



VOL: AÑO 6, NUMERO 16

FECHA: MAYO-AGOSTO 1991

TEMA: BIOTECNOLOGIA: Transformación productiva y repercusiones sociales

TITULO: **Problemática sociocultural de la ciencia**

AUTOR: *Miguel Angel Campos* [\*]

SECCION: Artículos

## RESUMEN:

El trabajo se propone analizar el proceso de investigación tecnológica en tanto práctica científica, las condiciones del desarrollo tecnológico y las relaciones con la investigación científica, así como los criterios y planos de acción de este nuevo objeto social. Para ello, se abordan los elementos constituyentes de la investigación tecnológica, abordando los factores que intervienen en la generación de conocimiento en las diversas áreas; las condiciones del desarrollo tecnológico, considerando el contexto socioeconómico actual y las relaciones centro-periferia y la forma en que el desarrollo tecnológico representa la manifestación de la relación entre investigación tecnológica y desarrollo tecnológico.

## ABSTRACT:

Sociological Problematic Nature of Science.

The paper tries to analyse the process of technological research as scientific practice, the conditions of the technological development and the relations with scientific research as well as the criteria and action plans of this new social object. In order to achieve it, the constituent elements of technological research are dealt with, touching the factors that occur in the procreation of knowledge in different areas; the conditions of technological development taking into account the present socioeconomic context and the center-periphery relations and the way in which the technological development represents the manifestation of the relation between technological research and technological development.

## TEXTO

### 1. Especificidad cultural de la ciencia

La ciencia es un proceso social cuya especificidad es la producción de conocimiento. En términos de Latour, [1] el conocimiento científico se construye a través de una transformación colectiva de proposiciones o enunciados declarativos. Esta formulación alude a la idea de que el conocimiento científico es específico, entre muchas otras formas de conocimiento, porque tiene una estructura epistemológica a la cual se le asigna cierto valor en un momento histórico y en una situación social determinados.

El conocimiento científico, en tanto que representación simbólica de la realidad, [2] permeado por valores específicos a lo largo del proceso de su producción, es de hecho un producto cultural. Es decir, la actividad científica constituye, y está a su vez condicionada, histórica y socialmente, por una determinada estructura cultural. De esta forma, la ciencia

es un valor cultural. De acuerdo con Niiniluoto (1990), la cultura está caracterizada por valores intrínsecos (como "el conocimiento", "la verdad"); por creencias (que señalan como se puede tratar de alcanzar esos valores intrínsecos) y valores instrumentales (que se encuentran al nivel de la acción individual y social). [3] Debido a que el conocimiento científico tiene una estructura subyacente de carácter epistemológico, tiene valores epistémicos (Henderson, 1990), es decir, valores particulares que se relacionan con "aspectos de situaciones del investigador que son, o se piensa que son, relevantes a la producción de creencias verdaderas justificadas" (p. 144, 2). La simplicidad teórica, la unificación de un amplio conjunto de fenómenos bajo un sólo cuerpo teórico, la familiaridad de principio, etcétera, son, según Henderson, algunos de estos valores. [4]

Por ejemplo, en Campos et al. (1990) hemos señalado que la comunidad científica mexicana favorece el avance general del conocimiento y temas amplios o ambiguos como el desarrollo educativo y el desarrollo social, en lo que se refiere a la relevancia de sus objetivos socioeconómicos; así mismo, la dinámica interna de la ciencia y la resolución de problemas prácticos son criterios predominantes que influyen en la selección de los temas de investigación. En cuanto al tipo de investigación que se espera llevar a cabo en los próximos años, se favorecen aspectos teóricos o básicos como el fortalecimiento de las bases teóricas del campo, y aspectos asociados al anterior, como el desarrollo de nuevos métodos de investigación.

