

COLOQUIO
CULTURAS CIENTÍFICAS Y SABERES LOCALES

Colección Ciencia, Tecnología y Cultura

*

Roberto Pineda
Mauricio Nieto
José Antonio Amaya
Pablo Kreimer
Olga Restrepo Forero
Fernando Zalamea
Jorge Arias de Greiff
Diana Obregón
Álvaro León Casas
Cristina Barajas

*

Diana Obregón

(Editora)

*Culturas científicas y saberes locales:
asimilación, hibridación, resistencia*



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

*Programa Universitario de Investigación
en Ciencia, Tecnología y Cultura*

© de los artículos:
Los respectivos autores

© de esta edición:
Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Humanas
Centro de Estudios Sociales

*Programa Universitario de Investigación
en Ciencia, Tecnología y Cultura
y
Facultad de Medicina*

primera edición:
julio del 2000

ISBN - 958-8051-959

*Todos los derechos reservados.
Prohibida su reproducción total o parcial
por cualquier medio sin permiso del editor.*

Portada:
Hugo Ávila, sobre un afiche de Nobara Hayakawa

Edición, diseño y armada electrónica:
Sánchez & Jursich

Impresión y encuadernación:
Litocamargo

Impreso y hecho en Colombia

Diana Obregón

PRÓLOGO

El bioquímico e historiador británico Joseph Needham, en su empeño por ofrecer una imagen no eurocéntrica de la historia de la ciencia, usaba una hermosa metáfora para ilustrar la emergencia de la llamada ciencia occidental. Decía Needham que las ciencias medievales de las diferentes civilizaciones del Este y del Oeste eran como ríos que fluían en el gran océano de la ciencia moderna (Chemla, 1999: 220). Con esta imagen pretendía mostrar que no solamente Grecia y Roma antiguas, sino también el mundo árabe, China, India (y habría que añadir América precolombina) habían contribuido de manera fluida e indistinguible a conformar una herencia de la cual la humanidad todavía podía sentirse orgullosa. En efecto, a partir de los años treinta del siglo XX, Needham y John D. Bernal, junto con otros científicos británicos y europeos, compartían su preocupación por las relaciones demasiado estrechas de la empresa científica con regímenes antidemocráticos e intereses militares (Petitjean, 1999; Halleux, 1995). En consecuencia, estos científicos, socialistas unos y liberales otros, dedicaron sus vidas a luchar por una ciencia que se mantuviera fiel a los, según ellos, ideales originales de la ciencia como una empresa para el bienestar y la felicidad públicas. El humanismo científico de Needham, así como el de George Sarton, uno de los primeros historiadores que se propuso una historia de la ciencia que incluyera a toda la humanidad, estaba marcado por la creencia en la unidad de la naturaleza y en la unidad de la humanidad, que se reflejaban a su vez en la unidad de las ciencias (Raina,

1999: 2). De ahí el proyecto histórico que se propuso Needham: demostrar que la antigua civilización china había producido un cúmulo de sofisticados conocimientos científicos y técnicos que posteriormente habían ido a parar en el gran océano de la ciencia occidental moderna.

Como se ha indicado (Elzinga, 1999: 91), el empeño de Needham rindió ampliamente sus frutos. El que en culturas diferentes de la europea hubiera importantes tradiciones científicas antes y después de la llamada revolución científica del siglo XVII es, hoy en día, un hecho familiar para muchas audiencias, particularmente para aquellas con acceso a la televisión. Entretanto, la historiografía de la ciencia sufrió lo que se denominó el “giro social” en los años sesenta y setenta del siglo XX; esto es, las dimensiones sociales del crecimiento y del cambio científicos comenzaron a ser examinadas de manera sistemática. Muchos han querido derivar estas transformaciones de la obra de Kuhn, pero sin duda este viraje tiene sus raíces en obras anteriores: por ejemplo, y de manera notable, en el estudio sobre la sífilis del médico y microbiólogo polaco Ludwik Fleck (1935-1979), en quien Kuhn no solamente se inspiró, sino de quien tomó ideas centrales (Obregón, 1999; Restrepo, 1995). De manera aún más radical, la sociología del conocimiento científico ha examinado el carácter local y socialmente contingente de todo conocimiento científico y los estudios culturales y feministas han enmarcado el análisis de la ciencia dentro de una crítica más general de la modernidad. La universalidad aparece entonces como construida a partir de saberes circunscritos a laboratorios, talleres y a situaciones específicas. La universalidad de la ciencia no hubiese sido posible sin la internacionalización de las actividades científicas y ésta a su vez no hubiese sido posible, entre otros factores, sin la estandarización de pesos, medidas, nomenclaturas y unidades, proceso que consiguió un considerable avance a finales del siglo XIX (Crawford, 1992: 40). Este proceso de construir sistemas de conocimiento a través de estrategias para crear equivalencias y conexiones que permiten que

