



Actores, objetos, figuras: el giro sociomaterial en la teoría de la acción

Actors, objects, figures: the sociomaterial turn in action theory

Felipe Raglianti (fraglianti@gmail.com) Facultad de Medicina, Universidad de Chile (Santiago, Chile)
ORCID: 0000-0003-1504-6573

Abstract

Studies of science, technology and society (STS) are characteristics in relating objects and practices. The relationship differs from the role it has in the sociology of science and in the social construction of technology. It is usually affirmed in STS, contradicting humanities, that the nature of the social actors would not be defined in advance. Considering that the semiotic is something exceptional of the human subject, where objects only accredit their agencies through symbolic processes, would be to lose sight of the empirical richness of collective practices that articulate the human and the non-human. Instead, subjects and objects are often thought of in STS as reconfigurable sociomaterial effects of *in situ* relationships. The figure of the actor-network, the situated reading of material-semiotic actors, the study of boundary objects and the use of assembly methods are some of the conceptual turns in this variation of action theory. Here I will delineate a partial route to travel through its arguments, introducing the debate on the divisions of nature and culture, to examine the notion of agency with the concepts of translation, configuration, multiplicity and non-coherence. As an example, I finish with a reading on the sociality and spatiality of ATMs.

Key words: actor-network, material-semiotic actor, boundary objects, methods of assemblage, ethnotopology.

Resumen

Algo particular de los estudios de la ciencia, tecnología y sociedad (CTS) son sus formas de relacionar objetos y prácticas. La relación difiere del papel que tiene en la sociología de la ciencia y en la construcción social de la tecnología. Suele afirmarse en CTS, contradiciendo conocimientos humanistas, que la naturaleza de los actores sociales no estaría definida por adelantado. Asumir lo semiótico como algo excepcional del sujeto humano, donde los objetos sólo acreditan sus agencias a través de procesos simbólicos, sería perder de vista la riqueza empírica de las prácticas colectivas que articulan lo humano y lo no-humano. En cambio, sujetos y objetos suelen pensarse en CTS como efectos sociomateriales reconfigurables de relaciones *in situ*. La figura del actor-red, la lectura situada de actores material-semióticos, el estudio de objetos frontera y el uso de métodos de ensamblaje son algunas de los virajes en este giro de la teoría de la acción. Aquí voy a delinear un recorrido parcial a través de sus argumentos, introduciendo el debate sobre las divisiones entre naturaleza y cultura, para examinar la noción de agencia con los conceptos de traducción, configuración, multiplicidad y no-coherencia. A modo de ejemplo, termino con una lectura sobre la socialidad y espacialidad de los cajeros automáticos.

Palabras clave: actor-red, actor material-semiótico, objetos frontera, métodos de ensamblaje, etnotopología.



El actor-red

Los estudios en ciencia, tecnología y sociedad CTS (STS por su sigla en inglés), llamados además estudios tecnocientíficos o estudios sociales de la ciencia y la tecnología, responden a ciertos debates planteados ya en el último siglo por Merton y Kuhn sobre preguntas sociológicas respecto a las normas, paradigmas y revoluciones de las ciencias. Por ejemplo, [Sociología de la ciencia](#) de Merton y [Estructura de las revoluciones científicas](#) de Kuhn teorizaron sobre cómo los postulados objetivos de las disciplinas científicas pueden cambiar o desaparecer, pues se afirman junto a valores, creencias y otros aspectos culturales. Las ciencias se realizan en las comunidades que las practican. En tanto revisión del positivismo, estos argumentos fueron problematizados luego por constructivistas sociales como Bloor ([Knowledge and social imagery](#)) y Collins ([Changing order](#)). Ellos miraron la producción del conocimiento científico y afirmaron que tanto el fallo como el éxito experimental suceden lado a lado, en la teoría y en la práctica de laboratorio. Para esta sociología del conocimiento científico (SSK por su sigla en inglés), las disciplinas científicas trabajan simétricamente: producen logros y errores bajo las mismas condiciones. Las pruebas empíricas de las ciencias están co-administradas socialmente y las revisiones son autorizadas por experticias calibradas a través de sistemas de revisión de pares. De manera similar, Bijker ([Of bicycles, bakelites, and bulbs](#)) junto a otros autores (Bijker, Hughes & Pinch [The social construction of technological systems](#), Bijker & Law [Shaping technology/building society](#)) han mirado distintas tecnologías desde la perspectiva del constructivismo social (SCOT por su sigla en inglés).

¿Qué significa situar las prácticas científicas en la sociedad? ¿Cómo se relacionan la cultura y la tecnología con lo natural y lo social? Proponiendo una alternativa al constructivismo social, estas preguntas fueron contestadas con un énfasis pragmatista durante las décadas de los ochenta y los noventa por Latour ([Science in action](#)), Callon ([Some elements of a sociology of translation](#)) y Law ([On the methods of long-distance control](#)). Ellos pusieron en marcha una metafísica de la traducción y una teoría del actor-red (ANT por su sigla en inglés) que evita el debate entre positivistas y constructivistas. Por una parte, señalan que la realidad para los positivistas antecede al conocimiento humano y se enuncia como tal en términos de causa y efecto. La realidad primero es externa y luego se vuelve en la práctica un efecto cognitivo. Por otra parte, para los constructivistas la realidad no pre-existe al conocimiento y se enuncia como tal en términos de representación y consecuencia. La realidad primero es interna y luego se vuelve en la práctica una consecuencia que excede a la cognición. En contraste, las realidades, los conocimientos y las prácticas son inseparables para la teoría del actor-red. Se trataría de un asunto performativo: la realidad no estaría primero “allá-afuera” (afuera del cuerpo y su cognición) y luego “aquí-adentro” o viceversa. Latour, Callon y Law afirman que lo real nunca se representa o traduce sin traición, pues siempre es contingente al movimiento de actores heterogéneos, humanos y no-humanos, en tanto efectos dinámicos de prácticas asociativas. Los actores son consecuencia de las redes y emergen en el ensamblaje de los movimientos y las inscripciones.

Como ejemplo de este sentido de movilidad enredosa simultánea, Law argumentó en 1986 que los navíos de la expansión colonial portuguesa fueron cruciales para ejercer el control a distancia sobre ciertos lugares de América. A primera vista esto suena bastante intuitivo. Los navíos debían cubrir las regiones que se esperaba dominar. Para que esto sucediese, los navíos debían mantenerse estables durante sus viajes a través de los océanos. Evadiendo supuestos tanto positivistas como constructivistas, Law postuló que si los navíos portugueses se mantuvieron estables en altamar fue a propósito de su movimiento conjunto en el espacio y el signo, a través de relaciones tejidas entre océanos, cuerdas, vientos, marineros, alimentos, etc.



