



John Kleba; Cristiano Cruz; Celso Alvear (Org.)

ENGENHARIAS E OUTRAS PRÁTICAS TÉCNICAS ENGAJADAS

Volume 3: Diálogos interdisciplinares e
decoloniais



eduepb



Universidade Estadual da Paraíba

Prof^ª. Célia Regina Diniz | *Reitora*

Prof^ª. Ivonildes da Silva Fonseca | *Vice-Reitora*



Editora da Universidade Estadual da Paraíba

Cidoval Moraes de Sousa (UEPB)

Diretor

Conselho Editorial

Alessandra Ximenes da Silva (UEPB)

Alberto Soares de Melo (UEPB)

Antonio Roberto Faustino da Costa (UEPB)

José Etham de Lucena Barbosa (UEPB)

José Luciano Albino Barbosa (UEPB)

José Tavares de Sousa (UEPB)

Melânia Nóbrega Pereira de Farias (UEPB)

Patrícia Cristina de Aragão (UEPB)

Conselho Científico

Afrânio Silva Jardim (UERJ) Jonas Eduardo Gonzalez Lemos (IFRN)

Anne Augusta Alencar Leite (UEPB) Jorge Eduardo Douglas Price (UNCOMAHUE/ARG)

Carlos Henrique Salvino Gadêlha Meneses (UEPB) Flávio Romero Guimarães (UEPB)

Carlos Wagner Dias Ferreira (UFRN) Juliana Magalhães Neuwander (UFRJ)

Celso Fernandes Campilongo (USP/ PUC-SP) Maria Creusa de Araújo Borges (UEPB)

Diego Duquelsky (UBA) Pierre Souto Maior Coutinho Amorim (ASCES)

Dimitre Braga Soares de Carvalho (UFRN) Raffaele de Giorgi (UNISALENTO/IT)

Eduardo Ramalho Rabenhorst (UEPB) Rodrigo Costa Ferreira (UEPB)

Germano Ramalho (UEPB) Rosmar Antonni Rodrigues Cavalcanti de Alencar (UFAL)

Glauber Salomão Leite (UEPB) Vincenzo Carbone (UNINT/IT)

Gonçalo Nicolau Cerqueira Sopas de Mello Bandeira (IPCA/PT) Vincenzo Militello (UNIPA/IT)

Gustavo Barbosa Mesquita Batista (UEPB)



Editora indexada no SciELO desde 2012



Associação Brasileira
das Editoras Universitárias

Editora filiada a ABEU

EDITORIA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA

Rua Baraúnas, 351 - Bairro Universitário - Campina Grande-PB - CEP 58429-500

Fone/Fax: (83) 3315-3381 - <http://eduepb.uepb.edu.br> - email: eduepb@uepb.edu.br

John B. Kleba
Cristiano C. Cruz
Celso A. S. Alvear
(*Organizadores*)

ENGENHARIAS E OUTRAS PRÁTICAS TÉCNICAS ENGAJADAS

Volume 3 - Diálogos interdisciplinares e decoloniais



eduepb

Campina Grande - PB

2022



Editora da Universidade Estadual da Paraíba

Cidoval Moraes de Sousa | *Diretor*

Expediente EDUEPB

Erick Ferreira Cabral | *Design Gráfico e Editoração*

Jefferson Ricardo Lima Araujo Nunes | *Design Gráfico e Editoração*

Leonardo Ramos Araujo | *Design Gráfico e Editoração*

Elizete Amaral de Medeiros | *Revisão Linguística*

Antonio de Brito Freire | *Revisão Linguística*

Danielle Correia Gomes | *Divulgação*

Gilberto S. Gomes | *Divulgação*

Efigênio Moura | *Comunicação*

Walter Vasconcelos | *Assessoria Técnica*

Depósito legal na Câmara Brasileira do Livro - CDL

E57 Engenharias e outras práticas técnicas engajadas : diálogos interdisciplinares e decoloniais / organizadores, John B. Kleba ... [et al.]. – Campina Grande : EDUEPB, 2022.
554 p. : il. color. ; 15 x 21 cm ; v. 3 ; 4600 KB.

ISBN: 978-85-7879-691-4 (Impresso)

ISBN: 978-85-7879-692-1 (E-book)

Nota: texto em português e espanhol

1. Sistema sociotécnico. 2. Tecnologia. 3. Conhecimento interepistêmico. 4. Engenharia. I. Cruz, Cristiano C. II. Alvear, Celso A. S. III. Título.

21. ed. CDD 620

Ficha catalográfica elaborada por Fernanda Mirelle de Almeida Silva – CRB-15/483

Copyright © **EDUEPB**

A reprodução não-autorizada desta publicação, por qualquer meio, seja total ou parcial, constitui violação da Lei nº 9.610/98.

Sumário

Prólogo - Quando as saídas estão no próprio Labirinto	9
<i>Cidival Morais de Sousa</i>	
Prefácio	17
Prefacio (Español)	21
Foreword	25
<i>John B. Kleba</i>	
<i>Cristiano C. Cruz</i>	
<i>Celso A. S. Alvear</i>	

Introdução

Em busca de novos territórios da crítica à tecnologia - Diálogos transversais e engajados com as engenharias e outras práticas técnicas	
- <i>Introdução Geral</i>	29
<i>John B. Kleba</i>	
<i>Cristiano C. Cruz</i>	
<i>Celso A. S. Alvear</i>	

Capítulos constitutivos

Um ensaio sobre a urbanização capitalista como tecnologia: colonialidade, racialização e cis-hétero-patriarcado	65
<i>Diana Helene</i>	
<i>Mariana Albinati</i>	
<i>Maria Beatriz Andreotti</i>	
<i>Kaya Lazarini</i>	

Epistemologias do Sul e descolonização da(s) tecnologia(s)	103
<i>João Arriscado Nunes</i>	
Conocimientos, prácticas, mundos (CsPsMs): etnografías del encuentro entre mundos para la colaboración (prototipo)	139
<i>William Andrés Martínez-Dueñas</i>	
<i>Astrid Lorena Perafán Ledezma</i>	
Do empoderamento à emancipação: um marco teórico-metodológico para intervenções sociotécnicas empoderadoras	177
<i>John Bernhard Kleba</i>	
<i>Cristiano Cordeiro Cruz</i>	
Economia solidária, tecnologia e cidade	219
<i>Luciana Corrêa do Lago</i>	
Tecnologias indígenas	245
<i>José Afonso Botura Portocarrero</i>	
<i>Dorcas Florentino de Araújo Silva</i>	
<i>Ricardo Silveira Castor</i>	
<i>Yara da Silva Nogueira Galdino</i>	
O direito humano à energia e a luta pela efetivação da Tarifa Social de Energia Elétrica (TSEE)	273
<i>Efendy Emiliano Maldonado Bravo</i>	
<i>Rodrigo Timm Seferin</i>	
Tecnologias inclusivas e tecnologias engajadas: o que nos ensina o movimento maker?	309
<i>Rafael Dias</i>	

Da tecnopolítica às lutas cosmotécnicas: dissensos ontoepistêmicos face à hegemonia cibernética no Antropoceno.....	339
<i>Henrique Z.M. Parra</i>	
Tecnologia, Ciência e Ativismo Militante em Bruno Latour.....	395
<i>Ivan da Costa Marques</i>	
Entrevista com Renato Dagnino.....	437
<i>Entrevistadores: John Kleba; Fábio Crocco; Cristiano Cruz.</i>	
Entrevista com Andrew Feenberg	479
<i>Cristiano Cruz; John Kleba</i>	
Índice Remissivo	503
Sobre as/os autoras/es.....	505
Resumo Abstract Resumen	515

Conocimientos, prácticas, mundos (CsPsMs): etnografías del encuentro entre mundos para la colaboración (prototipo)

William Andrés Martínez-Dueñas
Astrid Lorena Perafán Ledezma

Resumen (p. 524) | Resumen (p. 525) | Abstract (p. 526)

Introducción

La solicitud de escritura de este capítulo nos llegó en uno de los más difíciles momentos que hemos experimentado como colombianos; el peor periodo de la pandemia por Sars-Cov-2/COVID-19 en términos de muertes, y lo que algunos politólogos han denominado el estallido social, un conjunto de acciones políticas de la sociedad civil y organizaciones sociales colombianas manifestando su descontento por las diferentes crisis que padecemos desde la conquista (MUÑOZ; PACHÓN, 2021). Los lectores de este documento seguro han padecido o están padeciendo fenómenos similares y al igual que nosotros tendrán muchas inquietudes sobre su papel como científicos o académicos. Este contexto pandémico-político y sus consecuencias biopolíticas (dejar morir) (FOUCAULT, 2005), pero también transformadoras, ofrecen un punto de partida para esta propuesta de trabajo. Es un punto de partida difícil porque la pandemia ha significado para los que escribimos estas líneas explorar los límites de nuestro relativismo epistémico y ontológico y priorizar las acciones basadas en el saber tecnocientífico y por lo tanto moderno colonial bajo el argumento biológico de salvar vidas¹ (hacer vivir;

1 Para una visión personal sobre la pandemia por Sars-Cov-2/COVID-19 ver MARTÍNEZ-DUEÑAS; PERAFÁN-LEDEZMA, 2021.

dimensión axiológica”²). El reto que nos plantea este ejercicio es encontrar un punto intermedio entre relativismo y universalismo (dimensión epistemológica) y consideramos que es ahí donde las etnografías de redes sociomateriales concretas pueden dar luces sobre **qué hacer** (dimensión praxeológica).

