

Cuadernos del
Bicentenario
· CIHAC ·

LA INTERSECCIÓN ENTRE AMBIENTE, CIENCIA, TECNOLOGÍA
Y SOCIEDAD. APROXIMACIONES TEÓRICAS PARA SU
ESTUDIO DESDE LA PERSPECTIVA CTS

Ronny J. Viales Hurtado

Compilador



Ronny J. Viales Hurtado

Compilador

La intersección entre ambiente, ciencia, tecnología y sociedad. Aproximaciones teóricas para su estudio desde la perspectiva CTS

Colección Cuadernos del Bicentenario · CIHAC

— | No. 2 | —

Centro de Investigaciones Históricas de América Central
Universidad de Costa Rica

CIHAC

Centro de
Investigaciones Históricas
de América Central

Cuadernos del
Bicentenario
· CIHAC ·

COLECCIÓN

CUADERNOS DEL BICENTENARIO · CIHAC

Comité editorial:

Dr. David Díaz Arias

Dra. Elizet Payne Iglesias

Dr. Héctor Pérez Brignoli

307.76

I61i

La intersección entre ambiente, ciencia, tecnología y sociedad. Aproximaciones teóricas para su estudio desde la perspectiva CTS. / Ronny J. Viales Hurtado, compilador. 1. ed. – San José, Costa Rica: Centro de Investigaciones Históricas de América Central, 2017.

88 p.; tablas, ilustraciones b/n.

18 x 25 cm.

Versión digital

Colección Cuadernos del Bicentenario · CIHAC.

ISBN 978-9968-919-34-0

1. Aspectos sociales. 2. Historia. 3. Ecología humana. 4. Ciencia y tecnología-Historia. 5. Teoría. I. Viales Hurtado, Ronny José, compilador. II. Blanco Obando, Edgar. III. Calderón Saravia, Ana Lucía. IV. Chavarría Camacho, David. V. Goebel McDermott, Anthony. VI. Colección.

Diagramación y artes finales: David Chavarría Camacho y Cindy Chaves Uribe.

Corrección de pruebas: David Chavarría Camacho y Ronny J. Viales Hurtado.

PRESENTACIÓN

| | |
|--|-----|
| Colección Cuadernos del Bicentenario · CIHAC | vii |
| <i>David Díaz Arias</i> | |

INTRODUCCIÓN

| | |
|--|---|
| La intersección entre Ambiente, Ciencia, Tecnología y Sociedad con perspectiva histórica | 1 |
| <i>Ronny J. Viales Hurtado</i> | |

I PARTE

HISTORIA ECOLÓGICA Y AMBIENTAL

| | |
|---|---|
| 1. Trabajar con el paradigma ecológico: Economía Ecológica y Metabolismo Social en los estudios históricos del ambiente | 5 |
|---|---|

Anthony Goebel Mc Dermott

| | |
|--|----|
| 2. Los conflictos sociales y la interrelación sociedad-naturaleza: aportes para su comprensión histórica | 27 |
|--|----|

Edgar Blanco Obando

II PARTE

ESTUDIOS SOCIALES DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA (CTS)

| | |
|---|----|
| 3. Entre el constructivismo social, las redes socio-técnicas y los estilos de conocimiento. Bases para el estudio de la historicidad del vínculo entre Ciencia, Tecnología y Sociedad | 39 |
|---|----|

Ronny J. Viales Hurtado

| | |
|---|----|
| 4. Aportes teóricos y metodológicos desde la Antropología para el estudio de la ciencia y la tecnología | 55 |
|---|----|

Ana Lucía Calderón Saravia

| | |
|---|----|
| 5. La institucionalización de la ciencia: perspectivas analíticas para su estudio histórico | 67 |
|---|----|

David Chavarría Camacho

Entre el constructivismo social, las redes socio-técnicas y los estilos de conocimiento. Bases para el estudio de la historicidad del vínculo entre Ciencia, Tecnología y Sociedad ¹

Ronny J. Viales Hurtado

Introducción. La relación Ciencia, Tecnología y Sociedad

En 1962, cuando Thomas Kuhn (Kuhn, 1962) planteó que las comunidades científicas influían, por medio del planteamiento de teorías, en el desarrollo de la Ciencia, afianzó las bases del externalismo para el análisis de la ésta al “considerar la influencia de variables sociológicas o culturales en la actividad científica; [lo que] visto por el reservo, constituye un rechazo de la tesis de que las categorías lógicas y cognitivas, estrictamente intelectuales, son suficientes y se bastan a sí mismas para proporcionar una visión completa del desarrollo de la ciencia” (Otero, 1998, pág. 89).

A mediados de la década de 1970, el planteamiento de la Ciencia como institución social se radicalizó cuando el “Programa Fuerte” en Sociología de la Ciencia planteó sus ideas, desde la Universidad de Edimburgo, basadas en los planteamientos de David Bloor (1976) así como en la teoría de los intereses de Barry Barnes (Barnes, 1977). Desde este programa, en la comunidad científica “se producen procesos de socialización, educación, de acreditación, de recompensa, de castigo de la desviación, que implementa canales peculiares de comunicación interna y externa, que desarrolla estructuras de poder, autoridad e influencia, que comparte cierto tipo de creencias acerca de sí misma y de otros grupos sociales. En este sentido, la actividad científica se desenvuelve tal como lo hace cualquier otra institución social, con sus normas, roles y valores” (Otero, 1998, pág. 90). La noción de “comunidad científica” fue cuestionada por Karin Knorr-Cetina (1981), para quien las relaciones sociales entre científicos más bien implican intereses antes que valores; motivaciones instrumentales, antes que compromisos emocionales, por lo que la naturaleza de la Ciencia es contextual.

Desde la perspectiva de sociólogos de la Ciencia, como Pablo Kreimer, el conocimiento es una práctica social como otras (Kreimer, 2009). Según él: “quienes lo generan son personas de carne y hueso, individuos que están metidos en una sociedad específica, que hablan un lenguaje determinado [...] aunque luego se comuniquen principalmente en inglés [...] y que no son, por lo tanto, como sujetos sociales, diferentes de cualquier otro [...] Pero algo podría ser diferente: el conocimiento científico parece tener un papel social distinto que el de otras formas de conocimiento” (Kreimer, 2009, pág. 14) y este juicio que es la base de una controversia importante. En este sentido, los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) permiten abordar la relación Ciencia-Sociedad (Olivé, 2007; Hernanz, 2011), por medio de la interacción entre actantes, es decir entre actores humanos y no humanos (Thomas y Buch, 2008) para:

1. Comprender y analizar los “espacios sociales de producción del conocimiento” (Kreimer, 2010, pág. 10).
2. Seleccionar “ciertos conocimientos, ciertos actores, ciertas prácticas, ciertas instituciones, cier-

¹ El presente es un producto derivado del proyecto B6191 “Los actores, la percepción y la definición del problema de las políticas científicas en América Central, en el contexto global y su relación con la cohesión social. 1980-2014. Un análisis histórico desde la perspectiva CTS”, adscrito al Programa de Investigación en Ambiente, Ciencia, Tecnología y Sociedad (ACTS). Intersección entre Historia Ambiental y Estudios Sociales de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (CTS), del Centro de Investigaciones Históricas de América Central (CIHAC) de la Universidad de Costa Rica.

tos conocimientos, con el fin de exhibir la dinámica social de un período y de los cambios cognitivos que se producen” (Kreimer, 2010, pág. 10).

3. Investigar nuevos espacios disciplinarios a partir del “doble sentido que el concepto de disciplina acarrea: como organización social y como delimitación cognitiva de un conjunto de problemas, métodos y teorías y de producción de conocimientos” (Kreimer, 2010, pág. 10), siempre situados en un contexto nacional y transnacional.
4. Investigar los estilos de conocimiento (Arellano et al., 2013) que se han generado en diferentes tiempos y espacios, la formulación de políticas científicas y su impacto social (Kreimer y Zabala, 2006), así como la relación entre Ciencia, Ciudadanía y Democracia (Viales, 2010; Santos, 2004).