Latour publicó el argumento estudiando los viajes de LaPérouse (siglo XVIII), quien navegó financiado por Luis XVI para mejorar su mapa de las rutas oceánicas del mundo conocido (y por conocer). Expandiendo el argumento sociológico sobre la simetría del conocimiento científico, Latour notó que las relaciones entre sujetos y objetos (mapas, barcos, humanos, etc.) se descomponen sin movimientos, porque las inscripciones simbólicas pierden eventualmente su valor. De igual manera, sin inscripciones simbólicas los movimientos son desaprovechados. Esto implica que los espacios y los signos pueden viajar juntos, si es que resultan mutuamente efectivos en la materialización semiótica de los mapas, barcos, humanos, etc., que performan el movimiento: “No es la percepción lo que está en juego en este problema de visualización y cognición. Nuevas inscripciones y nuevas formas de percibir las son el resultado de algo más profundo. Si es que deseas salirte con la tuya y volver densamente equipado para forzar a otros a pasar por tu ruta, el problema principal a resolver es el de movilización” (Latour 1990:26).

Latour está hablando sobre cómo los signos o inscripciones que LaPérouse pudo recolectar fueron esperados en Versalles para confirmar, por ejemplo, si la región de Sakhalin es una isla o no, pero también para traducir un mapa que pudiese normalizar las rutas a través de las cuales los navíos debían navegar. Más importante aún, las inscripciones sirvieron para mostrar quién tuvo la razón y quién no, como también para resolver quién obtuvo en propiedad esta parte del mundo o aquella.

En este sentido, los efectos generados por los viajes de LaPérouse pueden estabilizarse si es que los espacios y los signos que ocupan son inmutabilizados y movilizados, es decir, si son ensamblados en redes o rutas de transporte. Según esta metafísica de la traducción, cuando el movimiento se enreda, el espacio no puede ser representado en el signo ni el signo representado en el espacio. Una traducción puede fijar las formas de los fenómenos o de los eventos en efectos significativos y durables, pero las traducciones no ocurren ni se articulan a través de representaciones. Las traducciones son efectivas al movilizar simultáneamente los materiales y las semióticas de las personas y de las cosas. Si aquello que los mundos hacen a las palabras es simétrico a lo que las palabras hacen a los mundos, si los mundos y las palabras corresponden, lo que se pone en marcha es una materialización que articula múltiples realidades colaterales en el espacio y el signo.

El actor material-semiótico

Esta metafísica de la traducción enredosa implica que los límites, las fronteras o las distinciones entre humanos y no-humanos, o entre entidades cognitivas y no cognitivas se borron, se difuminan y se fusionan en distintos ámbitos de la práctica contemporánea. Haraway ha trabajado con estas nuevas ontologías usando la figura del *cyborg* y su promiscua mezcla de lo orgánico y lo mecánico.

Además de explorar los límites entre simios, cyborgs, mujeres y perros, Haraway ha escrito sobre las “cunitas de gato”. Estos juegos con hilos donde se pasan patrones de mano en mano resuenan con la teoría del actor-red porque también unen imaginarios con materialidades. Las cunas de gato ayudan a pensar de manera situada (re)configuraciones (Haraway [Simians, cyborgs and women](#), Suchman [Human-machine reconfigurations](#)) y a precisar la conjugación material y semiótica de las personas y las cosas. Haraway y Suchman en este sentido están interesadas en problematizar el movimiento en las fronteras entre humanos, animales y máquinas, por ello apuntan a reconfigurar relaciones intra e inter-especie. Ellas están preocupadas de lo que hoy se reproduce y de lo que se puede rehacer mejor mañana. Por ejemplo, Haraway constantemente añade la pregunta ¿para quién? tanto al estudio epistemológico de las prácticas y las agencias, como al estudio ontológico de las personas y las cosas. Al situar conocimientos y prácticas e interrogar qué o quién reconfigura a quién, Haraway nos invita a ser políticos en la investigación: “La



relectura textual nunca es suficiente, ni siquiera si uno define el texto como mundo. Leer, sin importar qué tan activo resulte, no es un tropo lo suficientemente poderoso; no logramos virar [desviar] lo suficiente. El truco está en implosionar metáfora y materialidad en los aparatos culturalmente específicos de producción de cuerpos. Lo que constituye un aparato de producción de cuerpo no puede ser conocido sin antes abordar los siempre liosos proyectos de descripción, narración, intervención, habitación, conversación, intercambio y construcción. El punto es llegar a cómo los mundos son hechos y deshechos, cuestión de participar en el proceso, en orden de fomentar algunas formas de vida en vez de otras. Si la tecnología, como el lenguaje, es una forma de vida, no podemos costear ser neutrales sobre su constitución y mantenimiento. El punto no es solo leer las redes de producción; el punto es reconfigurar lo que cuenta como conocimiento en el interés de reconstituir las generativas fuerzas de corporización. A este proyecto lo llamo refiguración materializada” (Haraway 1994:62).

¿A qué se refiere cuando afirma que el truco está en implosionar metáfora y materialidad en los aparatos culturalmente específicos de producción de cuerpos? Al igual que las realidades enredosas descritas por Latour, Callon y Law, las refiguraciones de Haraway acentúan la materialización incorporada de realidades. Para participar en lo que llama aparatos concretos e históricos de producción de cuerpos, se precisaría entrar en contacto con los “siempre liosos proyectos de descripción, narración, intervención, habitación, conversación, intercambio y construcción” (Haraway 1994:62).

Sin embargo, mientras los encuentros implican rearticulaciones de actores material-semióticos, la heterogeneidad de entidades que componen los enredos suele analizarse con distinciones binarias. Lo que contaría como humano y no-humano se establece de antemano en el análisis. Así, el carácter material de la agencia de los no-humanos suele despojarse de socialidad. Solo ingresan en la reflexión a través del carácter semiótico de la agencia humana. La modernidad como proyecto humano afirma esta Gran División que separa la materialidad del espacio y la semiótica del signo (Latour [We have never been modern](#)). Esta purificación analítica que asume la materialidad y la semiótica de la cultura y la naturaleza suele poner lo social en territorios regionales o espacios euclidianos (planos). Localiza lo simbólico en espacios abstractos sin agencias materiales por derecho propio: lo que cuenta como social usa el espacio como un telón de fondo para el signo.