¿Porqué la etnografía es una salida?

En esta propuesta consideramos el uso más básico de la etnografía, describir y si es necesario comprender, para posteriormente actuar (evadir el “intervengo luego pregunto” típico del desarrollo) (MARTÍNEZ-DUEÑAS; PERAFÁN-LEDEZMA, 2018). Aunque tenemos presente el postulado de Latour (2008, p. 212) que dice que una “descripción que necesita de una explicación no es una buena descripción”, creemos que comprender la descripción de una red sociomaterial puede permitir de manera colaborativa llevar esa descripción al campo de la reflexión y la acción consensuada. Cuando decimos describir en este caso, estamos inspirándonos en los trabajos clásicos de la antropología del desarrollo (FERGUSON, 1994; ESCOBAR, 1999). En estos trabajos, se busca describir los conocimientos (e.g. tecnocientíficos

2 Con base en Todorov (1987), hacemos un ejercicio reflexivo sobre las dimensiones axiológicas, epistemológicas y praxiológicas de nuestras experiencias y reflexiones. Entendemos la dimensión axiológica como las valoraciones que hacemos de nosotros y los otros, las cuales se fundamentan en prejuicios de diverso tipo, desde tecnocientíficos, hasta políticos (e.g. raza, clase, género, etnia) (TODOROV, 1987; MARTÍNEZ-DUEÑAS; PERAFÁN-LEDEZMA, 2018). La epistemológica corresponde a la identidad colectiva e individual de conocimientos que asumimos (e.g. biomédicos, agropecuarios, propios); la dimensión praxiológica corresponde a cómo llevamos a la práctica esos prejuicios y conocimientos o a la acción política o anti-política como diría Ferguson (1994). Creemos necesario hacer explícitas estas dimensiones justamente para ser conscientes de nuestras determinaciones y tratar de evadirlas, enfrentarlas o controlarlas.

como la nutrición o la agronomía), las acciones (intervenciones) y los efectos que las intervenciones del desarrollo generan en localidades concretas y así mismo visibilizar las respuestas que las comunidades realizan a estas intervenciones (ESCOBAR, 1999; 2005; MARTÍNEZ-DUEÑAS; PERAFÁN-LEDEZMA, 2018). La relevancia de esto radica principalmente en que no partimos de supuestos monolíticos del tipo dominador-dominado (THOMAS, 1994), sino que, por el contrario, esperamos encontrar respuestas en lo que ya ha pasado o está pasando, es decir, aprender de las experiencias y reflexiones tanto de quienes intervienen, como de quienes padecen finalmente las intervenciones; en el lenguaje del desarrollismo “aprender de los técnicos y de los usuarios finales”. Esto permitiría no solo evidenciar el carácter colonial de las intervenciones desarrollistas y ambientalistas, por mencionar algunas, sino especialmente qué han producido, enfocándonos en las respuestas locales que se pueden constituir en modernidades alternativas, alternativas a la modernidad (ESCOBAR, 2008; SANTOS, 2013, 2017) o redes sociomateriales no[solo]modernas³ que ofrezcan un horizonte de posibilidades para subvertir asimetrías. Desde esta última perspectiva, las etnografías de redes sociomateriales concretas nos plantean identificar diversos tipos de asimetrías que es necesario evadir o regular para poder describir las posibilidades de acción que dichas redes pueden ofrecer. En este sentido, la intensión decolonial parte de lo epistemológico, evadiendo las categorías de análisis predefinidas por el conoci-

3 El concepto de no[solo]moderno lo hemos aplicado para describir redes sociomateriales que vinculan intervenciones tecnocientíficas y procesos locales, como los que relatamos en el apartado siguiente; en dichos estudios hemos definido no[solo]moderno “para referir los mundos o naturalezas-culturas (colectividades) locales que no se adscriben, totalmente, al mundo moderno, pero tampoco pueden entenderse como intocados por este” (MARTÍNEZ-DUEÑAS, 2016: 35).

miento moderno-occidental y apegándose a los conocimientos que han emergido de la propia dinámica colonial. Esto puede ser apoyado en la noción de metafísica empírica (LATOUR, 2008), donde entendemos que, en los encuentros entre humanos y sus colectivos que ocurren en los procesos de intervención, hay una serie de reconfiguraciones de las dinámicas y construcciones de nuevas entidades, sus efectos, relaciones y representaciones.

También consideramos que esta opción etnográfica es pertinente en la medida que llevamos al menos dos siglos de intervenciones basadas en el conocimiento ilustrado (CASTRO-GÓMEZ, 2005a) y el modelo económico fundado sobre el principio de rentabilidad y mercado global; así como al menos siete décadas de desarrollismo y cuatro décadas de intervenciones basadas en el desarrollo sostenible (MARTÍNEZ-DUEÑAS; PERAFÁN-LEDEZMA, 2018), y ciertas tendencias del ambientalismo⁴ (CASTRO-GÓMEZ, 2005a). Todo eso ha generado un conjunto enorme de “experimentos” y/o prototipos⁵ (e.g. apropiación, resistencia, adopción), de los cuales podemos aprender y retomar aquello que sea aceptable para actores de diferentes mundos en procesos de negociación de un mundo compartido

4 Especialmente: a) el ambientalismo enfocado en insertar la Naturaleza en los mercados (ESCOBAR 1999; 2005); b) ambientalismo que ve en las comunidades locales no más que un conjunto de individuos para cuidar la Naturaleza (CASTRO-GÓMEZ, 2005a); c) el ambientalismo que impone los modelos ecológicos de comprensión y acción en el mundo sobre los procesos locales (MARTÍNEZ-DUEÑAS; PERAFÁN-LEDEZMA, 2018).

5 Entendemos prototipo como una red sociomaterial provisional y abierta al cambio permanente, que responde a un problema (CORSÍN; ESTALELLA, 2017; ESCOBAR, 2016). Hacemos énfasis en que el prototipo es una posibilidad o una alternativa a ideas preconcebidas para dar respuesta a un problema. En el contexto colonial, la noción de prototipo se complementa con la idea de que el “consumidor” “construye frases propias con un vocabulario y una sintaxis recibidos” (DE CERTEAU, 2000, p. XLV).

(Pluriverso ESCOBAR, 2016; ver también Cosmopolítica en el sentido de STENGERS, 2005; lugares comunes de HARAWAY, 2019a).

¿Cómo articular la etnografía en procesos de trabajo colaborativo transdisciplinario⁶?

Esta propuesta sugiere que la etnografía⁷ sea una habilidad compartida por el equipo de trabajo⁸ y no la experticia de algunos participantes. Esto evitaría incluir en este tipo de trabajos a los científicos sociales sólo como promotores, organizadores, traductores o puentes entre los expertos/instituciones y las comunidades locales (aunque pueden cumplir en algún momento esta función). El principal propósito de esto es evitar los malentendidos

6 Partimos de la noción que lo transdisciplinario es un conjunto de acciones que se articulan para resolver un problema compartido por actores expertos (tecnocientíficos) y “no-expertos” (ciudadanos, comunidad) (ver por ejemplo DARBELLAY, 2015; ALVARGONZÁLEZ, 2011); no obstante, para esta propuesta es muy importante que lo transdisciplinario incluya la construcción misma del problema y se abra a lo que hemos llamado aquí evadir asimetrías.

7 La etnografía puede entenderse al menos de tres formas diferentes y cada una de ellas a su vez se subdivide: a) etnografía como estilo literario, es decir una forma de narrar la experiencia del encuentro intercultural (realista, dialógico, polifónico); b) como método, es decir una forma de abordar el encuentro intercultural (distante, próximo, colaboración, objetivo, comprometido); c) como un conjunto de técnicas de recolección de información, por ejemplo observación, participación, entrevista, trabajo de archivo (CLIFFORD; MARCUS, 1991; CLIFFORD, 2009; RAPPAPORT, 2007). Para una versión extensa y operativa de esto ver Perafán-Ledezma y Martínez Dueñas (2018).

8 El equipo de trabajo es constituido *ad hoc* de acuerdo con la situación específica. Se asume que incluye miembros de una comunidad auto-identificada, así como miembros externos a esa comunidad que cuentan con ciertas habilidades técnicas e institucionales que se espera contribuyan a modelar un problema identificando por la comunidad.

ontológicos (BLASER, 2009) o las equivocaciones sin control⁹ (VIVEIROS DE CASTRO, 2010), puesto que cuando éstos son detectados, por el etnógrafo, puede ser demasiado tarde para resolverlos satisfactoriamente y no permitiría identificar los mundos, sus particularidades y articulaciones actuales y posibles. Esto se inspira en la idea de colaboración y co-teorización de Rappaport (2007), donde a cambio de informantes se trabaja con interlocutores; a cambio de conceptos fijos, estos se replantean y se crean con los interlocutores. No hay un momento de recolección de información en campo, otro de interpretación en el escritorio y finalmente uno de transferencia/apropiación. Estos se dan en un espacio negociado entre las sociomaterialidades de los diversos actores implicados, entre ellos quién propone la etnografía o el trabajo colaborativo. De esto último deriva la importancia del estar comprometido, puesto que implica negociar las propias certidumbres (cf. MATURANA; VARELA, 1984) y reconocer las del otro. Llevado al campo transdisciplinario el proceso de colaboración con todos los actores humanos e inclusive no-humanos (ver más abajo espíritu del agua) incluye la problematización, la planeación y la ejecución de un proyecto (ver abajo caso de los pescadores). Los prediseños o modelos, si los hay, deben ser siempre propuestos a manera de prototipo y se debe evitar a toda costa la persuasión de la adopción de un problema o una solución¹⁰. Estos procesos parten de dinámicas políticas donde se llegan a acuerdos previos

9 Las equivocaciones sin control son fallas comunicativas que se pueden presentar entre personas que piensan estar hablando de lo mismo sin ser así (VIVEIROS DE CASTRO, 2010).

