹⁴ Por supuesto, es importante resaltar que el estudio que la etnografía realiza en los laboratorios nos muestra la dinámica entre campo y territorio dentro de estos espacios, dirigiendo nuestra atención hacia los modos en que se defienden las prácticas, se negocian los modelos y se acepta que los resultados sean abiertos. Para consultar otros estudios

acuerdo entre prácticas divergentes”. Y lo que la diplomacia consigue “es un pacto y no una convergencia – un acuerdo para estar en desacuerdo, pero con respecto a un punto de compromiso mutuo.” (Stengers, 2007b).

Los ingenieros de caminos trabajan para producir los materiales adecuados para la obra y no pueden ni quieren considerar la posibilidad de que la carretera pueda realizarse por otros medios. Su trabajo de laboratorio desconecta sistemáticamente la tierra de su entorno inestable y abierto. Descartan la existencia de fantasmas y de los poderes telúricos y exploran un abanico específico de capacidades, capacidades que han aprendido (aceptado) a valorar y reconocer. Al trabajar partiendo de este punto, pueden empezar a crear nuevos materiales que luego juntan de nuevo de forma controlada, mediante la experta orquestación de máquinas y personas, en un entorno inestable. En esta fase del proceso, se aferran a la idoneidad de los materiales que han creado en los laboratorios, pero permaneciendo abiertos a la necesidad de ajustarse a las contingencias. Algo que me pareció muy interesante fue la manera en que continuaban midiendo y controlando, hasta el mismo momento en que la carretera estaba terminada. Y está terminada sólo cuando se convierte en un objeto del mundo al que ya no necesitan prestar más atención. En otras palabras, saben, y reaccionan conforme a ello, que los conocimientos obtenidos en laboratorio son muy específicos (del momento), aunque ellos también necesitan actuar sobre ese conocimiento como si fuera más estable de lo que en realidad es.

El aspecto que quería destacar aquí es cómo el hecho de que la etnografía preste atención a la ingeniería resta claridad a la frontera entre territorios y campos. La persona experta técnica demuestra ser al mismo tiempo una persona profesional de la artesanía. Los modelos y mapas, los planos y las orientaciones realizados no son exactamente copias heliográficas. Se asemejan más a la herramienta conversacional a la que aludía en mis observaciones introductorias – siempre con la potencialidad de revelar una entidad territorializada (una descripción definidora, contenedora), pero también una dirección, una posible

etnográficos más detallados, véase Latour, 1987 y 1999; Latour & Woolgar, 1979; Knorr-Cetina, 1992 y 1999.

futura relación, una estrategia conversacional.

En la cubierta del último libro de Stenger (*Le Vierge et le Neutrino*) se reproduce el cuadro de Goya “Duelo a garrotazos”, en el que se ve a dos hombres luchando en el barro. La imagen representa con nitidez la sensación que le producían las violentas y sin embargo muy poco productivas confrontaciones en las que los científicos se peleaban con los teóricos críticos en mitad de la tormenta mediática que se hizo conocida como “la guerra científica”: “el furioso científico que denuncia la traición a la razón y la creciente irracionalidad”, y “el pensador crítico que reivindica la necesidad de desmitificar la ciencia y considerarla una práctica como cualquier otra”¹⁵.

Stengers estableció dos puntos muy importantes con respecto a esta confrontación. En primer lugar, advirtió que, en su mutua furia competitiva, los protagonistas de la guerra científica se habían cegado y no veían el problema crucial que compartían. El “barro” no era la creciente marea de irracionalidad y/o engaño, sino más bien la base para la práctica académica, las disposiciones de la “economía del conocimiento” que han llegado a configurar la práctica intelectual como una empresa en la cual un tipo de práctica *es* exactamente igual que cualquier otra. Lo que ella señala es que es fundamental que recordemos que las prácticas científicas no son todas iguales, toda práctica es específica y si las y los pensadores críticos no tienen en cuenta la especificidad de la práctica científica, están ignorando la característica más importante de dichas prácticas¹⁶. Este es un punto que resuena con sensibilidad etnográfica. Empezar por rechazar el compromiso del físico con la búsqueda de verdades universales no tiene más sentido que tachar a las creencias religiosas de irracionales.

El segundo punto se refiere a la experimentación. Para Stengers la experimentación está estrechamente ligada a situaciones en las que las y los profesionales buscan a tientas soluciones y en las que cada solución produce nuevas incógnitas. Le preocupa rescatar el concepto de experimento de aquellas situaciones en las que el término “experimento” se emplea para describir los procesos a través de los

¹⁵ Aquí me baso en Stengers, 2007b.