En rebeldía contra esta manera de purificar lo cultural y lo natural para entender lo social y lo tecnológico, Haraway conjuga materialidad y socialidad para no separar espacios y signos y para unirlos a través de técnicas o prácticas. El gesto aboga por una lectura simétrica de la constitución de actores y la disolución de categorías naturalizadas. La recomendación de Haraway es evitar pensar que las agencias residen en los actores, es decir, pensar que los actores pueden auto-producirse o hacerse a sí mismos y así autorizar su propias acciones. Si pensamos que los actores se mueven por sí mismos “toda la agencia es de ellos. Todo lo demás es paciente, si bien ocasionalmente apasionado” (Haraway 1994:61). Por el contrario, pensar las agencias de actores a partir de las entidades que los mueven hace de cada actor un compuesto o ensamblaje colectivo. Es en este sentido que Haraway sugiere aprender de las cunas de gato para reconsiderar la relación entre actor y agencia: “Las cunas de gato tratan sobre patrones y nudos; el juego requiere gran habilidad y puede resultar en serias sorpresas. Una persona puede construir un amplio repertorio de figuras con un solo par de manos; pero las figuras hechas mediante cunas de gato pueden pasarse entre varios jugadores, quienes añaden nuevas movidas en la articulación de estos patrones complejos. Las cunas de gato invitan a pensar en el sentido del trabajo colectivo, en que una persona no puede hacer todos los patrones por sí misma. Uno no ‘gana’ en las cunas de gato; el objetivo es mucho más interesante y abierto que eso” (Haraway 1994:69). [Nota: en español se habla de juego de manos, juego con lana, juego de hilo y, también, cuna de gato].



Los objetos frontera

Para desanudar o desplazar y luego refigurar límites semióticos se precisa investigar cómo y dónde es posible localizar su materialización. Aquí el abanico puede abrirse a múltiples formas de trabajar con sociomateriales, derivadas en parte de las figuras del actor-red y/o del actor material-semiótico. Lo sociomaterial redefine, en este sentido, lo que cuenta como actor social, porque concede socialidad a la materialidad, sin caracterizarla de antemano como humana o no-humana. Si bien existe en CTS una línea de trabajo con sociomateriales asociada al diseño y la ingeniería, otra veta importante de reflexión se encuentra en los estudios sobre organización, tecnología y trabajo. Por ejemplo, Leigh Star junto a Griesemer ([Institutional ecology, 'translations' and boundary objects](#)) y Bowker ([Sorting things out](#)) han estudiado el papel que juegan las técnicas de recolección y clasificación de objetos y sujetos. Star y Griesemer observaron la constitución del Museo de Zoología de Vertebrados de la Universidad de California en Berkeley e investigaron al menos dos actividades que permiten extender el modelo de interesamiento (*interessment*) del actor-red (i.e. el enrolamiento de aliados): la creación de métodos de estandarización y los objetos frontera.

El modelo de asociación por interesamiento puede practicarse como un tipo de canalización a través de un paso obligatorio en una red de relaciones. Como los mapas de LaPérouse, los pasajes forzados indican cómo el saber puede traducir las cosas por defecto en hechos naturales y culturales. Sin embargo, recordando a Haraway, se trata de conocimientos o de dispositivos del saber que implosionan metáfora y materialidad en aparatos epistemológicos, como el museo. Poner atención a las clasificaciones ayuda a mapear los pasajes obligatorios del conocimiento.

Esta lectura da cuenta del ensamblaje de controversias entre los distintos actores interesados en organizar sitios como los museos. En estos lugares de clasificación proliferan los objetos frontera, i.e. entidades que se mueven en la conjugación de los intereses de los actores porque mantienen una articulación específica, afín a la práctica de una comunidad, y una conexión no específica a través de la cual otras comunidades pueden reconocerlos con suficiencia usando sus propios códigos (Star [This is not a boundary object](#)). Estos objetos existen en tensiones a propósito de los actores dispares que los convocan y sus distintas maneras de estructurar las necesidades y ajustes de procesos de información y trabajo. Puestos en marcha, los objetos frontera “son lo suficientemente plásticos como para adaptarse a las necesidades locales y las restricciones de las distintas partes que los ocupan, pero además son lo suficientemente robustos como para mantener una identidad común mientras se desplazan” (Star y Griesemer 1989:393).

Los objetos frontera tienen diferentes significados sociomateriales, pueden ser más abstractos que concretos. Basta que enlacen estructuras suficientemente comunes como para ser reconocidos colectivamente. Son medios de traducción y traslación para mantener cierta coherencia entre mundos divergentes. En el caso del Museo de Zoología de Vertebrados en Berkeley, los objetos frontera que facilitaron su construcción fueron, entre otros, las especies de mamíferos y aves locales, la geografía de California, los factores ambientales de la región y sus nichos. En términos prácticos, los problemas ocasionados por la disparidad de actores que estos objetos logran reunir tienen que ver con la satisfacción de un mínimo común denominador para cada actor, la elaboración de propiedades que resultan aceptables para el rango de preocupaciones de cada uno (incluyendo la versatilidad, plasticidad, reconfigurabilidad o programabilidad de la relación entre objetos y propósitos), el almacenamiento de los objetos en sitios donde las cosas necesarias puedan ser extraídas y configuradas según los propósitos de cada actor, la abstracción o simplificación de los objetos, a través de la omisión (eliminación) *ad hoc* de



propiedades irrelevantes, y el procesamiento paralelo de intercambios esporádicos y estandarizados de trabajos entre actores dispares, reunidos por un objeto frontera.

Una lista abierta de objetos que pueden actuar como frontera entre estos requisitos incluye los repositorios como las librerías, los museos o Internet, donde pilas de objetos son indexados o estandarizados para administrar la heterogeneidad causada por las diferencias en las unidades de análisis practicadas por cada actor; los tipos ideales, como los diagramas o las especies, donde se omiten detalles específicos y se delinean figuras más bien vagas o ambiguas, precisamente para facilitar la adaptación, incorporación y comunicación de información concreta y abstracta entre actores dispares; el solapamiento de fronteras, como en los organigramas y los mapas, en tanto objetos que figuran límites compartidos, pero que difieren en contenido y que emergen con la acumulación de informaciones y la distribución del trabajo a gran escala, permitiendo cooperaciones para resolver metas entre perspectivas autónomas; y las formas estandarizadas, como los métodos de comunicación y los formularios de trabajo entre grupos de actores dispares.

