
Alessandro Bonanno ()*

*Dimensión ideológica de la
investigación en el campo de la
biotecnología: análisis exploratorio*

INTRODUCCION

Estudios recientes subrayan la construcción social de la ciencia y la falacia de la separación entre ciencias naturales y ciencias sociales (Busch, 1990; Latour, 1987). Según estos trabajos, existen acuerdos sociales que determinan la orientación y el contexto de la iniciativa científica, tanto en el ámbito natural como en el social. Rechazando la tesis positivista de la unidad de la ciencia, se ha defendido que los entornos sociales constituyen los foros en los que se decide finalmente la orientación de la trayectoria científica. En consecuencia, se considera que la ciencia es una entidad política, puesto que su evolución depende del debate político y del examen público.

Se ha identificado a la biotecnología (1) como uno de los ejemplos en los que más se manifiesta la unidad de la ciencia

(*) Departamento de Sociología Rural. Universidad de Missouri-Columbia. Estados Unidos.

(1) La biotecnología se refiere a las técnicas que «emplean organismos o procesos vivos para hacer o alterar productos, mejorar las plantas y los animales o desarrollar microorganismos para usos concretos. Se centra en dos eficaces técnicas genético-moleculares: el ácido desoxirribonucleico recombinante (ADNr) y las tecnologías de fusión celular (OTA, 1986: 9). Aunque durante siglos se han conocido algunos aspectos de la biotecnología (por ejemplo, los procesos de producción del vino, la cerveza, el queso, el pan, etc.), el descubrimiento del ADN recombinante en el año 1973 abrió una nueva era en este campo. He hecho referencia a esta fase durante el estudio de la dimensión revolucionaria de la biotecnología.

y su contenido político (Busch, 1990). Además, la novedad de dicha ciencia ha sido entendida como una situación que posibilita una discusión más eficaz sobre sus orientaciones (Buttel, 1986; Busch, Bonanno y Lacy, 1989). Dicho de otro modo, el carácter menos establecido de la investigación biotecnológica en comparación con otros escenarios científicos más antiguos permitiría realizar un examen más preciso de su orientación y una selección más concreta de los objetivos que se pretende alcanzar a través de su desarrollo.

Este estudio se propone aclarar el estado actual de la investigación biotecnológica y determinar hasta qué punto aparecen modelos convencionales y alternativos en la creación de este tipo de ciencia. Concretamente, la investigación está dirigida a identificar la postura ideológica de los científicos de la biotecnología, que constituye un elemento del proceso de creación social de la ciencia. Con esta finalidad se ha realizado un análisis exploratorio de las motivaciones de los científicos para emprender investigaciones biotecnológicas en el sector público de la investigación agronómica en Estados Unidos (2). Aprovechando datos anteriores de una encuesta nacional, se identifica el contenido ideológico de las propuestas de investigación sobre biotecnología. Los resultados indican que esta investigación se basa, fundamentalmente, en posturas ideológicas convencionales, puesto que los valores alternativos, aunque están presentes, son marginales entre los

(2) Normalmente se identifica al sector público agrícola de los Estados Unidos con el Departamento de Agricultura y con los organismos que se fueron creando mediante diversas leyes desde el año 1860: la ley Morrill de 1862, la ley Hatch de 1887 y la ley Smith-Lever de 1914. La ley Morrill estableció la asignación de tierras federales a cada Estado de la Unión, cuya venta dotaría a éste de recursos económicos para la fundación y el mantenimiento de colleges para la enseñanza de las técnicas agronómicas y mecánicas. La aprobación de esta ley dio la señal para la creación del Land Grant System (LGS, Sistema de concesión de tierras) de los colleges y universidades estatales. La ley Hatch permitió la creación de Estaciones Estatales de Experimentación Agronómica, organismos de investigación que dependen normalmente de las universidades y colleges adscritos al sistema de concesión de tierras cuyo objetivo es el desarrollo del conocimiento científico en el campo de la agricultura. La ley Smith-Lever fundó el Servicio Federal Cooperativo de Extensión Estatal (Cooperative Federal State Extension Service) con la finalidad de suministrar a los agricultores los resultados de las investigaciones llevadas a cabo en el sector público.

En el presente estudio se identifica el concepto de sector público agrícola con el L.G.S. y con el de Estaciones Estatales de Experimentación Agronómica.

científicos dedicados a la investigación agronómica en el sector público. Aunque el alcance y la orientación del cambio en la postura ideológica de los investigadores no pueda valorarse de momento, la supremacía de la ideología tradicional muestra que la situación de la biotecnología está lejos de reflejar posturas alternativas en la creación de la ciencia.

DIMENSION SOCIAL DE LA CIENCIA

Punto de vista tradicional

Una de las aportaciones filosóficas más importantes del Renacimiento fue la comprensión de que podía alcanzarse el conocimiento a través del uso de métodos científicos concretos y que mediante el empleo de estos métodos se podía conseguir la verdad sobre el mundo (Ravetz, 1979: 17). Los principios fundamentales de esta postura filosófica están contenidos en los Principios de Galileo Galilei, que durante siglos constituyeron el principal tratado sobre la filosofía de la ciencia en el mundo occidental. Según esta postura, el empleo de la razón en el desarrollo del conocimiento validado es uno de los elementos más importantes para la creación de la ciencia y el mantenimiento de la libertad frente a las ideas dogmáticas y autoritarias.