10 Esta persuasión la hemos visto en diferentes procesos de adoctrinamiento y colonialidad que van desde la evangelización, pasando por la ilustración, el desarrollismo (incluido el sostenible) y el ecologismo (Ver MARTÍNEZ-DUEÑAS; PERAFÁN, 2018).

de conformación de mesas de trabajo y formas de tomar decisiones (ver ejemplo etnográfico Universidad y procesos locales).

En este capítulo, presentamos brevemente cuatro experiencias etnográficas que en conjunto nos permiten proponer un marco de comprensión y acción para el trabajo colaborativo entre diferentes formas de entender y actuar en el pluriverso o cuando diferentes circuitos de existencia o redes sociomateriales se encuentran en torno a un aparente mismo problema. Con este fin, presentaremos muy brevemente el marco de comprensión a manera de una ‘prótesis conceptual’, para dar paso a las experiencias etnográficas.

Prótesis conceptual

Evitamos llamar este apartado marco teórico conceptual y preferimos llamarlo prótesis conceptual, en la medida que no lo consideramos unas casillas en las cuales haremos cazar la experiencia etnográfica, sino más bien como una prótesis, un dispositivo que conscientemente usamos para alterar nuestras funciones: por un lado, nuestra capacidad de descripción, comprensión y acción; por otro lado, las posibilidades de describir-establecer relaciones que los conocimientos rígidos (objetivos, estandarizadores, rentabilizadores) no permitirían hacer (cf. HARAWAY, 1995; 2019b). Aunque se ha usado la metáfora de los lentes para hacer referencia a los marcos teóricos, y estos pueden ser considerados una prótesis, esta propuesta evita el paradigma representacional¹¹

11 El paradigma representacional implica aceptar que el sistema nervioso (y por lo tanto el sujeto) opera a partir de representaciones del mundo o una realidad que reconstruye a partir de estímulos de un mundo exterior que existe independiente de él. Esto supone que la representación es el mundo y que, por lo tanto, podemos abstraerlo, simularlo, axiomatizarlo o computarlo (MATURANA; VARELA, 1984; VARELA, 2003). Esta perspectiva junto con la enactiva se desarrolla en el texto.

(MATURANA; VARELA, 1984; VARELA, 2003) y, por el contrario, plantea que esa prótesis hace evidente las limitaciones cognitivas, a la vez que destaca su capacidad para cambiar el ser y el mundo que este habita. Entonces, no se trata de unos lentes para captar mejor un mundo exterior independiente del que observa, sino de una extensión (o amputación) que nos relaciona de diferentes maneras con el mundo que estamos habitando y produciendo o co-produciendo con otros actores.

En la introducción presentamos la inquietud sobre nuestro papel como científicos y académicos en contextos de diversidad epistémica y ontológica (relativismo vs universalismo). Maturana y Varela (1984) proponen un problema similar para el caso del conocer y las ciencias cognitivas. Ellos plantean que, sobre el proceso del conocer, hay dos modelos imperantes en el pensamiento occidental: por un lado, el modelo que considera que existe un mundo independiente del observador (objetividad) y que es posible representar fielmente ese mundo exterior; y por otro lado, la idea que solo existe la experiencia individual del mundo (solipsismo). Para ellos, estos dos extremos son trampas que se pueden evadir entendiendo el sujeto bajo sus propias particularidades, pero sin desligarlo de los estímulos del entorno con el cual tiene una historia de relaciones. Así, un mismo fenómeno puede ser experimentado y entendido de múltiples maneras. Varela (2003) llevaría esta idea un poco más allá con el concepto de enacción, el cual plantea que conocer es un continuo fluir de mente, cuerpo y mundo, a partir de lo cual emerge el conocer, no solo porque representamos, sino porque nos movemos y sentimos y, de manera general, habitamos el mundo que estamos haciendo/performando/enactuando. Un asunto que se complejiza en las relaciones que se establecen en investigaciones transdisciplinarias o en procesos de colaboración con comunidades locales, donde se encuentran sujetos/mundos con historias muy diferentes en

torno a un aparente “mismo problema” (cf. BLASER, 2009). En este sentido, el ejercicio etnográfico nos exige regular las determinaciones axiológicas y epistemológicas que nuestra historia de vida nos ha dejado, para poder describir los diferentes circuitos de existencia que se encuentran en torno a un “mismo problema” (el cual también estamos ayudando a construir). Con esto en mente, nos proponemos abordar las siguientes simetrías en el proceso etnográfico, o lo que podría ser lo mismo, ponernos unas prótesis conceptuales que nos ayuden, sin garantías, a sortear o evadir tres asimetrías y provocar espacios de encuentro y acción cosmopolíticos.

Entendemos asimetría cuando, en un encuentro entre actores, una de las partes está en ventaja sobre las otras, esto implica relatos (verdadero/falso) o acciones (pasivo/activo) que se ponderan favorablemente en detrimento de otros. Esta ventaja le da el privilegio de ubicarse en una posición estratégica (externa, informando desde afuera dinámicas concretas), dejando a los demás actores en una posición táctica (interna, bajo las normas impuestas desde afuera) (DE CERTEAU, 2000). Estas asimetrías pueden ser de varios tipos. Aquí nos interesan tres de ellas: la asimetría naturaleza[no-humanos]/cultura[humanos]; la asimetría conocimiento/saberes; y la asimetría multiculturalismo/multinaturalismo. Asimetrías que constituyen el mito de la modernidad (BLASER, 2013)¹².

La reflexión sobre las simetrías/asimetrías, ha sido abordada de una manera particular pero complementaría a nuestro argumento, por los estudios de la ciencia y la tecnología (ECyT)

12 BLASER (2013, p. 24) plantea que la ontología del mito de lo moderno o euro-modernidad se caracteriza por tres hilos básicos, o asimetrías: “la separación entre naturaleza y la cultura, la diferencia colonial entre modernos y no-modernos, y una temporalidad lineal unidireccional que discurre desde el pasado hacia el futuro”.

(LAW; LIN, 2017; LYNCH, 2017; CALLON, 1999). Los ECyT son un conjunto muy amplio de perspectivas teóricas y metodológicas (ver por ejemplo VINCK, 2007; GARCIA *et al.*, 2001), pero en el contexto de esta propuesta hacemos la distinción entre los estudios de Ciencia Tecnología y Sociedad de Tradición Norteamericana (CTS-NA) y los Estudios sociales de la Ciencia y la Tecnología (ESCyT) con el fin de diferenciar dos conjuntos de trabajos y enfoques sobre la ciencia y la tecnología (CyT). Por un lado, los CTS-NA agruparían un conjunto de trabajos, enfoques y política pública que busca articular la tecnociencia a procesos democráticos y proyectos nacionales, interesándose por la extensión, la apropiación, la divulgación, la participación y la democratización de la CyT (WINNER, 1992; 1995; MITCHAM, 1997; GARCIA *et al.*, 2001; ZEIDLER *et al.*, 2005). Por otro lado, los ESCyT se interesan por la producción o construcción de los conocimientos y prácticas tecnocientíficos, con antecedentes en el constructivismo de Robert Merton (VINCK, 2007; GARCIA *et al.*, 2001) y la transformación del conocimiento científico (KUHN, 1998), que indagan desde adentro a la tecnociencia (abrir la caja negra), no solo reconociendo su carácter social (tradición europea BLOOR, 1995; BARNES, 1981; LYNCH, 2017) (por ejemplo evidenciando lo artificial de la separación entre ciencia y sociedad), sino que implementando métodos de análisis que tradicionalmente se aplicaban a otro conjunto de conocimientos y prácticas no-modernos (antropología/etnografía en el sentido clásico), a la tecnociencia con trabajos fundacionales como los de Latour y Woolgar (1979) en el laboratorio. De igual forma los ESCyT se interesan en las redes sociomateriales que constituyen el mundo (LATOUR, 2008; 2007; CALLON, 1999), centrándose principalmente en los seres e inter/intra-acciones que se crean o reclutan los conocimientos-prácticas tecnocientíficas

(BARAD, 1999; CALLON, 1999; HARAWAY, 1995; 2019a; LAW; MOL, 2008; MOL, 2007; WOOLGAR, 1994). Una de las cosas más importantes que aprendimos de los ECyT para este ejercicio (incluyendo los estudios de la modernidad y del desarrollo) es cómo producimos-habituamos nuestro mundo (algo que había abordado la antropología fenomenológica, pero aplicado al Otro (INGOLD, 1992)) y a partir de esto entender la CyT como un conjunto más de conocimientos y prácticas en intra-acción e interacción con otros. Con base en lo anterior podemos proponer que los CTS-NA se interesan en cómo la CyT, como una caja negra, transita por la sociedad, mientras que los ESCyT se enfocan en abrir esa caja negra (PINCH, 1992).