Métodos de ensamblaje

¿Qué pasa cuando la convergencia de actores no logra conjugar coherencias? Law ([After method](#)) ha argumentado que en efecto el mundo no siempre cuaja en formas definitivas. Cuando las cosas son complejas y difusas se tiende a crear un lío. Junto a las realidades más o menos estables, el mundo también estaría texturizado de maneras muy diferentes, argumenta Law, interpelando a los métodos (científicos) que tenemos para conocerlo. Esto resuena con el trabajo de Haraway, pues los métodos no simplemente (re)describen el mundo, sino que participan activamente en la producción de las realidades que intentan conocer. Considerando tanto una versión de método más generosa, como una realidad que resulta frecuentemente “vaga, difusa o no específica, resbalosa, emocional, efímera, elusiva o indistintiva -que cambia como un caleidoscopio, o que no tiene un patrón definido” (Law 2004:2), este autor propone ampliar lo que realizan los métodos en la práctica. Para ello desecha el supuesto de que lo real debe ser entendido siempre como un conjunto específico, determinado, más o menos identificable de procesos. Para Law, investigar la realidad de lo sociomaterial requiere de cierta afinidad con la heterogeneidad de sus actores y de variación metodológica para ensamblar investigaciones que puedan estudiar este exceso de complejidad.

Los métodos no coherentes apuntan a la articulación múltiple, no definitiva y lisa del mundo en tanto flujo no formado y generativo de fuerzas y de relaciones que producen realidades particulares. Estos métodos deshacen “el deseo por la certidumbre; la expectativa de que podemos arribar usualmente a conclusiones más o menos estables sobre la forma en que las cosas realmente son; la creencia de que como científicos sociales tenemos una clave especial que nos permite mirar más allá que otros hacia el interior de ciertas partes de la realidad social; la expectativa de generalidad que se encuentra envuelta en lo que con frecuencia se denomina ‘universalismo’” (Law 2004:9). Sería necesario proponer métodos más lentos y cuidadosos, sin reemplazos mecánicos o recetas de investigación para domesticar la contingencia. El punto es atender a la performatividad del estudio de lo social.

Esta propuesta recoge la herencia de ciertas filosofías de la ciencia, del romanticismo filosófico y su versión contemporánea, i.e. el post-estructuralismo. Las intuiciones del romanticismo filosófico incorporadas por autores como Marx, Simmel, Weber, Lukács, Mead y Benjamin responden a la idea de que los mundos son demasiado ricos como para ser abarcados solo por la teoría. Por otra parte, autores post-estructuralistas como Foucault, Deleuze y Derrida han propuesto alegorías (como la idea de aparato y ensamblaje) para



informar sobre un sentido de existencia y devenir que no puede ser capturado definitivamente por las investigaciones científicas (naturales o sociales). Ambas tradiciones filosóficas han logrado influenciar distintas variaciones de investigación en sociología, antropología, estudios culturales, estudios feministas, geografía humana y los estudios de ciencia, tecnología y sociedad. Sin embargo, un sentido frecuente de lo que aún cuenta como método continúa implicando, de manera rigurosa, que el mundo es una colección de entidades y procesos que deben ser descubiertos por prácticas robustas que registren y representen íntegramente el objeto de conocimiento. Para Law esta manera de hacer métodos rinde tributo a una moral higienista: “si realizas tus métodos apropiadamente, tus investigaciones tendrán una vida saludable” (Law 2004:9).

La práctica de métodos sensibles a la no coherencia de la complejidad no reduce lo que comprende a una realidad única o singular. Recuerdan así a los objetos frontera, que no solo ayudan a converger procesos en que se involucran múltiples puntos de vista, sino que a coordinar el encuentro entre mundos o realidades múltiples. Para Mol ([The body multiple](#)) esta multiplicidad no se trata simplemente de un asunto epistemológico, de posicionarse en la frontera entre distintas perspectivas subjetivas de un objeto singular, sino de capturar de forma situada las variaciones de objetos que son múltiples. Es más, Mol denomina a la pregunta sobre la coexistencia de objetos múltiples en realidades diferentes un asunto de ontología política, donde la cuestión principal no solo es tratar de describir lo múltiple, sino de proponer con qué modos de existencia deseamos convivir. La no coherencia y multiplicidad de los objetos no agota su complejidad, particularmente si los métodos asumen realidades más bien estables en primer lugar. Por ello Law junto a sus colegas proponen extender radicalmente las posibilidades creativas del método (Law & Hetherington [Materialities, spatialities, globalities](#), Law & Mol [Situating technoscience](#), Law & Singleton [Object lessons](#), Moser & Law [Fluids or flows?](#)). Los métodos no solo describen realidades, sino que también las ensamblan.

La noción pragmática de ensamblaje resalta cómo cada método genera al mismo tiempo ciertas coherencias (representaciones, objetos, aprehensiones) “aquí-dentro” y ciertos flujos que desbordan “allá-afuera” bajo dos formas: como ausencia manifiesta (por ejemplo, de aquello representado) y como un paisaje (*hinterland*) no definitivo, necesario, pero oculto, de Otredad. Con aquello que cada método hace presente se produce una ausencia manifiesta de objetos y sujetos asociados y una Otredad de entidades que los métodos ignoran. La sugerencia es que hacer métodos hoy va aparejado con una atención sobre las realidades que producen, realidades que no siempre conforman simples totalidades ordenadas, definitivas, redondeadas. Dicho de otro modo, para Law los métodos se ensamblan y se extienden al crecer junto con las realidades que conocen, porque detectan, amplifican y resuenan con patrones de relaciones particulares en el excesivo y abrumador flujo de lo real. Los métodos serían combinaciones de “detectores y amplificadores de realidades” (Law 2004:14). Esta idea de método aventura una forma de investigación que no asume el estándar dorado de señalar verdades y pondera el reconocimiento de que los métodos pueden fallar, con la afirmación de que también pueden crecer junto a las realidades que nos permiten (re)construir y reconocer.

