



4. La biología sintética: desafíos éticos, políticos y socioeconómicos

¿Hacia una naturaleza neoliberal?

Vicenzo Pavone

¿Cuánto cuesta un coche? Es una pregunta sencilla que quizás muchos de los que acaban de empezar a leer este texto piensan poder contestar también de forma sencilla. Sería suficiente echar un vistazo a cualquier sitio web de cualquier empresa automovilística para elegir un modelo y averiguar su precio. Eso es cierto, averiguar el precio de un coche no es nada difícil. Por ejemplo, la última vez que miré el precio del modelo BMW X5, en España, este ascendía a 72.900 euros, listo para conducirlo. El problema es que el precio de venta de un coche no refleja en absoluto lo que, realmente, cuesta un coche. O, dicho de otra manera, sí lo refleja pero solo desde un punto de vista específico, e ideológicamente marcado. En las reflexiones que siguen intentaré justamente y en primer lugar mostrar cómo lo que cuesta un coche es mucho más que su precio de venta y cómo hemos acabado aceptando la idea de que, finalmente y por consenso, lo que cuesta un coche se puede ficticiamente reducir a su precio de venta.

De paso, intentaré explicar por qué hablo de coches y de precios en un texto que se une a otros textos en una monografía sobre biología sintética. ¿Qué tiene que ver un coche y sus costes con el desarrollo y la difusión de la biología sintética? A primera vista, nada. Pero, mirándolo bien y alargando el horizonte de la mirada... mucho, y mucho que nos debería preocupar. Finalmente, en las conclusiones, intentaré mostrar cómo los avances de la ciencia y de la tecnología nunca se pueden considerar ideológicamente neutrales, porque siempre y en cualquier momento de su trayectoria sociotécnica reflejan los objetivos, los valores y las prioridades de la ideología política y económica dominante. Eso fue cierto, y sigue siéndolo, en el desarrollo de los coches, es también evidente en el desarrollo de los cultivos transgénicos y, hay que tener en cuenta, será con mucha probabilidad el caso de los futuros avances de la biología sintética. ¿Hacia dónde nos llevan estos avances?, ¿hacia qué tipo de sociedad, con qué

tipo de valores?, ¿y cómo está cambiando nuestra forma de entender y relacionarnos con la naturaleza?

De coches y soluciones

Volviendo al asunto anterior: ¿cuánto cuesta un coche? El precio de venta de ese BMW X5 es, en España, de 72.900 euros. Pero esa cantidad de dinero solo refleja el coste que un particular tiene que pagar a una empresa para poder comprar ese coche. De ninguna manera esa cantidad revela el coste real de un coche. Según las teorías económicas dominantes, fundamentalmente neoliberales, todos los costes que existen fuera de la transacción económica se quitan de la ecuación que une demanda y oferta y se consideran “*externalities*”. Pero esos costes, y hay muchos, solo se pueden considerar externos porque no los pagan ni las empresas ni los compradores. Eso no quiere decir que nadie los pague. Para que un coche tenga sentido como objeto y como medio de transporte, es absolutamente imprescindible que alguien, normalmente el Estado, ponga y cuide de las carreteras, asegure el respeto de la ley, garantice la asistencia sanitaria en caso de accidentes, facilite la importación de gasolina y la instalación de gasolineras, se haga cargo del impacto ambiental de la contaminación, predisponga las infraestructuras para la reparación y la destrucción de los coches antiguos o accidentados, discipline el aprendizaje del arte del conducir y finalmente asegure la correcta eliminación de los residuos contaminantes producidos por los coches. Como es evidente, sin estas infraestructuras, los coches serían unos artefactos tecnológicos sin ningún sentido. Ahora bien, como consideramos legítimos que las personas puedan desplazarse en coche, también aceptamos que estos costes y estas actividades sean llevados a cabo por el Estado y pagados por todos los contribuyentes. Pero sería ingenuo y muy inexacto considerar que un coche cuesta lo que hay que pagar para comprarlo. Es más, no sería posible siquiera entender qué sentido tiene un vehículo de metal con cinco asientos, cuatro ruedas y un motor que le mueve sin la red de elementos sociotécnicos que permiten al coche desplazarse de un lado a otro del continente y con (relativa) seguridad.