Sobre estas posibilidades, en las últimas dos décadas, se ha avanzado bastante en América Latina (Kreimer et al., 2014). Como plantean Hernán Thomas et al., “las sociedades están tecnológicamente configuradas, exactamente en el mismo momento y nivel en que las tecnologías son socialmente construidas y puestas en uso. Todas las tecnologías son sociales” (Thomas et al., 2008, pág. 10). Por lo que en su análisis se debe incluir tanto los productos, los procesos productivos como las formas de organización, que están interconectadas y que son interdependientes, por lo que una ley “no se diferencia de otros artefactos tecnológicos” (Thomas et al., 2008, págs. 10-11). Por esa razón, “las relaciones entre humanos y artefactos [los] llevaron [...] a reconstruir un laberinto heterogéneo de hombres [y mujeres] y máquinas, de grupos sociales y sistemas tecnológicos [...] por la complejidad del entramado de actos y artefactos” (Thomas et al., 2008, pág. 12).

A partir de estas premisas, proponemos que la Historia de la Ciencia y el estudio de la historicidad de la Ciencia, deberían orientarse hacia la reconstrucción de la trayectoria de los estilos de conocimiento y de las dinámicas científicas, a partir de una noción amplia de Ciencia, que vincule la ciencia, la tecnología y la medicina; las ciencias biológicas, las ciencias sociales, las políticas científicas, la educación científica, la divulgación científica, la ciencia en la cultura popular, en una dinámica de trayectoria que llega hasta el presente (Gregory y Kaiser, 2013). En esa trayectoria existen diferentes estilos de conocimiento, más allá de la tipología tradicional de seis estilos: el deductivo, el experimental, el hipotético-analógico, el taxonómico, el estadístico y el evolucionista (Kwa, 2011, pág. 1) que implican las conexiones entre estos. En términos de la Filosofía de la Ciencia, ningún estilo puede ser visto como fundacional y en términos de la Historia de la Ciencia, no existe una “ciencia monolítica” (o una “filosofía natural”) aislada del resto de la cultura occidental (Kwa, 2011, pág. 2) o no occidental, de allí que hay que historiar la Ciencia desde una visión externalista, aunque no se niega la posibilidad de que una visión internalista se complemente con esta perspectiva, donde está claro que las tecnologías son sistemas y artefactos socio-técnicos y a partir de estas también se construyen representaciones culturales y materiales, por medio de símbolos.

En el contexto de este debate conceptual, en este trabajo retomamos la perspectiva constructivista de la ciencia, para proponer las bases para el estudio de la historicidad del vínculo entre Ciencia, Tecnología y Sociedad, haciendo una triangulación teórica entre el constructivismo social, las redes socio-técnicas y los estilos de conocimiento.

El constructivismo social según Trevor J. Pinch y Weibe E. Bijker

La propuesta de enfoque teórico sobre la construcción social de hechos y de artefactos surgió a mediados de la década de 1980, como una respuesta a la preocupación por la separación, en el ámbito de los Estudios Sociales de la Ciencia, entre los estudios de la ciencia y de la tecnología, con el fin de proponer la integración de ambos campos de conocimiento (Pinch y Bijker, 2008). Esto permite superar la visión del modelo lineal de innovación, fundamentado en seis etapas: investigación básica; investigación aplicada; desarrollo tecnológico; desarrollo de productos; producción y utilización, para potenciar la investigación del peso que tiene la incertidumbre sobre la innovación, en un contexto en el cual interactúan la ciencia, la tecnología, las instituciones y los actores humanos y no humanos (Viales, 2016). Además permite dar seguimiento tanto a las tecnologías que resultan exitosas, como a las que fracasan.

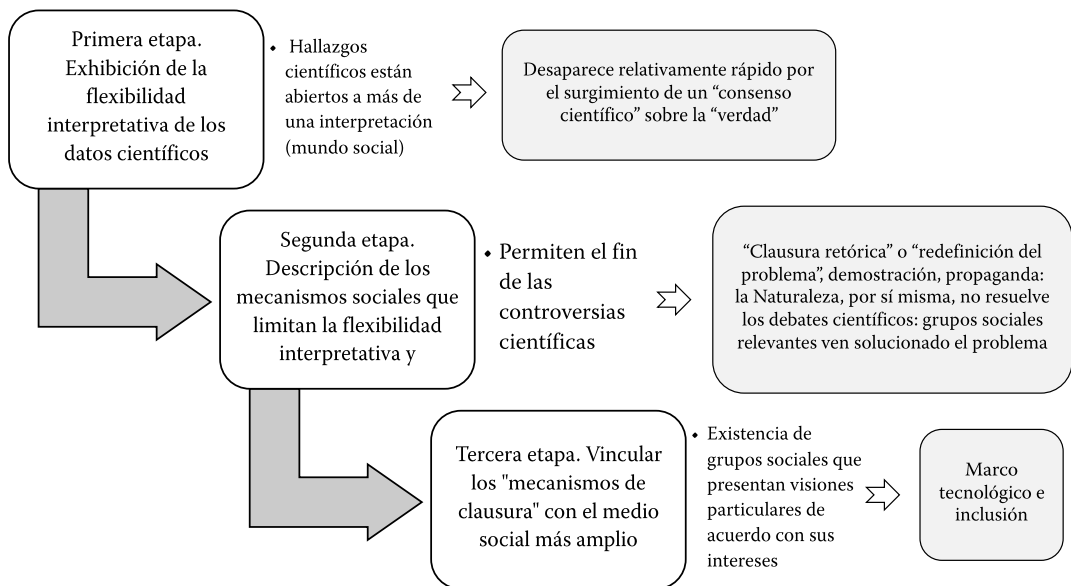
El grupo de investigación que permitió un acercamiento a este tipo de problemática, desde la perspectiva constructivista, fue el "Programa Empírico del Relativismo" de la Universidad de Bath, donde destacan Harry Collins (1985) y Trevor Pinch (1986). Este programa se declaró relativista y constructivista social. Relativista, porque el papel de la naturaleza y de la racionalidad en la construcción del hecho científico son relativizados; constructivista social, porque la sociedad funciona como dispositivo de clausura de las controversias científicas.

Desde esta perspectiva, Collins (1985) planteó que la unidad de análisis para el estudio de la actividad científica son las controversias. Y a partir de estas, se planteó la existencia de tres tipos de Ciencia: la ciencia normal, que abarca los estudios de laboratorio desarrollados a partir de un paradigma; las revoluciones científicas, que implican un cambio de paradigma y la ciencia extraordinaria, que abarca los resultados diferenciados que ponen en cuestión el paradigma dominante, pero que no lo superan, de allí que este tipo de ciencia se ubique en una posición intermedia entre los otros dos. Esta corriente de análisis se generó dentro del campo de la sociología del conocimiento científico y tiene dos particularidades: por una parte, se centra en el estudio empírico de los desarrollos científicos recientes y, por otra, se centra en el estudio de las controversias científicas (Pinch y Bijker, 2008, pág. 35).

Según el "Programa Empírico del Relativismo", como plantea Edna Suárez, la comprensión de los hechos científicos requiere de "explicaciones sociales (se trate de explicaciones macrosociales como los intereses de clase o microsociales como los relativos a la estructura de los grupos de investigación). De acuerdo con diversos autores, esto no quiere decir que el conocimiento en cuyo origen intervinieron dichos factores carezca de validez, ni tampoco que las causas sociales sean las únicas que expliquen la estabilización de hechos, ideas o instrumentos" (Suárez, 2005, págs. 25-26).