Khipus y pukaras

Quizás algo en común que tienen el actor-red, el actor material-semiótico, los objetos frontera y los métodos de ensamblaje es que sugieren pensar lo sociomaterial en espacios complejos. Sus conceptos se pueden imaginar como extendidos en superficies o planos no euclidianos. En el caso del actor-red, la metafísica de la traducción implica un enredo que es posible de proyectar parcialmente sobre una superficie rectilínea como un mapa, pero que también se puede conjugar doblando el plano sobre el cual



se sitúan los puntos de pasaje obligatorio. Mientras una traducción implique la traslación simultánea de la forma en el signo y en el espacio, la conexión en red puede ser tratada no solo como un trazo entre dos puntos sobre un plano, sino también como una curvatura de esa superficie, a través de la unión o el solapamiento de esos puntos. En el caso del actor-material semiótico, los patrones de las cunas de gato se hilan en un plano extendido que se curva entre los dedos de los jugadores. El objetivo del juego está en cómo doblar las cuerdas para heredar los patrones. Las cunas de gato tejen relaciones que dan lugar a objetos y sujetos heterogéneos con costos distribuidos. De igual forma, los objetos frontera y los métodos de ensamblaje ayudan a figurar las asociaciones de entidades colectivas y multiplicidades que conjugan realidades colaterales.

Como ejemplo aplicaré estas figuraciones de actores y objetos para detallar el sentido en que el cajero de servicio automático es sociotécnico. Lo haré con la ayuda de dos figuras pre-incaicas y luego propias del territorio inca: los khipus y pukaras. Khipu significa nudo en quechua. Los khipus son nudos que hablan, son pliegues de hilos trenzados y coloreados, usados para llevar las cuentas. Son de fibras de algodón y también de pelo de alpaca o llama. De una cuerda principal cuelgan otras cuerdas en donde se atan nudos que corresponden a cifras. Atar y trenzar las cuerdas materializa operaciones aritméticas. Los khipus son artefactos de contabilidad, especulados como fundamentales para la administración del Tawantinsuyu (territorio inca). Además, los khipus pueden vestirse como collares para “mantener” las cuentas anudadas. Por otra parte, pukara es una palabra quechua que significa fortificación. Usualmente los pukaras son emplazamientos militares y designan topónimos o lugares que reciben el nombre de pukara: el Pukara de Tilcara, el Pukara de Titiconta, el Pukara de Quito, etc. Los pukaras suelen protegerse con muros que ensamblan pasajes seguros y enmarcan puertas de acceso.

Khipus y pukaras resuenan con la elaboración de redes y superficies planas. En tanto figuras designan tejidos que calculan y muros que limitan. Ambos son artefactos que pueden ser entendidos en términos materiales y semióticos. Los nudos de los khipus y las protecciones de los pukaras designan simultáneamente los espacios y signos de los números y los pasajes que producen. Son además dispositivos del poder y del saber: los khipus y pukaras fueron desplegados como objetos y sitios de control administrativo y militar. En estos lugares se sitúa al observador (el que sabe y puede ver) en una posición de ojo de águila sobre la extensión de un plano territorial. En esa epistemología el observador es un actor privilegiado, un tipo de testigo que Haraway ha criticado con vehemencia. Se trata de un observador que sublima su visión pues intenta observarlo todo desde ninguna parte. Esta observación sería una “glotonería no regulada; en tanto todo pareciera tratarse mitológicamente del truco-de-dios [the God trick] de ver desde ninguna parte” (Haraway 1988:581), como también de practicar este mito epistémico en la vida cotidiana.

En contraste, lecturas más prometedoras de khipus y pukaras pueden proponer formas de situar estos artefactos sociotécnicos en contextos específicos. Una posibilidad deriva del gesto que Hayward llama “ojos táctiles” [fingeryeyes]. Estos ojos táctiles son un ensamblaje de cuerpos que encajan dedos con ojos. Surgen como una forma de mirar que posiciona lo que cuenta como observación en la articulación tentacular del cuerpo. Son una concreción de los afectos en un observar situado en el contexto del encuentro con otros cuerpos y especies: “Uso ojos táctiles para explicar la visualidad tentacular en encuentros entre-especies y para nombrar la sinestésica cualidad de la sensación materializada. Las percepciones son movidas (afectadas) por el desplazamiento y las acciones que provocan en otros organismos. Agitada por las ondas de investigación que emergen en los arreglos que tocamos, los sentidos son amalgamados, superpuestos, forzando reticulaciones entre-especies y sitios de solidaridad. Este tipo



de transversalidad es navegado accediendo constantemente al medio del encuentro y de los seres que lo acompañan” (Hayward 2010:580).

Con ojos táctiles tomaré los khipus y pukaras como dos alegorías material-semióticas para pensar los espacios y signos que conjugan la interacción con un cajero automático. Durante mi investigación el cajero automático fue un caso de estudio sobre la vida social de la pantalla contemporánea (Raglianti. [The alignment of screens](#)). El foco de atención del caso fueron los alineamientos de la gente con la interfaz humano-máquina del cajero, que ayuda a coordinar los movimientos (las interacciones e intercambios) de dinero e información en los puntos de servicio. Para eso estudié las socialidades del cajero automático en los espacios que se alinean alrededor, a través y lejos de la pantalla. No solo las interacciones de la gente con los cajeros automáticos, sino también las líneas de servicio, los puntos de acceso y los pasajes de salida dan lugar a las relaciones que sostienen estas máquinas.

Etnotopología

Como existe una amplia literatura sobre la espacialización de las relaciones (Lefevbre [The production of space](#), Harvey [Spaces of capital](#), Lash & Urry [Economies of sign and space](#), entre otros autores), quiero enfatizar las prácticas que dan lugar a los espacios y signos que ponen en movimiento (a) los actores humanos y no-humanos. Dicho de otro modo, apunto a leer topológicamente las relaciones que sostienen los cajeros automáticos y comprender cómo interactuar con ellos se extiende a las colas o líneas de servicio, los puntos de acceso y los pasajes de salida en los puntos de autoservicio. El énfasis está en entender las etnotopologías del autoservicio o las acciones *in situ* que relacionan a personas y cosas en los puntos de autoservicio.

Puesto así, hacer etnotopología es leer etno-metodológicamente la co-producción de espacios y signos, para desempaquetar lo social desde la práctica y en lugares concretos. Se trata de un análisis que pone la sociología de Garfinkel en un marco material-semiótico, para detallar cómo la co-producción de espacios y signos relaciona actores heterogéneos. En efecto es un giro material de la etnometodología, que retrata topológicamente las prácticas sociales.

