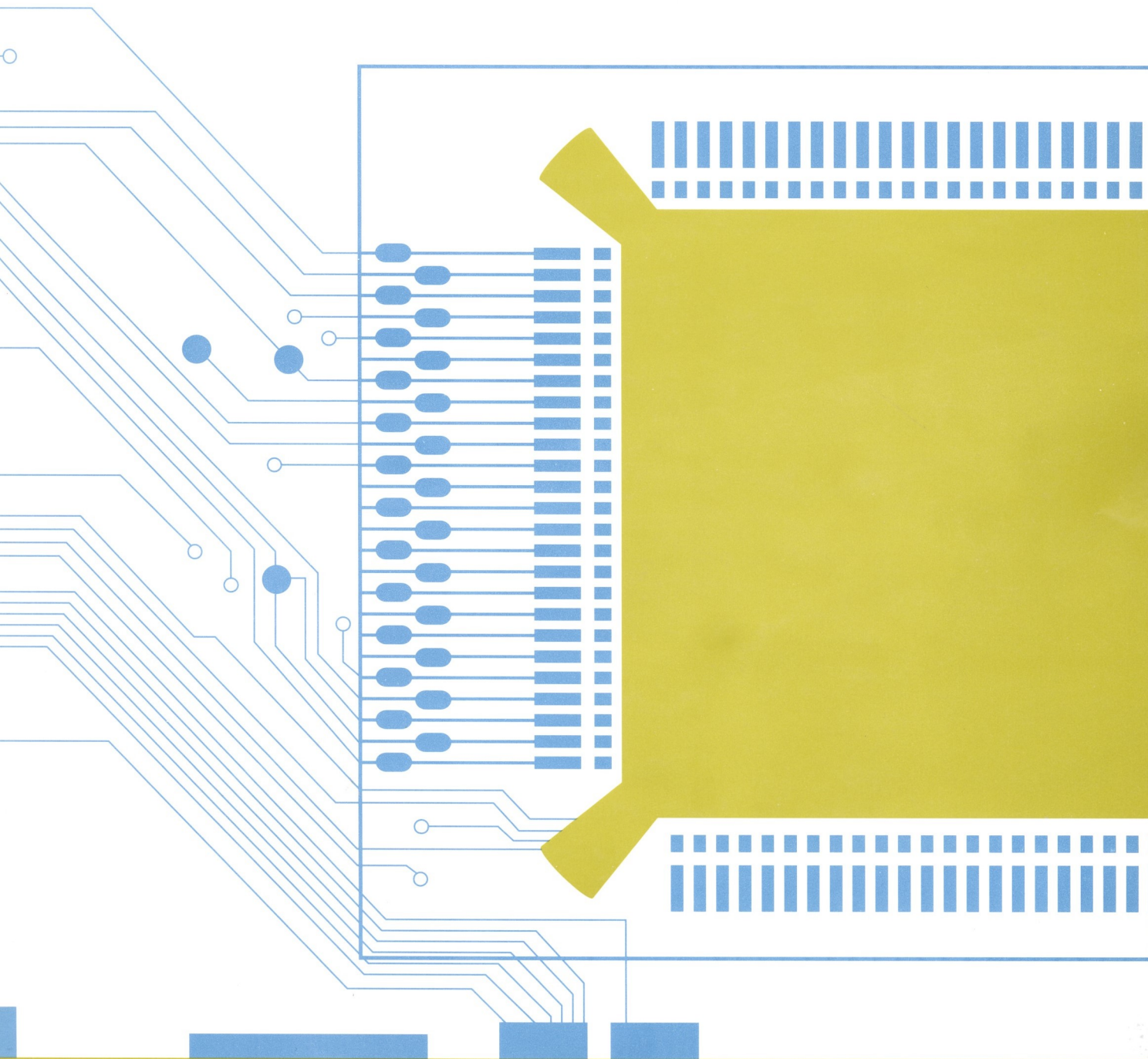


Territorio, conocimiento y tecnología

Antonio Arellano Hernández
y Ryszard Rózga Luter
(coordinadores)





Dr. José Lema Labadie
Rector General

Mtro. Javier Melgoza Valdivia
Secretario General

Dr. Cuauhtémoc V. Pérez Llanas
Rector de la Unidad Xochimilco

Lic. Hilda Rosario Dávila Ibáñez
Secretaría de la Unidad Xochimilco

Mtro. Rodolfo Santa María González
Director de la División de Ciencias y Artes para el Diseño

Mtro. Carlos Alberto Mercado Limones
Secretario Académico

Arq. Juan Manuel Everardo Carballo Cruz
Jefe del Depto. de Tecnología y Producción

Mtro. Bruno De Vecchi Espinosa de los Monteros
Jefe del Depto. de Síntesis Creativa

Mtro. Alejandro Tapia Mendoza
Jefe del Depto. de Teoría y Análisis

Dr. Alejandro Ochoa Vega
Jefe del Depto. de Métodos y Sistemas

DG Víctor Muñoz Vega
Responsable del Programa Editorial

Comité Editorial de Libros de Docencia

Isabel Arbesú García, Jorge Guzmán Aldaco y Laura Romero Castillo

Editor responsable
DG Víctor Muñoz Vega

Cuidado de edición
Ana Julia Arroyo Urióstegui y Lorena Gómez Calderón

Corrección
Enrique Gómez Oliver y Ricardo Rivera Cortés

Diseño de la colección
Amada Pérez

Formación, portada e ilustraciones
Liliana Aguilar Sánchez

© Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco
División de Ciencias y Artes para el Diseño, 2006
Calz. del Hueso 1100, colonia Villa Quietud, delegación Coyoacán, 04960 México, DF.

Tiraje 1000 ejemplares más sobrantes para reposición, impreso en los talleres de Reproducciones Gráficas del Sur, S. A. de C. V., Amatl núm. 20, Col. Santo Domingo, Coyoacán. Correo electrónico: reprografics_1@hotmail.com.

ISBN 970 31 0724-9

Se prohíbe la reproducción total o parcial por cualquier medio sin el consentimiento escrito de los titulares de los derechos.

Índice

Introducción	7
Territorio-conocimiento	17
Territorio y generación del conocimiento contemporáneo: multidisciplina y transdisciplina	19
Blanca Rebeca Ramírez	
Territorio, multidisciplinaria/transdisciplina	20
Multidisciplina/transdisciplina y realidad compleja	23
Teoría y transdisciplina: ¿un vínculo en construcción?	27
Reflexiones finales	29
Bibliografía	30
Persistencia de viejas estructuras socioeconómicas en el espacio: causas y perspectivas del cambio	33
Mirosława Czerny	
Globalización versus desarrollo local	33
Fronteras y desarrollo	36
La identidad y el desarrollo	38
Tecnología y desarrollo	40
Conclusiones	41
Bibliografía	43
Redes de conocimiento entre los sectores público y privado: alcances territoriales	45
Rosalba Casas	
Conceptuación de redes, espacios de conocimiento y dimensión territorial	47
Especialización de las redes de conocimiento por región o localidad	52
Conclusiones: alcance local o regional de las redes	62
Bibliografía	67
Economía del conocimiento y desarrollo regional: el caso de la región centro de México	71
Ryszard Róźga Luter	
Un marco conceptual de la economía del conocimiento y sus relaciones con el territorio	72
Hacia la construcción de un modelo de la economía del conocimiento	82
Algunos datos sobre la economía del conocimiento de la región centro de México	84
Conclusiones	89
Bibliografía	90