Esta interpretación de la ciencia constituye uno de los supuestos de la filosofía positivista de Auguste Comte (1969). Para el positivismo, la iniciativa científica se basa en la identificación de los casos objetivos que constituyen leyes científicas por las que se rige el mundo natural y el mundo social. Estas leyes son socialmente neutrales, ya que su existencia no depende ni del contexto socio-histórico ni de la acción humana. Además, las leyes científicas pueden sustituir al debate político, puesto que pueden establecer técnicamente las formas de orden social más convenientes. Para Emile Durkheim (1983), la ciencia se convierte en un instrumento no sólo para la comprensión de la vida social, sino también para su reestructuración definitiva.

La comprensión positivista del conocimiento ha sido re-

chazada por dos corrientes filosóficas diferentes, la marxista y la weberiana. La primera hace referencia al conjunto del conocimiento procedente de la obra de Karl Marx y a las diversas versiones del marxismo que han aparecido en los últimos cien años. La segunda alude a la corriente sociológica asociada con la obra de Max Weber.

Se puede afirmar que con respecto a la iniciativa científica existe una convergencia entre las corrientes marxista y weberiana. Para Marx, el desarrollo de la ciencia está relacionado con el proceso social del control de la producción. Concretamente, en el pensamiento marxista las necesidades propias del modo dominante de producción determinan la orientación y el contenido de la iniciativa científica. En su análisis del desarrollo del capitalismo, Marx (1977) señala el papel instrumental de la ciencia, que sirve de medio para la obtención de plusvalía. Por otra parte, a la vez que permite la expansión del capitalismo, el desarrollo de la ciencia y de la tecnología también originan sus límites. En realidad, la expansión de las fuerzas de producción, de las que forman parte el desarrollo científico y tecnológico, exige que se produzca una transformación orientada hacia unas relaciones sociales más humanas. De este modo se propone un desafío a las relaciones sociales dominantes. Básicamente, se considera que la ciencia y la tecnología forman parte de las relaciones sociales de producción. Como tales, no pueden existir fuera del contexto social (Marx, 1977: 590-592). Si bien existe una gran diversidad de interpretaciones en cuanto hasta qué punto las «condiciones económicas» determinan el carácter de la ciencia, la creación social de la misma continúa siendo una postura fundamental. Efectivamente, se considera que la ciencia es el resultado de los procesos sociales y que posee una naturaleza básicamente política, puesto que la orientación de su desarrollo depende de la clase que gobierna.

En la corriente weberiana, la ciencia también es una iniciativa de tipo social. En su célebre ensayo *La ciencia como vocación* (1989), Weber estudia la naturaleza social del conocimiento y la falacia de su neutralidad. Rechazando la postura

positivista, afirma que la pertinencia científica depende de las actitudes humanas, que se crean en sociedad (Weber, 1989: 18). Sin embargo, apartándose de Marx, señala, asimismo, que puede mantenerse la neutralidad de la iniciativa científica mediante la aplicación de una metodología cuidadosamente determinada. Para Weber, por tanto, la función de los científicos se distingue de la de los activistas políticos, ya que ambas no son necesariamente idénticas (Weber, 1989: 22-15).

El debate moderno

Las ideas de Karl Marx y de Max Weber adquieren una importancia primordial en el debate moderno sobre las relaciones entre la sociedad y la ciencia. Aunque apenas existen dudas acerca de la creación social de la ciencia, se debe prestar una atención especial a la manera en que la sociedad influye en esta última. Partiendo, asimismo, de la corriente fenomenológica, se ha afirmado que el carácter negociado del conocimiento posibilita que la ciencia se constituya formalmente de diversas maneras (Knorr-Cetina, 1981; Ravetz, 1979). Si bien, hasta cierto punto, la ciencia se negocia activamente, se cristaliza más tarde en la historia para adoptar su apariencia real. Pero de ningún modo se debe confundir dicha apariencia con su última esencia (Busch, 1989; Latour, 1987). Según esta idea, la mediación humana es vital. No obstante, no se puede asociar la creación de la ciencia solamente a la acción de la voluntad, ya que las estructuras que resultan de la acción negociada conforman el entendimiento y la acción de los científicos (Busch, 1989; Latour, 1987; Hodgkin, 1976).

Los límites a la libertad de la acción humana en la creación de la ciencia son aplicables en este contexto. Por una parte, se afirma que los científicos pueden escoger sus estrategias entre una serie de posibles alternativas. Además, se mantiene que sus actos responden a tipos distintos de racionalidad (Knorr-Cetina, 1981). Por otra parte, y de acuerdo con la Escuela de Frankfurt, se considera que la razón instrumen-

tal al servicio de la acumulación capitalista domina las iniciativas científicas. Según Horkheimer y Adorno (1972), Marcuse (1968) y Habermas (1971), la racionalidad instrumental permite todo tipo de acción científica con un estrecho margen para las alternativas. En realidad, si surgen alternativas, serán absorbidas por el modo dominante de pensamiento (ideología), bien mediante el rechazo científico (inadecuación al nivel científico), o bien, mediante la cooptación (la adopción de algunos de los valores alternativos en el marco ideológico científico tradicional) (Hodgkin, 1976).