Características valorativas como éstas se fortalecen o legitiman bajo mecanismos como los siguientes: redes de intercambio y control social, organización formal e informal, redes y procesos de comunicación, redes de investigación, competencia y resistencia intelectual (Mulkay, 1977). Esta estructura cultural de carácter valorativo y sus condiciones inmediatas constituyen "un modelo de actividad que se construye sobre la especificidad de otras esferas culturales" (Misheva, 1990: 27). [5] La interacción entre la esfera cultural de la actividad científica y otras esferas de la vida social, permite preservar la ciencia como institución sociocultural (p. 28), debido a procesos de legitimación interna y externa.

La interacción sociocultural a que me he referido hace posible un análisis que no separa "lo interno" de la ciencia (lógica y producción metodológica del conocimiento, con sus valores epistémicos y normas institucionales) y "lo externo" (relaciones entre la actividad científica y la sociedad). MacLeod (1977) hace una presentación más o menos sintética del problema, y propone que si se estudia desde el punto de vista de las instituciones, las profesiones y las disciplinas científicas, así como las relaciones entre la ciencia y otros procesos sociales, se puede superar el dilema. El análisis de la interacción entre diversas esferas culturales precisamente aborda cada uno de los temas propuestos por MacLeod. Con ello, es posible aproximarse al problema de la actividad científica en forma menos parcializada.

Aunque algunos sectores de la comunidad científica favorezcan la estructura cultural en la que predominan los valores epistémicos, esta modalidad epistémica se favorece u obstaculiza ante la presencia y actividad de esferas culturales complementarias. En particular, el gobierno y el aparato productivo tienen, dentro de su ámbito de acción social, una determinada estructura cultural en la que se incluye un esquema o sistema axiológico que incide muy directamente en la estructura social de la investigación científica. También la sociedad civil juega un papel importante por el valor que asigna a la actividad científica y sus resultados.

## 2. Interacción de la ciencia con el aparato productivo: esferas culturales en conflicto

En la actualidad se están dando grandes cambios en el terreno de la ciencia, de la tecnología y de los sistemas productivos en una forma tan interrelacionada que sólo se

pueden separar por razones teóricas (analíticas). Estos cambios han dado base para pensar que se están efectuando transformaciones cualitativas sustanciales en los principios en que se basan los actuales sistemas de producción y la plataforma de la investigación tecnológica con base en la electrónica. Es decir, se está llevando a cabo una revolución tecnológica que articula la ciencia, la tecnología y la producción en una forma que no existía anteriormente. Esta situación podría llegar a constituir una revolución cultural, en tanto que llevaría a buscar nuevas formas de interpretar las relaciones entre investigación científica, desarrollo tecnológico, aparato productivo y, por supuesto, el carácter de cada uno de ellos.

Sin embargo, las políticas gubernamentales altamente proteccionistas para favorecer la sustitución de importaciones, un modelo de desarrollo seguido durante más de 40 años, [6] tuvo que ser ajustado desde principios de la década pasada, en un contexto de crecimiento de la demanda de servicios y de bienes de consumo, tanto en cantidad como en calidad, y de mayor competencia en los mercados internacionales. La actual política neoliberal de desarrollo económico ha dejado de basarse en el modelo de sustitución de importaciones, con lo cual existe mayor exigencia para que el aparato productivo cuente con avances científico-tecnológicos, adecuándose a los actuales escenarios económico-políticos internacionales. No obstante, el continuo incremento de la inversión extranjera y el bajo nivel de inversión privada nacional en materia de ciencia y tecnología, no permiten visualizar cambios sustanciales a corto plazo, por lo que las diferencias entre el avance científico-tecnológico internacional y el nacional podrían incrementarse.

Esta situación no haría sino continuar con la actual percepción que la comunidad científica y el sector industrial tienen el uno del otro. De acuerdo con López et al. (1988), existe una "brecha cultural" entre investigadores y empresarios que, como los mismos autores sugieren, se trata más de una "brecha tecnológica". Es decir, se trata de una deficiencia de cultura tecnológica tanto de investigadores como de empresarios, con las siguientes características: los empresarios dudan en establecer una vinculación estrecha con la universidad debido a los problemas de inestabilidad que ésta tiene (paros, huelgas, movimientos sindicales, estudiantiles, etcétera), idea que también se percibe entre los académicos; tanto empresarios como académicos reclaman propiedad de la tecnología que se pueda desarrollar; en muchos convenios se solicita estricta confidencialidad, especialmente relacionada con la transferencia de tecnología, situación que parece contradecir el interés académico de publicar los logros parciales o finales de sus trabajos; los académicos temen que este tipo de convenios que exigen secreto tecnológico tienen efectos negativos en la actividad científica; en algunos casos estas actividades no son consideradas realmente científicas por los propios investigadores. La cultura de la eficiencia y la ganancia propia del sector productivo no ha tenido interacción positiva con la cultura de la producción del conocimiento, ni siquiera el conocimiento asociado a las tecnologías.