Figura 1

Las tres etapas de la construcción social de los hechos científicos, según el "Programa Empírico del Relativismo"



Fuente: Pinch y Bijker, 2008; Valderrama, 2004.

El “Programa” propuso abordar la construcción social de los hechos científicos a partir de tres etapas (Ver Figura 1). Dentro de estas, la tercera etapa constituye un reto básico para el desarrollo de la Historia de la Ciencia y de la Tecnología, pues radica en “vincular el contenido de un artefacto tecnológico a un medio sociopolítico más amplio [con lo que ha contribuido] el método de la CST, de describir los artefactos tecnológicos focalizando los significados dados a los mismos por los grupos sociales relevantes. Obviamente la situación política y sociocultural de un grupo social forma sus normas y valores, lo cual a su vez influye en el significado que se le da a un artefacto” (Pinch y Bijker, 2008, pág. 60).

Por esa razón, se pueden historiar los actores, sus intereses y las percepciones de la comunidad política científica, es decir, la comunidad que surge del vínculo entre los campos de la ciencia y de la política, en torno a la formulación del problema de las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación, según el planteamiento de Viales, Arellano y Granados (Viales et al., 2012). Lo anterior, sin perder de vista que existe un “marco tecnológico”, es decir:

conceptos y técnicas empleadas por una comunidad para la resolución de sus problemas. El concepto de resolución de problemas debería ser leído como una noción amplia, incluyendo tanto el reconocimiento de aquello que cuenta como un problema como las estrategias disponibles para resolver los problemas y los requerimientos que una solución debe tener. Esto hace que el marco tecnológico sea una combinación de teorías corrientes, conocimientos tácitos, prácticas de ingeniería (tales como los métodos y los criterios de diseño), procedimientos de testeo y prueba especializados, metas y prácticas de manipulación y uso. La analogía con el término ‘paradigma’ de Kuhn es obvia (Bijker, 2008).

Este “marco tecnológico” tiene la función de estructurar la interacción entre los miembros de un grupo social:

Pero nunca puede hacerlo de manera completa: primero, debido a que diferentes actores tendrán diferentes grados de inclusión en el marco (actores con una alta inclusión interactúan más en términos de ese marco tecnológico, y actores con un bajo grado de inclusión lo hacen en menor medida), y segundo, debido a que todos los actores serán en principio miembros de más de un marco tecnológico” (Bijker, 2008, pág. 82). Donde los menos integrados pueden producir cambios radicales (Valderrama, 2004).

En términos de la investigación de la Historia de la Ciencia, el otro elemento explicativo importante que introduce el constructivismo social es su “énfasis en la contingencia (en oposición a la inevitabilidad) del estado presente de la ciencia [que] abre la puerta a la actitud crítica frente a muchas categorías dadas del conocimiento, como la verdad u objetividad” (Suárez, 2005, pág. 26). Esto abre la posibilidad de superar lo que Simon Kaye (2010, pág. 39) denominó como tres errores ahistóricos, que es posible prevenir a partir de la validez metodológica de la contra-factualidad como herramienta de experimentación mental: por una parte, la idea de indispensabilidad; por otra la de causalidad y finalmente la de inevitabilidad. Todo esto para cuestionar los criterios de certeza y de veracidad. Las formas de hacer historia que utilizan condicionales del tipo: “si A no hubiera sucedido entonces B es posible que no sucediera o que su curso de acción fuera diferente” se denominan: Historia alternativa; Historia “Y si...”; Allohstory o Historia alterna, pero supuestos de este tipo están presentes de manera implícita en casi cualquier tipo de historia, aunque cuando la metodología se aplica de manera explícita, generalmente se le denomina, por parte de sus críticos, como un tipo de historia conjetural.

El corolario de esta propuesta general implica que el desarrollo tecnológico y el desarrollo social se determinan de manera recíproca (Bijker, 1995), por esa razón, es fundamental historiar el carácter social de la tecnología tanto como el carácter tecnológico de la sociedad, que se sintetizan en el análisis de lo socio-técnico, como han planteado Facundo Picabea y Hernán Thomas (2011), por lo que se puede historiar la trayectoria socio-técnica de los artefactos. A partir de esta dinámica, se puede proponer la conceptualización y el campo de acción de la historia socio-técnica.

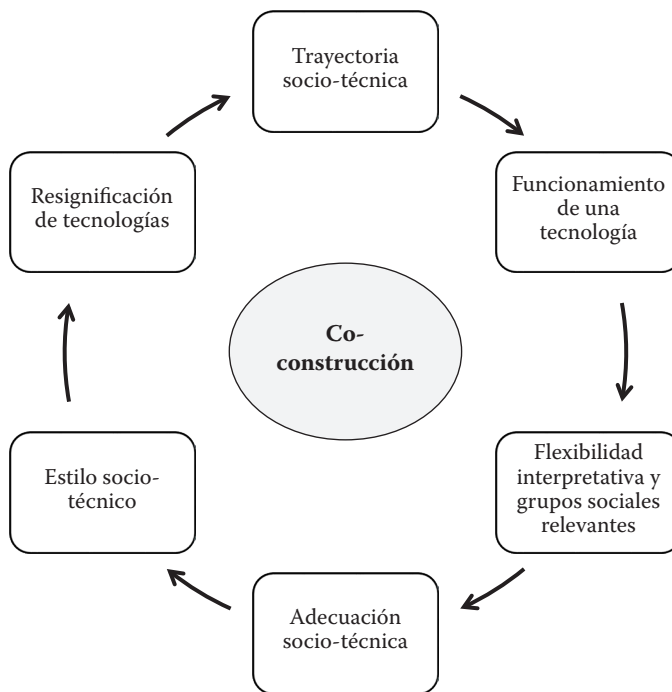
La historia socio-técnica

La historia socio-técnica planteamos que se puede concebir como un tipo de historia que centra

su análisis en la trayectoria socio-técnica de los artefactos, en un contexto de co-construcción social y tecnológica. En este sentido, la adaptación que han hecho Picabea y Thomas al planteamiento de Bijker, resulta muy relevante para abordar estudios de esta naturaleza (Ver Figura 2).

Para estudiar una trayectoria socio-técnica hay que comprender el “funcionamiento” de la tecnología, que no es derivado de la naturaleza de los artefactos, sino más bien de su evaluación, socialmente construida (Bijker, 1995). El funcionamiento, a la vez, es el resultado de la “flexibilidad interpretativa”, materializada en el consenso o el disenso que los actores sociales le asignan a los artefactos —en la práctica son diferencias de criterio— que terminarán conformando “grupos sociales relevantes” (Bijker, 1995). La trayectoria socio-técnica es un proceso complejo que implica la co-construcción de artefactos, pero además de procesos productivos y organizacionales; de instituciones; de relaciones entre usuario y productos; de procesos de aprendizaje; de relaciones problema-solución; de procesos de construcción de funcionamiento de una tecnología; de racionalidades políticas y de estrategias determinadas (Picabea y Thomas, 2015).

Figura 2
Los fundamentos de la historia socio-técnica según Bijker, Picabea y Thomas



Fuente: Elaboración propia a partir de Bijker, 1995; Picabea y Thomas, 2011, y Picabea y Thomas, 2015.

En esta propuesta, el peso del posibilismo histórico puede reconstruirse a partir de tres mecanismos causales básicos, como han planteado Facundo Picabea y Hernán Thomas (2011, pág. 67):

1. Por medio de la “adecuación socio-técnica”, que permite “analizar la producción de tecnologías como procesos autoorganizados e interactivos de integración de un conocimiento, artefacto o sistema tecnológico en una trayectoria socio-técnica socio-históricamente situada”.
2. Por medio de un “estilo socio-técnico”, que en nuestro criterio sería el resultado de un “marco

tecnológico” que estará “orientado en términos de problema-solución en el cual intervienen artefactos, e incluyen organizaciones y componentes científicos”.