Para Lury, Parisi y Terranova, la cultura misma ha devenido paulatinamente en topológica. Siguiendo una tradición que incluye los estudios culturales de Kracauer sobre las superficies públicas y sus ornamentos en masa, ellos argumentan que una nueva lógica matemática estaría articulando un cambio sociocultural: “una nueva racionalidad está emergiendo: el *ratio* móvil de una cultura topológica” (Lury, Parisi y Terranova 2012:4). Las superficialidades o emergencia de lo social en las superficies contemporáneas estarían dando forma a la aparición de ordenamientos que se han desligado de los espacios territoriales dispuestos sobre geometrías euclidianas. En cambio, modos más dinámicos de continuidades espacio-temporales estarían dando lugar a varias formas topológicas de la vida económica, política y cultural. En especial, este tipo de transformaciones escalarían a través de prácticas de estandarización, listado, etiquetado, numeración, comparación y cálculo, las que introducen un sentido de deformación constante del espacio, creando pliegues que aparecen como normales e inmanentes.

Asimismo, Lash ha descrito como el pensamiento topológico de lo social es integral a los cambios desde paradigmas lingüísticos a matemáticos. La tendencia informa las críticas de Badiou (y Žižek) al registro simbólico, cuando se lee en términos de su abstracción conceptual. En contraste, Badiou asocia su propuesta ontológica con la teoría de conjuntos (y Sloterdijk ha postulado una “esfereología” de la vivencia humana). Otros autores como Latour, Callon y Law también han tomado inspiración en operaciones y



figuras topológicas para teorizar lo social. Según Lash, el quiebre con lo simbólico y el lenguaje necesita un quiebre con la noción de forma, aunque tales fracturas “aún preservan la lógica de la figura y la lectura de procesos sociales como deformaciones constantes” (Lash 2012:261). Así, la figura sería lo que permanece bajo transformación continua. Con esta idea Lury y Lash acoplan la noción de una cultura topológica a un sentido de auto-producción, como un imaginario auto-organizado o un sistema de auto-espacialización social y técnico.

Esta autopoiesis de lo espacial cae bajo sospecha si nos preguntamos qué tipo de actores y observadores de esos actores se reproducen en estos espacios. Pareciera que se trata de actores observados desde ninguna parte (recordemos la precaución de Haraway) porque en lo propuesto lo topológico es una abstracción teórica *del* espacio, no *en* el espacio. La topología es el estudio de espacios que permanecen en transformación continua. Por ejemplo, usemos una esfera como si fuera de goma, como si pudiera deformarse continuamente, transformarse en otra cosa, en un cuadrado, una mesa o en cualquier otra entidad que no presente una perforación en la superficie. Topológicamente todas esas figuras son homotópicas, son equivalentes siempre que la superficie no presente perforaciones. En la vida cotidiana existe una extensa proporción de objetos que corresponden o pueden tomar la forma de una esfera. El resto de los objetos presentan una perforación (algunos más de una) y por tanto no son figuras homotópicas con la esfera. En cambio, sí lo son con otra figura, el torus o dona, que no es otra cosa que una esfera con un hoyo. Torus y esfera son cosas topológicamente distintas. Ese es el argumento matemático que usaremos para hacer una etnotopología del punto de autoservicio.

El punto de autoservicio

No es inusual que al pasar por un cajero automático aparezca una cola: esa línea implica en primer lugar un tejido social. Para Garfinkel y Livingstone la gente en las colas está “incesantemente ocupada posicionándose, cuestión de exhibir la real existencia de una línea de servicio” (Garfinkel y Livingstone 2003:21). La cola es un ejemplo clásico en etnometodología: “un campo fenoménico de trabajos diseñados: objetos orientados, direccionados, posicionamientos, establecimientos, tomas de lugar, distanciamientos, rotaciones, encaramientos y miradas pasajeras a las cosas, perspectivas, aspectos, tácticas, adentro, afuera, propiedades de horizontes temporales, de y en detalles visuales incorporados de lo presente. Así se generan en particulares técnicos, contables y coherentes de la inmortalidad de este escenario y, justo en esa inmortalidad de detalles observables, se posiciona la observación sobre lo general de la línea de servicio” (Garfinkel y Livingstone 2003:21).

Las colas son patrones espaciales incorporados, un espacio donde el cuerpo espera colectivamente, un lugar del cuerpo y para el cuerpo, un orden producido en localidades incorporadas, en colocaciones de cuerpo léxica y gestualmente en fila, materializados empíricamente a través de los aspectos observables de la línea de servicio. Podríamos plegar la línea, probar si la cola es un alineamiento tubular de cuerpos, pero es precisamente aquí en dónde los khipus nos ayudan a recordar las distancias que la gente calcula para mantenerse en fila. Son estimaciones que no siempre parecen obvias y en ocasiones se pide ayuda: “¿está usted en la cola?”. Es además un cálculo del cuerpo, no solo mental sino encarnado en las posiciones de la gente.

Al plegar la línea de servicio nos queda entonces un conjunto alineado de agujeros que las personas sostienen cuando hacen fila. Esas perforaciones serían constitutivas de los espacios y signos que indican dónde está la línea de servicio y qué diferencia a las personas que están en la cola de aquellas circulando alrededor ([figura 1](#)). ¿Cómo reimaginar en el espacio y en el signo los materiales y semióticas de la



articulación de las líneas de servicio? Topológicamente las colas son espacios de cálculo en donde mantener la distancia sostiene la relación social. Si plegamos esta intermitencia resulta un alineamiento de tori en vez de un ensamblaje tubular ([figura 2](#)).

Luego de la cola toca el turno de acceder al cajero automático. El acceso al cajero automático es un punto de pasaje obligatorio. En la realización sociotécnica de tal espacio se materializa la arquitectura de las regiones en donde se pone el cajero en un lugar seguro. Este tipo de espacio actúa como un contenedor para proteger al cajero de varias maneras. La idea del espacio como un contenedor es una noción clásica en el pensamiento occidental: modela el espacio como un telón de fondo sin agencia frente al cual se escenifica y codifica la acción en función de su naturaleza o cultura. Sin embargo, etnometodológicamente, la realización de un espacio seguro es siempre un suceso. Asegurar un lugar para el cajero se logra en la práctica.