### 3. Interacción cultural de la ciencia con políticas científico-tecnológicas

Por su parte, las políticas gubernamentales en materia de ciencia y tecnología, se han quedado prácticamente a nivel de discurso: se ha planteado repetidamente la necesidad de apoyar a la ciencia y la tecnología, pero no ha habido medidas concretas que modifiquen sustancial y suficientemente el desarrollo de la investigación en México. Los avances logrados en la década de los setentas han desaparecido prácticamente, [7] llegando a la actual situación de grave deterioro del salario, pérdida de investigadores y desaparición de grupos de investigación, etcétera. Aunque el financiamiento de la ciencia y la tecnología ha provenido casi en su totalidad del gobierno federal en la historia del México moderno, las políticas de industrialización acelerada durante cuarenta años no propiciaron el desarrollo de tecnologías [8] ni ningún acercamiento con la investigación en

ciencias naturales. Esta situación ha producido una desarticulación de dos espacios o sectores sociales que supuestamente deben estar vinculados por necesidad, provocando con ello que en cada uno se generen formulaciones axiológicas propias, en un proceso de autorreproducción cultural.

Los efectos inerciales del desarrollo económico, la carencia de una política adecuada y la falta de mecanismos y marcos jurídicos y operativos para articular la investigación con los diversos sectores productivos, ha provocado que la investigación científica haya quedado encerrada en la academia, [9] y que se tengan otros dos efectos no necesariamente deseables para cada campo disciplinario ni para todas las situaciones posibles de interacción social: (a) que el interés del científico, de acuerdo con la caracterización presentada anteriormente, se enfoque más hacia el fortalecimiento interno del campo científico, en particular hacia la búsqueda de "mayor pureza" en la investigación, y que exista una fuerte tendencia a realizar investigación que tiene que ver con aspectos formales de la disciplina; todo ello con respecto al tipo de investigación que los científicos desearían hacer, y a la apreciación que tienen de su investigación en relación con objetivos sociales; y (b) el énfasis e importancia del trabajo individual del investigador, buscando mayor "libertad académica", fuera de ataduras de toda índole.

Ambos efectos facilitan la autorreproducción de una endeble dinámica de interacción entre la investigación y el desarrollo social. Además de pequeña, heterogénea y débil, la comunidad científica del país que puede articularse a los procesos productivos, carece de las condiciones y la visión para enfrentar en breve los problemas de largo alcance que se plantean en la estructura industrial y socioeconómica del país en general.

De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo (1988-1994),

La modernización requiere una clarificación de las respectivas contribuciones de la actividad científica y de la actividad tecnológica en el desarrollo nacional. La ciencia no debe valorarse como proceso supeditado a los requerimientos cotidianos de las actividades económicas, sino por su contribución a largo plazo. Por su parte, la tecnología debe ponderarse principalmente por su capacidad para impulsar el mejoramiento de las actividades productivas. (p. 91)

Para ello, se proponen apoyos específicos al desarrollo científico (p. 92) y la modernización tecnológica (p. 93). A este respecto se plantea que:

el objetivo fundamental es inducir una rápida y eficaz modernización tecnológica del aparato productivo nacional. Es necesario actuar en todos los frentes para alcanzar una eficiente actualización tecnológica en la industria, el campo y los servicios. La política tecnológica, que hasta ahora ha enfatizado el aspecto de investigación y desarrollo, habrá de diversificarse hacia los campos de adquisición, asimilación, adaptación y difusión eficientes de tecnología. (p. 92)