Territorio-tecnología	93
Innovación en servicios y servicios innovadores: especificidades, aglomeración e impacto en la innovación regional	94
Xavier Vence Deza y Manuel González López	
Especificidad y diversidad de la innovación en los servicios	97
La proximidad servicio-cliente y las geografías de los servicios y sus innovaciones	101
Diferentes aproximaciones a la geografía de la innovación: de la especialización a la geografía y los sistemas de innovación	105
La aglomeración de los servicios innovadores (o de la innovación en los servicios)	109
La incidencia de los servicios innovadores sobre la innovación regional	114
Conclusiones	116
Bibliografía	118
 Construcción de globalización y de localización a partir de la investigación tecnológica	121
Antonio Arellano Hernández, Claudia Ortega Ponce y Rubén Martínez Miranda	
Amplitud y contradicciones conceptuales sobre la globalización	123
La globalización: explicación idealista de un fenómeno sobreestudiado pero materialmente subcomprendido	124
Relaciones sociotécnicas e investigación tecnológica	126
Problemas y suposiciones que guían el trabajo	126
La investigación en polímeros cerámicos anticorrosivos	128
La investigación en transgénesis de papas	133
Conclusiones	138
Bibliografía	140
 La visión de los empresarios acerca de la innovación tecnológica en Sinaloa	143
Santos López Leyva	
Métodos	144
Los elementos teóricos del problema	144
Las dimensiones empíricas	151
Conclusiones	159
Bibliografía	160
 Arte, tecnología y región: anudación de arte, lana y espacio en el tapete Temoaya	163
Irma Ramírez De La O y Antonio Arellano Hernández	
Los debates	164
Anudación de arte, lana y sociedad en Temoaya	167
Conclusiones	185
Bibliografía	186
 Siglas	189

Construcción de globalización y de localización a partir de la investigación tecnológica

Antonio Arellano Hernández¹

Claudia Ortega Ponce¹

Rubén Martínez Miranda²

Introducción

121

Convencionalmente los autores de la teoría de la globalización la refieren como una entidad con vida propia que encuentra en los actores sociales la vía de su concreción. Según esto, una “lógica” comúnmente evocada como lógica del capitalismo que logra convertirse desde los centros de poder en política económica, imponiendo una serie de consecuencias en los diferentes ámbitos de la realidad social, económica, cultural y hasta individual.

Frente a la abundante explicación teórica sobre los efectos de la globalización y el contrastante escaso nivel explicativo de los susten- tos de esta situación, nos proponemos explorar una explicación de la globalización partiendo de los resultados de dos etnografías de la tecnociencia, que nos permita mostrar cómo la amplificación de re- laciones sociales entre actores tiene como correlación el éxito de una serie de asociaciones sociotecnológicas que ciertos investigadores de- sarrollan con la física de los materiales y la naturaleza del genoma, y que estas asociaciones sociotecnológicas consisten en la proliferación de actores puestos en escena.

¹ Profesores investigadores de la Facultad de Ciencias Políticas y Administración Pública, Universidad Autóno- ma del Estado de México. Correo electrónico: aah@uaemex.mx y cop@uaemex.mx

² Profesor de la Facultad de Psicología, Universidad Autónoma de Querétaro. Correo electrónico: rubens@uaq.mx

En el caso de la investigación en física de los materiales, se trata de explicar la serie de acciones que los investigadores universitarios especializados en física aplicada han llevado a cabo para lograr establecer una red internacional de objetos y de relaciones sociales, con el fin de desarrollar un polímero cerámico capaz de agregarse como innovación en diferentes artefactos de uso generalizado anticorrosivo. En el otro caso, se exponen las acciones que han realizado para consolidar una red de objetos genéticos y de relaciones globales íntimamente relacionados con el propósito de materializar la siembra comercial de papa proveniente de semilla resistente al virus X y Y mediante el uso de la ingeniería genética.

La metodología empleada en este trabajo tiene dos componentes: de un lado, la observación etnográfica de la investigación científica y tecnológica como método para comprender la acción social encaminada a crear, en escala real, las negociaciones sociotécnicas que subyacen bajo el tejido de redes globales de la innovación tecnológica. En el fondo, se trata de ilustrar las bondades de la antropología de la ciencia en la presentación de resultados en los que la aparición de nuevos actores corresponde con la de nuevos agentes, y las implicaciones que esto tiene a la luz de otros enfoques y disciplinas sobre los estudios de la globalización.

Por otro lado, los resultados empíricos nos posibilitarán dar una explicación alterna a la globalización mediante la demostración de la construcción de las redes sociotécnicas sustentadas, en un caso, en las tentativas de los científicos de trasladar sus inventos e instrumentalizaciones de la naturaleza de la anticorrosión, mediante polímeros cerámicos, desde sus laboratorios hasta la explotación de sus principios en el mundo y, en otro, en la transferencia de saber-hacer y patentes desde una empresa biotecnológica trasnacional a un centro mexicano de investigación biotecnológica para lograr la adaptación de las tecnologías que permitan la producción agroalimentaria de transgénicos.

En las últimas décadas la globalización ha sido uno de los temas recurrentes de las ciencias sociales. El constante empleo del término ha engendrado un corpus polisémico complejo que lo ha vuelto problemático en sí mismo, pues se pretende explicar casi cualquier fenómeno contemporáneo con esta noción y, paradójicamente, su capacidad explicativa parece haberse extraviado.

El análisis de los temas asociados a las nociones de globalización requeriría una investigación particular, lo que escapa al objetivo de este artículo, por lo que nos limitaremos a dar cuenta de las discusio-

nes sobre la globalización en la medida en que éstas expliquen, de alguna manera, el papel que juegan en la construcción tecnológica del mundo contemporáneo.

Nuestro interés se concentra en rescatar brevemente algunas discusiones que se relacionan con el tema de la construcción de relaciones sociales en un mundo mediado por elaboraciones tecnológicas, en tres aspectos: dar cuenta de la amplitud y contradicciones conceptuales que se evocan sobre la globalización en general; abordar la epistemología asociada a la elaboración de conocimientos sobre la globalización; acercarnos a ciertas consideraciones de la expansión de relaciones sociotécnicas y su relación con la investigación tecnológica.

Amplitud y contradicciones conceptuales sobre la globalización

Una de las primeras cosas que llama la atención de la literatura sobre la globalización es que los autores no concilian los ámbitos de expresión. Algunos consideran que es la manifestación contemporánea del capitalismo (Bressan, 1995). Para otros abarca no sólo la esfera económica sino también las cuestiones sociopolíticas, culturales (Martins, 1999) y ambientales, agregaría Giddens (1996: 13).