En los últimos años ha aparecido una tercera postura que subraya la dimensión dialéctica de la creación de la ciencia y la posibilidad concomitante de la existencia de posturas regresivas y progresivas en esta tarea (Busch, 1989; Latour, 1987; Busch, Bonanno y Lacy, 1989). En concreto, si la ciencia verdaderamente se construye socialmente, entonces es factible la posibilidad fundamentada en la historia de ejercer una acción dirigida al establecimiento de sus manifestaciones democráticas. No obstante, dicha posibilidad existe en el ámbito de la acción social y, como tal, no está predeterminada ni tampoco surge de una forma mecánica. Se debe establecer mediante la acción política, y, como todas las entidades políticas, está sujeta a cambios. Desde este punto de vista, los defensores de esta postura no están en desacuerdo con la opinión de la Escuela de Frankfurt de que la ciencia ha formado parte de un proceso de dominación social establecido en el capitalismo. Sin embargo, se oponen a la postura pesimista de la misma escuela con respecto al establecimiento de formas de ciencia democráticas.

LA INVESTIGACION

Justificación y objetivos

La conclusión que indica que la ciencia se construye socialmente justifica la presente investigación. No obstante, hay

tres consecuencias naturales que son pertinentes para el estudio de el propósito de esta investigación. La primera abarca el papel de la ideología en el proceso de la creación social de la ciencia. La segunda consecuencia se refiere a la posición histórica de la investigación de la biotecnología, y la tercera subraya la función del sector público en la investigación agronómica.

Ideología

La ideología se refiere a los modos de pensamiento que nos permiten representar la realidad. A este respecto, la ideología adquiere una importancia fundamental en la creación de opiniones universales distintas. Las ideologías dominantes legitiman como justo y equitativo el orden social, mientras que las ideologías alternativas describen la sociedad como contradictoria y ventajosa sólo para algunos de los grupos humanos que la componen. En el caso de la creación de la ciencia y su aplicación mediante el desarrollo tecnológico, la ideología proporciona el marco en el que se lleva a cabo la orientación del desarrollo científico. Una opinión particular a nivel mundial permite entender y elaborar formas específicas de investigación científica, ya que define objetivos y estrategias legítimas. Si se utilizan interpretaciones ideológicas diferentes pueden existir vías alternativas. Naturalmente, la creación de una ideología, así como su importancia en la sociedad, no son de ningún modo acciones voluntarias, sino que tienen su origen en la mediación humana y en la interacción, en la negociación y el conflicto entre varios grupos sociales. Además, la ideología no debe considerarse como la causa fundamental de la producción científica. Más bien debe entenderse solamente como un componente esencial de un proceso social complejo.

La posición histórica de la biotecnología

Se ha entendido que la relativa novedad del campo de la biotecnología posibilita la existencia de otras orientaciones

alternativas en mayor medida que otros escenarios científicos más antiguos (Buttel, 1986; Busch, 1989; Busch, Bonanno y Lacy, 1989). Como ya están establecidas las orientaciones para la investigación científica en el ámbito de la biotecnología, la discusión acerca de sus objetivos puede influir en los resultados futuros. Sin embargo, también se ha observado que, a pesar de que existe esta posibilidad, aún predominan los objetivos tradicionales. Por ejemplo, Buttel (1986) ha afirmado que la investigación biotecnológica ha estado dirigida a aumentar los factores agrícolas de la producción más que a disminuirlos. Esta postura se opone a una política agrícola medioambiental acertada y favorece a las empresas que aumentan su producción. Del mismo modo, varios investigadores han hecho hincapié en el peligro potencial y real que para los países en vías de desarrollo supone el progreso de la biotecnología (Busch y Lacy, 1989; Deo y Mohseni, 1989; Otero, 1990) y la semejanza de esta situación con modelos anteriores de desarrollo científico y tecnológico (Bonanno, 1989). Por último, se ha afirmado que los avances en el campo de la biotecnología han reforzado modelos socio-económicos arraigados como la concentración y la integración del sector de medios de producción agrícolas (Kloppenburger, 1988; Kloppenburger y Kenney, 1984). Esencialmente, la posición histórica de la biotecnología aumenta la posibilidad de influir en sus orientaciones y en su desarrollo futuro.

El sector público

El sector público agrícola de Estados Unidos se estableció para facilitar el desarrollo del conocimiento científico. Esta iniciativa estaba orientada a: a) el desarrollo del conocimiento práctico (conocimiento utilitarista); b) la potenciación de los esfuerzos colectivos y cooperativos que fomenten la libertad científica y c) la investigación aplicada (Busch y Lacy, 1986).

El énfasis en el conocimiento utilitarista supuso ante todo que el esfuerzo científico se orientara a mejorar el bienestar de la clase trabajadora y, especialmente en el caso de la agricultura, a aumentar el nivel de vida de los agricultores (Schweikhardt y Bonnen, 1986: 14-15). Dicho de otro modo, el sustrato teórico original del sector público agrícola fue acentuar la dimensión práctica y humana del conocimiento.

El énfasis en los esfuerzos colectivos y cooperativos que hicieron hincapié en la libertad científica demostraba que el desarrollo del conocimiento debía llevarse a cabo por una comunidad de científicos apoyada por el Estado, con el fin de aumentar el bienestar del pueblo (Busch y Lacy, 1983: 7-8).

La importancia concedida a la investigación aplicada determinó la producción de una información práctica para los agricultores. Se prefirió esta actitud a la de realizar una investigación elemental, es decir, una investigación dirigida a la obtención de conocimiento no directamente relevante para aplicaciones prácticas. Básicamente, el encargo original del sector público de Estados Unidos fue fomentar el desarrollo de la ciencia para el bienestar de los granjeros y de los consumidores. Según esta postura de igualdad y justicia, no debía concederse ninguna ventaja a un grupo en particular.