Desde el punto de vista decolonial, es necesario replantear la geopolítica del conocimiento de los ECyT y se los ponga en su lugar o se los provincialice (LAW; LIN, 2017; CHAKRABARTY, 2008) y de esta forma ubicarlos al mismo nivel de otros conocimientos-prácticas que han sido desvalorados, por la adopción de la centralidad de la ciencia en el desarrollo, la idea universal de progreso y la preponderancia euro-norteamericana de los enfoques críticos sobre la CyT (LAW y LIN, 2017).

Pinch (1992) plantea que, si bien se había abierto la caja negra de la CyT, lo contrario habría pasado para los ECyT, que se tornarían en una caja negra, ubicando, podríamos proponer, a este campo de estudios en una posición de privilegio epistémico, ya no viaja solamente la caja negra de la CyT, sino también la de los ECyT. En este sentido, apuestas como las ingenierías comprometidas, de manera reflexiva reconocen que sus prácticas y conocimientos están históricamente situados y que han gozado del privilegio de la asimetría de conocimientos, favoreciendo a ciertos actores humanos que han usado el conocimiento técnico para favorecer a una minoría en detrimento de las condiciones de vida de la mayoría. Por lo tanto, abrir esa caja negra de

la aplicación de las técnicas, implica un proyecto decolonial, que provincializaría los conocimientos-prácticas tecnocientíficos para construir proyectos comunes con los oprimidos (CRUZ, 2021).

Por su parte, Law y Lin (2017) plantean que, además de la simetría de saberes (vs verdadero/falso) o la simetría humano no-humano como actantes (vs no-humanos pasivos), es necesario explorar una tercera versión post-colonial del principio de simetría aplicado a los propios ECyT, donde se dejaría de privilegiar estos últimos, abriendo el campo a otros estudios de ciencia y tecnología (ECyT-otros), más allá de los que hemos citado aquí como CTS-NA y ESCyT.

La propuesta CsPsMs parte de esta orientación y abre la descripción, análisis y acción con base en supuestos del llamado giro ontológico, especialmente partiendo de autores como Latour (2008), Descola (2005), Viveiros de Castro (2004), Blaser y de la Cadena (2009), pero alimentados con experiencias etnográficas con comunidades indígenas, campesinas y de pescadores en Colombia.

Se puede proponer de manera general que algunos ECyT no ponen en cuestión el naturalismo. Desde el punto de vista antropológico y retomando a Descola (2012), podemos decir que en el proceso de construcción de identidad de los humanos con respecto a otros humanos y no-humanos, se establecen ciertas continuidades y discontinuidades entre características materiales o inmateriales. Para el caso del naturalismo se asume que todos los existentes, tanto humanos como no-humanos, están compuestos de una misma materialidad (e.g. materia, átomos, Naturaleza) (continuidad de la materialidad), mientras que asume que los únicos seres con cultura (inmaterialidad) son los humanos; por lo tanto, son los únicos sujetos y los demás existentes son objetos. Así mismo, esta forma particular de identificarse establece una distinción al interior de la categoría humanos, donde

se presupone que existen diferentes culturas (discontinuidad de inmaterialidades). Esto último se vería reflejado en la creación de la alteridad, en este caso, aquella de los modernos-occidentales (ver MARTÍNEZ-DUEÑAS; PERAFÁN, 2018) y permitiría la emergencia del multi-culturalismo/mono-naturalismo, que asume esa única materialidad, que puede ser interpretada de múltiples maneras por las culturas, excluyendo aquella cultura que descubrió la unidad de la materialidad (LATOURET, 2000), que soporta la asimetría *doxa/episteme*.

Por otro lado, aquellos ECyT que asumen que la ciencia es un producto social no ponen en cuestión el mundo mono-natural que la misma ciencia busca descubrir y describir (visión intramoderna de la modernidad, visión eurocéntrica ESCOBAR 2005), y, al enfocarse en lo social, enfatiza la división ontológica naturaleza/cultura propia del naturalismo moderno-occidental (LATOURET, 2007).

Consideramos que las antropologías contemporáneas permiten evadir las asimetrías propias del naturalismo moderno-occidental¹³ y participar en procesos colaborativos como una práctica de exploración, de diálogo¹⁴ y de textualización no[solo]moderna, que propendería por mantener tres simetrías interconectadas:

13 Puede ser redundante, pero usamos naturalismo moderno-occidental, para indicar un modelo antropológico aplicado a esta “cultura[modo de identificación]” (naturalismo), a sus características epistémicas (Modernidad) y su geopolítica (Occidente/Atlántico Norte).

14 Mario Blaser (2013) propone un diálogo fronterizo, el cual retoma el “pensamiento fronterizo” propuesto por autores de la Modernidad/colonialidad y decolonialidad, y las “etnografías experimentales”. En esta medida, el diálogo fronterizo “aspira a producir un punto de vista que se performa a sí mismo como una mediación que articula en términos simétricos los mundos/realidades que la diferencia colonial articula en términos jerárquicos” (BLASER, 2013, p. 42).

1. **La simetría Naturaleza/cultura o Humanos/No-Humanos (asimetría representacionista):** se fundamenta en describir las redes sociomateriales de humanos y no humanos; describir conocimientos-prácticas y no centrarse exclusivamente en los signos y significados, lo cultural o lo social (LATOUR, 2007) o las representaciones (MATURANA; VARELA, 1984), en otras palabras, hacer etnografía de colectivos de humanos y no humanos (LATOUR, 2008; HARAWAY, 2019a). Aquí es importante tener en mente que el ejercicio de participación en la etnografía (el estar ahí), permite no solo interactuar con los sujetos de colaboración, sino experimentar las relaciones que establecen con otros seres no-humanos, los cuales, a diferencia de lo que ocurre en la episteme moderna-occidental, pueden ser tanto objetos, como sujetos (ver más adelante caso del espíritu del agua y las vacas). Esta simetría entiende a humanos y no-humanos como actores o actantes, es decir como seres o entidades que pueden modificar o afectar a otros en una acción concreta (LATOUR, 2004).
2. **Simetría epistémica (asimetría conocimiento/saberes, nosotros/otros):** consiste en eliminar la distinción entre *doxa* y *episteme*; que, en las etnografías que proponemos, equivale a evitar categorizar ciertas formas de entender el mundo como creencia, saber, mito o religión e inclusive conocimiento local (que nosotros usamos tácticamente en nuestros proyectos); ya que son categorías que implican una devaluación epistémica del conocimiento del Otro (CASTRO-GÓMEZ, 2005b) y, por lo tanto, una proyección colonial. En este sentido, el ejercicio etnográfico permitirá hacer evidente los conocimientos en

intra-acción¹⁵ (tecnocientíficos, expertos, propios, ancestrales, empíricos, para mencionar categorías que los propios sujetos pueden usar), sus relaciones de poder (que pueden ser verticales u horizontales) y los conocimientos-prácticas emergentes (ver caso de abastecimientos de agua y de conservación de la biodiversidad más abajo).

3. **Simetría de naturalezas (multi-naturalismo):** esta simetría retoma los postulados de Viveiros de Castro (2004), Descola (2012; 2005) y Latour (2000; 2004), en cuanto al perspectivismo multi-naturalista. Esto nos permitirá evadir el naturalismo (DESCOLA, 2012), el cual asume la existencia de una sola naturaleza y múltiples culturas que la entienden a su manera (saberes, creencias)¹⁶. En este caso, asumimos que el mundo no solo se interpreta de diversas maneras, sino que también se experimenta sociomaterialmente y sensomotrizmente (VARELA, 2003) de múltiples formas; donde se intra-actúa (BARAD, 1999) con sus seres humanos y no-humanos particulares de maneras específicas, históricamente situados, pero a su vez cambiantes (HARAWAY, 1995). Esta simetría evita buscar la entidad última que produce el efecto como argumento de verdad y se centra en los efectos, aunque eventualmente los conocimientos en diálogo o conflicto si planteen una causa última (e.g. desequilibrio, patógeno). En tal medida, algunas entidades solo podrán ser etnografiadas por sus efectos en el

15 Entendemos intra-acción cuando una colectividad de humanos y no-humanos se coproducen mutuamente (BARAD, 1999). No se preestablecen identidades y tipos de relación, sino que se describe o participa en la producción de identidades y relaciones.

16 Algunas aplicaciones del diálogo de saberes pueden estar basadas en un supuesto naturalista.

mundo (e.g. el hidrógeno o el espíritu del agua). Esta simetría permitiría describir las múltiples existencias que puede tener lo que se puede considerar inicialmente una sola entidad (MOL, 2007). Por ejemplo, el agua puede ser múltiple, al igual que la planta de quinua o las vacas (ver más adelante), en tal medida que en cada naturaleza/mundo/red, ese ser, que puede compartir entre otros aspectos su forma entre naturalezas, son entidades diferentes, en una red sociomaterial puede ser objeto (H_2O) y en otra puede ser sujeto (espíritu del agua).

Con base en lo anterior, hemos propuesto el enfoque Conocimientos, Prácticas, Mundos (CsPsMs), en parte como una repuesta multi-naturalista a los ECyT que no ponen directamente en cuestión el naturalismo. De esta manera, no solo nos interesaríamos en cómo los seres, conocimientos y prácticas tecnocientíficos llegan a la cultura popular o la vida cotidiana, o cómo se crean seres y redes al interior de los laboratorios, sino cómo estos seres particulares y sus redes sociomateriales específicas entran en relación con redes sociomateriales de otro tipo, produciendo lo que llamamos redes multi-naturales (como en el caso del agua, ver más adelante). Desde esta perspectiva, entendemos la CyT como un conjunto de conocimientos-prácticas de un mundo particular, donde no se pone la CyT como árbitros o jueces del mundo (LATOUR, 2000). Esto permitiría develar relaciones de colaboración o conflicto que el naturalismo moderno-occidental no permite evidenciar, porque, en sus procesos de participación (e.g. diálogo), no se pone en juego su naturaleza o mundo (cf. LATOUR, 2000; BLASER, 2009) y, en muchos casos, termina siendo solo un teatro de participación (SPIVAK, 1996) y de exaltación del discurso público (SCOTT, 2004).