3. Finalmente, la “resignificación de tecnologías” es “un estilo socio-técnico que constituye operaciones de reasignación de sentido de una tecnología y de su medio de aplicación. Resignificar tecnologías implica refuncionalizar los conocimientos, artefactos y sistemas, así como la utilización creativa de las tecnologías ya disponibles”.

La trayectoria socio-técnica funciona a partir de un ciclo, pero la historia socio-técnica, en nuestro criterio, puede concentrarse en el análisis de alguno de sus componentes y, a la vez, puede integrar al análisis otros elementos de estudio, que pueden constituir mecanismos causales, mediante el ejercicio de la triangulación de enfoques teóricos y del dualismo metodológico. Desde esta perspectiva, “social” se refiere a asociación entre elementos heterogéneos —actores humanos y actores no humanos— (Aibar, 2008). Esa trayectoria permite concebir la creación de un artefacto técnico como el fruto de un proceso de construcción, de co-construcción agregaríamos nosotros, y no como una propiedad intrínseca del artefacto. “Igualmente, se hace patente la intervención decisiva de factores no técnicos en el desarrollo tecnológico; de hecho, siempre resulta difícil determinar a priori, y sin tener en cuenta el contexto, si un elemento en cuestión debe ser considerado técnico o social. Sociedad y tecnología aparecen como un tejido sin costuras, como ingeniería heterogénea, como construcción de sistemas o de redes y no como un simple acto de invención técnica. Cualquier grupo social [...] puede ser relevante en la construcción de tales sistemas y, por lo tanto, en la determinación de la forma o el uso de una tecnología” (Aibar, 2008, pág. 12).

Entre los grupos sociales relevantes hay que ubicar a la(s) comunidad(es) científica(s). A pesar de que “una comunidad científica nacional habitualmente no es homogénea. Integra diferentes segmentos, a veces identificados como programas en competición o estilos adaptados a diferentes contextos socioinstitucionales” (Vessuri, 1995, pág. 174). Como plantearon Ronny Viales y Patricia Clare (2006-2007) a partir del estudio de los “estilos de investigación” se puede identificar segmentos de la gran comunidad científica que son muy especializados y estratificados y que constituyen, en sí mismos, comunidades científicas particulares. Además, es claro que en conformación de las comunidades científicas participan actores estratégicos, tanto de carácter individual como de carácter institucional. En términos de la institucionalización de la ciencia, si bien ha existido participación de organizaciones que trabajan en el campo de lo público no estatal, no se puede negar el gran peso que han tenido el estado y el mercado; además, en el nivel interno estas comunidades científicas, como planteó Pierre Bourdieu, no son solamente portadoras de normas y valores científicos, ni están compuestas por grupos indiferenciados; antes bien, son campos científicos determinados, en última instancia, por las luchas de poder (Bourdieu, 2000, pág. 32).

Entonces, como propone Aibar, en “lugar de hablar de innovaciones tecnológicas resulta... más apropiado hablar de entramados sociotécnicos con distintos grados de estabilidad en los que, a priori, no existen elementos ni puramente técnicos ni puramente sociales” (Aibar, 2008, pág. 13). Y que han sido co-construidos en el marco de redes socio-técnicas, agregaríamos nosotros.

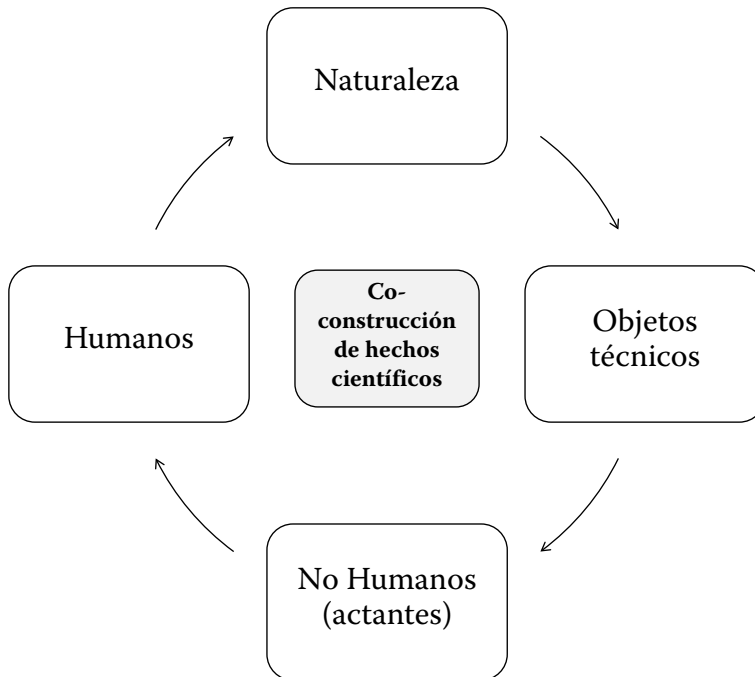
El término red ha tenido un uso metafórico en las Ciencias Sociales, pero en términos analíticos ha generado dos grandes corrientes de investigación, que trabajan con el análisis relacional, que privilegia la interacción entre actores cuyo resultado puede ser tanto la cooperación, el conflicto y la no relación. «Se trata, por un lado, del análisis de redes sociales y, por el otro, de la sociología de la innovación iniciada con los trabajos de Bruno Latour, y desarrollada bajo diversas denominaciones (sociología de la traducción, de los medios, teoría del actor-red, estudio de redes sociotécnicas, etc.) [...] La segunda [...] aparece con los trabajos de Bruno Latour (1979) y la idea de simetría extendida, que otorga estatus teórico a los “no-humanos” en el análisis de la construcción de hechos científicos. Esta idea se formuló en términos de red, en particular bajo el impulso de Michel Callon (1989) que desarrolló la noción de “red socio-técnica” y luego intentó establecer una corriente teórica alrededor de la noción de “actor-red” (Law y Hassard, 1999). En este enfoque, los elementos de la red pueden ser actores sociales humanos o “no humanos”» (Grossetti, 2007, págs. 85-86) (Ver Figura 3).

La noción de simetría extendida consolida la noción de red socio-técnica, según el planteamiento de

Michel Callon. “La red se vuelve híbrida: se puede incluir actores humanos y no-humanos. Sin embargo, es construida por los actores que conforman alianzas para realizar su proyecto, y es a su vez el observador el que la reconstituye sobre la base de las producciones discursivas de los humanos. Esto permite limitar a los no-humanos, considerando sólo a los que fueron percibidos en las producciones discursivas, y así evitar su proliferación en el análisis” (Grossetti, 2007, pág. 95). Luego amplió su visión para incorporar un nuevo elemento de análisis: “las red personal de un investigador” (Grossetti, 2007, pág. 95) (Ver Figura 4).