Ultimamente se ha afirmado que, debido a este encargo original, el sector público es el foro más apropiado para celebrar el debate sobre las orientaciones de la biotecnología (Busch, Bonanno y Lacy, 1989). En este sentido, se mantiene que el control y el examen públicos de la trayectoria de la investigación biotecnológica constituyen una de las condiciones para el establecimiento de una iniciativa científica más equitativa y democrática. Se debe subrayar, no obstante, que los objetivos originales del sector público agrícola se han modificado con el paso del tiempo, si bien las leyes institucionales originales no han cambiado. Asimismo se ha entendido que esta situación exige un debate más profundo sobre la orientación de los esfuerzos públicos en la investigación (Busch y Lacy, 1986; Buttel, 1986, 1989).

EL FUNDAMENTO DE LA INVESTIGACION Y LOS INTERROGANTES QUE ESTA PLANTEA

La construcción social de la ciencia, la importancia de la ideología en este proceso, el mandato y el papel central del sector público y el carácter histórico de la biotecnología constituyen los elementos que proporcionan el fundamento del presente estudio. Si la ciencia se crea en sociedad y si la ideología es un componente fundamental de este proceso, ¿cuál es la postura ideológica de los científicos que emprenden una investigación biotecnológica en el sector público? ¿Sigue la postura ideológica de los científicos pautas ideológicas dominantes o también responde a enfoques mundiales alternativos? Si se supone que el sector público genera investigaciones que son beneficiosas para todo el conjunto de la población del país, ¿se atiene la postura ideológica de los investigadores al encargo original de dicho sector? Para dar respuesta a estas preguntas se ha llevado a cabo un análisis exploratorio de la ideología que caracteriza la investigación biotecnológica en el sector público. En el caso que nos ocupa, la ideología se equipara a la visión mundial de los científicos dedicados a la investigación biotecnológica en la selección de su materia de estudio. En concreto, la ideología se instrumentaliza en función de los motivos expresados por los científicos para escoger la materia de su investigación.

METODOLOGIA

El método que se ha utilizado es una combinación de técnicas cualitativas y técnicas cuantitativas. Se ha producido una muestra a nivel nacional que contiene las propuestas de investigación en el campo de la biotecnología que han sido elaboradas por los científicos en el sector público. Esta muestra se ha extraído de un universo de propuestas recogidas por el CRIS en el período de 1983 a 1988. Se ha definido la investigación biotecnológica de acuerdo con la definición suministrada por la OTA (1986). Se seleccionó al azar una mues-

tra de 100 propuestas, y finalmente se reunieron 78 propuestas concretas. La información utilizada en este estudio procede de una submuestra escogida al azar de la muestra anterior (33 propuestas).

La elección del empleo de propuestas en vez de cuestionarios enviados por correo o entrevistas personales se debe a varias razones. En primer lugar, todas las propuestas escritas contienen declaraciones formales sobre las motivaciones para llevar a cabo una investigación (justificaciones) que se someten a una valoración semejante y se incluyen en un registro oficial. Por consiguiente, contienen declaraciones «oficiales» en relación con dichas motivaciones. En segundo lugar, conforman el marco en el que actúa el investigador, ya que generalmente los científicos tienen que seguir los procedimientos contenidos en sus propuestas. En tercer lugar, este método ofrece una descripción formal de la opinión a nivel mundial del científico relacionada con su actividad investigadora. Por último, supone un medio bastante económico de reunir información (no es necesario elaborar cuestionarios, imprimirlos o distribuirlos; no se realizan llamadas telefónicas, etc.). La superioridad de esta forma de reunir información sobre otras más convencionales no admite discusión. Sin embargo, se ha considerado de suficiente peso la relativa novedad del método y las razones que se han mencionado para la aplicación de este enfoque de trabajo.

Se han examinado las propuestas seleccionadas utilizando la hermenéutica. Esta técnica consiste en el análisis del texto para identificar sus significados explícitos e implícitos en relación a su contexto socio-histórico, que forma un conjunto con el propio texto (Hide, 1971). Al contrario que los métodos tradicionales de análisis de significado, el punto de vista hermenéutico considera el texto como el resultado de una acción colectiva más amplia, que incluye la interacción entre el actor (autor) y el contexto social. Estas dos entidades se consideran esencialmente inseparables.

La hermenéutica se ha utilizado principalmente en dos corrientes sociológicas: la fenomenológica y la crítica. En la

corriente fenomenológica (Gadamer, 1976; Ricoeur, 1974), el texto suministra la realidad objetiva para el análisis mediante el que se va a buscar los objetivos finales de exploración y definición del carácter y de la estructura de la comunicación. En la corriente crítica (Merleau-Ponty, 1973; Benjamin, 1982), el texto forma parte del proceso político de elaboración del orden social. En consecuencia, la interpretación de un texto debe constituir un ejercicio de reconstrucción de los significados textuales profundos con el propósito de identificar los elementos pertinentes para el proceso de emancipación del hombre.

Mediante el método hermenéutico se han identificado las motivaciones para emprender la investigación biotecnológica y, en consecuencia, se han agrupado en varias categorías. Normalmente, las propuestas incluyen más de una motivación. Por consiguiente, aunque solamente se han analizado 33 propuestas, el número total de observaciones es de 81, y se han distinguido 12 categorías en total.