Experiencias etnográficas

Quinuas, intervenciones y resistencias

Este caso fue etnografiado en el Rosal Cauca, un corregimiento del Macizo Colombiano (suroccidente de Colombia), donde se hizo el seguimiento a un programa de “re-introducción” de la quinua propiciado por una agencia de cooperación internacional (PERAFÁN-LEDEZMA; MARTÍNEZ-DUEÑAS, 2016), empleando como técnicas etnográficas la participación en espacios agrícolas, pedagógicos y político-organizativos, entrevistas y trabajo de archivo. El programa apelaba a la seguridad alimentaria, las características bromatológicas de la semilla, el valor arqueológico y su relación con la identidad indígena o ancestralidad.

Lo que se pudo observar es que la identidad de la quinua depende de las redes socio-materiales donde se enactúa, en tal medida se identificaron cinco tipos de quinuas parcialmente conectadas¹⁷. Por ejemplo: una quinua arqueológica que se ubica en el tiempo prehispánico y se la conecta con la quinua ancestral identitaria. En este caso, la materialidad de la quinua esta en el registro arqueológico, que puede ser por ejemplo polen; una

17 Siguiendo los planteamientos de Marilyn Strathern (2004), la quinua no sería una entidad discreta, autocontenida, sino heterogénea, parcial y multiplicadora, resultado de diferentes relaciones y conexiones entre entidades humanas y no humanas parcialmente conectadas en diferentes escalas y complejidades. Las conexiones parciales no son “ni singular ni plural, ni uno ni muchos, un circuito de conexiones que une partes que no se pueden comparar en la medida en que no son isomórficas, entre sí. No puede abordarse de manera holística o atomista, como una entidad o como una multiplicación de entidades” (STRATHERN, 2004, p. 54). En tal sentido, evitamos llegar al campo con una idea estática sobre la quinua como un superalimento ancestral, ya que esta es una visión que construye un conjunto de expertos para hacer las intervenciones.

quinua alimentaria, cuya identidad se basa en sus características bioquímicas, donde el alimento es entendido como un conjunto de sustancias que afectan la fisiología; y una quinua silvestre cuya existencia en las montañas de este territorio atestigua que esta planta es nativa del lugar.

El proceso de reintroducción, que apeló a todas estas quinuas en diferentes momentos, permitió que esta semilla/planta/alimento incorporara todas estas características en la representación local. Pero al momento de la intra-acción en las prácticas cotidianas se privilegian algunos de estos aspectos. Por ejemplo: para algunos, el valor ancestral es lo que prima y ubica la planta en su pasado para la acción identitaria; para otros, son sus características nutricionales lo que les permite tomarla como una opción de seguridad alimentaria. Para otros aún, tanto las características arqueológicas como nutricionales justifican su uso como mecanismo de resistencia a otras intervenciones alimentarias (específicamente alimentos con soya transgénica) y ella entra a formar parte de sus procesos organizativos.

Aunque esta apuesta de intervención no buscaba generar como tales procesos emancipadores, a pesar de apelar a lo propio (semillas ancestrales), en el encuentro entre los expertos y en los procesos locales se performaron dinámicas agroalimentarias e identitarias que propiciaron resistencias y respuestas agroalimentarias propias. Así, por ejemplo, en el colegio agropecuario local, la quinua entra a hacer parte de su identidad como símbolo de ancestralidad a la vez que de resistencia a los alimentos transgénicos basados en soya, promovidos por programas nutricionales del Estado que se implementan en entornos escolares.

Esto último permitió que, gracias a la intervención tecnocientífica inicial, se propiciaran procesos agroalimentarios y pedagógicos propios que se han podido mantener en el tiempo gracias a las iniciativas pedagógicas locales, donde la quinua se

insertó con una identidad particular que emergió de la intra-acción local, replanteando la relación con los expertos y con la política alimentaria nacional, aunque esto está en constante riesgo. A partir de esta experiencia se pueden plantear, por ejemplo, colaboraciones en los ámbitos de la autonomía alimentaria y la pedagogía.

Vacas y conservación de la biodiversidad

Algo similar ocurre con las vacas en el resguardo indígena de Puracé y el Parque Nacional Natural Puracé (PNNP), dos territorios que se traslapan en la cuenca alta del río Cauca (Andes suroccidentales de Colombia) (MARTÍNEZ-DUEÑAS; PERAFÁN-LEDEZMA, 2017). En este caso, el método empleado fue el colaborativo dentro del Cabildo Indígena de Puracé, organización indígena que habitualmente emplea la técnica de los recorridos¹⁸ en la implementación de sus proyectos y que se retomó en este caso (MARTÍNEZ-DUEÑAS; PERAFÁN-LEDEZMA, 2018; MARTÍNEZ-DUEÑAS, 2012; 2016).

El traslape entre el resguardo y PNNP ha permitido que las vacas transiten entre el territorio indígena y el espacio de la conservación de la biodiversidad (PNNP), lugares donde estos rumiantes son entendidos y tratados de maneras diferentes, generando conflictos entre los indígenas y el Estado. En el Reguardo, estos bovinos pueden ser a la vez mascotas y fuente de ingresos económicos (leche). Se las puede tratar a través de la medicina veterinaria y también con medicina tradicional; tienen nombre y por tanto individualidad. Mientras que, para los expertos en

18 Consiste en recorrer el territorio en compañía de habitantes locales para identificar problemas, evaluar soluciones o reconocer aspectos relevantes en el territorio (MARTÍNEZ-DUEÑAS, 2016).

conservación del lado del parque natural, estos rumiantes son considerados como dañinos o potencialmente peligrosos para el ambiente, por su capacidad de erosionar y transformar los paisajes, en especial humedales y zonas de páramo. En este caso, las vacas aparecen como un grupo homogéneo y genérico (una categoría no individualizada) de animales que no tienen cabida en los espacios de la conservación.

En este caso, estamos refiriéndonos a seres que aparecen de manera diferente según el mundo que habitan y que determinan la forma en que humanos y no-humanos intra-accionan. Esto hace evidente, entre otras cosas, dos formas de entender a los no-humanos, como estrictamente objetos o como cuasi-sujetos. De manera similar a como nos identificamos con, por ejemplo, los perros y los gatos, para los estudios zoonóticos, estos son una categoría de objetos a ser identificados y manejados; para otros, son individuos con los que se puede establecer una relación inter-subjetiva (mascotas, animales de compañía). La existencia múltiple de las vacas ha permitido, gracias principalmente a la fuerte organización indígena, que se lleguen a acuerdos y proyectos en colaboración entre el parque natural y el cabildo indígena. Se destacan los proyectos productivos para armonizar la producción de leche y la conservación de fuentes de agua, en el contexto del discurso público de la sostenibilidad y el cambio climático, pero que deja por fuera redes sociomateriales novedosas, incompatibles con la idea purificadora de la conservación y la sostenibilidad (MARTÍNEZ-DUEÑAS; PERAFÁN-LEDEZMA, 2017; 2019).

Aquí es la autonomía territorial indígena la que permite hacer evidente esta doble existencia de las vacas y generar alternativas que articulen conocimientos-prácticas de la conservación y los propios de la comunidad indígena. No obstante, se presenta una fuerte presión disciplinaria en varios frentes, para hacer, de los sujetos indígenas, sujetos de la conservación y la sostenibilidad.

Esta experiencia hace evidente la necesidad de identificar los mundos en conflicto antes de intervenir o usar una máquina anti-política como el desarrollo, el desarrollo sostenible o la conservación (LATOURE, 2000; FERGUSON, 1994).

El H₂O y el espíritu del agua

Un tercer ejemplo lo encontramos en este mismo territorio (Puracé), al recorrer los abastecimientos de agua o acueductos veredales en el resguardo indígena (MARTÍNEZ-DUEÑAS, 2012; 2016). Pudimos observar que estos sistemas de distribución y administración del agua en este territorio no sólo son la implementación de la idea moderna de agua (agua tratada directamente donde se necesita) promovida por las políticas salubristas de la primera mitad del siglo XX; sino que hay una transformación o apropiación y unas dinámicas específicas diferentes en términos de la forma cómo se hacen estos sistemas y qué representan éstos acueductos para la comunidad en términos político-organizativos. En esta medida, estos sistemas de captación, almacenamiento y distribución de agua requieren de una organización local (junta de agua) y de un conjunto de conocimientos y prácticas no[solo]modernos, retomando elementos de la hidráulica (e.g. presión, gravedad), vinculándolos con los conocimientos y prácticas locales (e.g. relación intersubjetiva con el agua, autonomía territorial).