Si el coche no se puede ni entender ni evaluar sin tener en cuenta esas infraestructuras sociotécnicas, lo mismo ciertamente vale para cualquier otra tecnología. En el caso del coche, no solo debemos reconocer que su coste real es mucho más elevado que su precio de venta, sino también que solo tiene sentido en un contexto sociopolítico que considera legítimo y necesario fomentar el desplazamiento de particulares en pequeños coches alimentados con gasolina. Hasta aquí bien, pero sigue habiendo una pregunta pendiente: ¿por qué hemos acabado favoreciendo ese tipo de movilidad, pagando un precio social muy elevado, en comparación a otros tipos de formas de desplazamiento? La tentación, una vez más, es de pensar que el coche fue la respuesta tecnológica a la necesidad práctica de desplazarse de un sitio a otro rápidamente y con mucha

libertad. Pero, una vez más, esa respuesta solo tiene en consideración una parte muy reducida del problema, y presenta la tendencia a encuadrar el problema (el desplazamiento) en función de la solución elegida (el coche).

Cuando por primera vez se introdujo el coche, digamos por ejemplo en Estados Unidos por escoger un sitio emblemático, se reveló necesario construir por lo menos parte de las infraestructuras necesarias para su funcionamiento. Y si al principio los que podían utilizar el coche acabaron desplazándose más rápidamente entre un punto y otro de la red de carreteras, dentro de poco tiempo la presencia y disponibilidad de los coches y la creciente expansión de la red de carreteras llevó a mucha gente a vivir cada vez más lejos de los lugares relevantes de su propia vida, como por ejemplo el lugar de trabajo. Y finalmente, los tiempos de recorrido volvieron a ser los de antes de la introducción del coche: simplemente la longitud de los trayectos se había decuplicado. Como consecuencia, el paisaje rural y urbano había sido radicalmente transformado, dando lugar a la difusión de los suburbios urbanos residenciales que a menudo se elevan a símbolo de la vida en Estados Unidos. Hace unos años, cuando ya empezaba la crisis económica en EE UU, me encontraba de estancia en la Universidad de Berkeley, en California. Acudí a un seminario donde un cargo medio de la nueva Administración Obama había sido invitado a hablar de las iniciativas del Presidente sobre la “economía verde”. El comentaba que a causa de la crisis económica, la Administración Obama se estaba planteando reducir la dependencia de Estados Unidos del petróleo y fomentar el transporte en ferrocarril. Desafortunadamente, la estructura geográfica y social de gran parte del país se había desarrollado de tal manera que ya resultaba muy difícil introducir una estructura nueva basada en el ferrocarril porque la población estaba a menudo tan dispersa y las urbanizaciones tan alejadas las unas de las otras que sería muy difícil elegir un sitio para poner una estación central. En resumen, en un paisaje construido a medida de los coches resultaba ya imposible introducir formas distintas de desplazamiento. Por tanto, ¿es el coche la solución o el problema?

Esta breve introducción, en realidad, solo sirve para poner al frente dos aspectos quizás sencillos pero importantes, que son necesarios para luego adentrarnos en los asuntos asociados a lo que yo defino como “transición hacia una naturaleza neoliberal”. En primer lugar, los costes de cualquier artefacto tecnológico van mucho más allá de su precio de venta, aunque a menudo estos costes sean pagados por la colectividad. Y, en segundo lugar, lo que nos puede parecer una solución a un problema, acaba transformando el entorno geográfico, social, político y humano de tal manera que dicha solución, cambiando los términos del problema, se puede fácilmente convertir en un nuevo problema.

De ciencia, conocimiento y bioeconomías

Si, como argumenté en la sección precedente, todas las tecnologías solo tienen sentido en relación a las estructuras sociotécnicas que las han producidos y las

sustentan, entonces nos deberíamos preguntar en qué contexto político, económico y social se está desarrollando hoy en día la ciencia en general y la biología sintética en particular (Kearnes, 2013). Como ya expliqué en otro artículo (Pavone, 2012), nos encontramos en una época de transición marcada por el auge de políticas científicas neoliberales y por la creciente influencia de nuevas formas de entender la actividad científica, como por ejemplo el concepto de bioeconomía. La bioeconomía se define como la economía que se desarrolla alrededor de las nuevas biotecnologías agrícolas, médicas e industriales y que considera la naturaleza como un vasto depósito de objetos, ciclos, principios químicos, tejidos y patrimonios genéticos potencialmente aptos para ser incorporados en los procesos productivos y de mercado y, por lo tanto, para generar beneficios económicos y contribuir al crecimiento y a la competitividad de los países que quieran invertir en ella (OCDE, 2009, Comisión Europea, 2010). En las mismas palabras de la OCDE:

la bioeconomía es el conjunto agregado de las operaciones económicas de una sociedad que utiliza el valor latente que se encuentra en los productos y en los procesos biológicos para capturar nuevo crecimiento y beneficios para los ciudadanos y las naciones (OCDE, 2006)