Como espacios sin perforaciones inseguras podemos imaginar, con la ayuda de los pukaras, las fortificaciones de la bóveda del cajero y las protecciones del punto de autoservicio. Se trata de un enjambre de dispositivos de seguridad que crean un lugar blindado, desde circuitos de televisión cerrada hasta cabinas con puertas de acceso seguro, incluyendo pilotes de cemento que evitan ataques en donde se estrellan vehículos para romper el perímetro de seguridad, alarmas de protección de gas para disuadir los ataques explosivos, tecnologías para marcar e identificar el dinero en caso de robo, dispositivos audiovisuales que previenen la instalación de interfaces para la clonación de las contraseñas y los datos de las tarjetas, sistemas para el registro biométrico de las personas, encriptado de datos que aseguran las transacciones en línea, policías que cuidan al cajero durante su relleno, etc.

¿Cómo reimaginar en el espacio y en el signo los materiales y semiótica de las bóvedas del cajero? Topológicamente las bóvedas son espacios de contención, en donde la materialización de la fortificación concentra las relaciones sociales en los puntos de acceso. Esta cerradura se puede dibujar como otro alineamiento, ya no de tori, sino de esferas. Con la esfera podemos registrar los distintos lugares seguros del cajero automático. Por ejemplo, a veces el cajero se alinea con las paredes de un edificio; la muralla protege a la máquina ([figura 3](#)). Este tipo de arquitectura sin perforaciones permanentes de acceso a la bóveda del cajero es homotópica a una esfera ([figura 4](#)). Pero existen otros tipos de arquitectura, otros sitios donde la topología de la contención varía. Por ejemplo, a veces el cajero se coloca en una cámara externa que lo envuelve ([figura 5](#)); podemos anotar esta configuración con dos esferas ([figura 6](#)). Otros arreglos pueden indicarse con esferas siguiendo esta misma lógica. Por ejemplo, si un cajero automático está emplazado en un lugar sin contenedores ([figura 7](#)), también podemos homologar esta topología con esferas ([figura 8](#)), para señalar que no hay puertas de acceso seguro en ese lugar. Pero en todas estas variantes, o bajo las transformaciones continuas de los puntos de autoservicio y las deformaciones constantes de esta topología, a través de las distintas arquitecturas o métodos de ensamblaje de la contención, lo que perdura es la espacialización del punto de autoservicio en una fortificación.

En el punto de autoservicio, las interacciones e intercambios realizados con los cajeros automáticos redistribuyen servicios específicos de los bancos, quienes delegan a estas máquinas tareas hechas anteriormente por trabajadores humanos. Registrar el espacio de ese movimiento ayuda a señalar cómo los bancos, al igual que otros servicios institucionales, han re-hecho el trabajo a través de relaciones humano-máquina. Para ello, los intercambios que pasan por el cajero articulan el tráfico no solo de dinero e información, sino de lo que cuenta como sujeto u objeto en los reversos de la relación humano-máquina. La máquina de autoservicio, tal como otros artefactos modelados por las ciencias de lo artificial (Suchman [Subject objects](#)), enacta diseños de interfaces en donde los humanos y máquinas aparecen como sujetos



y objetos configurables. En otras palabras, las máquinas de autoservicio están equipadas con suposiciones sobre lo humano que figuran sus relaciones humano-máquina: “Las tecnologías, argumenta Haraway, son formas de figuraciones materializadas; esto es, ellas conjugan ensamblajes de cosas y sentidos en arreglos más o menos estables. Estos arreglos implican, a su vez, maneras particulares de asociar a humanos y máquinas. Una manera de intervenir en las prácticas contemporáneas de desarrollo tecnológico es, entonces, a través de la consideración crítica de cómo humanos y máquinas están siendo figurados hoy en esas prácticas y como podrían ser figurados -y configurados- de otra forma” (Suchman 2007:227).

¿Cómo configurar en el espacio y en el signo los materiales y semióticas de las acciones con el cajero? Con ojos táctiles, podemos detallar el intercambio de dinero e información, aunque también de afectos, en los puntos de autoservicio ([figura 9](#)) -esto es, podemos reconfigurar las interacciones en donde lo humano afecta y es afectado por lo no humano- con el fin de imaginar en un espacio de reversos las relaciones entre actores, incluyendo relaciones humano-máquina. Se trata de una topología sin un adentro o afuera fijo, tal como una cinta de moebio ([figura 10](#)).

Mirado críticamente, en este espacio se (re)encuentran las fuerzas de los poderes del sector bancario y su aparato financiero, articuladas en el punto de autoservicio y encarnadas en la disciplina de los clientes. Ahí se materializan los juegos de visibilidad y enunciamiento del cajero automático, los que orientan las disposiciones de los humanos frente a estas máquinas de los bancos, a través de las luces y las voces que muestran y esconden lo que está en juego durante el intercambio: “La visibilidad no apunta a una luz general que iluminaría objetos pre-existentes; está compuesta por líneas de luz que forman figuras variables inseparables de un aparato. Cada aparato tiene un régimen de luz, la manera en que cae, aligera y distribuye lo visible e invisible, generando o eliminando un objeto, que no podría existir sin ella” (Deleuze 2007:343).

Es decir, más allá de las protecciones en el punto de autoservicio, asaltar a los cajeros automáticos resultaría complejo en un espacio de reversos. Cuando los cajeros son atacados, subvertidos o destruidos por quienes rehúyen identificarse frente a los puntos de acceso y ponerse a disposición de los bancos, cuando se añaden superficies para intervenir las máquinas, se explotan sus protecciones y quiebran los pliegues del perímetro de seguridad, entonces los humanos y sus cómplices no están intentando escapar a los poderes de este lugar seguro. Más bien, permanecen amarrados a ellos, señalados como criminales, perseguidos y tratados con violencia en caso de ser atrapados. Para responder mejor en sitios donde los reversos son posibles se requiere de tácticas más especulativas, que intervengan en las siempre liosas relaciones humano-máquina fabricadas para la banca.

El pasaje de salida

Pensar relaciones sociotécnicas con figuras material-semióticas nos invita a explorarlas en sitios e historias concretas, para (a)notar las prácticas, ejercicios o técnicas que constituyen lo social. De esta forma consideramos las socialidades y espacialidades de los cajeros automáticos, los tomamos como una composición de figuras, sin reducirlos a ninguna figura en particular, dotándolos de la calidad de actores sociales, sin plegarlos por defecto en ninguna sociedad, infraestructura o entidad que defina de antemano las agencias de estas máquinas ni las escalas en donde actúan. En contraste, localizamos los cajeros automáticos en los puntos de autoservicio para considerar como éstos mantienen relaciones sociales, no solo a través de sus interacciones e intercambios con la gente, sino también a través de sus asociaciones con las colas y los puntos de acceso seguro. Queda otro breve momento en donde se enlazan relaciones



con el cajero automático -uno que se puede añadir a una lista abierta que no se agota con este caso- un segundo de reflexión en donde se mira de vuelta cuando la personas abandonan el punto de autoservicio.