Estas redes de agua, tuberías, tanques y llaves conectan no-humanos que habitan Puracé (como el espíritu del agua y el duende) con elementos modernos (como el agua potable (H₂O)). Así, por ejemplo, la construcción de los diques y tanques está determinada, en parte, por el espíritu del agua (al que no le gusta el concreto) y en parte por principios de la hidráulica y la mecánica. Los encierros, aislamientos o sitios de reforestación

en los nacimientos de agua obedecen al mismo tiempo a varias lógicas: evitan que el ganado entre a los nacimientos de agua y los contaminen; son lugares donde las entidades estatales han incentivado la reforestación para garantizar la permanencia de las fuentes de agua; y son sitios habitados por el espíritu del agua y por el duende, así como fuentes de agua para remedios de espíritu. Los acueductos conectan el hidrógeno, el oxígeno, la gravedad, el espíritu del agua, el duende, la organización indígena, las políticas públicas, la virgen, los ingenieros y los “brujos”. Por ejemplo, podemos encontrar acueductos donde: quien lideró su construcción se formó con ingenieros civiles y salubristas; su construcción se apoyó no solo de la mano de obra colectiva (minga), sino de sujetos que le ayudaron a mediar con el espíritu del agua (pedir permiso); y cuando el proyecto estuvo terminado se solicitó al párroco de la localidad ofrecer una misa y encomendar el acueducto a la virgen.

Estas redes hídricas son a su vez redes entre mundos que, gracias a las políticas indígenas, se han estabilizado con los años, sin sacrificar el conocimiento propio y la autonomía sobre su territorio, pero sin negarse la posibilidad de aprender e integrar otros conocimientos y prácticas. Ha sido un proceso de larga duración que ha implicado imposición, resistencia, diálogo y negociación en los ámbitos organizativos y técnicos. El éxito de los abastecimientos de agua se da gracias a procesos de larga duración de negociación entre la fuerte organización indígena, las aguas, el Estado, sus políticas públicas y expertos, además de múltiples intervenciones de ONG ambientalistas (e.g. PNUD). Esto riñe con la promoción insistente de políticas de privatización del servicio de agua (que incluyen potabilización del agua y cobro del servicio), a lo cual la comunidad antepone su principio de autonomía territorial.

Universidad y procesos locales

Este caso parte de un ejercicio etnográfico colaborativo con los pescadores de Taganga (Caribe Colombiano) y, dentro de ellos, el cabildo indígena del mismo nombre. El proyecto se preguntaba por las relaciones entre esta comunidad y los investigadores de una institución de educación superior (Universidad del Magdalena) que se había mantenido por más de cuatro décadas. En uno de estos encuentros, a manera de taller o grupo de discusión, se planteó representar a través posters (carteleros) las diversas relaciones que se habían tejido en el contexto de proyectos de investigación e intervención. A pesar de las buenas intenciones de este ejercicio, los participantes de la comunidad presentaron un rotundo descontento tanto con la actividad, como con las relaciones previas con los investigadores universitarios, transformando el taller en una suerte de denuncia colectiva contra estos. En sus denuncias, los académicos aparecieron como sujetos arrogantes y con intereses económicos individuales, muy parecidos a las representaciones de los hombres blancos en los siglos XIX-XX (QUINTÍN LAME, 2021). Esto a pesar de que muchos de los proyectos apelaban a mejorar las condiciones de vida de estas poblaciones.

Al margen de haber cometido un error de método, realizar una actividad colectiva sin un previo acercamiento a la comunidad, esto nos llevó a propiciar acciones diplomáticas entre estas dos comunidades (Pescadores y Universitarios), haciendo cartas aclaratorias, reuniones y documentos, que hicieran evidente el conflicto, los malentendidos y las posibles soluciones. Pero, en este caso, queremos destacar un documento: “Guía de elementos mínimos ante intervención o colaboración entre la Universidad del Magdalena y comunidades humanas en el marco de proyectos de investigación”. Esta guía surge a partir del compromiso adquirido por parte de administrativos e investigadores de la universidad

con líderes de Taganga (mesa de diálogo), para garantizar la participación efectiva y transparente de las comunidades locales en los procesos de investigación e intervención. En este contexto los malentendidos no corresponden necesariamente a aspiraciones diferentes de bienestar, sino más bien a cómo se puede acceder de manera equitativa o justa a los recursos para investigaciones o proyectos productivos, con interrogantes por salarios y beneficios para la comunidad.

Consideramos que esto es en parte producto de varias décadas de intervención, que presionaron, por un lado, a las comunidades a organizarse (asociaciones y cooperativas) para poder participar en el proyecto del desarrollo liderado por instituciones del Estado (como las universidades), pero también por agencias cooperación internacional, lo cual ha llevado a apropiaciones particulares de la idea de desarrollo y bienestar, donde las comunidades esperan articularse de una mejor manera a los flujos económicos transnacionales como el turismo y la pesca tecnificada. Y, por otro lado, por el fracaso constante de dichas intervenciones o proyectos, que más que mejorar sus condiciones de vida y alcanzar el bienestar y desarrollo prometido y participar en la toma de decisiones (como administrar sus territorios ancestrales), han visto cómo sus modos de vida y su territorio han tenido una transformación no satisfactoria, donde su participación en proyectos de investigación e intervención ha estado limitada, en muchos casos, a ser solamente aportantes de información, o, en su defecto, apropiadores o consumidores del conocimiento tecnocientífico transferido por los expertos. En esta medida, esta relación mantiene o exacerba la asimetría entre “conocimiento experto” (*episteme*) y el “conocimiento local” (*Doxa*), o en palabras de la comunidad entre lo “teórico/expertos” y lo “empírico/comunidad”. Una asimetría típica de lógica moderno/colonial (ESCOBAR, 2005).

Aquí la lección aprendida no solo está enfocada en el diseño metodológico (¿cómo cooperamos en estos contextos sociomateriales con décadas de intervenciones desarrollistas y ambientalistas?), sino también en regular el prejuicio decolonial, asumiendo que los “subalternos” no quieren un poco o mucho de aquello que se les ha prometido por décadas y plantean reubicar su posición pasiva en el escenario desarrollista y constituirse en agentes del mismo desarrollo (cf. GOW, 2010). Lo anterior ha llevado a que las comunidades y colectivos gestionen su desconfianza y articulación con procesos de investigación e intervención a través de la participación ciudadana activa, expresado en el seguimiento al impacto que estas intervenciones pueden tener en sus territorios, hasta definir si se pueden o no ejecutar estos proyectos por su pertinencia o proponer apuestas de acuerdo con lo que, para ellos, se considera un problema (e.g. pérdida de sus lugares de pesca, regulación por la autoridad nacional ambiental sobre el uso de sus territorios, incremento desmedido del turismo y afectación a sus modos de vida). De igual forma, en este posicionamiento activo en relación con los actores externos (investigadoras universitarias), surge un reclamo, al plantear que el “conocimiento empírico/práctico” de las comunidades y el “conocimiento teórico” de los expertos deben tener una relación horizontal, ya que en los proyectos en los que han participado es evidente que son complementarios (MARTÍNEZ *et al.*, 2018).

Comentarios finales

A partir de los anteriores ejemplos podemos decir que, en los diferentes procesos de investigación en colaboración e intervenciones, hay una inter/intra-acción no solo de conocimientos (multi-culturalismo), sino también de prácticas y naturalezas o mundos (multi-naturalismo). Dicha inter/intra-acción incluye el

conflicto y relaciones desiguales entre epistemes y naturalezas. En tal medida, consideramos pertinente explorar la posibilidad de un modelo que tenga en cuenta las diferentes dimensiones de estas inter/intra-acciones, el cual proponemos se llame Conocimientos, Prácticas, Mundos (CsPsMs). Éste se basa en evadir tres asimetrías: la representacionista (un único mundo donde todos los no-humanos son objetos), la epistémica (un único saber válido) y la universalista (un único mundo/naturaleza), todas estas caras del mismo proyecto moderno/colonial (colonialidad del saber y del ser CASTRO-GÓMEZ; GROSFOGUEL, 2007). Es por esto que, proponemos hablar de **conocimientos (Cs)** a cambio de Ciencia, de **prácticas (Ps)** a cambio de Tecnología (incluyendo los artefactos tecnocientíficos) y de **mundos (Ms)** a cambio de Sociedad. Así mismo consideramos que la etnografía es una herramienta que permite explorar los diversos efectos que dicho proyecto moderno/colonial ha originado y que podemos entender como prototipos tanto técnicos, como políticos, develando no solo el carácter colonial de las intervenciones, sino también las respuestas concretas para aprender de ellas (prototipado táctico). En el contexto del trabajo colaborativo transdisciplinario, la etnografía sería una habilidad colectiva y no de algunos expertos y que hace parte de todo el proceso de construcción del problema, de planeación y de ejecución.

Así mismo estos ejercicios etnográficos dejan ver la necesidad de evidenciar lo que Blaser y De La Cadena (2009) han denominado conflictos ontológicos, los cuales se originan a partir de malentendidos, cuando actores humanos que habitan redes sociomateriales diferentes se encuentran en torno a un aparente mismo problema, por ejemplo, la conservación o el manejo del agua. Una etnografía que evada las asimetrías mencionadas permitiría revelar esos conflictos o malentendidos que, en muchas ocasiones, son ocultados por la imposición del modelo naturalista

moderno-occidental (e.g. desarrollo sostenible, conservación, privatización del agua), especialmente en contextos de diversidad étnica (como en Colombia), donde la participación/integración de los diferentes grupos que reconocemos como parte de la nación (culturas, etnias) estaría generando un proceso de reducción o eliminación de naturalezas, en la medida que esta participación, al basarse en el paradigma multiculturalista/mononaturalista, no pone en cuestión su mundo y la idea de una sola naturaleza biofísica (LATOURET, 2000), solo admitiendo conocimientos-prácticas que se ajusten a ese único mundo.