No se acierta a definirla termodinámicamente. Para algunos se trata de un proceso neguentrópico de reorganización y de construcción social y política que se genera en una relación de fuerzas y conflictos que responden tanto a las particularidades locales como a las dinámicas nacionales, regionales e internacionales (Lungo, 1999). En cambio, para otros, como Lash y Urry (1998), Harvey (1990) Featherstone y Lash (1995), se trata del capitalismo desorganizado, caracterizado por "una creciente desterritorialización de las decisiones económicas y políticas y una fragmentación económica, social y cultural, a nivel de diferentes actores locales" (Veiga, 1999). No podían faltar las explicaciones que incluyen ambos fenómenos. Así, la globalización también ha sido definida como la intensificación de relaciones sociales a escala transnacional que vinculan localidades distantes (Giddens, 1996), movilizándolo y transfiriendo las pautas, recursos y condiciones entre distintos sitios del mundo (Versan, 1999) que sustentan y aseguran la vigencia del sistema. Mientras, como un movimiento totalmente inverso, emergen los procesos de descentralización y conformación de nuevos espacios socioterritoriales: unión de países, entes intercomunales, regiones virtuales, red de ciudades, etcétera (Versan, 1999).

La significación de los términos internacionalización y globalización no ha llegado a establecerse. Para unos, la idea de globalización debe ser entendida como una nueva fase de la internacionalización de los mercados, lo cual pone en dependencia recíproca a las firmas y las naciones, en grados absolutamente desconocidos en el pasado (Coriat, 1994; Amin y Thrift, 1994). Canales (1999) considera, contrariamente, que la globalización alude a la reconstrucción espacio-temporal y no sólo a la internacionalización de la economía. Mientras Beate insiste en que la internacionalización es sinónimo de globalización (Beate, 1999), Hiernaux (1993: 5) las distingue a partir de la asincronía y simultaneidad de los procesos económicos.

La globalización se ha asociado a la disputa por la asignación del estado de modernidad al que ha llegado el sistema económico. Así, para Rosas, los Estados-Nación han constituido una unidad, un contexto global en el cual el mundo se convierte en un lugar con sus propios procesos y formas de integración (Rosas, 1992, en Sandoval, 1999). Contra esta opinión, Restrepo opina que la globalización debilita el proyecto de construcción del Estado-Nación.

Es factible que la definición de globalización más emblemática la haya rescatado Sandoval en sus lecturas de Wong: "alude [...] a un proceso multidimensional altamente contradictorio y paradójico que trasciende las esferas económica, política, social y cultural, y cuyos alcances y efectos pueden ser tanto positivos como negativos, al mismo tiempo homogeneiza y heterogeneiza, totaliza y fragmenta, integra y margina, articula y disgrega, potencia y merma, complejiza y simplifica, es oportunidad y amenaza, descentraliza territorialmente y centraliza funcionalmente, entre otras peculiaridades" (Wong, 1977: 6, en Sandoval, 1999). Es decir, la globalización es todo y nada simultáneamente.

La globalización: explicación idealista de un fenómeno sobreestudiado pero materialmente subcomprendido

La dispersión polisémica de las nociones de globalización es inversa a la casi-unidad epistemológica que aportan los estudios: en general encontramos que por globalización se entiende una entidad con vida propia que encuentra en los actores sociales la trascendencia de su concreción. Según esto, una "lógica" comúnmente evocada como lógica del capitalismo que logra convertirse, desde los centros de poder, en variadas políticas, imponiendo una serie de consecuencias en los

diferentes ámbitos de la realidad social. Pareciera que la lógica de la globalización se despliega, evoluciona y en el mejor de los casos se correlaciona con aspectos fenoménicos de la economía, la política y la cultura siguiendo los impulsos de su propio sustento lógico.

La excepción de esta percepción idealista y fatalista la anotan Castells y Borja (1998) cuando consideran que, si bien la globalización posee tendencias objetivas, éstas por sí mismas no conducen ineluctablemente a ciertos efectos (por ejemplo, a la dualización, o al descenso en la calidad de vida de los sectores sociales no ligados a los circuitos de la globalidad). La acción de los agentes puede cambiar y matizar dichas tendencias, dependiendo de la calidad de los proyectos, de su consistencia económica y de su estrategia (digamos, planificada), de su diseño democrático y participativo.

Finalmente, un tema epistemológico de envergadura lo han puesto en escena renombrados sociólogos al considerar que la globalización altera las dimensiones espacio-temporales: fragmentándolas (Giddens, 1994), otorgando sustrato real, acción en escala y tiempo real, a la revolución informacional (Castells, 1989), incrementando la velocidad en la respuesta y reconfiguración espacial del capitalismo (Ianni, 1991). Separar tiempo y espacio parece ingenuo si no fuese porque epistemológicamente tiene por consecuencia volver a reunir, mediante algún ingenioso modelo (la dialéctica, la dualización, la glocalidad, etcétera), las dimensiones perdidas. Por nuestra parte, podemos considerar que si tiempo y espacio no se separan, sino que junto con realidades sociales y simbólicas se integran en arreglos situacionales, las teorías de la dualidad no son muy oportunas pues en la realidad no estaría fracturada siguiendo caminos paralelos. Tampoco la “dialéctica territorial” (Wong, 1977 en Sandoval, 1999) o la “dialéctica nacional” de Ianni³ tendrían que venir en nuestro auxilio, pues la globalización tendría el rango de situación sin necesidad de que lo global se convierta en localización ni viceversa. La glocalidad (Swyngedouw, 1997), como síntesis de pensamiento global y acción local, sería una estéril “fertilización cruzada”, un híbrido inútil pues tampoco pensamiento y acción se separan en la realidad.

³ Retomando a Giddens, Ianni considera que el problema de la globalización consiste en una dialéctica de la “globalización de problemas nacionales” y al mismo tiempo una “especificidad singular de ciudades y regiones” (Ianni, 1995).

Relaciones sociotécnicas e investigación tecnológica

En este apartado nos interesa indagar el tema de la investigación tecnológica y su relevante papel en la elaboración del mundo contemporáneo.

Inspirándose en el determinismo tecnológico, la escuela regulacionista ubica ciertas tecnologías como generadoras de cambios en los procesos de producción. Así, indican Geymonat y Jebe (1999) que para “las tendencias más o menos uniformes que se reproducen en distintos espacios, en este proceso conocido como globalización, pueden ser resumidas [...] en tres puntos (aquí sólo retomamos el relacionado a la tecnología) las nuevas tecnologías y procesos de producción, lo cual hace referencia a la revolución informática, la microelectrónica y la biotecnología”. Esto dio lugar a importantes cambios en los procesos de producción, donde la especialización flexible constituye una característica básica a escala global.

La idea de que la tecnología consiste en la “actuación a distancia”, había sido comprendida por Mary Hess (1961) y puede ser una vía de indagación no determinista que nos ayude a vislumbrar cómo desde el corazón de los supuestos y contenidos tecnológicos se encuentra la matriz de la organización sociotécnica contemporánea.

La investigación científica y tecnológica es una actividad primordial en la reconfiguración de la economía, pero también de la cultura y la materialidad de la sociedad. Por esta razón, nos parece que puede dar elementos para el estudio de los procesos por medio de los cuales se cambian las escalas de lo estrictamente conocido como local a lo conocido como global. Es probable que esto que llamamos globalización consiste en la expansión de las relaciones socio-natural-técnicas en las que participan y se ven envueltos los actores.

Problemas y suposiciones que guían el trabajo

El estilo estándar de escribir sobre la globalización impone una epistemología excluyente de los referentes concretos, evitando a toda costa el estudio del papel que juegan los sujetos que actúan en los ambientes locales o globalizados. Simultáneamente, esta epistemología mantiene una irresoluble observabilidad de los fenómenos manteniendo escalas inconmensurables de la acción de los actores.