El apoyo a la investigación científica tendrá que esperar, ya que el gran complejo de transformaciones socioeconómicas a nivel internacional hace más urgente que se produzcan cambios nacionales a corto plazo, relegando para el futuro mediano, y con bajo nivel de financiamiento, el desarrollo de la investigación científica. Sus resultados, aplicables a procesos productivos a mediano o largo plazo, no constituyen una prioridad ni parecen tener importancia en el esquema de valorización en la visión gubernamental de desarrollo socioeconómico en estos momentos. El problema radica en que la esfera cultural en que se desenvuelve la actividad gubernamental tampoco contiene una formulación propositiva sobre el desarrollo de la investigación científica a mediano plazo. Por ello, el gobierno prácticamente carece de credibilidad ante la comunidad científica en

lo que se refiere al desarrollo científico y tecnológico del país; además no parece satisfacer las demandas de favorecer cambios estructurales en la concepción y el comportamiento del sistema educativo y del posgrado en particular, nivel escolar en que se ancla el potencial científico del país para el futuro.

#### 4. Interacción de la ciencia con los sistemas educativos

En la intersección de estas esferas culturales correspondientes a la ciencia, el aparato productivo y las políticas gubernamentales al respecto, se encuentran los sistemas educativos, ámbito en donde aparecen los diversos componentes propios de cada una de dichas esferas, en una interrelación compleja con base en mecanismos y procesos específicos de institucionalización. Se supone que en y a través de ellos se adquiere una cultura científica. El avance científico actual requiere contar con programas sólidos de posgrado que constituyan la base de la formación de científicos (Campos, 1990b). A este respecto, no está claro en qué forma la educación especializada en y para la ciencia, que lleva a constituir una particular esfera cultural y por tanto ocupa un lugar específico en la sociedad (Adhikari, 1990: 102), [10] conforma un sistema de estratificación social, como se plantea en el análisis de la sociología de la educación (Halsey, 1990: 84). El problema parece claro en el caso de la educación terminal o preparatoria para estudios superiores. Sin embargo, la bajísima proporción de la matrícula de posgrado con respecto a la licenciatura (alrededor del 4%, que a su vez equivale a sólo el 13% de la población de 19-23 años: Campos, 1990b), aunado al bajo nivel del salario del investigador, y un fuerte esquema axiológico, son componentes que es necesario tomar en cuenta para definir si permiten ubicar a los científicos como un estrato particular, o si lo comparten con algún otro segmento de la sociedad, sin que esto necesariamente signifique que compartan el mismo esquema cultural.

De acuerdo con Dore, [11] la contribución de la educación al desarrollo económico estuvo mal planteada y distorsionada en los esquemas gubernamentales de planeación, terminando por confundir educación con certificación. Esta sobrevaloración de la certificación (el credencialismo) se integró a las normas científicas de promoción y calidad académica. La integración de estos esquemas valorativos (en la intersección de las esferas culturales de los sistemas educativos y la actividad científica), ha producido con el tiempo, en el mundo circunscrito de la academia, un mercado académico de trabajo que ha fortalecido, en el plano institucional, el valor sobre la jerarquización de la actividad científica. De ahí se desprende una cultura de competencia interna, certificación y calidad.

#### 5. La ciencia y la cultura: interacción con la sociedad civil

Por otro lado, también está involucrado en esta problemática el ámbito más difuso conformado por la sociedad civil, en donde interactúan diversos esquemas axiológicos o múltiples subculturas. En general, se podría afirmar que la sociedad tiene su propia cultura de interpretación organizada de los procesos naturales, con componentes muy diferentes, en contenido, valores epistémicos y valorización (esquemas axiológicos) a los de la ciencia profesionalizada. Desde la discusión antropológica sobre el proceso de recuperación del saber social, en particular el popular, [12] y las formulaciones educativas de la comunicación de la ciencia para la construcción de una cultura científica, [13] hasta la propia percepción de los científicos sobre los procesos de "divulgación" de la ciencia, se tiene una gran diversidad de posturas que alimentan el complejo proceso heterogéneo de acceso al conocimiento científico.