saberes aislados y heterogéneos sean movidos en el tiempo y en el espacio para ser aplicados en otros tiempos y lugares, como han indicado Latour (1987) y más recientemente Turnbull (1993/1994), ha sido la estrategia fundamental de la construcción de la ciencia contemporánea. La elaboración de teorías científicas implica la reconciliación y la integración de puntos de vista disímiles. Cada actor, grupo, lugar o laboratorio ostenta un punto de vista local, una verdad parcial conformada por prácticas locales, creencias locales, recursos locales, constantes locales, resultados locales que no pueden ser completamente verificados en todos los lugares. En la agregación de todos estos puntos de vista radica la fuerza y el poder de la ciencia (Turnbull, 1993/1994). De esta manera se devela el misterio de las grandes teorías totalizadoras, universales, patrimonio de la ciencia occidental.

A la luz de estos análisis, el célebre dilema planteado por Needham, a saber, por qué la ciencia moderna no se originó en China, o en cualquier otro lugar del planeta, resulta innecesario o incluso carente de sentido (Elzinga, 1999: 76; Cueto, 1995: 10). La revolución científica aparece como un acontecimiento histórico particular, ligado a circunstancias sociales peculiares, y la idea determinista de una humanidad caminando en una misma dirección hacia el progreso bajo la égida de la superioridad europeo-occidental ha sido también datada históricamente. En nuestros tiempos, la ciencia ya no encarna los ideales de verdad, bondad, racionalidad y libertad que le adjudicó no solamente el credo positivista y liberal, sino también el marxista. En estas circunstancias, proyectos como el de escribir una gran historia general de la ciencia que incluyera a toda la humanidad, tal como en sus tempranos años propuso la Unesco bajo el liderazgo de Julian Huxley y la orientación de Lucien Febvre, han cedido el paso a análisis más localizados de la ciencia en diferentes temporalidades y geografías.

En América Latina, a falta de un proyecto de inspiración needhamiana que estudiara en su totalidad las grandes civilizaciones ame-

rindias, los estudiosos de estos temas hemos asumido una cómoda división del trabajo: los antropólogos se han encargado de examinar las llamadas etnociencias, siendo incas y mayas los más estudiados, mientras que los historiadores y los sociólogos (también las historiadoras y las sociólogas, desde luego) hemos preferido explorar temas como la introducción de las ciencias modernas a partir de la obra de los ilustrados viajeros y naturalistas del siglo XVIII y la construcción de las ciencias nacionales vinculadas al surgimiento de los estados nacionales en los siglos XIX y XX. Quizás por ello, los temas han girado en torno a la asimilación de los paradigmas modernos, sea linneano, newtoniano, darwiniano o relativista, con frecuencia escamoteando el análisis del problema del colonialismo y del imperialismo cultural ligado a estas transferencias de conocimiento, o de los intereses de clase nacionalistas de las burguesías locales patrocinadoras de los proyectos nacionales de ciencia. Por lo demás, como indican Cueto y Cañizares (1999: 49), a América Latina no puede colocársele sin más el rótulo de “no-occidental” sin introducir muchos matices, en lo cual se encuentra un llamado a abordar el problema en toda su complejidad. Visiones demasiado negativas de la historia de la ciencia en América Latina han cedido el paso a la indagación de ejemplos históricos de “excelencia científica” (Cueto, 1989), que permiten no sólo a los historiadores sino a los científicos que ejercen cargos de política científica conseguir legitimidad para el ejercicio de hacer historia de la ciencia, en un caso, y, en otro, trazar estrategias para el desarrollo científico. La legitimidad del tema de la historia de la ciencia en América Latina ha sido lograda, y el modelo de desarrollo (o más bien de subdesarrollo) basado en la imitación de los países industrializados y en la premisa de la importación de ciencia y tecnología ha sido seriamente puesto en cuestión (Escobar, 1995). De tal manera que las condiciones están dadas para que los científicos sociales asumamos una actitud menos científicista a la hora de abordar estos temas.