Si reconocemos que los actores no son los objetos de la acción globalizadora sino los sujetos, podremos comprender la noción de

localidad en el sentido de situación en el mundo de la vida. Se trata de indicar que la situación es el arreglo que los actores adoptan de manera concreta en el mundo de la vida en el que operan. Así, también la situación puede ser entendida como las condiciones en las cuales los actores construyen comunicativamente el mundo en términos materiales, simbólicos, sociales e intersubjetivos. Parte de este arreglo consiste en la ubicación temporal y espacial acordada de los actores. Siguiendo esta idea de localización, podremos liberarnos de la evocación *giddensiana* de la globalización como la situación en la que ocurre la separación de las dimensiones espacial y temporal.

En términos de las escalas de análisis, los estudios de la globalización continúan la tradicional separación irresoluble que ha permeado por mucho tiempo al pensamiento social en la que lo global corresponde a lo social y lo local con lo individual impidiendo estudiar justamente el proceso por el que se cambia de escala, por el que se pasa de lo local a lo global y de lo social a lo individual. El tránsito de escalas pareciera ser un problema de la realidad en sí misma y no de las teorías. A nuestro juicio, esta separación es un problema epistemológico más que una dificultad en la realidad misma, sobre todo para la realidad de los actores. Así las cosas, suponemos que los problemas de la expansión de las relaciones, conocida comúnmente como globalidad, representa para los actores una dificultad técnica, social y simbólica de sus actividades.

Para nosotros, el tránsito de escalas es realizado por los actores, por sujetos provistos de acción social, acción comunicativa e instrumental. Entonces, faltaría decir que los actores, llámense empresas, instituciones, gobiernos, etcétera, que actúan en ámbitos no globales son locales, pero que los actores que actúan globalmente son también locales. Impregnar de la acción de los actores a los análisis de la globalización puede ayudar a despojar de idealismo los estudios de la construcción de la sociedad contemporánea.

Algunos teóricos han actualizado las nociones de la exclusión, de incremento en las brechas entre segmentos de la sociedad y de la aceleración de las polarizaciones. Desde luego que no sostenemos que las desigualdades no existen o que el poder se democratiza, queremos reconocer las acciones que sustentan la elaboración de esas distinciones.

En este trabajo nos proponemos explorar una explicación de la expansión de las relaciones sociotécnicas, partiendo de los resultados de dos etnografías de la tecnociencia que nos permitan mostrar cómo la amplificación de relaciones sociales entre actores tiene como corre-

lación la construcción de una serie de asociaciones sociotecnológicas que ciertos investigadores desarrollan con la física de los materiales y la naturaleza del genoma, y que estas asociaciones sociotecnológicas consisten en la proliferación de actores que son puestos en escena.

Las preguntas que han orientado nuestra investigación se expresan de la siguiente manera: ¿cuáles son las interacciones entre la construcción de relaciones sociales y la fabricación de artefactos tecnológicos? ¿Cómo la investigación tecnológica conduce a la incorporación de actores naturales y sociales y expande sus relaciones? Ambas preguntas intentaremos responderlas discutiendo y precisando las nociones ligadas a la producción de objetos técnicos industriales y agropecuario-biotecnológicos, así como exponiendo y mostrando los hallazgos de una etnografía de investigación comparando los resultados de investigación del Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada (CFATA) de la Universidad Nacional Autónoma de México en Querétaro en la línea de investigación en polímeros, y del Departamento de Virología Molecular del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional en Irapuato (Cinvestav-Irapuato).

Basaremos nuestro estudio en un enfoque “traduccionista”, mejor conocido como el acercamiento del actor-red, establecido por la Escuela de Sociólogos y Antropólogos de la Innovación de París. La hipótesis fuerte de este enfoque reconoce el papel protagónico que juegan las interacciones entre las leyes naturales y los intereses humanos expresados en las investigaciones científico-tecnológicas que posibilitan que los actores sociales desarrollen los conocimientos y los artefactos contemporáneos. Según estos autores, los actores humanos y las leyes naturales se integran en forma de redes sociotécnicas mediante complejos procesos de hibridación.

La investigación en polímeros cerámicos anticorrosivos

En este apartado observaremos cómo un problema de corrosión de una empresa exportadora, localizada en la ciudad de Querétaro, despertó el interés de una comunidad de científicos, el Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada (CFATA); ésta se interesó por conocer el problema, con el fin de ofrecer una solución técnica.

Para dar cuenta de este fenómeno y sus procesos, analizaremos el origen del problema técnico (la corrosión) y las negociaciones llevadas a cabo por los funcionarios de la empresa con los investigadores del CFATA. Luego describiremos la institucionalización de esa línea de

investigación especializada, y la creación de un polímero cerámico anticorrosivo. Por último explicaremos el proceso de vinculación social, esto es, la interacción de diversos actores sociales implicados en el interés de expandir internacionalmente los polímeros cerámicos anticorrosivos.

El aspecto técnico

El problema de la corrosión con frecuencia se confunde con un simple proceso de oxidación, siendo en realidad un fenómeno más complejo, el cual puede caracterizarse por la gradual destrucción y desintegración de los materiales, debido a un proceso electroquímico, químico o de erosión, dada la interacción del material con el medio ambiente. Nuestra investigación tiene como punto de partida un problema de corrosión existente en uno de los productos de exportación de la empresa Transmisiones y Equipos Mecánicos, S. A de C. V. (Tremec).⁴

Tremec fabrica transmisiones automáticas para el mercado Coreano, entre otros. Éstas son utilizadas por los autos Susuki. En el trayecto que se hace por barco durante más de un mes, se exponen las transmisiones a un ambiente salino. Así que las cajas de velocidades, sobre todo las carcasas, llegan oxidadas. Tremec utilizó y probó una serie de recubrimientos anticorrosivos y ninguno resolvió el problema (Rodríguez, 2001: c. p.).

Comenzaron a establecerse ciertos acuerdos entre los funcionarios y los investigadores para iniciar el estudio. Los funcionarios de la empresa, empero, no financiarían la investigación. Sólo permitirían el acceso a sus instalaciones, proporcionarían información técnica y realizarían las pruebas experimentales necesarias. Por su parte, los investigadores aceptaron las propuestas de los funcionarios y asumieron un compromiso: obtener a corto plazo un anticorrosivo funcional.

Para llevar a cabo este objetivo, los estudiosos tuvieron que poner a prueba su estrategia epistemológica en la solución de un problema científico e instrumentar una línea de investigación sobre el tema de la corrosión.

La vinculación de la universidad con la industria implica, para CFATA, poner en juego sus estrategias epistemológicas en la innovación tecnológica, de tal manera que la vinculación con Tremec era una buena oportunidad para ello.

⁴ Tremec es una de las más grandes compañías en la República Mexicana en el sector de metal mecánico. Fabrica transmisiones automáticas y manuales para diversos tipos de autos y camiones alrededor del mundo

La estrategia de las investigaciones del CFATA se encuentra dividida en cuatro fases: la vinculación con cualquier tipo de industria que presente un problema técnico relevante como, en este caso, la corrosión; la exposición técnica del fenómeno y su formulación teórica, conocida como la fase de creación cognitiva de la física básica; la realización de pruebas, conocida como la fase experimental, que comprueba o falsea las hipótesis teóricas; la aplicación del conocimiento por medio de la creación de productos tecnológicos, conocida como la fase aplicada.