En la primera de estas aproximaciones se puede notar que existe un respeto por la variedad de formas culturales de diversos grupos sociales que carecen de acceso a la educación y a la ciencia en particular. El análisis educativo reconoce la existencia de

marcos alternativos que pueden caer en conceptos erróneos y preconceptos en el plano de los mecanismos cognoscitivos que aluden a problemas ideológicos y epistemológicos. [14] Por su parte, las posturas que plantean la divulgación o popularización de la ciencia, como la perciben muchos científicos, parece ser "una sobresimplificación que no provee, en sí misma, un modelo adecuado del proceso a través del cual se disemina el conocimiento científico" (Hilgartner, 1990: 533), ya que desde el punto de vista cultural, la comunicación científica se determina por la propia jerarquía social del conocimiento según lo definen los científicos, quienes lo hacen utilizando el símbolo cultural "ciencia" (id. 520).

Como se puede apreciar, el problema de la cultura científica (o más precisamente: la cultura de la sociedad civil con referencia a la ciencia) es un problema de tipo o clase (quién, cómo y con base en qué criterios se diferencia el conocimiento científico del conocimiento popular) y de grado (existencia de mecanismos de asimilación epistémica que permiten acceder, mediante procesos cognoscitivos, al conocimiento científico). Así, el saber de y sobre la ciencia va acompañado de "carga cultural", es decir, de valorización social de la actividad científica.

#### Consideraciones finales

La discusión anterior nos lleva a pensar en una serie de puntos críticos, a saber: [15]

a) La investigación científica tiene una dinámica propia en la medida que es un proceso de producción de conocimiento, cuyo resultado no es predecible ni mucho menos definible con el criterio de utilidad, como podría ser el caso de la investigación tecnológica (véase nota 5). Esta es la práctica científica de un segmento social que, por carecer de condiciones para ubicarse en la industria (o en los lugares pertinentes que los vinculen con el aparato productivo), ha generado un espacio a través del surgimiento de la profesión académica. Sin embargo, el espacio social de este grupo que reclama ser científico, no está legitimado como tal todavía, y se encuentra en conflicto con la esfera cultural dominante de la ciencia.

b) El papel que tienen la universidad y las instituciones de educación superior en general, como espacios sociales privilegiados para la libre expresión de las ideas, a partir del principio de libertad académica. Se ha reducido el concepto de libertad académica a la libertad del individuo para decidir, de acuerdo con sus propios criterios y valores, apoyado en la lógica interna del método científico y la temática de la investigación, como si las condiciones de producción del conocimiento fueran ajenas a las mediaciones institucionales y al entorno. En este contexto, el proceso de institucionalización, que provee condiciones específicas (infraestructura, personalidad social y jurídica) y convierte valores en normas, tiene que aprovecharse a pesar de sus limitaciones. [16]

c) Es necesario que se discuta la actual configuración institucional de la universidad, que ha separado física, ideológica y culturalmente a la investigación de la formación profesional; esta configuración ha generado una estructura administrativa y laboral que entorpece y obstruye la interacción entre ambas prácticas, y se manifiesta en estatutos, reglamentos, procedimientos administrativos y escolares, diseños curriculares, etcétera. Es decir, se está incidiendo negativamente en la formación de científicos, ya que se mantienen los problemas entre investigación tecnológica e investigación científica, y entre investigación y formación profesional. En este mismo contexto, la universidad debe ser un agente provocador del pensamiento, ofreciendo condiciones que permitan la generación de una cultura científica y tecnológica más sólida en el país.

d) Se requiere un cambio de concepción de la ciencia y una reconfiguración de las políticas manadas del gobierno federal al respecto, a partir de la interacción entre los

ámbitos productivo, educativo y científico. En realidad la ciencia no debería considerarse como un sector más (lo cual es parte de la propia representación cultural todavía existente de la ciencia, como actividad totalmente aislada del aparato productivo), sino como un componente fundamental de esos dos sectores. Desde ese punto de vista, habría un reconocimiento de la riqueza cultural con que interactúan, con su especificidad propia, "lo productivo" y "lo educativo".

e) La cultura científica de la sociedad civil, tan compleja que requiere ser analizada tomando en cuenta las diferencias educativas y la práctica cotidiana. Al diferencial cultural sobre la ciencia le subyacen procesos y mecanismos socioculturales que pueden ser orientados al acceso al conocimiento científico y a una revalorización de la actividad científica.