Figura 3

La simetría extendida según Latour: la construcción de los hechos científicos y de redes socio-técnicas



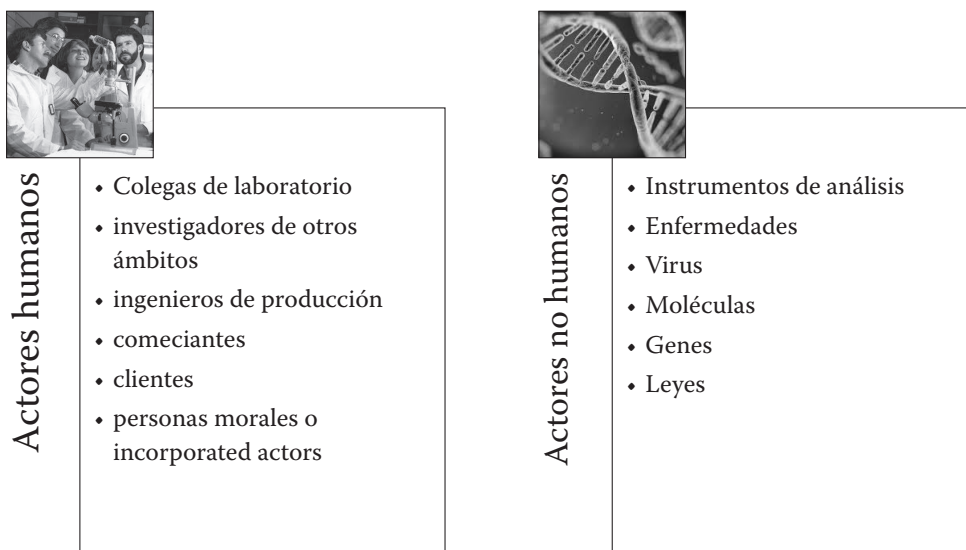
Fuente: Elaboración propia a partir de Grossetti, 2007.

Finalmente, de esta interacción surgen los “colectivos de investigación” (Callon, 2003), una noción muy similar a la de “comunidad científica”, desde nuestro punto de vista, pero que pone el énfasis en las redes de colaboración entre los actores humanos. En términos aplicados, se pueden reconstruir las condiciones de:

conectividad (tipo de conexión entre los actores participantes en el fenómeno técnico) [...] intensidad (grado de conexión) y [...] estabilidad (duración de la relación) de las conexiones de la red de investigación [...] Esto significa que se pensará la ciencia partiendo de la actividad y de los procesos de investigación que la integran y no de los resultados empíricos producidos [donde] el campo de observación se concentra en el estado de las conexiones de la producción científica y los procesos que se generan en ella [...] esta perspectiva rechaza las tentativas de separar el contexto del contenido científico, y las fases de la producción científico-técnica en sus componentes tradicionales de creación-desarrollo-aplicación (Arellano y Ortega, 2005, págs. 258-259).

Figura 4

Los actores humanos y no humanos de la red personal de un investigador o de una investigadora, según Callon



Fuente: Elaboración propia a partir de Grossetti, 2007.

Al final, “los programas y las hipótesis de investigación son construidos por las asociaciones socio-técnicas hechas de elementos heterogéneos” (Ortega y Arellano, 2010, pág. 7) que pueden producir, de manera simultánea, innovaciones, nuevo conocimiento científico, nuevos instrumentos, comunidades de académicos, marcos regulatorios y alianzas políticas y económicas (Ortega y Arellano, 2010). En las redes socio-técnicas, según planteó John Law (1989, pág. 117), “se presenta una malla de acciones que distribuyen competencias y actuaciones entre humanos y no humanos para ensamblar una asociación de humanos y cosas en un conjunto más duradero y capaz de resistir múltiples interpretaciones de otros actores que tienden a disolver esta asociación” (Arellano, 2011, pág. 9).

En América Latina, donde el desarrollo de la ciencia y de la tecnología han sido muy dependientes del Estado, el contexto más amplio de la historia socio-técnica lo constituye el “régimen de científicidad”, que establece posibilidades y limitaciones a estos desarrollos. Este está conformado por seis ámbitos de política que caracterizan al régimen de científicidad (Viales y Clare, 2006-2007) que son: la educación, la institucionalización de la investigación científica, la Universidad, el apoyo a las comunidades científicas, las políticas científicas, el vínculo con el sector productivo y en estos participan diversos actores: grupos científicos; grupos gubernamentales; grupos empresariales; grupos privados; actores locales; grupos de la sociedad civil; instituciones públicas y públicas no estatales; leyes. Estos están en interacción con el contexto local, pero dentro de un contexto trans-nacionalista y global, que inserta al subcontinente en la dinámica de una brecha tecnocientífica, provocada por una nueva división internacional del trabajo científico, así como por las divisiones internacionales del trabajo históricas, en el mundo, donde regiones como América Latina se debaten entre su inserción como integrados o dependientes (Kreimer, 2006).

El análisis de contexto, con visión de trayectoria, permite realizar una aproximación a la historicidad de los “estilos de investigación” y a los “estilos de conocimiento”, como plantearíamos a continuación.

La historia de los “estilos de investigación” y de los “estilos de conocimiento”

Según Vessuri un “estilo de investigación” es “una nación o escuela de investigación [con] características peculiares de una práctica científica llevada a cabo en determinados contextos socioinstitucionales, más allá de la estabilidad y universalidad de las formas fundamentales del pensamiento y práctica disciplinarios [...] Entre las características distintivas de los estilos de investigación se encuentran: 1) aspectos metafísicos (tradiciones filosóficas e ideológicas, actitudes lingüísticas y psicológicas); 2) intereses científicos, algunas veces relacionados a las necesidades de desarrollo nacional y, otras, derivados de inclinaciones metafísicas de los propios científicos; 3) en el nivel institucional, que incluye el lugar de los científicos en el status o la estructura de clases, la manera en que su actividad es socialmente percibida, la forma en que se organizan; 4) la superioridad relativa de ramas de conocimiento particulares investigadas en un país de acuerdo a la comparación con otros o vinculadas al campo internacional” (Vessuri, 1995, págs. 174-175).

A partir de lo anterior, se puede proponer que existe una relación entre los estilos de investigación y las redes sociotécnicas (Arellano et al., 2013) que puede ser objeto de investigación histórica. Para profundizar en esta línea de investigación, es importante tomar en cuenta el planteamiento que originalmente indicó la existencia de “estilos de pensamiento científico”, por parte de Alistair Crombie (1994) que ha derivado en dos concepciones, según Alexandr Pozdnyakov (2014): la “concepción procesual” (epochal) según la cual el estilo constituye un “reflejo” de las fases en el desarrollo de la ciencia, que toma como eje de análisis la metodología científica genérica de la época, por lo que los estilos van sucediéndose conforme avanza la ciencia; y la “concepción disciplinaria”, que más bien se asocia con disciplinas científicas particulares, por lo que el análisis se centra en el objeto y en la metodología de las disciplinas. Al historiar los estilos, hay que tener presente que varios estilos pueden coexistir.

Si ponemos en contexto histórico-cultural los “estilos de pensamiento científico”, se puede identificar “estilos de conocimiento”, definidos a partir de diferentes procesos de razonamiento científico en Occidente. La propuesta de Chunglin Kwa (2011) identifica seis estilos de conocimiento científico, basándose en los seis estilos de ciencia identificados por Crombie (1994). De allí surge la tipología de estilos que buscan la “verdad”. Estos “no son ‘paradigmas’ que se suceden en una secuencia estricta en la historia de la ciencia. Cuando surge un nuevo estilo, permanece, retiene su identidad. Generan varias alianzas: el deductivo con el experimental, el experimental con el estadístico, el estadístico en el evolutivo” (Kwa, 2011, pág. 2). Además, pueden surgir otros estilos en el futuro. Al poner los estilos en su contexto histórico-cultural, se abre la posibilidad analítica de construir contextos históricos para la práctica científica (Ver Figura 5).

El enfoque teórico de los “estilos de conocimiento” se nutre del giro lingüístico y de la historia cultural, por lo que Kwa (2011) señala que “la ciencia es una forma de cultura, producida por la cultura [de elite y popular] y vinculada con otras formas de cultura” (pág. 6). Y un “estilo” implica factores como las visiones, las concepciones, la moral, los riesgos, lo deseable y lo posible, dada la intervención sobre la naturaleza.