El aspecto institucional

Dada la institucionalización de la línea de investigación, el grupo de estudiosos se dividió en dos: el que se ocuparía de la parte teórica y el de la parte experimental (para el líder del equipo las manos inteligentes), por su parte los laboratorios de la empresa trabajarían las pruebas experimentales con las carcasas y los del CFATA las pruebas experimentales, con visos a la creación del polímero.

Los investigadores comenzaron a analizar el agua utilizada en las instalaciones de la empresa. Querían saber si el líquido con que lavaban las transmisiones tenía algún agente corrosivo (Rodríguez, 2001: c. p.).

El primer grupo se propuso revisar la literatura existente y recibir la información sobre la calidad de los productos del mercado. Se dieron cuenta que había una gran cantidad de trabajos escritos por especialistas sobre el tema. La conclusión de los artículos estudiados era que la corrosión se debía al intercambio de electrones, cuando el oxígeno del ambiente reacciona con el metal y lo corroe.

Hasta el momento, la solución que se había ensayado era poner una barrera física a los átomos de oxígeno para evitar que éstos reaccionaran con el metal. Esa es la que habían utilizado las grandes compañías y centros de investigación internacionales. En síntesis, su empeño consistía en continuar desarrollando nuevas barreras físicas y paredes actuales para evitar que entrara el oxígeno. Pero, aunque se tenga una barrera física perfectamente lisa a nivel microscópico, basta que existan hoyos en escala nano, para que entre el oxígeno (Castaño, 2001: c. p.).

Se inició una etapa de formulación de hipótesis y de posibles soluciones. Para los investigadores, la hipótesis comenzó a tomar forma apenas pensaron en la solución de la corrosión no con una barrera física, sino con una química. Con ello posiblemente producirían un recubrimiento anticorrosivo de mejor calidad y de menor costo (Castaño, 2001: c. p.).

Propuesta una solución conceptual intentaron desarrollar tal recubrimiento. Su estrategia les había dado resultado. Reconocieron como punto de partida un problema técnico en el ámbito industrial. Luego, tras haberlo considerado, lo resolvieron teóricamente: la barrera química. Finalmente, hechas las pruebas experimentales aprobatorias, crearon y entregaron un polímero cerámico anticorrosivo.

Si bien en el comienzo de la investigación, los científicos habían asumido el compromiso de producir y entregar un polímero anticorrosivo funcional, posteriormente se dieron cuenta que también habían hecho una aportación conceptual a la teoría de la corrosión, es decir, una aportación científica universal.

El aspecto de la vinculación

Una vez obtenido el polímero cerámico anticorrosivo, los científicos y los funcionarios acordaron llevar a cabo las últimas pruebas experimentales con las cajas de velocidades, en las instalaciones de Tremec. Observaron que las carcasas tardaban más tiempo en oxidarse.

Desde el punto de vista de la actividad científica convencional, los científicos, con haber obtenido y entregado el polímero cerámico anticorrosivo, concluían sus resultados e investigaciones. Sin embargo, decidieron ir más allá y pronto se concentraron en las actividades de vinculación social. Para ello decidieron interactuar con una diversidad de agentes interesados en establecer una red social de alcance internacional que pudiera circular este nuevo conocimiento obtenido sobre la corrosión, como el producto cerámico anticorrosivo. En nuestra exposición, sólo daremos cuenta de los agentes y de los procesos implicados en la movilización del anticorrosivo.

Los científicos del CFATA encontraron tres problemas en torno al polímero: la reproducción industrial, la comercialización y la propiedad legal. Con respecto al primer problema, resultaba obvio que ellos, por sí mismos, no podían responsabilizarse del escalamiento y producción industrial del polímero, dado que no contaban ni con la infraestructura, ni con el personal técnico adecuado, ni con el tiempo, ni con la inversión para llevar a cabo este esfuerzo específico.

En esta situación, los científicos se mostraron indecisos sobre cómo deberían proceder. Tenían dos opciones: transferir la fórmula a una empresa reconocida en el mercado mundial o transferir la fórmula a una pequeña empresa de la localidad. En el primer caso, mediante el previo pago de regalías, se daba por concluida la investigación. Pero en el segundo era más factible que continuase, dada la necesidad de

ofrecer capacitación, asesoría y continuación de la investigación en torno a la estabilización del producto durante el proceso de industrialización. No sabemos qué decidieron.

El segundo problema que surgió fue la propiedad legal del polímero. Si bien desde el punto de vista legal la fórmula pertenece a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el reconocimiento de la invención a los investigadores, cuando se pretende hacer uso comercial de este tipo de productos, en este caso la fórmula, el problema se torna más complejo. Los investigadores querían mantener la fórmula en secreto industrial, porque si la daban a conocer dejaría de ser competitiva y cualquiera la podría producir sin ninguna dificultad técnica. Por su parte, las autoridades académicas de la UNAM no tenían claro si iban a otorgar sin mayor trámite esta petición a los investigadores, porque la UNAM no puede proteger los secretos industriales. Eso va en contra de la legislación universitaria que debe divulgar conocimiento universal. Lo que tradicionalmente se hace en estos casos es tramitar la obtención de la patente. Por medio de ésta el producto se puede transferir al medio industrial y cobrar las regalías por su uso y explotación. A los investigadores se les reconoce el derecho de autoría y, en algunos casos, se les asigna un porcentaje económico por concepto de la transacción comercial. Lo que sí es una obligación para el investigador, en tanto no se resuelva la legalidad del producto, es no comercializarlo, aunque sea su creador. Pero los investigadores no aceptaron la obtención de la patente, básicamente por dos razones: por ser demasiado lento el procedimiento legal y por la facilidad con que otro competidor podía conocer la fórmula y explotarla comercialmente a corto plazo. Como ya dijimos, conocidos los componentes de la fórmula, es muy fácil la obtención del producto.

Los investigadores les solicitaban a las autoridades universitarias agilidad y flexibilidad en la obtención del Secreto Industrial, con objeto de tener capacidad de negociación frente a los empresarios, obtener recursos económicos y elaborar proyectos sobre esta línea de investigación.

Los científicos supieron delimitar los problemas, diagnosticar situaciones y plantear soluciones, encontrando a los actores apropiados. De esta manera, las preguntas científicas y técnicas sobre la creación del polímero y una buena articulación de los procedimientos les permitieron llevar a buen puerto la empresa

Podemos concluir que en el origen de esta investigación intervinieron los empresarios mencionados y que, sin haber hecho ninguna aportación financiera, despertaron el interés en los investigadores

del CFATA. Además hay que destacar que se generó una nueva línea de investigación especializada en polímeros, que se aplicó una estrategia epistemológica que concilió las fases de la física teórica, experimental y aplicada, y se creó un polímero cerámico anticorrosivo. Hay que decir además que en este caso la actividad científica no quedó en la creación del polímero, sino que fue más allá rebasando el trabajo científico convencional, y fue capaz de seleccionar a los actores sociales capaces de expandir internacionalmente un nuevo conocimiento y un nuevo producto, el polímero cerámico anticorrosivo.