Figura No. 1

Figura No. 2

Figura No. 3

CITAS:

[\*] Profesor-Investigador en el Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, UNAM.

[1] Citado por Hilgartner, 1990, 2.

[2] Existe una amplia discusión sobre la validez epistemológica y sociológica de separar nítidamente las ciencias sociales de las naturales. En este artículo me refiero a las ciencias naturales, que tradicionalmente han sido objeto de estudio de la sociología de la ciencia.

[3] P. Stompka (1990) plantea la problemática de la relación entre lo individual ("actores") y lo social ("agencia"), desde el punto de vista de la acción (individual), la praxis (social), y el proceso (lo estructural), en un planteamiento procesual de "llegar a ser, como actor social".

[4] La descripción de Merton sobre las "normas y valores ideales" en ciencia, como condición para la continuidad del conocimiento científico ha sido ampliamente criticada como una formulación descriptiva y parcial, con poco o ningún poder explicativo (Mulkay, 1977; Fisch, 1977).

[5] La esfera cultural de la ciencia no es una esfera o ámbito monolítico, ni interactúa con otras esferas de la estructura social en forma monolítica. Más precisamente es un conglomerado de "subculturas", con motivaciones, intereses, status y esquemas axiológicos y simbólicos diferentes. Por ejemplo: las diferencias existentes o percibidas entre investigación o desarrollo tecnológico y la investigación científica "standard" o tradicional, así como la heterogeneidad de acciones colectivas que se derivan de esas diferencias, como las exigencias y respuestas sobre problemas de financiamiento, acceso y promoción de investigadores al interior de la comunidad científica, etcétera (para una discusión más amplia de este problema véase Campos, 1990b).

[6] Existe una amplia literatura sobre desarrollo económico y las transformaciones del modelo hacia la liberalización del mercado.

[7] En Campos (1990b), se describen algunos indicadores del desarrollo del sistema de ciencia y tecnología en los años setenta: crecimiento en el número de investigadores,

grupos de investigadores, centros e instituciones de investigación, programas y proyectos, crecimiento en la proporción del PIB dedicada a la investigación y la multiplicación de planes sectoriales en materia de ciencia y tecnología. Todavía existen planes, pero los otros rubros se han estabilizado o han decrecido.

[8] El sector industrial se ha manejado con un grave retraso tecnológico que lleva aparejado el uso intensivo de mano de obra barata, creando problemas en el poder adquisitivo de una buena parte de la población; y por el otro, la rápida absorción de tecnologías de automatización y cómputo, debido a la necesidad de modernización, ha provocado una disminución de la oferta de empleo, lo cual es fuertemente resentido por una creciente población demandante de trabajo.

[9] En Campos (1990a) se muestra la abrumadora predominancia de personal y de proyectos en las instituciones públicas de educación superior. No es ningún problema que predomine la investigación, especialmente la de las ciencias naturales, en ambientes académicos. El problema es que la investigación quede encerrada en una esfera sociocultural disasociada o desconectada de otras esferas socioculturales que podrían darle más riqueza. De acuerdo con Misheva (1990), la especificidad de las otras esferas culturales han fortalecido este proceso de disociación.

[10] Adhikari (1990) ha señalado que "la producción y reproducción de agentes sociales involucrados en la actividad científica trae a relieve las características de la forma, función y lugar social de las varias categorías sociales de las cuales se forman en una sociedad dada. .. El lugar social denota el lugar que ocupan /los/ agentes /i.e. los científicos/ en los complejos institucionales, clases y otros segmentos de la organización social (pp. 102-103).