El autoservicio termina en el pasaje de salida. Es un espacio en donde se puede pensar sobre lo que ha pasado y lo que se ha dejado ir. En un sentido mundano se vive este espacio en un instante, para revisar si ha quedado algo olvidado en el cajero. El pasaje de salida no es una instancia de espera o de protección, no son lugares para el cálculo de distancias o para la contención de perímetros. Es un momento para la reflexión sobre la posibilidad del cambio en movimiento. En el pasaje de salida del punto de autoservicio bancario el cajero automático puede modificarse, más allá de la confrontación o ataque frontal del asalto, aprendiendo a reconocer con tácticas de repliegue cómo dejar ir y qué significa soltar por un momento el aparato financiero de la banca internacional, para experimentar con la posibilidad de subvertir las sociotécnicas de nuestras relaciones económicas, incluyendo las relaciones entre humanos y máquinas. La reconfiguración del punto de autoservicio no es un acto ilimitado de disrupción económica, más bien está condicionado por la respuesta a estas intervenciones cuando se vuelve a entrar en contacto con los cálculos y las fortificaciones del aparato financiero. Por tanto, el pasaje de salida del punto de autoservicio nos recuerda que dejar ir el cajero automático permite un cierre temporal de las relaciones con la banca, una desconexión ocasional de las prácticas, agencias y afectos que explotan la atención y extraen valor del autoservicio a las personas bancarizadas.

¿Cómo imaginar en el espacio y en el signo los materiales y semióticas del pasaje de salida en el punto de autoservicio? Topológicamente podemos anotar lo como un horizonte proyectivo donde se alinean realidades colaterales, un espacio para señalar al cajero automático como un objeto fronterizo de mundos posibles, sujeto a las tensiones históricas de actores dispares, interesados en organizar la información y el trabajo en el punto de autoservicio. Tomar en serio esta topología para modificar el cajero automático requiere de métodos que den cuenta de los divergentes modos de hacer economía financiera. En vez de un zoom o una visión de conjunto sobre el cajero automático, la idea es movernos lateralmente con el objeto sujeto a controversia, para cultivar un tipo de intuición bergsoniana o una simpatía por las cosas, que nos permita intervenir en lo que perdura bajo cambio constante.

Los pasajes de salida son breves finales de las relaciones, incluyendo las relaciones que pueda generar este artículo. En él he querido mostrar el giro sociomaterial de la teoría de la acción y ejemplificar cómo las nociones de traducción, configuración, multiplicidad y no-coherencia orientan en CTS el uso conceptual del actor-red, el actor material-semiótico, los objetos frontera y los métodos de ensamblaje. He querido anotar cómo el pensar actores con figuras permite reimaginar sociomateriales. Con mis ojos táctiles, con khipus y pukaras, propuse darle una vuelta etnotopológica a la sociotécnica del cajero automático, usando etnometodológicamente figuras topológicas para describir su socialidad y espacialidad.

Para Jassanof ([The floating ampersand](#)) las distintas maneras de hacer CTS pueden agruparse con el nombre Science and Technology Studies, que apunta a investigar la Ciencia y la Tecnología como instituciones y Science, Technology and Society, que apunta a estudiar las relaciones entre la Ciencia y la Tecnología con otras instituciones. Aquí he subrayado una manera de hacer más bien lo primero para (re)pensar sociomaterialmente actores, objetos y figuras como instituciones tecnocientíficas. El torus, la esfera y la cinta de moebio pueden ser útiles en otros casos de estudio, para tomar notas sobre las relaciones entre humanos y no-humanos, con sus límites abiertos materializados en interacciones sociales. Como apunta Barad ([Meeting the universe halfway](#)) para este programa de trabajo los actores nunca pre-existen a sus relaciones, remarcando la inseparabilidad de la epistemología, la ontología y la ética, como



también la inevitabilidad de intervenir a través de la investigación, en la medida que pueda crecer junto las realidades que conoce.

Agradecimientos

Los materiales de este artículo fueron colectados gracias al programa Becas Chile de doctorado en el extranjero, de la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología de Chile. Las fotografías son del autor, las imágenes de las figuras topológicas son de Wikipedia Commons.

Bibliografía

Deleuze, G. 2007. *Two regimes of madness*. Columbia: Columbia University Press.

Garfinkel, H. & Livingston, E. 2003. Phenomenal field properties of order in formatted queues and their neglected standing in the current situation of inquiry. *Visual Studies* 18(1): 21-28.

<https://doi.org/10.1080/147258603200010029>

Haraway, D. 1988. Situated knowledges: the science question in feminism and the privilege of partial perspective. *Feminist Studies* 14(3): 575-599. <https://doi.org/10.2307/3178066>

Haraway, D. 1994. A game of cat's cradle: science studies, feminist theory, cultural studies. *Configurations* 2(1): 59-71. <https://doi.org/10.1353/con.1994.0009>

Hayward, E. 2010. Fingeryeyes: impressions of cup corals. *Cultural Anthropology* 25(4): 577-599. <https://doi.org/10.1111/j.1548-1360.2010.01070.x>

Lash, S. 2012. Deforming the figure: topology and the social imaginary. *Theory, Culture & Society* 29(4): 261-287. <https://doi.org/10.1177/0263276412448829>

Latour, B. 1990. Visualization and cognition: drawing things together, pp. 19-68. En: M. Lynch; S. Woolgar. *Representation in scientific practice*. Massachusetts: The MIT Press.

Law, J. 2004. *After method: mess in social science research*. London: Routledge.

Lury, C; Parisi, L; Terranova, T. 2012. The becoming topological of culture. *Theory, Culture & Society* 29(4): 3-35. <https://doi.org/10.1177/0263276412454552>

Star, S.L. & Griesemer, J.R. 1989. Institutional ecology, 'translations' and boundary objects: amateurs and professionals in Berkeley's museum of vertebrate zoology, 1907-39. *Social Studies of Science* 19(3): 387-420. <https://doi.org/10.1177/030631289019003001>

Suchman, L. 2007. *Human-machine reconfigurations: plans and situated actions*. Cambridge: Cambridge University Press.

Recibido el 26 Jul 2018

Aceptado el 13 Sep 2018