Figura 5

Los seis estilos de conocimiento científicos planteados por Kwa, basándose en Crombie y la propuesta de un sétimo estilo con visión de trayectoria

| Estilo de conocimiento | Característica principal | Contexto histórico |
|------------------------|--|-----------------------|
| Deductivo | Según el cual la ciencia se construye a partir de principios fundacionales | Grecia y Cristianismo |

| | | |
|---|--|--|
| Experimental | Ciencia experimental moderna Escepticismo Alquimia y nuevas ciencias | 1600, Renacimiento Anti-escepticismo protestante y escepticismo católico Instrumentos y laboratorios |
| Hipotético-analógico | Analogías entre Naturaleza y Tecnología | Isaac Newton (1643-1727) Mecánica newtoniana |
| Taxonómico | Clasificación de hechos, cosas o entidades sobre la base del método comparativo (el menos respetado históricamente por ordenamiento provisional) | Expedición y colecta. Taxonomía: Linneo (sueco): <i>Systema Naturae</i> (1735). Humboldt, Darwin, Haeckel. Siglo XIX: taxonomía post-Linneo. |
| Estadístico | Lógica de explicación cuantitativa a partir de datos agregados Probabilidad | Mediados siglo XVIII Mediados siglo XIX Principios siglo XX |
| Evolutivo | Selección natural Adaptación, mutación, variación Luego “visión molecular” de la vida ADN y Genética molecular DNA recombinante y PCR | Charles Darwin <i>On the Origin of Species</i> (1859) Warren Weaver <i>Biología Molecular</i> (1938) Mediados siglo XX 1970-1980s: biotecnología Biomedicina. |
| ¿Utilitarista y Tecnológico como sétimo estilo? (Viales, 2016). | Utilidad y riesgos de la Ciencia Albert Einstein: teoría de la relatividad especial (1905) y teoría de la relatividad general (1915). | 1870: sistemas nacionales de ciencia. Investigación entre 1914 y 1945. 1945: Centros públicos de investigación. Después de la Segunda Guerra Mundial: Guerra Fría, <i>Big Science</i> y <i>Basic Science (modelo lineal de innovación)</i> . Industria y Mercado: Sistemas Nacional de Innovación (Proyectos Estatales I + D) (1985). Luego Neoliberalismo: I + D + i y N. Filantropía, mercancías, condicionalidad, presupuestos. Después de 2000: Nuevo Contrato entre Ciencia y Sociedad. |

Fuente: Elaboración propia a partir de Kwa, 2011; Rip, 2011.

Reflexiones finales

Desde la Asociación Latinoamericana de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (ESOCITE) y desde la History of Science Society de los Estados Unidos, donde se creó un nuevo campo de estudio que han denominado “American Science, Technology, and Medicine”, entre otros grupos de investigación, se ha promovido la hibridación de los estudios de historia de la ciencia, con la perspectiva CTS y con otras perspectivas. Se ha promovido la investigación de diferentes corrientes, disciplinas y temas, lo

que ha permitido una expansión desde “los estudios de las ciencias físicas y biológicas hacia las ciencias sociales, la política científica, la educación científica, la ciencia en la cultura popular y más. Los historiadores que trabajan estas áreas temáticas [...] se han movido progresivamente hacia adelante en el tiempo, por lo que han llegado muy cerca del presente” (Hohlstedt y Kaiser, 2013, pág. 1).

Por lo anterior, el estudio de la historicidad del vínculo entre Ciencia, Tecnología y Sociedad ha evolucionado, desde la segunda mitad del siglo XX, hacia una diversidad de enfoques teóricos que permiten construir un perfil de “historia socio-técnica”, que permite realizar una triangulación teórica entre el constructivismo social, las redes socio-técnicas y los estilos de conocimiento, desde la visión de los estudios CTS.

Desde los países periféricos, esta triangulación ofrece la posibilidad de superar la mera “tropicalización” de enfoques teóricos, para abrir opciones de plantear nuevos temas y problemas de investigación en historia de la ciencia, así como nuevas intersecciones con otros campos de estudio, como la historia ambiental, la historia económica o la historia de la tecnología, para el desarrollo de visiones alternativas de la relación entre Ciencia, Naturaleza, Sociedad, que implique el análisis histórico y de la historicidad de la relación entre los actores humanos y no humanos que participan de esta relación y del proceso de construcción de diversas confluencias (Pritchard, 2011) entre estos.

Bibliografía

Aibar, E. (2008). Las culturas de Internet: la configuración sociotécnica de la red de redes. *Revista CTS*, 11(4), 9-21.

Albornoz, M., Kreimer, P., y Glavich, E. (1996). *Ciencia y Sociedad en América Latina*. Argentina: Universidad Nacional de Quilmes.

Alpízar, F. (2014). *Poder y participación en la gestión del agua en Costa Rica*. Costa Rica: Editorial Arlekin.

Arellano, A. (2010). Antropología: contribución de las etnografías de laboratorio al programa de la Antropología. En L. Corona, *Innovación ante la sociedad del conocimiento. Disciplinas y enfoques* (pp. 79-98). México: Plaza y Valdéz/UNAM.

Arellano, A. (2011). Introducción general. En A. Arellano, *Tramas de redes sociotécnicas. Conocimiento, técnica y sociedad en México* (pp. 5-14). México: UAEM/Miguel Ángel Porrúa.

Arellano, A., y Kreimer, P. (2011). *Estudio social de la Ciencia y la Tecnología desde América Latina*. Bogotá: Siglo del Hombre Editores.

Arellano, A., y Ortega, C. (2005). Las redes sociotécnicas en torno a la investigación biotecnológica del maíz. *Convergencia*, (38), 255-276.

Arellano, A., Chauvet, M., y Viales, R. (Coords.) (2013). *Redes y estilos de investigación: Ciencia, Tecnología, Innovación y Sociedad en México y Costa Rica*. México: Editorial Miguel Ángel Porrúa.

Arellano, A., Kreimer, P., Ocampo, J., & Vessuri, H. (2005). *Ciencias agrícolas y cultura científica en América Latina*. Buenos Aires: Prometeo Libros.

Barnes, B. (1977). *Interests and the Growth of Knowledge*. Londres: Routledge and Kegan Paul.

Beigel, F. (2010). *Autonomía y dependencia académica. Universidad e investigación científica en un circuito periférico: Chile y Argentina (1950-1980)*. Buenos Aires: Biblos.

Bijker, W. (1995). *Of bicycles, bakelites and bulbs. Toward a theory of sociotechnical change*. Cam-

bridge: the MIT Press.

Bijker, W. (2008 (1987)). La construcción social de la baquelita: hacia una teoría de la invención. En H. Thomas, y A. Buch (Eds.), *Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología* (pp. 63-100). Argentina: Universidad Nacional de Quilmes Editorial.

Bloor, D. (1976). *Knowledge and Social Imagery*. London: Routledge.

Bourdieu, P. (2000). *Los usos sociales de la ciencia*. Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión.

Boza, M. (2015). *Historia de la conservación de la naturaleza en Costa Rica. 1754-2012*. Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.

Callon, M. (2003). Laboratoires, réseaux et collectives de recherche. En P. Mustar, *Encyclopédie de l'innovation* (pp. 639-722). Francia: Economica.

Carse, A. (2012). Nature as infrastructure. Making and managing the Panama Canal watershed. *Social Studies of Science*, (42), 539-563.

Carson, R. (1962). *Silent Spring*. Boston: Houghton Mifflin.

Chesbrough, H. W. (2003). The Era of Open Innovation. *MIT Sloan Management Review*, 44(3), 35-41.

Clare, P. (2013). *Teoría y Métodos para una Historia Ambiental Costarricense*. Costa Rica: Editorial Nuevas Perspectivas.

Clare, P., Goebel, A. & Rivero, F. (2014). Historiografía de la historia ambiental en Costa Rica. 1970-2010. En D. Díaz, I. Molina, y R. Viales, *La historiografía costarricense de la primera década del siglo XXI: tendencias, avances e innovaciones* (pp. 297-315). Costa Rica: Editorial Universidad de Costa Rica.