Como es bien ilustrado por Melinda Cooper (2008) o por Kean Birch (2006) el desarrollo de esta nueva forma de entender la ciencia, y su relación con los ecosistemas, solo se puede entender desde una perspectiva neoliberal que se caracteriza por la determinación a extender los mecanismos del mercado a todas clases de relaciones humanas y a todos ámbitos naturales, sociales y políticos. Esa forma de entender la relación entre seres humanos se extiende también a la relación entre ellos y el entorno natural en el que vivimos. En la perspectiva neoliberal todas formas de gestión y conservación de los entornos naturales y de sus recursos biológicos, animales y vegetales que no se rija por los principios reguladores del mercado, son formas subóptimas de gestión y no garantizan la correcta explotación de esos recursos, y, por lo tanto, tampoco garantizan la correcta aportación al entorno natural y al crecimiento económico (Pavone, 2012). El mismo discurso neoliberal, con la misma lógica que pretende entregar al mercado la gestión del conocimiento, afecta al sistema de desarrollo de la ciencia (Mirowski, 2011). Lo que los economistas y filósofos neoliberales de la economía llevaban un tiempo imaginando y elaborando en la sociedad del Monte Pelerin durante los años de dominación teórica keynesiana, se empieza a materializar en forma de políticas públicas de la ciencia y de la tecnología ya en los años ochenta en la fase de *roll back* del capitalismo neoliberal en Estados Unidos (Peck y Tickell, 2002), pero sobre todo en los años noventa con el surgimiento de la “sociedad del conocimiento”, elaborado por la OCDE (1996). En las palabras de Florida y Kenney (1993, p. 637), el capitalismo estaba entonces entrando en una fase de

transformación de importancia histórica desde un sistema de producción de masas donde la fuente principal de valor era el trabajo humano a una nueva época de producción mediada por la innovación donde la fuente principal de creación de valor, de productividad y de crecimiento económico es el conocimiento.

La bioeconomía representa, en muchos sentidos, la última versión del capitalismo en su transición desde el sistema basado en capital y labor hacia un nuevo horizonte basado en conocimiento, innovación tecnológica, expansión de los mercados y sistemas de patentes y derechos intelectuales cada vez más amplios. Pero dicha transición, aunque a menudo se presente como inevitable y natural, es el resultado de políticas públicas proactivas bien específicas. Esas políticas, por un lado prometen acabar con los límites conocidos del capitalismo tradicional, es decir, sobreexplotación de los recursos naturales, contaminación, dependencia de combustibles fósiles y, por otro lado, aseguran que a través del desarrollo tecnológico será posible llegar a combinar con éxito crecimiento económico y desarrollo sostenible. En otras palabras, a través de las nuevas tecnologías y de una nueva forma de extraer beneficios de la naturaleza, prometen preservar el actual sistema económico de producción y reparto de los beneficios pero sin sus conocidos efectos adversos. La bioeconomía es, dicho de otra manera, el Santo Grial de las nuevas generaciones.

La bioeconomía, por lo tanto, es a la vez una visión utópica y un proyecto político que es uno de los resultados de la transición del Estado del Bienestar a lo que Benner y Löfgren (2007) han llamado “Estado de Competición”. El estado de competición es un estado que invierte sus recursos públicos ya no en garantizar los servicios típicos del Estado del Bienestar sino en fomentar la innovación y desarrollo tecnológico y, por un lado, su consecuente protección jurídica y explotación a través de los derechos de propiedad y, por el otro lado, la creciente incorporación de todos servicios, productos y procesos sociales y biológicos a nuevos mercados. El objetivo es fomentar el lado de la oferta en lugar de apoyar la demanda para finalmente conseguir así más crecimiento y un sistema económico más competitivo.