La investigación en transgénesis de papas

En este apartado analizaremos cómo la transgénesis de papa, que se desarrolló en un centro de investigación público en biotecnología de plantas localizado en Irapuato, despertó el interés de diferentes instituciones para que se iniciara una nueva estrategia de transferencia de tecnología.

En ese sentido, el siguiente apartado está dividido en tres partes: analizar las características del problema técnico, es decir la transgénesis; revisar la institucionalización de una línea de investigación especializada en la transgénesis de una planta; explicar el proceso de vinculación como el medio por el cual se crearon las condiciones para la interacción de diversos actores sociales, interesados en expandir internacionalmente la red de transgénesis de plantas de papa.

El aspecto técnico

Podemos ubicar el inicio de la historia de la transgénesis en papa en una escala global, a partir del establecimiento de negociaciones de los diferentes actores interesados en la transferencia de una tecnología, cuando el International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications (ISAAA, por sus iniciales en inglés) en 1990 convoca a la Compañía Monsanto y al gobierno mexicano a establecer un convenio de transferencia de tecnología de *resistencia no-convencional* de virus en papas. Aunado a lo anterior, el ISAAA convence a la Fundación Rockefeller (FR) para proporcionar recursos financieros para el desarrollo del proyecto, los investigadores del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Unidad Irapuato (Cinvestav), serían los interesados en adquirir los genes quiméricos desarrollados por la Monsanto para tratar de incrustarlos en el genoma de papas

de interés comercial en México. De este modo, dichas instituciones logran interesarse en el proyecto de transferencia de tecnología de transgénesis en papa para obtener variedades resistentes a virus.

Técnicamente los investigadores intervienen la papa Alfa mediante la inserción de plásmidos conteniendo los genes quiméricos, logrando que 50% de los tejidos sometidos a la infestación del plásmido emitieran callos de células. Tomando en consideración que junto a los genes quiméricos se insertó el gen *NPTII* que codifica una sustancia que hace resistente a las células contra el antibiótico Kanamicina, se construye una maquinación que consiste en que las células que no contienen el gen codificador del antibiótico son susceptibles de destruirse en presencia de Kanamicina. De manera que aplicando Kanamicina a los callos se logra un efecto de selección en la que los callos que no fueron infestados con el plásmido, simplemente mueren permitiendo vivir a los callos que contienen el plásmido. Esta prueba permitía evaluar que los callos vivientes aseguraban el camino de seleccionar a las plantas en los que se lograron insertar los genes deseados. Dicho brevemente, el equipo de investigación seleccionaba simultáneamente plantas en las que los genes estaban presentes y resistentes a Kanamicina.

Una vez seleccionadas las plántulas de alta producción de la *coat-protein*, se concretizaba y estabilizaba un esquema de producción técnico para el plásmido pMON9898 de Monsanto, el carácter estable de los esquemas de producción técnicos es la condición para la repetibilidad de la producción. El éxito de la transformación de la papa Alfa con el plásmido pMON9898 muestra la gran cantidad de actores organizados en torno a la expansión de genes pero también de relaciones sociales. La posibilidad de repetibilidad de la tecnología sustenta el agotamiento de una línea de investigación y su conversión en tecnología.

El aspecto institucional

La estrategia de globalización consideraba que el comportamiento de los actores debería ser el siguiente: Monsanto donaba el plásmido pMON18770 al Cinvestav bajo ciertas restricciones de introducción en variedades específicas y no exportables, además de estar dispuesta a: “proveer información científica o datos para soportar las aprobaciones gubernamentales” (Commandeur, 1996); el INIFAP donaría las variedades de papa de interés comercial en México y participaría en las pruebas de campo para seleccionar las líneas agrónomicamente

relevantes; el CINVESTAV haría la transformación genética de las plantas proporcionadas por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y daría seguimiento a las pruebas agronómicas, las encaminadas para su registro en el padrón de variedades legalizadas y las enfocadas a la bioseguridad y riesgo ambiental; el Sistema Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) conocería las pruebas de comportamiento de las plantas para obtener su registro nacional; la Comisión Nacional de Bioseguridad (Conabio) debería conocer los protocolos de bioseguridad y la Secretaría de Salud (SS) debería otorgar un permiso para el consumo alimentario de los productos derivados.

Con el reconocimiento de las hipótesis, los investigadores obtuvieron un medio favorable para la idea de transformar diez variedades de papa, interesados por los últimos resultados de la investigación y por la posibilidad de movilizar los genes en las vastas redes de instituciones, leyes, la agricultura, la economía y la imagen política. Los investigadores refrendaron por cuatro años un financiamiento de la Fundación Rockefeller (FR) para proseguir los ensayos tendientes a poner en cultivo las papas resistentes a dos virus y, simultáneamente, los trámites para legalizar la siembra de papas transgénicas.

Como la FR condicionaba la participación del INIFAP en el financiamiento de pruebas de campo y de bioseguridad, los investigadores del Cinvestav construyeron relaciones con las instituciones para ensayar agronómicamente con las papas transformadas.

La intervención sobre los actores se desarrolló de la siguiente manera. La intervención sobre el genoma de la papa con los genes de los virus PVX y PVY se desarrolló sin mayores problemas. Sin embargo, el problema mayor no sería más la transgénesis sino la regeneración, diferente para cada caso. La variedad Mexiquense presentó muchos problemas para su regeneración por medio de cultivo de tejidos, de modo que era ineficiente y fue descartada del proyecto (Rivera, 1999: c. p.). En cambio Norteña y Rosita fueron escogidas para proseguir las investigaciones agronómicas. Norteña nunca dio problemas y fue relativamente fácil su transformación y regeneración. En cambio, Rosita tenía una baja eficiencia en transformación y difíciles condiciones en su regeneración por medio de cultivo de tejidos, pero se decidió continuar por ser una variedad importante en ciertas regiones del país (Rivera, 1999: c. p.).

Este éxito de transformación y regeneración de las variedades Alfa, Norteña y Rosita sirvió para extender la red de investigación desde los laboratorios del Cinvestav a los campos experimentales del INIFAP,

representativos de las principales regiones productoras de semilla de papa en México. El proyecto de la expansión de los genes PVX y PVY y de relaciones entre una empresa transnacional e instituciones de países en desarrollo tecnológico daba otro paso en la construcción de su realidad.

La participación de los investigadores del INIFAP era doble; por un lado, proveían las líneas de intervención genética y por otro, experimentaban agrónomicamente con las líneas transformadas. El INIFAP proporcionó para su transformación líneas de las variedades Alfa, Norteña, Mexiquense, Rosita, Tollocan y otras líneas nombradas con número por no estar liberadas al mercado.

Después de la regeneración en el laboratorio se realizó la primera prueba en los invernaderos del Cinvestav. De la selección llevada a cabo por los investigadores del Cinvestav pasaron las líneas a su experimentación en los campos del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

En esta fase, intervenir sobre la genética de la papa ya significaba “negociar” con las cambiantes condiciones geográficas y climáticas del escenario agrícola, pero no aún con los productores de semilla y papa. Este punto marca el fin de las negociaciones de la transgénesis de papa mexicana.