Collins, H. (1985). *Changing Order: Replication and Induction in Scientific Practice*. London: Sage.

Commoner, B. (1971). *The Closing Circle: Nature, Man, and Technology*. New York: Knopf.

Crombie, A. (1994). *Styles of Scientific Thinking in the European Tradition: the History of Argument and Explanation Especially in the Mathematical and Biomedical Sciences and Arts*. London: Duckworth.

Cronon, W. (1996). The Trouble with Wilderness: Or, Getting Back to the Wrong Nature. *Environmental History*, 1(1), 7-28.

Dagnino, R. (2009). *Tecnología Social. Ferramenta para construir otra sociedade*. Brasil: IG/UNICAMP.

Deléage, J. P. (1991). *Historia de la Ecología*. Barcelona: Icaria Editorial.

Denevan, W. (1992). The Pristine Myth: The Landscape of the Americas in 1492. *Annals of the Association of American Geographers*, (82), 369-385.

Dupree, H. (1969). Comment: The Role of Technology in Society and the Need for Historical Perspective. *Technology and Culture* (10), 528-534.

Edgerton, D. (2007). *Innovación y tradición. Historia de la tecnología moderna*. Barcelona: Editorial Crítica.

Fisher, M. (1967). *Workshops in the Wilderness: The European Response to American Industrialization, 1830-1860*. New York: Oxford University Press.

- Goebel, A. (2013). Los bosques del 'progreso'. Exploración forestal y régimen ambiental en Costa Rica. 1883-1955. Costa Rica: Editorial Nuevas Perspectivas.
- González de Molina, M., & Toledo, V. (2011). Metabolismos, Naturaleza e Historia. Hacia una teoría de las transformaciones socioecológicas. Barcelona: Icaria Editorial.
- Granados, R. E., & Viales, R. (2013). La construcción del ofidismo como problema científico-social en Costa Rica: una trayectoria histórica y relacional (1881-1988). En A. Arellano, M. Chauvet, y R. Viales, Redes y estilos de investigación. Ciencia, Tecnología, Innovación y Sociedad en México y Costa Rica (pp. 115-134). México: Editorial Miguel Ángel Porrúa.
- Gregory, S., & Kaiser, D. (2013). Introduction. En S. Gregory, & D. Kaiser, Science and the American Century. Readings from Isis. Perspectives on Science, Technology and Medicine (pp. 1-6). Chicago: The University of Chicago Press.
- Grossetti, M. (2007). Reflexiones en torno a la noción de red. *Redes*, 12(25), 85-108.
- Hernanz, J. A. (2011). Innovación y dinámicas sociales en la era del conocimiento. México: Plaza y Valdés.
- Hohlstedt, S. G., & Kaiser, D. (2013). Introduction. En S. G. Hohlstedt, y D. Kaiser, Science and the American Century. Readings from Isis. Perspectives on Science, Technology, and Medicine (pp. 1-6). Chicago: The University of Chicago Press.
- Hughes, D. (2002). The Nature of Environmental History. *Revista de Historia Actual*, 1(1), 13-21.
- Hughes, T. P. (1975). *Changing Attitudes toward American Technology*. New York: Harper & Row.
- Jørgensen, D., Jørgensen, F. A., & Pritchard, S. B. (2013). *New Natures: Joining Environmental History with Science & Technology Studies*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- Kasson, J. (1976). *Civilizing the Machine: Technology and Republican Values in America, 1776-1900*. New York: Grossman.
- Kaye, S. (2010). Challenging certainty. The utility and history of counterfactualism. *History and Theory*, (49), 38-57.
- Knorr-Cetina, K. (1981). *The Manufacture of Knowledge: An Essay on the Constructivist and Contextual Nature of Science*. Oxford: Pergamon Press.
- Kranzberg, M. (1974). Environmental Problems and Technology. *Environment and Culture*, (12), 2-9.
- Krech III, S. (1999). *The Ecological Indian: Myth and History*. New York: W. W. Norton & Co.
- Kreimer, P. (2006). ¿Dependientes o integrados? La ciencia latinoamericana y la nueva división internacional del trabajo. *Nómadas*, (24), 199-212.
- Kreimer, P. (2009). *El científico también es un ser humano. La Ciencia bajo la lupa*. Buenos Aires: Siglo XXI Editores.
- Kreimer, P. (2010). *Ciencia y Periferia. Nacimiento, muerte y resurrección de la Biología Molecular en la Argentina*. Buenos Aires: EUDEBA.
- Kreimer, P., & Thomas, H. (2004). *Producción y uso social de conocimientos. Estudios de sociología de la ciencia y la tecnología en América Latina*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes.

- Kreimer, P., & Zabala, J. P. (2006). ¿Qué conocimiento y para quién? Problemas sociales, producción y uso social de conocimientos científicos sobre la enfermedad de Chagas en Argentina. *Redes*, 12(23), 49-78.
- Kreimer, P., Vessuri, H., Velho, L., & Arellano, A. (2014). *Perspectivas latinoamericanas en el estudio social de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad*. México: Siglo XXI Editores.
- Kuhn, T. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Kwa, C. (2011). *Styles of Knowing. A New History of Science from Ancient Times to the Present*. Pittsburgh: Pittsburgh University Press.
- Kwa, C. (2011). *Styles of Knowing. A New History of Science from Ancient Times to the Present*. Pittsburgh: Pittsburgh University Press.
- Latour, B. (2007). *Nunca fuimos modernos. Ensayo de Antropología simétrica*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Law, J. (1989). *Le Laboratoire et ses Réseaux ses Réseaux*. En M. Callon, *La Science et* (pp. 117-148.). Paris: Editions de la Découverte and Council of Europe.
- Martínez Alier, J. (2004). *El ecologismo de los pobres. Conflictos ambientales y lenguajes de valoración*. Barcelona: Icaria/Antrazyt/Flacso.
- Marx, L. (1964). *The Machine in the Garden: Technology and the Pastoral Ideal in America*. New York: Oxford University Press.
- McEvoy, A. (1995). *Working Environments: An Ecological Approach to Industrial Health and Safety. Technology and Culture*, (36), 145-173.
- Miller, S. W. (2007). *An Environmental History of Latin America*. New York: Cambridge University Press.
- Montero, A., & Viales, R. (2014). 'Agriculturización' y cambios en el paisaje. El banano en el Atlántico/Caribe de Costa Rica (1870-1930). *Revista de Historia Ambiental Latinoamericana y Caribeña (HALAC)*, III(2), 310-338.
- Mumford, L. (1938). *Technics and Civilization*. New York: Brace & Company Inc.
- Mumford, L. (1938). *The Culture of Cities*. New York: Brace & Company Inc.
- Mumford, L. (1956). *The Natural History of Urbanization*. En L. William, & J. Thomas, *Man's Role in Changing the Face of the Earth* de University of Chicago Press (pp. 382-398). Chicago: University of Chicago Press.
- Nash Smith, H. (1950). *Virgin Land: The American West as Symbol and Myth*. Cambridge: Harvard University Press.
- O'Connor, J. (2001). ¿Qué es la historia ambiental? ¿Para qué la historia ambiental? En J. O'Connor, *Causas Naturales. Ensayos de marxismo ecológico* (pp. 70-94). México: Siglo XXI.
- Olivé, L. (2007). *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento. Ética, política y epistemología*. México: FCE.
- Ortega, C., & Arellano, A. (2010). *Relaciones sociales y de genes. El primer vegetal transgénico mexicano*. México: Miguel Ángel Porrúa.