¹⁶ Véase también Stengers 2007a.

cuales las cuestiones de hecho se vuelven irrefutables. En estas circunstancias, las limitaciones de las cuestiones de hecho no son suficientemente reconocidas. Latour expresa el problema así:

“Las cuestiones de hecho no son todo lo que se da en la experiencia. Las cuestiones de hecho son sólo versiones muy parciales y, además, muy polémicas, de cuestiones de interés y sólo un subconjunto de lo que podría también llamarse *estados de cosas*. Es este segundo empirismo, este regreso a la actitud realista, lo que me gustaría ofrecer como siguiente tarea para las mentes críticas” (Latour, 2004: 232).

Los experimentos pueden producir y realmente producen nuevos conocimientos con respecto a cuestiones de interés específicas, pero a Latour y Stengers les preocupa conservar ese sentido de especificidad. Para ellos, lo importante es reconocer que lo que es conocido produce un cambio relacionado directamente con la especificidad del problema abordado, y no con el estado general de las cosas. Cuando el conocimiento experimental se generaliza, silenciando las alternativas, es cuando se cierran los espacios para el pensamiento crítico y la solución específica se posiciona como única solución. Las relaciones experimentales más estimulantes son aquellas cuyo resultado es incierto, en las que se busca la divergencia positiva más que la “traducción” o “convergencia”. Lo que resulta interesante en lo que nos cuenta Stengers es la manera en que caracteriza esta negociación de la diferencia a través de la figura del “diplomático”, una figura que mantiene creativamente unidos lo arriesgado y lo profesional, el campo y el territorio. La creatividad para Stengers, requiere un delicado equilibrio entre arriesgarse (estar abierto a los efectos transformativos de los otros) y ser profesional (asentarse en la seguridad de saber más que otros y rodearse de aquellos que te devuelven ese conocimiento reflejado en forma de verdad). Para arriesgarse, la persona tiene que estar en contacto con la tradición consensual dominante – un contacto que constituye el espacio para la negociación diplomática -.

5. NEGOCIACIONES ETNOGRÁFICAS

Las personas que practican la etnografía negocian la tensión que produce situarse entre el riesgo y la profesionalidad de manera bastante diferente a las que practican la ingeniería. Las y los defensores de los métodos etnográficos alegan tener un mejor conocimiento (que otras disciplinas) por su exposición al riesgo, fomentando la incertidumbre y estando abiertos a la transformación. La etnografía que me interesa es un proceso de compromiso experimental con otros, en el que nuestros dispositivos experimentales son nuestras propias personas y las relaciones que con el tiempo establecemos con los demás. Es una práctica lenta, maravillosamente recogida en la descripción de Kathleen Stewart de ese “hábito de esperar a que pase algo”, un modo de comprometerse con los demás que resulta a la vez un poco aburrido y también emocionante (Stewart, 2007). He intentado señalar en este punto que este hábito de esperar a que pase algo fuerza incluso a los territorios más defendidos a que revelen los ingeniosos medios mediante los cuales mantienen a raya a las características abiertas y contingentes del campo. Es en este sentido que la etnografía resulta reveladora.

Como conclusión, me gustaría establecer algunas conexiones explícitas con la idea general de la conferencia e invitar a la reflexión sobre la articulación de pensamientos críticos interdisciplinarios y las nuevas propuestas que surjan de nuestros trabajos etnográficos y teóricos. En este artículo he intentado sugerir en qué modo el estudio etnográfico de la práctica de la ingeniería, tanto en Perú como en el Reino Unido, me ha enseñado cosas importantes sobre la especificidad disciplinaria y sobre la manera en que podemos esperar se forjen nuevas conversaciones que atraviesen los campos de diferencia. Mi razonamiento ha sido que la atención etnográfica revela la dimensión artesanal de las prácticas del conocimiento que han estado sumergidas en el proceso de creación de la diferencia disciplinaria. Al recuperar la noción de artesanía e ingenuidad para las ciencias de la ingeniería, he intentado mostrar cómo en las expresiones dominantes de desarrollo y planificación modernos, que acentúan las limitaciones de la medición y contención técnicas, se pierden dimensiones importantes de la práctica de la ingeniería y por tanto se cierran los espacios en los que

precisamente podrían tener lugar conversaciones más dinámicas. Porque los ingenieros siempre han tenido que enfrentarse a los aspectos virtuales del paisaje proyectado, esos aspectos que se escapan a los intentos de contención, la creatividad desbaratadora de las dimensiones sociales de personas y cosas. Recuperar la dinámica artesana de la práctica técnica experta es para mí una política de recuperación de la batalla contra la desaparición de la complejidad y restaura una dinámica sin límites con respecto a las relaciones experimentales.