El conjunto de ensayos que conforman este libro corresponde a una selección de las ponencias presentadas en el coloquio que con el nombre de *Culturas científicas y saberes locales: ¿asimilación, hibridación, resistencia?* organizó el Programa Universitario de Investigación en Ciencia, Tecnología y Cultura de la Universidad Nacional de Colombia, en noviembre de 1997. Estos trabajos, aun siendo bastante diversos en temporalidades, temas y puntos de vista, tratan el problema de las tensiones entre las culturas científicas con sus pretensiones de universalidad y los saberes locales que por definición estarían limitados a circunstancias particulares de tiempo y de lugar. Esta colección de ensayos contempla el problema de la correlación entre la expansión europea y norteamericana y la mundialización de la ciencia y la tecnología para el caso de algunos países latinoamericanos. La mayor parte los artículos se refieren a Colombia, pero también se incluyen algunos análisis de Argentina, Chile, Perú y México. Asimismo, se examina aquí cómo las modalidades que la mundialización de la ciencia ha adoptado históricamente influyen en la forma y contenido de la ciencia y de las instituciones y representaciones de la ciencia contemporánea. Los tres artículos de la primera parte se refieren a las diversas percepciones que los europeos tenían de los saberes locales indígenas del Nuevo Reino de Granada, así como a la imbricación entre ciencia y política en el periodo colonial. Roberto Pineda describe el encuentro de los conquistadores españoles con las creencias religiosas de los indígenas a partir del siglo XVI y su interpretación de las religiones amerindias como obra del demonio. Por tanto, los objetos indígenas eran vistos como símbolos satánicos a los que había que destruir, y los caciques eran percibidos como la materialización del mismo diablo. En estas circunstancias, los colonizadores españoles no desarrollaron un interés coleccionista, actitud que impidió a los españoles fundar tempranamente una antropología moderna. A partir de la obra del padre José Domingo Duquesne, de finales del siglo XVIII, la percepción demoníaca de los objetos indígenas fue sustituida por el interés

estético o de coleccionista. Esta nueva mirada, sin embargo, no reemplazó a la anterior sino que se sobrepuso a ella como en un palimpsesto. En el temprano siglo XIX, los objetos previamente santizados hicieron su tránsito hacia el Museo de Historia Natural, donde fueron sacralizados como antigüedades y reliquias de la nueva historia patria, sin que, de otra parte, se modificara la percepción del indígena como salvaje y pobre a quien era preciso educar y disciplinar. Del trabajo de Pineda se desprende la continuidad de la percepción de conquistadores y colonizadores españoles de los siglos XVI hasta comienzos del XVIII con la mirada ilustrada y racional de los criollos de finales del siglo XVIII y del XIX. Mientras que, para unos, los saberes religiosos locales eran demoníacos y debían ser destruidos a toda costa, para los otros, aquéllos se convirtieron en objeto de un culto petrificado que ha contribuido, aún hoy, a mantener en el margen a las poblaciones indígenas.

Mauricio Nieto explora el caso de la historia natural española de finales del siglo XVIII como una empresa central en el empeño europeo de conquistar el mundo, donde ciencia, política y economía fueron inseparables. A través del análisis de la descripción de algunas plantas medicinales americanas por parte de Hipólito Ruiz, uno de los naturalistas españoles a cargo de la Real Expedición al Nuevo Reino de Perú y Chile, Nieto explica el descubrimiento de nuevas especies como un proceso de traducción de saberes locales indígenas a la botánica ilustrada española. Los viajeros, con el nombre de *descubridores*, se hicieron portavoces de un conocimiento ya existente. De la visión de los románticos y heroicos naturalistas en las selvas americanas se pasa a la de los hábiles recolectores de plantas y de saberes que, a diferencia de los habitantes de América, tienen el interés y están en capacidad de enviar su información a Europa, de cotejarla con una taxonomía ya establecida y de difundir los beneficios que de tales plantas se derivan. Todo este complejo proceso por supuesto se adelantó sin reconocimiento alguno de quienes habían sido los originales portadores de estos conocimientos, para cuyas

tradiciones estuvieron reservados los calificativos de *irracionales*, *salvajes* y *supersticiosas*.

