



Estudios de Economía Aplicada

ISSN: 1133-3197

secretaria.tecnica@revista-eea.net

Asociación Internacional de Economía  
Aplicada  
España

FUENTES CASTRO, DANIEL

Subexplotación y sobreexplotación de bienes en régimen de propiedad común

Estudios de Economía Aplicada, vol. 27, núm. 2, agosto, 2009, pp. 1-16

Asociación Internacional de Economía Aplicada

Valladolid, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30117056015>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## Subexplotación y sobreexplotación de bienes en régimen de propiedad común

DANIEL FUENTES CASTRO

*Departamento de Análisis Económico*

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

e-mail: dfuentes@unizar.es

### RESUMEN

La mayor parte de la literatura que aborda la gestión de bienes en régimen de propiedad común parte del supuesto que los propietarios ejercen simultáneamente su derecho de uso. Menos atención se le ha prestado al derecho de exclusión (la propiedad sobre un bien faculta no sólo a usarlo, sino también a impedir que otros lo usen). En el primer caso es frecuente encontrar situaciones de sobreexplotación, mientras que en el segundo surge otro tipo de ineficiencia: la subexplotación de bienes en régimen de propiedad común. Con la ayuda de un ejemplo algebraico se muestra, desde el paradigma neoclásico, que las situaciones de subexplotación y de sobreexplotación de bienes en régimen de propiedad común son en realidad ineficiencias del mercado que tienen su origen en el comportamiento de los agentes económicos, en cuestiones relativas al poder de mercado y en la presión ejercida sobre los recursos.

*Palabras clave:* bienes comunes; anticomunes; sobreexplotación; subexplotación; derechos de propiedad.

## Underuse and Overexploitation of Commons

### ABSTRACT

Much of the literature on the commons focuses on the fact that many agents are assigned usage rights simultaneously, but less attention has been paid to the exercise of exclusion rights. The simultaneous exercise of one of the two rights by all the owners of a common causes a problem of overexploitation in the first case (competition “in use”) and underuse in the second (competition “in exclusion”). The relevance of both inefficiencies stems from the way they illustrate the general conflict between individual and collective interests. This paper proposes a formal synthesis of the problems of inefficiency associated with the exploitation of resources in common property regimes. The synthesis takes into account the following features: i) the importance of the consumer surplus for the analysis of the issue; ii) the attitude of economic agents in the face of a reciprocal externality linked to the exploitation of the common; and iii) the social and the private costs of exploitation.

*Keywords:* commons; anticommons; overexploitation; underuse; rights of property.

Clasificación JEL: Q20, Q30, D60.

---

Artículo recibido en septiembre de 2008 y aceptado en mayo de 2009.

Artículo disponible en versión electrónica en la página [www.revista-eea.net](http://www.revista-eea.net), ref. 27210.

ISSN 1697-5731 (online) – ISSN 1133-3197 (print)

## 1. INTRODUCCIÓN

Aunque la primera formalización se debe a Gordon (1954) el análisis de la sobreexplotación de recursos se extiende a partir de Hardin (1968), quien acuña la expresión “tragedia de los comunes”. Desde entonces la literatura económica ha generado una marea ingente de trabajos relacionados con la sobreexplotación de “bienes comunes” o “comunales” (Ostrom, 1990). Desde el paradigma neoclásico es más apropiado referirse a bienes “en régimen de propiedad común” (en adelante RPC), tal y como propone Bromley (1992, 1995), puesto que la sobreexplotación es un problema de eficiencia que no está ligado intrínsecamente a la naturaleza de los bienes sino que surge, o no, en función del contexto de propiedad común en el que aquellos exploten. Así por ejemplo, si la presión demográfica sobre un recurso de propiedad común (pongamos la pesca en un lago de agua dulce) es insignificante éste no se sobreexplotará. En su famoso ejemplo Hardin concluía que los pastos comunales estaban abocados a la sobreexplotación a menos que se produjese una “extensión en la moralidad” de los agentes económicos. Las predicciones catastrofistas de Hardin se basaban en la existencia de una externalidad recíproca que el mercado no acertaba a corregir. El punto débil de su argumentación consiste en no tener en cuenta los costes de explotación del recurso, con los que la sobreexplotación pierde su carácter irremediable. Además, como señala la teoría sobre los fallos de mercado (Laffont, 1995; Salanié, 1998), existen modos de intervención que permiten corregir situaciones de sobreexplotación y salvaguardar los recursos de la extinción.