En líneas generales, ese proceso de transformación neoliberal de la sociedad a través de la bioeconomía se desarrolla en cinco etapas. En primer lugar, los problemas a resolver, aunque tengan a menudo orígenes sociales y económicos, siempre se encuadran y definen desde una perspectiva tecnológica, que simplifica los problemas y los reduce a cuestiones sencillas cuya solución se puede encontrar en el desarrollo de nuevas tecnologías. En segundo lugar, una vez encuadrado el problema de esta forma, se articulan y difunden promesas y expectativas de que, con una adecuada financiación y con tiempo suficiente, será posible desarrollar dichas tecnologías y conseguir una solución al problema seleccionado. En tercer lugar, se insiste en la necesidad imprescindible de conseguir los medios y los recursos económicos y tecnológicos para desarrollar las tecnologías prometidas. Normalmente se pide un gran esfuerzo

“...a través de las nuevas tecnologías y de una nueva forma de extraer beneficios de la naturaleza, prometen preservar el actual sistema económico de producción y reparto de los beneficios pero sin sus conocidos efectos adversos. La bioeconomía es, dicho de otra manera, el Santo Grial de las nuevas generaciones”

de financiación pública mientras se garantiza la adopción de medidas de protección legal de los futuros inventos. En otras palabras, se socializan los costes y se privatizan los beneficios. En cuarto lugar, se procede a atacar todos los obstáculos y las resistencias a esa trayectoria tecno-científica, enfatizando especialmente la falta de conocimiento científico y la hostilidad del público lego y marginalizando los problemas técnicos o logísticos que las tecnologías en desarrollo puedan implicar. Finalmente, se organiza una fuerte presión hacia las autoridades políticas y administrativas para que eliminen las normas más estrictas de regulación, incentiven las empresas, promuevan las patentes y permitan la introducción de las nuevas tecnologías lo antes posible.

Como consecuencia de ese proceso, la bioeconomía acaba extendiendo las modalidades capitalistas de producción, apropiación y comercialización a los organismos vivos, a los procesos

y a los tejidos biológicos. En términos más concretos podemos observar que dicha incorporación de la naturaleza, en su sentido más amplio, al mercado y al capitalismo se consigue a través de un proceso que podríamos definir “bio-objetificación”. En una primera definición aproximada, la bio-objetificación se podría definir como un proceso en el cual determinados dispositivos socio-técnicos, es decir tecnologías pero también nuevas formas de organizar y regular el espacio y las prácticas humanas, permiten transformar los elementos biológicos en *bio-objetos*: objetos que se puedan así manipular, reconfigurar y transformar en bienes con valor económico, para que los mercados los incorporen en cadenas de valores que producen beneficios económicos.

En general, el proceso de bio-objetificación se vale de la mediación de nuevas biotecnologías, pero no siempre y no necesariamente. En el apartado siguiente vamos a considerar dos casos de bio-objetificación muy diferentes, que muestran aspectos muy distintos e igualmente inquietantes del alcance y del impacto de la bioeconomía neoliberal: el caso del *biopharming* y la iniciativa de la Comisión Europea sobre la biodiversidad, conocida como *Business and Biodiversity*.

De vacas-laboratorios y ecosistemas de servicios

Biopharming es una técnica, basada en la ingeniería genética, que literalmente reconfigura el perfil genético de organismos vivos, sean plantas o animales, para que puedan producir determinados elementos bioquímicos de interés

farmacéutico, como por ejemplo insulina, hormonas del crecimiento o anti-trombina. Dicho de otra manera, *biopharming* transforma los seres vivos en reactores bioquímicos, en laboratorios vivientes. Es reciente el caso de unas vacas que han sido genéticamente modificadas para producir un tipo especial de mielina (MBP) en su leche. Eso es un ejemplo de cómo, a través de una intervención biotecnológica, seres vivos se transforman en bio-objetos, que no solamente se pueden explotar sino que también se pueden patentar y manipular y así ser integrados de una forma nueva en el proceso productivo y en la economía de mercado.

La explotación y la reificación de los animales no es nada nuevo en la historia de la humanidad, ya que las vacas han sido utilizadas para producir leche desde miles de años, pero en el caso del *biopharming* nos enfrentamos a algo distinto, algo nuevo que va más allá de la simple reificación o explotación. En este caso las vacas no son introducidas en la economía como un bien comerciable común y corriente sino como medio de producción, como tecnologías ellas mismas. La vacas transgénicas convertidas en medios de producción tecnológicos desafían la distinción entre organismos biológicos y máquinas, entre labor biológica y capital biológico. Los cambios fundamentales son dos: en primer lugar, hay un cambio ontológico, ya que las vacas son a la vez animales y reactores bioquímicos, es decir son laboratorios vivientes, un híbrido entre un ser vivo y una máquina, un medio de producción. Y el segundo cambio es aún más dramático: como ejemplos de nuevas tecnologías, como máquinas e inventos, la vacas transgénicas se pueden patentar. La aplicación del régimen de patentes a las vacas transgénicas extiende el derecho de propiedad desde el objeto, la vaca, a la especie, o sea a todas las vacas así modificadas. Ese cambio de régimen de propiedad se extiende en el *tiempo*, ya que incluye todas las generaciones de vacas transgénicas por lo menos durante veinte años, y en el *espacio* ya que se aplica a (casi) todos los rincones del planeta. El que haya invertido en el desarrollo de esas vacas ya no posee vacas, sino que especies enteras de vaca y su control económico se han extendido con respecto a hace medio siglo: ya no son un número finito de vacas a incorporarse al sistema de producción, propiedad y mercado capitalista sino una parte de la naturaleza misma.