José Antonio Amaya, quien sitúa su análisis en el mismo período y en el mismo tema de la historia natural, examina las complejas relaciones de la expedición de José Celestino Mutis con la botánica española entre 1791 y 1808, lapso rico en acontecimientos políticos y científicos tanto en Santafé como en Madrid y Cádiz. A diferencia de lo que muchos han afirmado, en este artículo se describe a un Mutis sin mayor talento como maestro que, no obstante, estuvo al tanto y estimuló las actividades políticas de su adjunto Francisco Antonio Zea y de su sobrino Sinforoso Mutis Consuegra. Aún más, la posterior deportación de estos jóvenes aprendices a Cádiz por razones políticas le acarrearón ciertos beneficios al mismo Mutis, apurado por la demora de su envío a Madrid de la Flora de Bogotá. Las contrariedades de Mutis en sus difíciles relaciones con la botánica española del momento, le hicieron concebir la idea de una ciencia autónoma respecto de la metrópoli, proyecto que no alcanzaría a culminar. Lo cierto es que la expedición de la Nueva Granada, a diferencia de aquellas enviadas al Perú, Chile y México, estuvo prácticamente ausente de la publicación de nuevas especies en Madrid y de la contribución con semillas americanas a las siembras del Jardín Botánico del Prado. Cabría señalar, como ha indicado Amaya en otra parte (Amaya, 1992) y como señala Olga Restrepo en este mismo libro, que la autonomía que deseaba Mutis para la botánica neogranadina lo era respecto de España, pero no lo era respecto de la sistemática linneana, que gracias a corresponsales como Mutis se convirtió en saber “universal”.

La segunda parte de esta colección explora más de cerca el tema insinuado en la primera parte sobre las relaciones entre centro y periferia en la historia de la ciencia. A partir del análisis de tres laboratorios de biología molecular ubicados en Londres, París y Buenos Aires, Pablo Kreimer propone el concepto de *tradicón científica* que permitiría analizar en el largo plazo generaciones de científicos que

construyen sistemas colectivos de identificación. La idea de la “excelencia científica en la periferia” de Cueto (1989) resulta adecuada para examinar casos puntuales de científicos que habrían contribuido al avance de los conceptos en un tema específico de investigación, como en los casos de Monge en el Perú o de Bernardo Houssay en la Argentina. En cambio, cuando se examina el nivel institucional no puede dejar de percibirse tanto el carácter periférico de tales prácticas, como las rupturas generacionales que ponen en entredicho la construcción de verdaderas tradiciones investigativas en América Latina. En el caso de la biología molecular argentina, Kreimer señala dos características: se trata de una ciencia hipernormal en el sentido de que se circunscribe a la investigación de un fenómeno particular hasta en sus más mínimos detalles, perdiendo la visión de conjunto del problema. En segundo lugar, esta práctica científica resulta funcional para el laboratorio inglés que investiga sobre el mismo tema, con quienes los argentinos mantienen estrechas relaciones que permiten a la ciencia central ir elaborando el mapa completo del problema bajo investigación.

Por el contrario, Olga Restrepo coloca el énfasis del análisis en los contextos locales del conocimiento y rechaza las categorías empleadas por muchos historiadores, según los cuales la ciencia de América Latina no puede ser sino “periférica”, “atrasada”, “simple reproducción” o “copia” del original. La ciencia no puede ser sino local o, más bien, las investigaciones, antes de convertirse en ciencia, no pueden ser sino locales, se mueven en el terreno de lo inseguro, lo probable, lo dudoso, lo contingente. Adoptando una perspectiva reflexiva, Restrepo advierte que las construcciones que hacemos los historiadores acerca de la ciencia se convierten en “cajas negras”, en verdades que se vuelven como bumerangs contra nosotros mismos al ser convertidas en política científica.

Algunos de los problemas planteados por Kreimer y por Restrepo pueden ser resueltos a la luz de la pragmática peirceana como advierte Fernando Zalamea. En efecto, Zalamea examina el caso de

Charles Sanders Peirce (1839-1914), creador del pragmatismo norteamericano, cuya obra fue calificada en su momento de “extravagante”, “dispersa” y “desordenada” y fue relegada como periférica porque contrariaba importantes intereses profesionales de los círculos académicos norteamericanos. Durante mucho tiempo la difusión de la obra lógica de Peirce encontró resistencias de orden conceptual y metodológico; en las últimas dos décadas, sin embargo, se ha empezado a publicar y a considerar seriamente. De otra parte, Zalamea argumenta que el realismo peirceano admite la unificación de lo diverso, pero al mismo tiempo permite incorporar esta heterogeneidad en un sistema coherente que recupera la universalidad. De esta manera, con la lógica peirceana se superaría la disgregación localista y los relativismos extremos típicos de muchos discursos postmodernistas. En particular, la pragmática peirceana se evidencia como una perspectiva fértil para comprender los problemas de las resistencias e hibridaciones de la transculturación en América Latina.