Tres décadas después Heller (1998) introduce en el debate el término antagónico de “tragedia de los anticomunes”, sin que haya calado en la literatura económica. El autor reflexiona sobre una situación en la que ningún propietario tiene la potestad de uso exclusivo sobre un bien pero sí puede imponer sus condiciones para permitir el acceso a los demás propietarios.<sup>1</sup> En estas circunstancias la “tragedia de los anticomunes” propuesta por Heller se identifica con la subexplotación irremediable de un bien en RPC.<sup>2</sup> Heller ilustra su argumentación con las dificultades observadas en los procesos de privatización durante “la transición al capitalismo” en países del Este de Europa. En un trabajo coetáneo Heller y Eisenberg (1998) identifican como un problema de anticomunes la ineficiencia del sistema de patentes biomédicas en los Estados Unidos, en que el incremento de los derechos de propiedad intelectual lleva paradójicamente a un descenso en el número de pa-

<sup>1</sup> “A resource is prone to underuse in a tragedy of the anticommons when multiple owners each have a right to exclude others from a scarce resource, and no one has an effective privilege of use (Heller, 1998)”.

<sup>2</sup> En realidad es Meade (1952) quien introduce el concepto de “anticommons” en el sentido de externalidad positiva, como bien señalan Carlson, Zilberman y Miranowski (1993, p. 224): “*He generalized the Pigouvian model for situations where private production results in additional social benefits. The solution to the market failure (supplying less of the good than is socially desirable) is to subsidize the producer so that his private marginal cost is reduced to the point where he is willing to supply the socially optimal amount of the good*”.

tentes. Posteriormente Buchanan y Yoon (2000) respondieron al reto de formalizar la “tragedia de los anticomunes” con un ejemplo algebraico en el que concluyen que existe cierta simetría entre la “tragedia de los comunes” y la “tragedia de los anticomunes”. Buchanan y Yoon (2000) identifican el problema de los anticomunes en la ineficiencia que, según ellos, introduce el exceso de regulaciones burocráticas de distintos niveles administrativos en la construcción de viviendas. Otros trabajos han seguido la misma línea, entre los cuales el trabajo de Sim, Lum y Malone-Lee (2002) sobre el mercado inmobiliario en Singapur y el de Canavese (2006) sobre la corrupción y el comportamiento mafioso.

Tanto en el caso de la “tragedia de los comunes” como en el de la “tragedia de los anticomunes” los propietarios de bienes en RPC tienen no sólo el derecho de uso sobre el bien en cuestión sino el derecho de excluir a los demás agentes.<sup>3</sup> Si ninguno de los propietarios es capaz de excluir a los demás propietarios puede suceder que el recurso se sobreexplota, como sucede frecuentemente con recursos naturales: aguas subterráneas, caladeros de pesca, contaminación difusa, etc. Al contrario, un bien en RPC puede ser subexplotado si los propietarios son capaces de ejercer su derecho de exclusión (o veto) sobre los demás propietarios.

La estructura del trabajo es la siguiente. En la sección 2 se justifica el objeto de estudio describiendo algunos de los antecedentes teóricos más señalados. La sección 3 formaliza con un ejemplo algebraico la explotación de recursos en régimen de propiedad común. En la sección 4 se resuelve el modelo, tanto en el caso de la competencia en uso (sección 4.1) como en exclusión (sección 4.2). La sección 5 añade algunas consideraciones finales y un ejemplo numérico gráfico que ilustra los resultados del modelo. En la sección 6 se exponen las principales conclusiones del trabajo.

## 2. ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

La sobreexplotación de bienes en RPC es habitual cuando demasiados agentes ejercen un derecho de uso sobre aquellos sin que ninguno pueda ejecutar un derecho de exclusión sobre los demás. La mayor parte de la literatura se centra en este hecho: que los agentes que explotan un bien en RPC ejercen simultáneamente un derecho de uso. Menos atención se le ha prestado a los derechos de exclusión (la propiedad sobre un bien nos faculta no sólo a usarlo, si así lo decidimos, sino también a impedir que otros agentes lo exploten). En este último caso es posible que surja otro tipo de ineficiencia: la subexplotación de bienes en RPC.

Aunque es Meade (1952) quien introduce en la literatura el concepto, que no el término, de subexplotación de bienes en RPC en el sentido de externalidad positiva

---

<sup>3</sup> Para mayor precisión, en adelante nos referiremos al caso de los comunes como “sobreexplotación de un bien en RPC” y al caso de los anticomunes como “subexplotación de un bien en RPC”.