Con esto no quiero decir que los proyectos capitalistas de desarrollo a gran escala ansíen este tipo de conversación. Los estudios críticos del desarrollo están repletos de informes con los efectos devastadores de la falta de compromiso y las consecuencias de las prácticas de conocimiento territorializadoras, respaldadas por los inmensos recursos del empuje capitalista actual. La ingeniería y la etnografía no son socios iguales en este sentido. Pese a todo, es fundamental conservar la consciencia de que dentro de la profesión de la ingeniería algunos son muy conscientes de la necesidad de abordar lo que ellos conciben como el vacío de conocimiento. Es en este vacío donde yo querría impulsar una antropología de la tecnología que trabaje para hacer explícitas las dimensiones sociales de la práctica técnica¹⁷. La pericia etnográfica es vulnerable en un mundo donde las “certezas” cuantitativas se utilizan para reclamar territorios y privar de franquicias a campos de práctica más difusos. Pero el conocimiento producido en estos campos es aún más valioso debido a ello.

Lo que realmente nos importa a las personas que practicamos la etnografía son las cosas que sabemos que no podemos saber con antelación, es por ello por lo que en primer lugar nos arriesgamos. En el campo, las otras personas y las cosas que les conciernen son de la máxima importancia para cómo y qué sabemos. Con esto no quiero decir que las y los etnógrafos entran en el campo sin objetivo alguno. Una persona se hace experta en la etnografía mediante un desconocimiento atento, atento a cómo se muestran las entidades y a cómo se comprometen.

¹⁷ Véase Edwards et. al. , 2007, para un conjunto de trabajos recientes sobre este tema.

También vale la pena destacar que la etnografía es una práctica que exige un grado de participación. Hacerse parte de algo no implica necesariamente adquirir sus técnicas específicas, pero sí supone descubrir qué crean los otros en esa “tradicción”, como Stengers expresa tan claramente. Desde esta perspectiva, la etnografía es en sí misma un tipo de interdisciplina valorada por sus practicantes no tanto por la coherencia de su territorio como por las múltiples conversaciones experimentales que permite. La ingeniería también posee esta cualidad interdisciplinaria. Heterogénea por definición, su historia como aliado de la formación del estado territorial la hace menos dispuesta a dejarse convencer por la postura epistemológica de la incertidumbre. Pese a todo, el disfrute de la etnografía se encuentra en el hecho de que la atención a la práctica revela la vivacidad de estos dominios, incluso cuando las comunicaciones oficiales o las expresiones auto conscientes pueden restar importancia a dicha cualidades. Con este ánimo propongo que el reto para el trabajo interdisciplinario se encuentra en la necesidad de generar descripciones complejas de prácticas disciplinarias, porque es ahí donde probablemente podamos encontrar nuestro terreno común y desbaratar desde el inicio los territorios de especificidad de dominio. Semejante atención descriptiva a la práctica no se despliega como contrapunto a la teoría, sino que más bien hace avanzar el interés que muchos tienen en los estudios de ciencia y tecnología al atender a los medios específicos mediante los cuales se producen las verdades. Se pretende que, al centrarse en las prácticas, salgan a la luz las obligaciones particulares de las personas implicadas y las maneras en que todas las “soluciones” existen junto a las alternativas. En el proceso, las verdades no se convierten en falsedades, pero su singularidad se ve desafiada en la medida en que observamos cómo surgen y cómo son evaluadas con respecto a problemas concretos. Es esta práctica experimental la que valora la recuperación de esas imprecisiones mediante y contra las cuales se forma el conocimiento experto.

BIBLIOGRAFÍA

ALLEN, Catherine (1988) *The Hold Life Has: Coca and Cultural Identity in an Andean Community*, Washington D.C., Smithsonian Institution Press.

ASH, Eric (2000) “‘A Perfect and Absolute Work’: Expertise, Authority, and the Rebuilding of Dover Harbor, 1579-1583” in *TECHNOLOGY AND CULTURE* 41: 2, pp.239-268.

BENSAUDE-VINCENT, Bernadette and STENGERS, Isabelle (1996) *A History of Chemistry*, Cambridge, Mass., Harvard University Press.