Los cuatro artículos de la tercera parte de este volumen se refieren a la formación de una cultura científica nacional en Colombia. Jorge Arias de Greiff, en un interesante trabajo, muestra (literalmente) cómo diversos saberes locales (inglés, alemán, belga, norteamericano) confluyeron en la elaboración de los sofisticados diseños de locomotoras para trochas de vía angosta con destino a los formidables Andes colombianos. Arias de Greiff trastoca las concepciones al uso acerca de centro y periferia en materias tecnológicas: el ingeniero inglés Paul C. Dewhurst diseñaba estas locomotoras desde Colombia, país que se convirtió así en el centro del conocimiento tecnológico ferroviario de vía angosta a comienzos del siglo XX. Los diseños de Dewhurst influenciaron aquellos de las locomotoras que se construyeron en la India y Suráfrica en esos años.

Los últimos tres artículos tratan de médicos, medicina, enfermedades y salud pública. En cuanto a mi propio trabajo, a través de una serie de debates que adelantaron los médicos colombianos y los

pacientes de lepra a finales del siglo XIX y comienzos del XX, explico cómo se formó un saber científico “universal” en torno a la lepra y cómo los pacientes argumentaron en contra de ese saber desde sus propias perspectivas locales. Centrándose en el mismo período del trabajo anterior, Álvaro Casas examina el problema del abastecimiento y evacuación de las aguas en la ciudad de Cartagena y el conflicto entre los médicos higienistas, que monopolizaban el tema de la salubridad pública y ostentaban un fuerte poder local, y los ingenieros sanitarios que podían argumentar la posesión de un conocimiento más novedoso, pero eran menos poderosos en el juego local de intereses.

Finalmente, la cuestión de la hibridación entre las culturas científicas y los saberes locales no es un problema del pasado, sino que se presenta constantemente en las sociedades latinoamericanas. Por ello se ha incluido en esta colección un artículo de Cristina Barajas que describe cómo los conocimientos médicos locales se combinan con los saberes médicos occidentales en una comunidad rural colombiana. En una forma constante y compleja, se establecen hibridaciones de las denominaciones, los signos, los significados y las acciones en un intento por buscar respuestas frente a los dilemas que plantean las enfermedades.

Por último, es preciso reconocer a las instituciones y personas que colaboraron tanto en la organización del coloquio como en la publicación de este libro. En primer lugar, a los miembros del comité académico, José Antonio Amaya, Jorge Charum, José Granés, Olga Restrepo y Clemencia Tejeiro, quienes en las reuniones del Seminario Permanente sobre Ciencia, Tecnología y Cultura concibieron la idea de llevar a cabo este tercer coloquio, después de un primer encuentro general sobre el tema (Restrepo y Charum, 1996) y de una segunda reunión sobre ciencia y representación (Amaya y Restrepo, 1999), libro publicado en esta misma colección. Deseo también agradecer en el antiguo CINDEC de la Universidad Nacional a Carmen Alicia Cardozo de Martínez y a Afife Mrad de Osorio, quienes fue-

ran directora y subdirectora respectivamente, y a Diógenes Campos y a Felipe Lanchas, quienes las reemplazaron en esos cargos; todos ellos (y ellas, por supuesto) apoyaron decididamente la puesta en marcha de este evento. Asimismo, agradezco al ICFES el auxilio financiero que hizo posible la presencia de Pablo Kreimer en Bogotá, y a Mónica Brijaldo y a Nydia Cardona por su invaluable colaboración para superar con éxito los diversos obstáculos que suelen presentarse en estos casos.

En segundo lugar, debo agradecer a Fernando Zalamea, director de la División de Investigación de la sede de Bogotá de la Universidad Nacional, a Álvaro Camacho y a Rodrigo Pardo, decano y vicedecano de la Facultad de Medicina respectivamente, a Telmo Peña, decano de la Facultad de Ciencias Humanas, y a Jaime Arocha, director del Centro de Estudios Sociales de la Facultad de Ciencias Humanas, por su apoyo a la edición de esta colección.