El caso de las vacas transgénicas nos proporciona un ejemplo de cómo la bioeconomía está consiguiendo incorporar al sistema de producción y de mercado capitalista elementos biológicos, plantas y animales de forma nueva, a través de la intervención original y combinada de una nueva tecnología, la ingeniería genética, y de un dispositivo sociotécnico derivado del sistema legal de protección de la propiedad intelectual, el régimen de patentes. Pero, en ocasiones, la bioeconomía puede conseguir el mismo resultado incluso sin la intervención de una nueva tecnología.

Es el caso, por ejemplo, de la iniciativa de la Comisión Europea conocida como *Business and Biodiversity* (2007). El objetivo de dicha iniciativa es de

fomentar la conservación de la biodiversidad. Pero el planteamiento es nuevo y sugiere la introducción de mecanismos de nuevos regímenes de propiedad y de mercado para conseguir ese resultado. En pocas palabras, el lema es hacer que la biodiversidad se pague su propia conservación. Aquí el crecimiento económico queda como objetivo principal, mientras que la sostenibilidad ambiental se convierte en una oportunidad de fomentar ese crecimiento a la vez que se incrementa la protección de la biodiversidad.

En términos más concretos, la iniciativa B&B cambia radicalmente la forma de entender los procesos naturales y ecológicos, como por ejemplo el ciclo de las aguas, definiéndolos como “servicios del ecosistema”. Los espacios naturales se convierten así en proveedores de servicios, que pueden ser debidamente explotados en la medida en que se garantice su conservación. Así los espacios naturales salvajes se pueden incorporar a la economía de mercado, a cambio de su propia conservación. Esas teorías, más conocidas como teorías de la modernización ecológica (EMT), han sido elaboradas por varios autores, pero quizás los que más destacan son Mol y Spaargaren (2002). Los principios fundamentales son que la biodiversidad es esencialmente una fuente de valor económico y que su preservación sería mucho más eficaz si la dejáramos a las fuerzas de mercado en lugar de confiar en la acción del Estado y del derecho internacional. Por la tanto, según la EMT, la naturaleza misma es un capital que solo se puede conservar y gestionar a través de mecanismos de mercado. Esa teoría implica esencialmente una gradual distribución del entorno natural en dos áreas, una normal sujeta a todo tipo de explotación económica, y una, mucho más restringida, en que los espacios naturales todavía salvajes se convierten en reservas de la biosfera donde la naturaleza viene reorganizada para favorecer la explotación del ecoturismo y para la investigación científica, a la búsqueda de descubrimientos genéticos o biológicos susceptibles de ser patentados.

En el caso de la EMT, el proceso de bio-objetificación no ocurre a través de una reconfiguración tecnológica, sino de una reconfiguración social y territorial donde los espacios naturales salvajes se convierten en reservas de la biosfera y los procesos ambientales en servicios del ecosistema para que ambos puedan ser integrados en el sistema de producción y de mercado. En este caso, la materia viviente y la naturaleza misma no se convierten en un objeto de transacción o en un medio de producción sino en espacios concretos donde las transacciones y las leyes del mercado se puedan aplicar. Los bio-objetos en este caso son nuevos espacios naturales y neoliberales a la vez en los que nuestra relación con la naturaleza salvaje ha sido fuertemente modificada.

Conclusiones

Hemos empezado preguntándonos cuánto cuesta un coche, y a medida que íbamos incluyendo todo lo que es necesario para que un coche pueda funcionar

y tener algún sentido, nos hemos dado cuenta de que, primero, el coche cuesta mucho más de lo que pagamos para comprarlo y, segundo, que solo tiene sentido en un contexto social, político y económico específico.