- Ortega, C., & Arellano, A. (2010). Relaciones sociales y de genes. El primer vegetal transgénico mexicano. México: UAEM/Miguel Ángel Porrúa.
- Otero, E. (1998). El "Programa Fuerte" en sociología de la ciencia y sus críticos. *Revista Austral de Ciencias Sociales*, (2), 89-94.
- Picabea, F., & Thomas, H. (2015). Autonomía Tecnológica y Desarrollo Nacional. Historia del diseño y producción del Rastrojero y la moto Puma. Buenos Aires: Atuel.
- Picabea, F., & Thomas, H. (junio 2011). Política económica y producción de tecnología en la segunda presidencia peronista. Análisis de la trayectoria socio-técnica de la motocicleta Puma (1952-1955). *Redes*, 17(32), 65-93.
- Pinch, T. (1986). *Confronting Nature: The Sociology of Solar Neutrino Detection*. Dordrecht: Reidel.
- Pinch, T., & Bijker, W. (2008). La construcción social de hechos y de artefactos: o acerca de cómo la sociología de la ciencia y la sociología de la tecnología pueden beneficiarse mutuamente. En H. Thomas, & A. Buch, *Actos, actores y artefactos. Sociología de la Tecnología* (págs. 19-62). Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes Editorial.
- Pozdnyakov, A. (2014). A style of scientific thinking: a epochal or a disciplinary concept? *Epistemology & Philosophy of Science*, 1(39), 191-210.
- Pritchard, S. (2013). Joining environmental history with Science and Technology Studies. Promises, challenges, and contributions. En D. Jørgensen, F. A. Jørgensen, & S. B. Pritchard, *New Natures: Joining Environmental History with Science and Technology Studies* (pp. 1-3). Pittsburgh : University of Pittsburgh Press.
- Pritchard, S. B. (2011). *Confluence. The nature of technology and the remaking of the Rhône*. Cambridge: Harvard University Press.
- Rip, A. (2011). Protected spaces of science: their emergence and further evolution in a changing world,. En M. Carrier, & A. Nordmann, *Science in the Context of Application: Methodological Change, Conceptual Transformation, Cultural Reorientation* (pp. 197-220). Dordrecht: Springer.
- Rome, A. (April 2010). The Genius of Earth Day. *Environmental History*, (15), 194-205.
- Rosenberg, N. (1971). Technology and the Environment . *Technology and Culture*, (12), 543-561.
- Rossi, P. (1990). Las arañas y las hormigas. Una apología de la historia de la ciencia. Barcelona: Crítica.
- Rusell, E. (1997). *People and the Land Trough Time. Linking Ecology and History*. New Haven and London: Yale University Press.
- Santos Pereira, T. (2004). Politiques scientifiques, démocratie et mutations des institutions de savoir. *RISS*, (180), 275-286.
- Snow, C. P. (1961). *The Two Cultures and de Scientific Revolution*. New York: Cambridge University Press.
- Staudenmaier, J. M. (1990). Recent Trends in the History of Technology. *American Historical Review*, 95(3), 715-725.
- Suárez, E. (2005). La historiografía de la ciencia. En S. y. Martínez, *Historia, Filosofía y Enseñanza de la Ciencia* (pp. 24-42). México: UNAM.

- Tarr, J., & Stine, J. (1998). At the Intersection of Histories: Technology and the Environment". *Technology and Culture*, (39), 601-606.
- Thomas, H., & Buch, A. (2008). Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología. Argentina: Universidad Nacional de Quilmes.
- Thomas, H., Fressoli, M., & Lalouf, A. (2008). Introducción. En H. Thomas, & A. Buch, Actos, actores y artefactos. Sociología de la Tecnología (pp. 9-17). Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes Editorial.
- Valderrama, A. (2004). Teoría y crítica de la construcción social de la tecnología. *Revista Colombiana de Sociología*, (23), 217-233.
- Van Hauwermeiren, S. (1999). Manual de Economía Ecológica. Quito: Ediciones Abya Yala.
- Vessuri, H. (2007). O inventamos o erramos. La ciencia como idea-fuerza en América Latina. Argentina: Universidad Nacional de Quilmes.
- Vessuri, H. (1995). El crecimiento de una comunidad científica en Argentina. *Cadernos de Histórica e Filosofia da Ciencia (Campinas)*, Série 3, 5(Especial), 173-222.
- Vessuri, H., Kreimer, P., Arellano, A., & Sanz, L. (2010). Conocer para transformar. Producción y reflexión sobre Ciencia, Tecnología e Innovación en Iberoamérica. Caracas: UNESCO/IESALC.
- Viales, R. (. (2010). El contexto, los problemas y los actores de la definición de políticas científicas para la cohesión social en América Latina: una visión desde Costa Rica. Costa Rica: Sociedad Editora Alquimia 2000.
- Viales, R. (2016). Los elementos básicos para la formulación de políticas científicas, tecnológicas y de innovación para la cohesión social. Una visión CTS. *Revista de Ciencias Sociales*, 153(III), 101-120.
- Viales, R., & Clare, P. (2007). El Estado, lo transnacional y la construcción de comunidades científicas en la Costa Rica liberal (1870-1930). La construcción de un 'régimen de científicidad'. *Diálogos, Revista Digital de Historia*, 7(2), 145-168.
- Viales, R., & Goebel, A. (2011). Costa Rica: Cuatro ensayos de historia ambiental. Costa Rica: Sociedad Editora Alquimia 2000.
- Viales, R., Arellano, A., & Granados, R. E. (2012). Perceptions about the political-scientific community and its role in formulating the problems of public policy for science, technology and innovation in Costa Rica. *Science and Public Policy*, 5(39), 613-617.
- Vinck, D. (2014). Ciencias y sociedad. Sociología del trabajo científico. Barcelona: Gedisa.
- von Lisingen, I., & Folmer, R. (2014). Conhecer para transformar III. Florianópolis: NUP/CED/UFSC.
- White, L. (1967). The Historical Roots of Our Ecological Crisis. *Science*, (155), 1203-1207.
- White, R. (1995). The Organic Machine: The Remaking of the Columbia River. New York: Hill and Wang.

Acerca de los autores

Edgar Blanco Obando. Doctor en Sociología por la *Universitat Autònoma de Barcelona*. Investigador del Centro de Investigaciones Históricas de América Central (CIHAC), dedicado a estudios de trayectoria sobre el medio ambiente, la producción y el desarrollo en las regiones costarricenses Chorotega y Atlántico/Caribe entre la segunda mitad del siglo XX y la actualidad.

Ana Lucía Calderón Saravia. Máster en Antropología por la Universidad de Costa Rica. Docente de la Escuela de Antropología e investigadora del Centro de Investigaciones Históricas de América Central (CIHAC) de la misma casa de estudios. Se dedica a los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (CTS) en el área de la antropología de la tecnociencia.

David Chavarría Camacho. Máster en Historia por la Universidad de Costa Rica. Investigador del Centro de Investigaciones Históricas de América Central (CIHAC) dedicado a la investigación en el campo de los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (CTS), la historia de la ciencia y la tecnología y la historia ambiental.

Anthony Goebel Mc Dermott. Doctor en Historia por la Universidad de Costa Rica. Director del Programa de Posgrado en Historia, docente de la Escuela de Historia e investigador del Centro de Investigaciones Históricas de América Central (CIHAC). Ha realizado diversas investigaciones en los campos de la historia ambiental, la historia de la ciencia y la historia económica.

Ronny J. Viales Hurtado (compilador). Doctor en Historia por la *Universitat Autònoma de Barcelona*. Catedrático de la Escuela de Historia e investigador del Centro de Investigaciones Históricas de América Central (CIHAC) de la Universidad de Costa Rica, donde es coordinador del Programa de Investigación en Ambiente, Ciencia, Tecnología y Sociedad (ACTS). Ha realizado investigaciones en el campo de los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (CTS), la historia económica y la historia ambiental.