EL SUSTRATO TEORICO DE LA INVESTIGACION

Las 12 categorías identificadas en el análisis exploratorio se ilustran en el cuadro 1. Además, se han dividido en dos grupos teóricos. Empleando los conceptos de Max Weber de racionalidad formal y racionalidad sustantiva, se ha distinguido cada categoría según esté basada en la racionalidad sustantiva o en la racionalidad formal (cuadro 2). Para Weber (1974), el establecimiento del capitalismo creó las condiciones para el desarrollo de la racionalidad formal por encima de otras formas de racionalidad presentes en el orden social precapitalista. En este contexto, la probabilidad, el cálculo y el rendimiento se convierten en elementos fundamentales, puesto que la lógica de estos tres elementos sustituye a la noción de verdad. Para Weber, el orden social se guía por la racionalidad formal para que las opiniones mundiales predominantes no tengan en cuenta otras formas

de racionalidad, que no se consideran apropiadas para fomentar el progreso social. De hecho, progreso social equivale a la adopción permanente de modelos de acción que siguen la racionalidad formal. Básicamente, en el capitalismo una acción racional es la que genera beneficios económicos e individuales.

Por el contrario, la racionalidad sustantiva se refiere a una acción que trasciende los beneficios económicos e individuales para destacar objetivos alternativos como la vida y la ética. En consecuencia, esta racionalidad mantiene una postura contraria basada en «medios técnicamente más adecuados». Tradicionalmente, la racionalidad sustantiva ha formado parte de la civilización occidental desde sus orígenes, fue estudiada por Platón y Aristóteles y constituye un componente fundamental de la filosofía moderna, como demostraron los principios del idealismo alemán. No obstante, afirma Weber, la racionalidad sustantiva ha sido reemplazada por la racionalidad formal para llegar a tener una entidad propia.

El concepto de la racionalidad sustantiva como algo externo y la importancia de la racionalidad formal en el capitalismo explican la clasificación de las categorías antes mencionadas en dos grupos. En realidad, el predominio de posturas ideológicas tradicionales entre los investigadores indicaría que la investigación biotecnológica sigue pautas dominantes. Por el contrario, si los investigadores manifiestan posturas ideológicas alternativas, es posible que la discusión acerca de la orientación de la investigación haya tenido algunos efectos en la investigación biotecnológica.

Con la información disponible no se puede hacer una valoración de los cambios en la postura ideológica de los investigadores. Sin embargo, este análisis exploratorio puede aclarar la importancia de la ideología alternativa en la investigación biotecnológica. Concretamente, puede mostrar hasta qué punto aparecen otros modos de pensamiento en biotecnología entre los investigadores del sector público.

CUADRO 1
Categorías de motivaciones para emprender una investigación
biotecnológica (porcentaje de todas las motivaciones)

Categoría	Porcentaje
* Problemas económicos	19,8
* Rentabilidad económica	18,5
* Situación económica	18,5
* Rendimiento	13,6
* Importancia regional	11,1
* Preocupaciones medioambientales	6,2
* Conservación de las especies animales	3,7
* Mejora del proceso de toma de decisiones	2,5
* Continuidad del calendario de investigación institucional	2,5
* Conservación de las plantas	1,2
* Problemas reglamentarios	1,2
* Intereses del consumidor	1,2

N = 81

CONCLUSIONES

El cuadro 1 muestra las motivaciones de los científicos para emprender una investigación en el campo de la biotecnología. Los datos indican que los intereses económicos constituyen la principal motivación para emprender una investigación. Este interés por la economía en general aparece en cinco categorías diferentes. La más amplia es la de «problemas económicos» (con un 19,8%), que se refiere a la superación de los problemas existentes que disminuye la productividad económica de las explotaciones. Esta categoría incluye la investigación emprendida con el fin de aumentar la producción, reducir la pérdida de cosechas e incrementar el rendimiento de los animales en la explotación. En segundo lugar, hay dos categorías igualmente amplias, «rentabilidad económica» (con un 18,5%) y «situación económica» (con un 18,5%). La rentabilidad económica incluye la investigación específicamente concebida para influir en la rentabilidad de las empresas agrícolas. La situación económica se refiere a las condiciones existentes en el escenario económico que obstaculizan el crecimiento económico de las explotaciones. Abarca factores como las condicio-

nes de mercado, los reglamentos gubernamentales que prohíben o limitan las estrategias económicas concretas, las condiciones del comercio internacional, etc. Además, las preocupaciones económicas que motivan la investigación aparecen expresadas en función del rendimiento (con un 13,6%), que se refiere a la investigación llevada a cabo para mejorar la productividad de la explotación. Por último, relacionada con la economía en general aparece la categoría de «importancia regional» (con un 11,1%). Esta categoría abarca la investigación que se realiza debido a que se considera adecuada al crecimiento económico-comercial de la región en la que se ubica el organismo investigador. En conjunto, los intereses económicos explican más del 81% de las motivaciones para emprender una investigación biotecnológica.