Una alternativa es la reflexión y la acción negociada que parte del reconocimiento de conocimientos/prácticas/mundos diversos y heterogéneos, en el cual, a partir de lo que se performa o enactúa en el encuentro de redes sociomateriales y que se hace evidente a través del ejercicio etnográfico colaborativo transdisciplinar, se puedan negociar los acuerdos, desacuerdos y malentendidos ontológicos que surjan (De la HOZ, *et al.*, 2019; BLASER, 2013). Es ahí donde las etnografías entran a aportar información concreta de las experiencias de los diferentes actores en conflicto o cooperación, esto implica que estos procesos se deban hacer al ritmo que impongan las situaciones específicas y no al ritmo institucional o científico.

Además, las etnografías con estas intensiones permiten identificar cuáles han sido los manejos tácticos de las intervenciones, qué han producido en términos de resistencias o apropiaciones y las alternativas que han surgido o se puedan performar. En este sentido, se mostraron: procesos donde las intervenciones son apropiadas sociomaterialmente de múltiples formas (quinua), independiente de lo proyectado por los agentes externos que las llevan a cabo; también donde las prácticas agropecuarias locales son objeto de procesos de negociación que dan origen a colaboraciones que tienen en cuenta los procesos político-organizativos

locales (vacas); que, tras décadas de programas de salud pública, permitieron un ajuste multi-natural (agua); que han dado origen a posiciones fuertes de los sujetos intervenidos sobre intervenciones practicadas por décadas y sus efectos, que obligan a los agentes externos a replantear su estatus de sujetos en posiciones estratégicas (Taganga).

Así, las etnografías, con sus diferentes prótesis conceptuales, sus métodos, técnicas y enfoques políticos, son un conjunto de posibilidades de descripción, comprensión y acción colaborativa sobre los efectos y posibilidades que ha dejado el proyecto moderno/colonial.

Agradecimientos

Estas reflexiones se originan gracias a la generosidad de las comunidades de El Rosal (Cauca, Colombia), Puracé (Cauca, Colombia), Taganga (Magdalena, Colombia). Agradecemos especialmente a la Universidad del Magdalena por su apoyo para desarrollar los ejercicios etnográficos aquí presentados. También recibimos apoyo de la Universidad del Cauca, MINCIENCIAS y el ICANH. Agradecemos a nuestros estudiantes de pregrado en antropología con quienes fue posible la colaboración en Taganga, entre ellos, Augusta Moreno, David Cantillo, William Oliveros, Kenny Puello, Nélida Salazar y Yesica Hernández (diamantes). Así mismo agradecemos especialmente a las colegas Maira Mendoza, Angélica Baquero y Jessica Chaux, por su trabajo con pescadores e investigadores. Un especial reconocimiento al colega y amigo Jorge Sánchez-Maldonado por sus aportes a la discusión de la propuesta CsPsMs. Agradecemos a Tania Pérez y Cristiano Cruz por la posibilidad de escribir este documento. Muchas gracias a Cristiano Cruz y John Kleba por las lecturas críticas al manuscrito. Un reconocimiento a todas las personas

que arriesgaron sus vidas mientras escribíamos estas palabras en la seguridad de nuestro hogar.

Bibliografía

ALVARGONZÁLEZ, David. Multidisciplinarity, Interdisciplinarity, Transdisciplinarity, and the Sciences. **International Studies in the Philosophy of Science**, v. 25, n. 4, p. 387-403. Dic, 2011. Disponible en: < <https://doi.org/DOI: 10.1080/02698595.2011.623366>>.

BARNES, Barry. On the conventional character of knowledge and cognition. **Philosophy of the social Sciences**, v. 11, p. 303-333. Sept. 1981. Disponible en <<https://doi.org/10.1177/004839318101100303>>.

BARAD, Karen. Agential realism: feminist interventions in understanding scientific practices En M. Biagioli (Ed.), **The Science Studies reader**, New York y Londres: Routledge, 1999. p.1-11.

BLASER, Mario. **Un relato de la globalización desde el Chacho**. Popayán: Editorial Universidad del Cauca, 2013.

_____. La ontología política de un programa de caza sustentable. **WAN e-Journal**, n. 4, p. 81-107, Ene. 2009. Disponible en <http://ram-wan.net/old/documents/05_e_Journal/journal-4/jwan4.pdf> acceso en: 17 de agosto 2021.

BLASER, Mario; DE LA CADENA, Marisol. Introducción. **WAN e-Journal**, n. 4, p. 3-9, enero. 2009. Disponible en <http://www.ram-wan.net/old/documents/05_e_Journal/journal-4/introduccion.pdf> acceso en: 17 de agosto 2021.

BLOOR, David. Wittgenstein y Mannheim sobre la sociología de las matemáticas. En M. Iranzo, R. Blanco, T. González C. Torres A. Cotillo (Coords.). **Sociología de la Ciencia y la tecnología**. Madrid: CSIC. 1995.

CALLON, Michel. Some elements of a Sociology of translation: domestication of the scallops and the fishermen of St. Brieuc Bay. En M. Biagioli (Ed), **The Science Studies reader**. New York y Londres: Routledge, p. 67-83. 1999.

CASTRO-GÓMEZ, Santiago. **La Hybris del punto cero: Ciencia, raza e ilustración en la Nueva Granada (1750- 1816)**. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, 2005a.

_____. **La postcolonialidad explicada a los niños**. Popayán: Universidad del Cauca – Instituto Pensar, Universidad Javeriana. 2005b.

CASTRO-GÓMEZ, Santiago; GROSGOUEL, Ramón. Prólogo. Giro Decolonial, teoría crítica y pensamiento heterárquico. En Santiago CASTRO-GÓMEZ; Ramón GROSGOUEL, (Eds.), **El giro decolonial: Reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global**. Bogotá, Colombia: Siglo del Hombre Editores, 2007.

CHAKRABARTY, Dipesh. **Al margen de Europa: pensamiento postcolonial y diferencia histórica**. Traducción: Alberto E. Álvarez, y Araceli Maira. España: Ensayo TusQuets Editores, 2008.

CLIFFORD, James. Sobre la autoridad etnográfica. En **Dilemas de la cultura: antropología, literatura y arte en la perspectiva posmoderna**. Barcelona: Gedisa, 1995, p.39-77.

CLIFFORD, James; MARCUS, Jorge (Eds.). 1991. **Retóricas de la antropología**. Júcar Universidad: Barcelona.

CORSÍN JIMÉNEZ, Alberto; ESTALELLA, Adolfo. Ethnography: a prototype. **Etnos**, v. 82, n. 5, p. 846-866, May. 2016. Disponible en <<https://doi.org/10.1080/00141844.2015.1133688>>.

CRUZ, Cristiano C. Brazilian grassroots engineering: a decolonial approach to engineering education. **European Journal of Engineering Education**, v.46, n.5, p. 690-706. jun, 2021. Disponible en <<https://doi.org/10.1080/03043797.2021.1878346>>.

DARBELLAY, Frédéric. Rethinking inter- and transdisciplinarity: Undisciplined knowledge and the emergence of a new thought style, **Futures**, v. 65, p. 163-174. Disponible en: <<https://doi.org/DOI:10.1016/j.futures.2014.10.009>>.

DE CERTEAU, Michel. **La invención de lo cotidiano. I. Artes de hacer**. México: Universidad Iberoamericana – Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, 2000.

DE LA HOZ, Mirleidys, PERAFÁN-LEDEZMA, Astrid; MARTÍNEZ-DUEÑAS, William. Apropiaciones sociales de la ciencia y la tecnología en la caficultura en la Sierra Nevada de Santa Marta (Palmor y Río Piedras, Magdalena, Colombia). **Jangwa Pana**, Santa Marta, v.18, n.2, p.183-213. May. 2019. Disponible en <<https://doi.org/10.21676/16574923.2925>>.

DESCOLA, Philippe. **Par-delà nature et culture**. Francia: Éditions Gallimard, 2005.

_____. **Más allá de la naturaleza y cultura.** Buenos Aires. Amorrortu Editores, 2012.

ESCOBAR, Arturo. **El final del salvaje. Naturaleza, cultura y política en la antropología contemporánea.** Bogotá: CEREC-ICAN, 1999.

_____. **Más allá del tercer Mundo Globalización y diferencia.** Popayán: Instituto Colombiano de Antropología e Historia, Universidad del Cauca, 2005.

_____. **Territories of difference: place, movements, life, redes.** Duke Durham y Londres: University Press, 2008.

_____. **Autonomía y diseño: la realización de lo comunal.** Popayán: Editorial Universidad del Cauca, 2016.

FERGUSON, James. **The anti-politics machine.** “Development,” depoliticization, and bureaucratic power in Lesotho. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1994.

FOUCAULT, Michel. **Historia de la sexualidad I: la voluntad de saber.** Buenos Aires: Siglo XXI Editores, 2005.

GARCIA, Eduardo, GONZÁLEZ Juan, LÓPEZ CERESO José, LUJÁN, José, GORDILLO Mariano, OSORIO Carlos, VALDÉS Célida. **Ciencia, tecnología y sociedad: una aproximación conceptual.** Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos. 2001.

GOW, David. **Replantando el Desarrollo.** Modernidad indígena e imaginación moral. Bogotá: Editorial Universidad del Rosario, 2010.

HARAWAY, Donna. **Ciencia, cyborgs y mujeres.** La reinención de la naturaleza. Madrid: Ediciones Cátedra, 1995.