[11] Citado por Halsey, 1990, 86.

[12] R. Varela, "Notas sobre el rol cambiante de las universidades y el conocimiento", ponencia presentada en el International Seminar S & T System and Policies, IIMAS, UNAM, feb 18-20 de 1991.

[13] S. Gaspar (Científicos y pedagogos: necesidades de interdisciplinariedad, Memorias del Simposio de Pedagogía, UIC, en prensa) plantea precisamente que el acceso de la sociedad civil a la ciencia es un problema educativo, no sólo de comunicación ni mucho menos de "popularización".

[14] En un trabajo anterior (M.A. Campos, "La problemática del proceso cognoscitivo en el aula", en M. Rueda y M. Escobar, La investigación educativa en el salón de clases universitario, CISE-UNAM, 6-21) presenté aspectos que definen los procesos cognoscitivos que subyacen al acceso al conocimiento científico, y cuyas coordenadas son los procesos sociales, ideológicos y epistemológicos. Esta aproximación se relaciona con la noción de valores epistémicos y los procesos sociales involucrados que presento en este trabajo.

[15] Esta sección se basa parcialmente en M.A. Campos, El desarrollo científico-tecnológico en áreas estratégicas y la formación de científicos en la universidad, en M.A. Campos y T. Pacheco, Política científica e innovación tecnológica en México. Retos para la universidad, CESU-UNAM, en prensa.

[16] En un trabajo anterior (M.A. Campos, 1987, La educación superior como organización compleja, Comunicaciones Técnicas no. 98, IIMAS-UNAM, 65 p.) he discutido algunas características de las instituciones educativas desde el punto de vista de la teoría de las



organizaciones complejas, desde la cual se pueden ver claramente las relaciones de intercambio (y de negociación, por lo tanto), cargadas de valoraciones específicas.

#### BIBLIOGRAFIA:

A.H. Halsey (1990). "Educational systems and the economy", *Current Sociology*, vol. 38, no. 2/3, otoño-invierno 79-101.

D.K Henderson (1990). "On the sociology of science and the continuing importance of epistemologically couched accounts", en *Social Studies of Science*, vol. 20, 113-148.

I. Niiniluoto (jul 1990). "Science and epistemic values", *Science Studies*, vol. 3, no. 1, 21-26.

K. Adhikari (1990). "Social process of research", en P.S. Nagpaul (ed.), *Organization and sociology of research*, Wiley, Delhi, 97-110.

M.A. Campos (1990a). "Los retos de la universidad mexicana ante la problemática de la ciencia y la tecnología en México", en T. Pacheco (coord.), *Universidad, investigación y desarrollo científico*, Cuadernos del CESU, no. 18, 29-54.

M.A. Campos (1990b). *Problemática socioeducativa de la formación de científicos. Problemas del posgrado, la investigación y el desarrollo tecnológico*. Tesis Doctoral, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, M.A. Campos, J. Jiménez y E. Díaz-Francés (1990). "S & T Development goals in a developing country", ponencia presentada en el "XII Congreso Mundial de Sociología", Madrid, jul 9-13 de 26 p. Mecanoescrito.

M.J. Mulkay (1977). "Sociology of the scientific research community", en I. Spiegel-Rösing y D. de Solla Price, *Science, Technology and Society*, Sage, London, 93-148.

P. Sztompka (Jun 1990). "Agency and revolution", *International Sociology*, vol. 5, no. 2, 129-144.

R. Fisch (1977). "Psychology of science", en I. Spiegel-Rösing y D. de Solla Price, *Science, Technology and Society*, Sage, London, 277-318.

R. MacLeod (1977). "Changing perspectives in the social history of science", en I. Spiegel-Rösing y D. de Solla Price, *Science, Technology and Society*, Sage, London, 149-195.

S. Hilgartner (1990). "The dominant view of popularization: conceptual problems, political uses", *Social Studies of Science*, vol. 20, 519-539.

V. Misheva. "Historical transitions in the socio-cultural position of science", *Science Studies*, vol. 3, no. 1, 27-31.