Las siete categorías restantes justifican el 18,5% de las motivaciones. «Preocupaciones medioambientales» es la más extensa de todas. Contiene el 6,2% de las observaciones y se refiere a las preocupaciones relacionadas con la mejora de las condiciones medioambientales. La prohibición de algunos productos por parte de organismos federales ha motivado que se realizara una investigación en un 1,2% de los casos. Estas observaciones se han agrupado en la categoría de «problemas reglamentarios». Las categorías relacionadas con la investigación dirigida a mejorar la conservación de las plantas y los animales abarcan el 1,2% y el 3,7% del total de motivaciones respectivamente. En ambos casos, la preocupación consistía en mejorar las condiciones de las plantas y los animales frente a la aparición de problemas de tipo sanitario, social y ecológico. La categoría de «continuidad del calendario de investigación institucional» reúne el 2,5% de las observaciones y corresponde a la investigación que se presenta como la continuación de los planes que normalmente ha albergado el centro de investigaciones. La investigación dirigida a la «mejora del proceso de toma de decisiones» recoge el 2,4% del total de observaciones. Por último, la investigación realizada por «intereses del consumidor» explica sólo el 1,2% de todas las motivaciones.

CUADRO 2
Motivaciones para emprender una investigación biotecnológica
según la racionalidad formal y racionalidad sustantiva
(porcentaje de todas las motivaciones)

Categorías	%	Categorías	%
<i>Racionalidad formal</i>		<i>Racionalidad sustantiva</i>	
* Problemas económicos	19,8	* Preocupaciones medioambientales	6,2
* Rentabilidad económica	18,5	* Conservación de las especies animales	3,7
* Situación económica	18,5	* Conservación de las plantas ..	1,2
* Rendimiento	13,6	* Problemas reglamentarios ...	1,2
* Importancia regional	11,1	* Intereses del consumidor	1,2
* Mejora del proceso de toma de decisiones	2,5		
* Continuidad del calendario de investigación institucional ...	2,5		
Total	86,5	Total	13,5

N = 81

El cuadro 2 divide las diferentes categorías en dos grupos de acuerdo con los conceptos de racionalidad formal y racionalidad sustantiva que se han mencionado anteriormente. Las categorías económicas, junto a la «importancia regional» y a la «mejora del proceso de toma de decisiones», se han definido como basadas en la racionalidad formal. Los intereses que expresan estas categorías responden al rendimiento, el cálculo y, lo que es más significativo, a criterios para los que conseguir el máximo de ingresos económicos constituye el objetivo principal. Básicamente, los conceptos de bienestar, crecimiento y desarrollo se consideran dependientes de la expansión económica. La economía es considerada como la condición sin la cual es prácticamente imposible ningún tipo de progreso. Y lo que es más importante, el concepto de economía se equipara en último término al crecimiento de la producción, la productividad y la competitividad. En este grupo se incluye el 86,5% del total de motivaciones.

El grupo de la racionalidad sustantiva abarca el 13,5% restante del total de las motivaciones y razones para emprender una investigación que destacan como objetivos finales el

del entorno y el de la conservación de las plantas y los animales. En este grupo se rechaza el concepto de mejora de la economía como la dimensión fundamental para el crecimiento, el bienestar y el desarrollo y se hace hincapié en los objetivos que no están relacionados con la actividad económica.

CONCLUSION FINAL

El análisis exploratorio muestra que la inmensa mayoría de las motivaciones que inducen a los científicos a emprender investigaciones en el campo de la biotecnología están dentro del marco de la racionalidad formal, puesto que más de las cuatro quintas partes de las motivaciones identificadas siguen modelos establecidos tradicionalmente. Además, y como se indica en el cuadro 3, los motivos que pertenecen a la esfera de la racionalidad formal explican la mayor parte de las categorías identificadas como más importantes. En cerca de un 88% de las propuestas examinadas se han señalado las categorías económicas como las razones más importantes para emprender una investigación. Por otra parte, dichas cate-

CUADRO 3
Razones más importantes para emprender una investigación biotecnológica (porcentaje de todas las propuestas)

Categoría	%	Categoría	%
<i>Razón de mayor importancia</i>		<i>Segunda razón de mayor importancia</i>	
* Problemas económicos	33,3	* Problemas económicos	8,3
* Rentabilidad económica	33,3	* Rentabilidad económica	12,5
* Situación económica	15,2	* Situación económica	29,2
* Rendimiento	6,1	* Rendimiento	12,5
* Mejora del proceso de toma de decisiones	3,0	* Importancia regional	16,7
* Intereses del consumidor	3,0	* Preocupaciones medioambientales	8,3
* Otras	6,1	* Conservación de las especies animales	8,3
N = 33		* Otras	4,2
		N = 24	

gorías justifican el 62% de las segundas razones en importancia. Las categorías pertenecientes al grupo de la racionalidad formal no se cuentan entre las razones de mayor importancia para emprender una investigación y tienen una escasa presencia en el grupo de las segundas razones más importantes.

Por tanto, es evidente que hace falta una consideración equitativa de los asuntos relacionados con la racionalidad sustantiva, ya que los valores alternativos tienen escasa relevancia. Puesto que en este contexto no se puede hacer una valoración del cambio, el predominio de formas tradicionales de racionalidad sobre las ideologías alternativas indica que aún no se han producido cambios significativos en la orientación de la investigación biotecnológica a nivel ideológico. Además, las mismas conclusiones ponen en duda la posibilidad de que se produzca un cambio rápido en la orientación ideológica de la investigación. De hecho, la identificación de la rapidez y de la orientación del cambio asume una posición importante en el calendario de la investigación sobre «la orientación de la investigación en el campo de la biotecnología».