_____. Las promesas de los monstruos: una política regenerativa para los inadaptados/ables otros. En **Las promesas de los monstruos:** Ensayos sobre ciencia, naturaleza y otros inadaptables. Traducción: Jorge Fernández Gonzalo. España: Holobionte Ediciones, 2019^a, p. 27-123.

_____. **Seguir con el problema:** Generar parentesco en el Chthuluceno. Traducción de Helen Torres. Bilbao: Consonni, 2019b.

INGOLD, Tim. Culture and the perception of the environment. En E. Croll y D. Parkin (Eds), **Bush base:** Forest farm. Culture, Environment and development. Londres: Routledge, 1992, p.39-56.

KUHN, Thomas. **La estructura de las revoluciones científicas.** Colombia: Fondo de Cultura económica. 1998.

LATOUR, Bruno. Guerre des mondes - offre de paix. **Ethnopsy**, p.61-80. 2000. Disponible en <<http://www.bruno-latour.fr/sites/default/files/81-GUERRE-PAIX-UNESCO-FR.pdf>> (Acceso: 12 de mayo de 2008).

_____. **Politiques de la nature:** comment faire entrer les sciences en démocratie. Paris: La Découverte, 2004.

_____. **Nunca fuimos modernos.** Ensayos de Antropología simétrica. Buenos Aires: Siglo XXI, 2007.

_____. **Reensamblar lo social.** Una introducción a la teoría del actor-red. Buenos Aires: Manantial, 2008.

LAW, John; LIN, Wen-yuan. Provincializing STS: Postcoloniality, Symmetry, and Method, **East Asian Science, Technology and Society: An International Journal**, v. 11, n.2, p. 211-227, 2017. Disponible en <doi.org/10.1215/18752160-3823859>.

LAW, John; MOL, Annemarie. El actor-actuado: La oveja de la Cumbria en 2001. **Política y sociedad**. Traducción: Carmen Romero Bachiller. Madrid, v.45, n.3, p.75-92, sep. 2008. Disponible en <<http://revistas.ucm.es/cps/11308001/articulos/POSO0808330075A.PDF>>.

LYNCH, Michael. STS, symmetry and post-truth. **Social studies of science**, v. 47, n.4, p.593-599, Ago. 2017. Disponible en <<https://doi.org/10.1177/0306312717720308>>.

MARTÍNEZ-DUEÑAS, William. Quand H₂O et esprit de l'eau se rencontrent: Coexistence de plusieurs mondes à Puracé, Colombie. **Recherches amérindiennes au Québec**, Québec, v. 42, n. 2-3, p. 39-47. 2012. Disponible en <<https://doi.org/10.7202/1024101ar>>.

_____. **Flujos y redes multinaturales**: un recorrido por mundos no[solo]modernos en Puracé, Colombia. Popayán: Editorial Universidad del Cauca, 2016.

MARTÍNEZ-DUEÑAS, William; PERAFÁN-LEDEZMA, Astrid. Pensando la conservación desde el multinaturalismo en una localidad indígena de los andes colombianos. **Universitas Humanística**, Bogotá, n. 84, p., 77-107. Dic. 2017. Disponible en <<https://doi.org/10.11144/Javeriana.uh84.pcml>>.

_____. **Postsostenibilidad**. Notas antropológicas para pensar otros futuros comunes. Santa Marta: Editorial Unimagdalena, 2018.

_____. El enemigo invisible o las múltiples existencias del bicho
Una fábula profética. En Claudia Maya, Gladys Acosta, Álvaro
Acevedo-Merlano y Joseph Crawford-Visbal (Comp.). **Mascaras,
ensayos e historias febriles**. La Plata: EDULP, 2021.

MARTÍNEZ, William *et al.*, 2018. **Reflexiones de los pescadores
de Taganga (Magdalena) sobre los procesos de investigación lide-
rados por la Universidad del Magdalena en torno a los pescadores
y la pesca**. Informe de Investigación. Santa Marta: Universidad del
Magdalena, 2018.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **El árbol del
conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano**.
Argentina: Lumen -Editorial Universitaria, 1984.

MITCHAM, Carl. Justifying public participation in technical
decision making. **IEEE Technology and society Magazine**. v.
16, n. p. 40-46. Feb, 1997. Disponible en <<http://doi.org/10.1109/44.584650>>.

MOL. Annemarie. **The body multiple: Ontology in medical prac-
tice**. Durham: Duke University Press, 2007.

MUÑOZ, Manuela; PACHÓN, Mónica. COVID in Colombia: A
Crisis of Governability and Response. **Rev. cienc. polít.** (Santiago),
Santiago, v. 41, n. 2, p. 291-320, Agost, 2021. Disponible en <<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-090X2021005000115>>.

PERAFÁN-LEDEZMA, Astrid; MARTÍNEZ-DUEÑAS,
William. Biopoder, desarrollo y alimentación en El Rosal, Cauca
(Colombia). **Revista Colombiana de Sociología**, Bogotá, v. 39,

n. 2, p. 183-201. Jul/dic. 2016. Disponible en <<http://dx.doi.org/10.15446/rcs.v39n2.58971>>.

_____. Knowledge, perceptions and practices regarding Zika virus of university students in northern Colombia (Santa Marta, 2016). Duazary, Santa Marta, v. 16, n. 3, p. 7-24, Sept/Dic. 2019. Disponible en <<http://dx.doi.org/10.21676/2389783X.2964>>.

PERAFÁN-LEDEZMA, Astrid. Algunos elementos socioculturales para el control y prevención de enfermedades transmitidas por vectores ETV: El caso del Zika en la ciudad de Santa Marta (Colombia) en 2015 y 2016 (Carta al Editor). **Jangwa Pana**, Santa Marta, v. 16, n. 1. p. 27-30. Ene/jun. 2017. Disponible en <<https://dx.doi.org/10.21676/16574923.2020>>.

PINCH, Trevor. Opening Black Boxes: Science, Technology and Society. **Social Studies of Science**, v. 22, n. 3, p. 487-510. Agos, 1992.

QUINTÍN LAME, Manuel. Los pensamientos del indio que se educó dentro de las selvas colombianas y La bola que rodó en el desierto. Geopolítica(s). **Revista de estudios sobre espacio y poder**, Madrid, v. 12, n. 1, p. 145-157, 25 mar. 2021. Disponible en <<https://doi.org/10.5209/geop.74676>>.

RAPPAPORT, Joanne. Más allá de la escritura: la epistemología de la etnografía en colaboración. **Revista Colombiana de antropología**, Bogotá, v. 43, p. 197-229. Ene/Dic. 2007.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Descolonizar el saber, reinventar el poder**. Santiago: LOM Ediciones, 2013.

_____. **Justicia entre saberes: epistemologías del sur contra el epistemicidio.** España: Morata, 2017.

SCOTT, James. **Los dominados y el arte de la resistencia:** discursos ocultos. México: Ediciones Era, 2004.

SPIVAK, Gayatri. Responsabilidad. En B. Gonzales Stephan (Comp.), **Cultura y tercer mundo. 2.** Nuevas identidades y ciudadanías. Caracas: Nueva Sociedad, 1996, p.49-119.

STENGERS, Isabel. Cosmopolitical proposal. En Bruno Latour y Peter Weibel (eds), **Making things Public:** Atmospheres of Democracy. Cambridge MA: MIT Press, 2005, p. 994-1003.

THOMAS, Nicholas. **Colonialism's culture: anthropology, travel and government.** New Jersey: Princeton University Press, 1994.

TODOROV, Tzvetta. **La conquista de América. El problema del otro.** México: Siglo XXI. 2007.

VARELA, Francisco. **La habilidad ética.** Barcelona: Debate, 2003.

VICK, Dominique. **Ciencias y sociedad:** sociología del trabajo científico. España: Gedisa. 2007.

VIVEIROS DE CASTRO, Eduardo. Perspectivismo y multinaturalismo en la América Indígena. En A. Surrallés & P. García (Eds.), **Tierra adentro:** Territorio Indígena y Percepción del Entorno. Copenhague, Dinamarca: IWGIA, 2004, p. 37-80.

_____. **Metafísicas caníbales líneas de Antropología postestructural.** Madrid: Katz Editores, 2010.

WINNER, Langdom. La carrera tecnológica y la cultura política. En J. Sanmartín, S.H Cutcliffe, S.L. Goldman y M. Medina (Coords.) **Estudios sobre sociedad y tecnología**, Traducción Javier Gómez. Barcelona: Anthropos; Leioa (Vizcaya): Universidad del País Vasco, 1992, p.287-301.

_____. Constructivismo social: abriendo la caja negra y encontrándola vacía. En M. Iranzo, J. R. Blanco, T. González de la Fe, C. Torres y A. Cotillo (Coords.), **Sociología de la ciencia y la tecnología**. Madrid: CSIC, 1995, p.305-318.

WOOLGAR, Steve. Los estudios de laboratorio: un comentario sobre el estado de la cuestión. En M. Iranzo, R. Blanco, T. Gonzales, C. Torres y A. Cortillo (Coords.), **Sociología de la ciencia y la tecnología**. Madrid: Csic, 1994, p. 221-233.

ZEIDLER, Dana; SADLER, Troy; SIMMONS, Michael; HOWES, Elaine. Beyond STS: A Research-Based Framework for Socioscientific Issues Education. **Sci Ed**, v. 89, p. 357- 377, marz, 2005. Disponible en <<https://doi.org/10.1002/sce.20048>>.