El aspecto de la vinculación

En noviembre de 1995 inicia una nueva etapa para el proyecto, la FR condiciona un segundo financiamiento al proyecto a la participación del INIFAP y la liberación gratuita de la papa para los productores. A este hecho se agregó el acuerdo Monsanto-Cinvestav para donar genes al Cinvestav. La empresa Monsanto le otorga al Cinvestav una regalía no exclusiva y una licencia para usar su tecnología, y le autoriza a desarrollar, reproducir, usar y vender las generaciones adicionales de papas resistentes a los virus PVX/PVY en México, Centroamérica, Sudamérica y África. En el momento de la firma del nuevo proyecto, los negociadores aceptaron un proyecto que transfería genes PVX y PVY y la posibilidad de transformar 10 variedades de papa.

En esta ocasión, los científicos gozaban de mayor poder en la medida en que habían estabilizado el plásmido pMON18770; pues había muchas posibilidades de incrustarlo en el genoma de la papa y controlaban los procedimientos complementarios a la transgénesis (la regeneración agronómica). Es necesario aclarar que la formulación de hipótesis y la delimitación de los actores eran, en su mayor parte,

derivadas de la experiencia precedente. En este sentido, los actores iniciales participaban con mayor intensidad, y se agregarían otros no incluidos originalmente.

Luego de que esta nueva etapa del proyecto Monsanto-Cinvestav fue firmada, el desarrollo se organizó en torno a varias cuestiones: la primera concernía a la transformación de variedades mexicanas de papa, de conformidad con el protocolo de la transformación de la variedad Alfa; la segunda en torno a problemas derivados del registro de las plantas transformadas, de la bioseguridad y de los permisos relacionados con el uso alimentario de la papa transgénica.

Si el primer programa parecía tener el desafío de producir papas transgénicas resistentes a dos virus sin reflexionar en las repercusiones sociales de esta estrategia, ahora se trataba de extrapolar los conocimientos de transformación genética en la papa Alfa y de construir sus relaciones legales e institucionales. Los productores se volvían entidades más cercanas, al considerar las formas de liberación de las semillas al mercado. En esta estrategia, los grupos de presión contra los organismos genéticamente modificados, incluidos los consumidores, no tenían ninguna identidad específica.

En este momento, la hipótesis que se planteaban los científicos consistía en la posibilidad de que las papas mexicanas toleraran las manipulaciones genéticas de la misma forma que la Alfa, y así las instituciones mexicanas aprenderían rápidamente a asimilar la realidad de las papas transgénicas. Aquí se podía retomar la misma hipótesis del inicio: ¿la experiencia de transferir genes patentados por empresas transnacionales a un país en los que se distribuirían en libre acceso tendría algún futuro en la promoción de nuevas técnicas agrícolas?

La transgénesis ya no representaba un problema de carácter técnico. Ahora los científicos tenían problemas de carácter menos biotecnológico y más relacionados con el éxito agronómico, la bioseguridad y la regulación de esos vegetales. Una pregunta fundamental se refería a la posibilidad de estabilizar en el Cinvestav la técnica completa de transformación de papa mexicana y manejar adecuadamente en campo el protocolo de bioseguridad para probar en campo las papas transgénicas en México.

Para Monsanto se trataba de regular la aplicación legal de los genes donados y de liberar las semillas de papa de manera abierta y gratuita. Para los científicos mexicanos, se trataba de transformar rápidamente las papas de interés comercial y de lograr la estabilidad de los protocolos para involucrarse en planos de mayor envergadura, como la investigación de otras resistencias virales. Y de resolver todos los pro-

blemas de la puesta en producción de las semillas de papa resistentes a dos virus.

En esta etapa se definían más actores que en la primera etapa del proyecto. Ya no sólo se trataba de los cinco actores precedentes: la papa transgénica, Monsanto, los agentes facilitadores, los financiadores del proyecto de la FR y los mismos científicos del Cinvestav, se agregaba el INIFAP que había sido impuesto por la FR, la comisión de bioseguridad y la Secretaría de Salud, principalmente. Para los primeros siete actores se trataba de estabilizar los problemas derivados de la primera etapa. Esta estabilización planteaba el problema del éxito agronómico de las papas transgénicas y del ambiente legal e institucional para su liberación al mercado.

Los científicos aceptan la participación del INIFAP y de otras instituciones para modificar y liberar la papa de modo que produzca sus propias defensas contra dos virus.

En esta etapa, la relación entre hipótesis y actores adquirió la forma siguiente: los investigadores del Cinvestav deberían transformar las variedades de papa mexicana contra virus PVX y PVY y realizar pruebas agronómicas de campo mediante protocolos de bioseguridad.

El éxito del esquema de protección genético propuesto dependía de la inserción del plásmido pMON18770 en variedades mexicanas, su regeneración y su liberación comercial. Se trataba de la construcción de nuevas relaciones con instituciones mexicanas responsables de la regulación legal de semillas y con los potenciales productores de semillas de papa. Se trataba de crear una nueva relación entre genes PVX y PVY con otras instituciones mexicanas para convertir en realidad su existencia.

La estrategia social del proyecto consiste en incorporar el plásmido en una extrapolación final de las tecnologías desarrolladas previamente a la transformación y puesta en cultivo de papas mexicanas para relacionarlas con instituciones agronómicas y de regulación de semillas agrícolas.

Conclusiones

En el presente documento hemos señalado las ambigüedades existentes en torno al tema de la constitución de relaciones sociales explicadas por el concepto de la globalización. Para ello, hemos antepuesto la temática de la construcción de relaciones sociales en un mundo mediado por elaboraciones tecnológicas.

También hemos analizado en la literatura especializada en el tema de la globalización, que a pesar de las categorías esenciales que delimitan la noción de globalización, como son los casos de: integración, fragmentación, desterritorialización, desorganización, reconstrucciones espaciales, intensificación de relaciones sociales a escala internacional, descentralización y conformación de nuevos espacios, relación de fuerzas y conflictos entre las dinámicas locales, nacionales e internacionales, todas ellas tienen en común la alteración de las dimensiones espacio temporales.

Estas interpretaciones asumen que la globalización es una entidad impositiva con vida propia que encuentra en los actores sociales la vía de su concreción. Por nuestra parte consideramos que los procesos asociados a la construcción de relaciones sociales en el capitalismo se explican mediante la noción metodológica de la situación y la expansión de relaciones sociotécnicas asociadas con la investigación tecnológica; tales nociones nos permiten apreciar a nivel micro las interacciones sociales de diversos actores que construyen negociaciones de procesos locales, situaciones que a su vez elucidan las explicaciones macrosociales.

Otro problema con los niveles de escala es la tradicional separación entre micro, meso y macro. Como lo dijimos, lo global corresponde a lo social y lo local con lo individual, impidiendo estudiar justamente el proceso por el que se cambia de escala. Por el que se pasa de lo local a lo global y de lo social a lo individual. El tránsito de escalas pareciera ser un problema de la realidad en sí misma y no de las teorías. A nuestro juicio, esta separación es un problema epistemológico más que una dificultad en la realidad misma, sobre todo para la realidad de los actores. Así las cosas, suponemos que los problemas de la expansión de las relaciones, conocida comúnmente como globalidad, representa para los actores una dificultad técnica, social y simbólica de sus actividades.

Punto aparte merecen las explicaciones relacionadas con los factores tecnológicos. Aquí básicamente se inscriben los teóricos que desde la perspectiva de la globalización han elaborado una serie de críticas dirigidas al determinismo tecnológico, posiciones con las cuales estamos de acuerdo. Asimismo coincidimos con varios autores en la comprensión de la relativización espacio temporal de las relaciones sociotécnicas que se encuentran depositadas en las modernas tecnologías.