No obstante, la limitada existencia de modos alternativos de pensamiento sigue reflejando la capacidad del sector público para incorporar ideologías que no predominan en el contexto social. La incorporación de estas opiniones mundiales alternativas refleja la misión original del sector público de presentar un espectro más amplio de intereses y puntos de vista aparte de los dominantes. Sin embargo, esta capacidad disminuye cuando se tiene en cuenta la proporción entre la investigación basada en la racionalidad formal y la investigación basada en la racionalidad sustantiva. Muchos de los problemas socioeconómicos y políticos que han surgido en los últimos años se han relacionado con el empleo de la racionalidad formal (por ejemplo, el exceso de producción, los problemas del medio ambiente, la crisis económica, etc.). Por consiguiente, la supremacía de la racionalidad formal como motivador de la investigación pone en duda la capacidad del sistema para enfocar los problemas existentes con un arsenal apropiado de alternativas.

Si estos problemas se presentan en un sistema en el que existen alternativas adecuadas, entonces la posibilidad de una nueva orientación se apoya en el intento de otorgar una mayor consideración a la esfera de la racionalidad sustantiva. Para alcanzar este objetivo existen tres factores de suma importancia. En primer lugar, se debe realizar una valoración de las orientaciones de la investigación en el sector público. Se ha señalado que las prioridades para la investigación en este sector se han apartado bastante de los objetivos establecidos en la legislación original (Busch y Lacy, 1989; 1983; Buttel, 1989; 1986; Friedland, 1987; Kloppenburg, 1988). Sin embargo, los diferentes grupos sociales no han discutido convenientemente esta desviación (Busch, Bonanno y Lacy, 1989). Por consiguiente, se debe incluir un debate sobre la discrepancia entre los objetivos originales del sector público y la postura actual en el calendario que concierne al sector público agrario. En segundo lugar, el debate sobre los objetivos del sector público debe llevarse a cabo con la participación del público en general.

Tradicionalmente, las decisiones relacionadas con las orientaciones del sector público agrario se han limitado a las esferas administrativas, con una escasa participación de otras esferas y del resto de la población. Esta situación ha provocado la existencia de vacíos y retrasos importantes, y ha impedido la posibilidad de llevar a cabo un proceso de toma de decisiones más democrático en aquel sector. En realidad, no es una coincidencia que algunos de los «nuevos» asuntos alternativos que se contemplan en el calendario actual de investigación del sector público, como los intereses del consumidor y las preocupaciones medioambientales, hayan sido fomentados por grupos de ciudadanos y que, hasta hace poco, hayan sido ajenos a los grupos de gobierno. Por último, la participación de la población, en general, en el debate sobre las orientaciones del sector público agrícola debe constituir el marco en el que vuelva a considerarse el concepto de «investigación beneficiosa». Durante mucho tiempo, dicho concepto se ha dado por hecho (es decir, se ha equiparado a la ra-

cionalidad formal). Esta actitud es insostenible si van a existir otros tipos de racionalidad que van a desempeñar un papel más importante en el calendario del sector público agrario. Los beneficios deben tenerse en cuenta por encima de las consideraciones económicas que se suelen asociar a los mismos. De hecho, las ventajas de la biotecnología no se apoyan en sus características técnicas, sino en el proceso mediante el cual se establece la orientación de la investigación biotecnológica y en los procesos a través de los que se toman las decisiones que atañen a sus consecuencias.

A pesar de la mencionada novedad de la biotecnología, la investigación biotecnológica sigue modelos ideológicos muy convencionales, ya que en los últimos años se han perdido las oportunidades alternativas. Sin embargo, esto no significa que no exista una posibilidad de que se produzcan cambios. El estudio, el desarrollo y la aplicación eventual de estas alternativas constituye la «verdadera» aportación social de la biotecnología.

BIBLIOGRAFIA

- BENJAMÍN, WALTER (1982): «The author as producer», págs. 254-269 de *The Essential Frankfurt School Reader*, de Andrew Arato y Eike Gebhardt (editores). Nueva York Continuum.
- BONANNO, ALESSANDRO (1989): «The missed revolution: biotechnology and social science research». *The Rural Sociologist*, 9 (3): 16-17.
- BUSCH, LAWRENCE (1990): «Manufacturing plants». Informe presentado en el XII Congreso Mundial de Sociología. Madrid, España, julio.
- (1989): «Irony, tragedy and temporality in agricultural systems, or, how values and systems are related». *Agriculture and Human Values*, VI (4): 4-11.
- BUSCH, LAWRENCE y WILLIAM B. LACY (1989): «Biotechnology and the restructuring of the world food order», págs. 3-26 de *Sociology of Agriculture*, de Alessandro Bonanno (editor). Nueva Delhi: Concept Publishing Company.
- (1986): *The Agricultural Scientific Enterprise*. Boulder, CO: Westview Press.