Así de paso, hemos también descubierto que, como el coche, cualquiera nueva tecnología solo se puede entender y evaluar si la miramos en su contexto social, económico y político y en su entorno geográfico y natural. Muchas de las nuevas tecnologías, incluyendo las biotecnologías y la biología sintética, se están desarrollando en un contexto dominado por una perspectiva nueva, conocida como bioeconomía. La bioeconomía es la forma más reciente a través de la cual el proyecto político neoliberal está progresivamente incorporando nuevos elementos biológicos en la economía de mercado. En este proceso las nuevas biotecnologías juegan un papel fundamental aunque no exclusivo, y siempre en conjunto con una serie de políticas públicas educativas, regulativas y de gestión y protección de la propiedad intelectual y real. Este proceso de incorporación precisa la presencia de otro proceso, que hemos definido como proceso de bio-objetificación. Este último permite que los elementos biológicos, como tejidos, fluidos, plantas o animales, sean manipulados y reconfigurados en objetos con valor económico que puedan ser apropiados y explotados y así llegar a tener un lugar propio en la economía de mercado.

En la bioeconomía, el alcance y el impacto de la economía de mercado (y de la ideología neoliberal que la sustenta) se ha extendido y está cambiando no solo nuestra forma de entender la naturaleza sino también nuestra forma de relacionarnos con ella. Los casos de las vacas transgénicas y de la preservación de la diversidad, nos han mostrado cómo la introducción de nuevas tecnologías y nuevos dispositivos sociotécnicos en un contexto dominado por la bioeconomía no solo están fomentando nuevas formas de reificación y comercialización de los recursos biológicos, sino que están impulsando la creación de una naturaleza que solo tiene sentido desde una perspectiva neoliberal. Por lo tanto, no está de más preguntarnos si realmente estamos asistiendo a una transición desde una economía neoliberal a una *naturaleza neoliberal*, es decir, a un mundo donde la naturaleza, o por lo menos una parte significativa de ella, solo se puede entender y concebir desde una perspectiva ideológica concreta, la ideología neoliberal. Es decir, una naturaleza que se encuadre y entienda ya no como entorno en el que vivimos y del que formamos parte sino que como capital y/o medios de producción en una cadena de producción de valor capitalista intrínsecamente asociada a la economía de mercado. ¿Nos encaminamos ya hacia la desaparición de la naturaleza de código abierto?

Vincenzo Pavone es científico titular del Instituto de Políticas y Bienes Públicos del CSIC. Es miembro activo de la red Europea COST sobre bio-objetos y de la Red de Estudios Sociales de la Ciencia y de la Tecnología.

Bibliografía citada

- Benner, M. y Löfgren, H. (2007) "The Bio-economy and the Competition State: Transcending the Dichotomy between Coordinated and Liberal Market Economies". *New Political Science*, 29(1), 77-95.
- Birch, K. (2006) "The neoliberal underpinnings of the bioeconomy: the ideological discourses and practices of economic competitiveness". *Genomics, Society and Policy*, 2(3), 1-15.
- Comisión Europea (2010) *The Knowledge-based bio-economy (KBBE) in Europe: achievements and challenges*. Editado por Science and innovation Department of economy. Bruselas: Gobierno flamenco.
- Cooper, M. (2008) *Life as surplus: Biotechnology and capitalism in the neoliberal era*. University of Washington Press.
- Florida, R. y Kenney, M. (1993) "The new age of capitalism: Innovation-mediated production". *Futures*, 25(6), 637-651.
- Kearnes, M. (2013) "Performing synthetic worlds: Situating the bioeconomy". *Science and Public Policy*, 40(4), 453-465.
- Mirowski, P. (2011) *Science-mart: privatizing American science*. Harvard University Press.
- Mol, A. P. J. y Spaargaren, G. (2002) "Ecological modernization and the environmental state". *Research in Social Problems and Public Policy*, 10, 33-52.
- OCDE (1996) *The Knowledge-Based Economy*. París: OCDE Press.
- OCDE (2006) *The bioeconomy to 2030: Designing a policy agenda*. Documento preliminar. París: OCDE.
- OCDE (2009) *The Bioeconomy to 2030: Designing a policy agenda*. París: OCDE.
- Pavone, V. (2012) "Ciencia, neoliberalismo y bioeconomía". *Revista iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad*, 7(20), 145-161.
- Peck, J. y Tickell, A. (2002) "Neoliberalizing space". *Antipode*, 34(3), 380-404.