Referencias

- Amaya, José Antonio. 1992. "Mutis, Apôtre de Linné en Nouvelle-Grenade. Histoire de la Botanique dans la vice-royauté espagnole de la Nouvelle-Grenade 1760-1783". Tesis de nuevo régimen en Historia de las Ciencias sustentada en la Escuela de Altos Estudios en Ciencias Sociales de París. Próxima a aparecer publicada en *Acta Colectánea Barcelonensis*, 2000.
- Amaya, José Antonio y Olga Restrepo. 1999. *Ciencia y representación: Dispositivos en la construcción, la circulación y la validación del conocimiento científico* (Bogotá: CES/U. Nacional).
- Chemla, Karine. 1999. "The Rivers and the Sea: Analysing Needham's Metaphor for the World History of Science", *Situating the History of Science: Dialogues with Joseph Needham* ed. by S. Irfan Habib & Dhruv Raina (New Delhi: Oxford University Press, 1999), pp. 220-244.

- Crawford, Elisabeth. 1992. *Nationalism and Internationalism in Science, 1880-1939: Four Studies of the Nobel Population* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Cueto, Marcos. 1989. *Excelencia científica en la periferia: Actividades científicas e investigación biomédica en el Perú* (Lima: Grade Concytec).
- Cueto, Marcos (ed). 1995. *Saberes andinos. Ciencia y tecnología en Bolivia, Ecuador, Perú* (Lima: Instituto de Estudios Peruanos).
- Cueto, Marcos y Jorge Cañizares Esguerra. 1999. "Latin America", *An Introduction to the History of Science in Non-Western Traditions* ed. by Douglas Allchin & Robert DeKosky (Seattle: History of Science Society), pp. 49-62.
- Elzinga, Aant. 1999. "Revisiting the 'Needham Paradox' ", *Situating the History of Science: Dialogues with Joseph Needham* ed. by S. Irfan Habib & Dhruv Raina (New Delhi: Oxford University Press, 1999), pp. 73-113.
- Escobar, Arturo. 1995. *Encountering Development: The Making and Unmaking of the Third World* (Princeton: Princeton University Press).
- Fleck, Ludwik. (1935/1979). *Genesis and Development of a Scientific Fact*. Ed. by Thaddeus Trenn and Robert K. Merton (Chicago: The University of Chicago Press). Existe traducción al castellano: *La génesis y el desarrollo de un hecho científico* (Madrid: Alianza, 1986).
- Halleux, Robert. 1995. "Visages des sciences non occidentales dans l'historiographie au XX^e siècle", *Les sciences hors d'occident au XX^e siècle*, vol. 1, Roland Waast (ed) (Paris: Orstom, 1995), pp. 17-27.
- Obregón, Diana. 1999. "Acerca de colectivos y estilos de pensamiento: o de por qué Kuhn olvidó citar a Fleck", *Cuadernos del Seminario*, 4 (1-2).
- Latour, Bruno. 1987. *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society* (Cambridge: Harvard University Press).

- Existe traducción castellana: *Ciencia en acción: Cómo seguir a los científicos e ingenieros a través de la sociedad* (Barcelona: Labor, 1992).
- Petitjean, Patrick. 1999. "Needham, Anglo-French Civilities and Ecumenical Science", *Situating the History of Science: Dialogues with Joseph Needham* ed. by S. Irfan Habib & Dhruv Raina (New Delhi: Oxford University Press, 1999), pp. 152-197.
- Raina, Dhruv. 1999. "Introduction", *Situating the History of Science: Dialogues with Joseph Needham* ed. by S. Irfan Habib & Dhruv Raina (New Delhi: Oxford University Press, 1999), pp. 1-15.
- Restrepo Forero, Olga. 1995. "Una mirada pionera a la representación en la ciencia", *Cuadernos del Seminario*, 1 (1): 30-40.
- Restrepo Forero, Olga y Jorge Charum. 1996. *Memorias del Primer Coloquio sobre Ciencia, Tecnología y Cultura* (Bogotá: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales).
- Turnbull, David. 1993/94. "Local Knowledge and Comparative Scientific Traditions", *Knowledge and Policy* (3/4): 29-54.