Sin embargo, sólo es posible explicar tales hipótesis a partir del estudio de casos empíricos: como una actividad primordial en la recon-

figuración de la sociedad, la economía, la cultura y la materialidad. A esto lo hemos denominado la situación y expansión de las relaciones socio-natural-técnicas en las que participan y se ven envueltos los diversos actores sociales.

Es necesario que los actores sociales y técnicos discutan, como diría Habermas (1983: 149), sobre la naturaleza de la técnica contemporánea, en términos técnicos, pero no sobre sus implicaciones prácticas (en el sentido de praxis). Desde luego el estudio de la corrosión, y la creación de la barrera química para la producción del recubrimiento anticorrosivo devendrán en los actores de la red de polímeros cerámicos, y serán indispensables en los discursos, las problemáticas y las acciones para lograr la producción y comercialización del recubrimiento anticorrosivo.

Bibliografía

- Amin, A. y N. Thrift, "Living in the Global" en Amin, A. y Thrift, N., *Globalization, Institutions and Regional Development in Europe*, Oxford University Press, Oxford, 1994.
- Beate, J. N. A., "Factores internos y externos de la transformación en la Gestión Local de Ciudad Guayana (Municipio Autónomo Carona), Estado Bolívar, Venezuela", en *Memorias del V Seminario internacional de la red iberoamericana de investigadores sobre globalización y territorio*, Toluca, 21 al 24 de septiembre, 1999.
- Bressan, J. C., "El desarrollo económico local" en Burlan, J. L., *La modernización del gobierno local*, Buenos Aires, 1995.
- Canales, A., "El concepto de globalización en las ciencias sociales. Alcances y significados", en Canales, A. y P. Vargas, *Impacto de la globalización en poblaciones regionales*, Universidad de Guadalajara, UCLA y Juan Pablos Editores, en prensa, 1999.
- Castells, M. y J. Borja, *Local y global: la gestión de las ciudades en la era de la información*, Taurus, Madrid, 1998.
- Castells, M., *The Informational City: Information Technology, Economic Restructuring and the Urban Regional Process*, Oxford, Reino Unido, Brasil Blackwell, 1989.
- Coriat, B., *Globalización de la economía y dimensiones macroeconómicas de la competitividad*, Universidad de los trabajadores de América Latina, <http://utal.org/economia>, 1994.
- Featherstone, M. y S. Lash, *Global Modernities*, Sage Publications, Londres, 1995.

- Giddens, A., *Las consecuencias de la modernidad*, Alianza, Madrid, 1994.
- , *Para Além da Esquerda e da Directa*, Editorial de la Unesp, São Paulo, 1996.
- Glade, W. y C. Luisselli, “La economía de la interdependencia”, en Sandoval, G. S. A., 1999, *Hibridación Social. Un modelo conceptual para el análisis del desarrollo regional*, *Memorias del V seminario internacional de la red iberoamericana de investigadores sobre globalización y territorio*, 21 al 24 de septiembre, Toluca, 1989.
- Habermas, J., *Teoría y praxis*, Taurus, Madrid, 1983.
- Harvey, D., *La condición de la posmodernidad. Investigación sobre los orígenes del cambio cultural*, Amorrortu, Argentina, 1990.
- Hesse, Mary B. M., “Forces and Fields, The Concept of Action at a Distance”, en *The History of Physics*, Thomas Nelson y Sons Ltd, Londres, 1961.
- Hiernaux, D., “La ciudad de México frente a los cambios económicos. Las nuevas perspectivas de la apertura”, en A. Bolívar, R. Coulomb y C. Muñoz, *Metropolización, globalización y modernización*, Flacso/UAM, México, 1993.
- Ianni, O., *Estado e Planejamento Econômico no Brasil*, Río de Janeiro, Civilização Brasileira, 1991.
- , *A sociedade global, Civilização Brasileira*, Río de Janeiro, 1995.
- Lash y Urry, *Economías de signos y espacio*, Buenos Aires, 1998.
- Lungo, M., “La expansión del área metropolitana de San Salvador. Problemas y potencialidades”, en *Memorias del V seminario internacional de la red iberoamericana de investigadores sobre globalización y territorio*, 21 al 24 de septiembre, Toluca, 1999.
- Martins, C. H. B., “Desenvolvimento Local em Porto Alegre, Brasil: Desafios e Alternativas Sócio-Econômicas do Poder Municipal”, en *Memorias del V seminario internacional de la red iberoamericana de investigadores sobre globalización y territorio*, 21 al 24 de septiembre, Toluca, 1999.
- Rivera, B. R., Archivos de Rafael Rivera Bustamante, 1998.
- , “An example of Transfer of Proprietary Technology from the Private Sector to a Developing Country”, en D. W. Altman y K. N. Watanabe, 1995, *Plan Biotechnology Transfer to Developing Countries*, Landes Company, 1995.
- Rosas, M. A., “Globalización y cultura: la exploración de Ulf Hannerzm”, en Sandoval, G. S. A., 1999, *Hibridación social. Un modelo conceptual para el análisis del desarrollo regional*, *Memorias del V seminario internacional de la red iberoamericana de investigadores sobre globalización y territorio*, 21 al 24 de septiembre, Toluca, 1992.

- Salas, H., "La importancia del factor tecnológico en la producción lechera de la Región Lagunera, México", en *Memorias del V seminario internacional de la red iberoamericana de investigadores sobre globalización y territorio*, 21 al 24 de septiembre, Toluca, 1999.
- Sandoval, G. S. A., "Hibridación social. Un modelo conceptual para el análisis del desarrollo regional", en *Memorias del V seminario internacional de la red iberoamericana de investigadores sobre globalización y territorio*, 21 al 24 de septiembre, Toluca, 1999.
- Swyngedouw, E., "Neither Global nor Local 'Globalization' and the Politics of Scale", en *Spaces of Globalization: Reasserting the Power of the Local*, Kevin R. Cox, Nueva York, 1997.
- Veiga, Danilo, "Desigualdades regionales en el escenario de la globalización", en *Memorias del V seminario internacional de la red iberoamericana de investigadores sobre globalización y territorio*, 21 al 24 de septiembre, Toluca, 1999.
- Versan, J. C., "Agrupamientos institucionales y socioterritoriales en un contexto de descentralización y globalización. La cooperación intermunicipal en la Provincia de Córdoba (Argentina)", en *Memorias del V seminario internacional de la red iberoamericana de investigadores sobre globalización y territorio*, 21 al 24 de septiembre, Toluca, 1999.
- Wong G. P., "Globalización e integración internacional: nuevas estrategias de desarrollo transfronterizo", en Sandoval, G. S. A., 1999, *Hibridación social. Un modelo conceptual para el análisis del desarrollo regional*, *Memorias del V seminario internacional de la red iberoamericana de investigadores sobre globalización y territorio*, 21 al 24 de septiembre, Toluca, 1977.

Comunicaciones personales

- Castaño, M. V., entrevista realizada el 15 de junio de 2001.
- Rodríguez, T. R., entrevista realizada el 15 de junio de 2001.
- Rivera, B. R., comunicaciones personales varias de 1999.