CARROLL, Patrick (2006) *Science, Culture and Modern State Formations*, Berkeley: University of California Press.

EDWARDS, Jeanette, HARVEY, Penny and WADE, Peter (2007) *Anthropology and Science: Epistemologies in Practice*, Oxford: Berg.

GOSE, Peter (1995) *Deathly Waters and Hungry Mountains: Agrarian Ritual and Class Formation in an Andean Town*, Toronto, University of Toronto Press.

HARRIS, Olivia (1999) *To Make the Earth Bear Fruit: Fertility, Work and Gender in Highland Bolivia*, London: Institute of Latin American Studies.

HARVEY, Penelope (2009) “Digital Visualization: Between Narrative and Number”, *CULTURAL SOCIOLOGY* 3:2.

- (2006) “Arresting Mobility or Locating Expertise: ‘Globalisation’ and the ‘Knowledge Society’” in M. LIEN and M. MELHUUS (eds.) *Holding Worlds Together: Ethnographies of Truth and Belonging*, Oxford: Berghahn Books.

- (1996) *Hybrids of Modernity: Anthropology, the Nation State and the Universal Exhibition*, London, Routledge.

INGOLD, Tim (2007) *Lines: A Brief History*, London, Routledge.

KNORR CETINA, Karin (1999) *Epistemic Cultures: How the Sciences Make Knowledge*, Cambridge, Mass., Harvard University Press.

KNORR CETINA, Karin (1992) "The Couch, the Cathedral, and the Laboratory: On the Relationship between Experiment and Laboratory in Science", in A. PICKERING (ed.) *Science as Practice and Culture*, Chicago: Chicago University Press, pp.113-138.

LATOURETTE, Bruno (2005) *Reassembling the Social: An Introduction to Actor Network Theory*, Oxford: Oxford University Press.

- (2004) "Why has Critique Run out of Steam? From Matters of Fact to Matters of Concern", in *CRITICAL INQUIRY* 30, pp.225-248.

- (1999) *Pandora's Hope: Essays on the Reality of Science Studies*, Cambridge, Mass., Harvard University Press.

- (1993) *We Have Never Been Modern*, Cambridge, Mass., Harvard University Press.

- (1987) *Science in Action*, Cambridge, Mass., Harvard University Press.

LATOURETTE, Bruno and WOOLGAR, Steven (1979) *Laboratory Life*, Princeton, Princeton University Press.

LAW, John (2002a) *Aircraft Stories: Decentering the Object in Technoscience*, Durham, Duke University Press.

LAW, John (2002b) "On Hidden Heterogeneities: Complexity, Formalism, and Aircraft Design" in J. LAW and A. MOL (eds.) *Complexities: Social Studies of Knowledge Practices*, Durham, Duke University Press, pp. 116-141.

LEVI-STRAUSS, Claude (1962) *The Savage Mind*, London, Weidenfeld and Nicolson.

MARCUS, George (1998) (ed.) *Ethnography through Thick & Thin*, Princeton, University of Princeton Press.

MINTZ, Sidney (1985) *Sweetness and Power: Place of Sugar in Modern History*, London, Penguin.

MITCHELL, Timothy (2002) *Rule of Experts: Egypt, Techno-Politics, Modernity*, Berkeley: University of California Press.

MUKERJI, Chandra (1997) *Territorial Ambitions and the Gardens of*

Versailles, Cambridge, Cambridge University Press.

MUKERJI, Chandra (forthcoming) “The Unintended State” in T. BENNETT and P. JOYCE (eds.) *Material Powers: Essays Beyond Cultural Materialism*, London, Routledge.

SHAPIN, Steven (1996) *The Scientific Revolution*, Chicago, University of Chicago Press.

SOKAL, Alan (2001) “What the Social Text Affair Does and Does Not Prove”, in K. ASHMAN and P. BARRINGER (eds.) *After the Science Wars*, London: Routledge, pp. 14-29.

STENGERS, Isabelle (2007a) “Diderot’s Egg: Divorcing Materialism from Eliminativism”, in *RADICAL PHILOSOPHY 144*, pp. 7-15.

- (2007b) “Civilizing Modern Practices”, paper presented to the American Anthropological Society meetings, Washington, D.C.

- (2006) *La Vierge et Le Neutrino: Les Scientifiques dans la Tourmenté*, Paris, Empêcheurs de Penser en Rond.

STEWART, Kathleen (2007) *Ordinary Affects*, Durham, Duke University Press.

WOLF, Eric (1977) *Europe and the People Without History*, Berkeley, University of California Press.