- (1983): *Science, Technology and the Politics of Research*. Boulder, CO: Westview Press.
- BUSCH, LAWRENCE, ALESSANDRO BONANNO y WILLIAM B. LACY (1989): «Science, technology and the restructuring of agriculture». *Sociologia Ruralis*, 19 (2): 118-130.
- BUTTEL, FREDERICK H. (1989): «Social science research on biotechnology and agriculture: a critique». *The Rural Sociologist*, 9 (3): 5-15.
- (1986): «Biotechnology and public agricultural research policy», págs. 123-156 de *Agricultural Science Policy in Transition*, de James Rhodes (editor). Bethesda: Agricultural Research Institute.
- COMTE, AUGUSTE (1969): *The Positive Philosophy*. Nueva York: AMS Press.
- DEO, SHRIPAD y NAVID MOHSENI (1989): «Biotechnology, and the development of agriculture in Third World countries», págs. 27-54 de *Sociology of Agriculture*, de Alessandro Bonanno (editor). Nueva Delhi: Concept Publishing Company.
- DURKHEIM, EMILE (1983): *Pragmatism and Sociology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- FRIEDLAND, WILLIAM H. (1987): «Agricultural research and land grant universities». Informe presentado en el seminario «Policy Implications of Biotechnology». Universidad de Missouri-Columbia, febrero.
- GADAMER, GEORG (1976): *Philosophical Hermeneutics*. Los Angeles: University of California Press.
- HABERMAS, JÜRGEN (1971): *Knowledge and Human Interests*. Boston: Beacon Press.
- HIDE, DON (1971): *Hermeneutic Phenomenology*. Evanston, IL. Northwestern University Press.
- HODGKIN, LUKE (1976): «Politics and physical sciences». *Radical Science Journal* (4): 26-60.
- HORKHEIMER, MAX y THEODOR W. ADORNO (1972): *Dialectic of Enlightenment*. Nueva York: Continuum.
- KLOPPENBURG, JACK Jr. (1988): *First the Seed*. Nueva York: Cambridge University Press.
- KLOPPENBURG, JACK Jr. y MARTIN KENNEY (1984): «Biotechnology, seeds, and the restructuring of agriculture». *Insurgent Sociologist* 3 (verano): 3-18.
- KNORR-CETINA, KARIN (1981): *The Manufacture of Knowledge*. Oxford: Pergamon Press.

- LATOUR, BRUNO (1987): *Science in Action*. Cambridge: Harvard University Press.
- MARCUSE, HERBERT (1972): *One Dimensional Man*. Boston: Beacon Press.
- MARX, KARL (1977): *Capital*. Nueva York: Vintage Books.
- MERLEAU-PONTY, MAURICE (1973): *Adventures of the Dialectic*. Evanston, IL.: Northwestern University Press.
- OTA, Office of Technological Assessment (Departamento de Asesoramiento Técnico (1986): *Technology, Public Policy and the Changing Structure of American Agriculture*. Washington, DC.
- OTERO, GERARDO (1990): «The coming revolution of biotechnology: a critique of Buttel». Informe presentado en la reunión anual de la American Sociological Association. Washington, DC, agosto.
- RAVETZ, JEROME (1979): *Scientific Knowledge and its Social Problems*. Nueva York: Oxford University Press.
- RICOEUR, PAUL (1974): *The Conflict of Interpretation: Essays in Hermeneutics*. Evanston, IL.: Northwestern University Press.
- SCHWEIKHARDT, DAVID B. y JAMES T. BONNEN (1986): «Policy conflicts in agricultural research: historical perspective and today's challenges», págs. 13-27 de *The Agricultural Scientific Enterprise*, de Lawrence Busch y William B. Lacy. Boulder, CO: Westview Press.
- WEBER, MAX (1989): «Science as a Vocation», págs. 3-32 de *Max Weber's Science as a Vocation*, de Peter Lassman, Irving Velody y Herminio Martins (editores). Londres: Unwin Hyman.
- (1974): *Economy and Society*. Berkeley: University of California Press.

RESUMEN

Basándose en información anterior procedente de un estudio nacional estadounidense sobre la ideología en la investigación biotecnológica, se ha llevado a cabo un análisis exploratorio de los motivos que inducen a los científicos a emprender dicha investigación, y se afirma que los científicos que realizan investigaciones biotecnológicas acogiéndose al Land Grant System (Sistema de concesión de tierras) se guían normalmente por la «racionalidad formal» para seleccionar y desarrollar estas investigaciones. Además, no se tienen en cuenta los objetivos que no están incluidos en el marco que impone dicha razón. Por consiguiente, la investigación biotecnológica sigue modelos ideológicos establecidos que contrastan con la supuesta actitud pluralista del aparato estatal.

RÉSUMÉ

Sur la base d'informations précédentes, fournies par une étude nationale nord-américaine concernant l'idéologie dans la recherche biotechnologique, il a été mené à bout

une analyse exploratoire des raisons qui poussent les hommes de science à entreprendre ces recherches, et il y est affirmé que les savants qui effectuent des recherches biotechnologiques, en faisant valoir le Land Grant System (système d'octroi des terres), se laissent guider normalement par la «rationalité formelle» lors du choix et du développement de ces recherches. En outre, il n'est pas pris en considération les objectifs qui ne sont pas inclus dans le cadre imposé par cette raison. Par conséquent, la recherche biotechnologique suit des modèles idéologiques préétablis qui contrastent avec la soit-disant attitude pluraliste de l'appareil de l'Etat.

SUMMARY

Employing preliminary data from a US national study on ideology in biotechnological research, an exploratory analysis of scientists' motivations for undertaking biotechnological research is carried out. It is argued that scientists undertaking biotechnological research within the Land Grant System are predominantly guided by «formal rationality» in the selection and development of their research. Furthermore, there is a lack of consideration of objectives which fall outside the framework imposed by this reason. Accordingly, biotechnological research follows established ideological patterns which contrast with the assumed pluralistic posture of the public apparatus.