(Carlson, Zilberman y Miranowski, 1993, p.224)<sup>4</sup>, el primer ejemplo que ilustra este tipo de ineficiencia fue propuesto por Heller (1998). Este autor analiza por qué a principios de los años 1990 en Moscú muchos escaparates y locales comerciales estaban vacíos mientras se improvisaban puestos de venta ambulante en las calles. El problema era, según Heller, que muchas partes interesadas, agencias de privatización, autoridades locales y gobiernos federales poseían y ejercían respectivos derechos de exclusión. Como resultado nadie podía abrir un negocio sin antes recolectar todos los permisos necesarios de cada una de las partes implicadas. Un caso similar se analiza en Sim, Lum y Malone-Lee (2002), quienes describen cómo muchos propietarios en Singapur coluden para capitalizar ventas colectivas, que son más rentables que las efectuadas de manera aislada por cada propietario. De manera más general, la solución clásica oligopolista también puede interpretarse en términos de subexplotación de bienes en RPC: la colusión entre las empresas que ofertan un producto homogéneo tiene por consecuencia reducir la oferta total con respecto a la solución de competencia perfecta (Varian, 1992).

Buchanan y Yoon (2000) también identifican el problema de los anticomunes en la ineficiencia generada por administraciones y burocracias que se solapan. Estos autores van incluso más allá, sugiriendo que los movimientos ambientalistas impiden en ocasiones incrementar el desarrollo interponiendo regulaciones e instituciones con el derecho de excluir equipamientos, instalaciones y/o servicios. Aunque su trabajo fue el primero en formalizar la “tragedia de los anticomunes”, lo que es innovador, su modelo presenta algunos inconvenientes para analizar la explotación de bienes en RPC. Además de no tener en cuenta los costes de explotación (que también omite Hardin), la principal debilidad de su modelo consiste en no considerar la externalidad recíproca característica de las situaciones de sobreexplotación, y por lo tanto no tener en cuenta la relación entre congestión y poder de mercado. Estos aspectos se consideran en el presente trabajo.

Coloma (2003) propone una mejora del ejemplo algebraico de Buchanan y Yoon, al que incorpora un coste cuadrático que le permite mostrar que la simetría formal entre la sobreexplotación y la subexplotación de bienes en RPC no es tal.<sup>5</sup> Además, Coloma consigue de este modo introducir en el debate la cuestión del poder de mercado. Su modelo puede ser mejorado en dos aspectos. En primer lugar, Coloma no distingue entre la actitud socialmente responsable y el comportamiento de polizón que pueden adoptar los propietarios del recurso. Si se retoma el ejemplo de Hardin esta distinción parece sustancial; sin embargo en el modelo de

<sup>4</sup> “He generalized the Pigouvian model for situations where private production results in additional social benefits. The solution to the market failure (supplying less of the good than is socially desirable) is to subsidize the producer so that his private marginal cost is reduced to the point where he is willing to supply the socially optimal amount of the good” Carlson, Zilberman and Miranowski (1993, p. 224).

<sup>5</sup> “Mientras la tragedia de los comunes es un problema de definición de derechos de propiedad que tiende a atenuarse cuando los agentes económicos tienen poder de mercado, la tragedia de los anticomunes es un problema de definición de derechos de propiedad que se exacerba con el poder de mercado” (Coloma 2003, p. 8).

Coloma “el único problema de eficiencia es la externalidad negativa recíproca que cada empresa le genera a las demás, y esto lleva inequívocamente a una solución en la cual hay sobreexplotación del recurso común (Coloma 2003, p.5)”. En segundo lugar, nos parece relevante distinguir el coste privado del coste social ligado a la explotación. Este aspecto no se recoge en el modelo de Coloma y, como se expone más adelante, tiene importantes consecuencias.

En las siguientes secciones se analiza el problema de los comunes y el de los anticomunes con la ayuda de un ejemplo algebraico. En nuestro modelo se tienen en cuenta los costes de explotación, tanto privados como sociales, así como la actitud de los agentes ante el coste social ligado a la explotación del recurso. Analizamos dos escenarios alternativos: en el primero los agentes ejercen simultáneamente su derecho de uso sobre el recurso (competencia en uso) lo que nos permite definir formalmente bajo qué condiciones surge la sobreexplotación. En el segundo escenario se considera que los agentes ejercen simultáneamente su derecho a excluir, en tanto que propietarios, a los demás agentes (competencia en exclusión). Esta exclusión se ejecuta a través de un pago y nos permite explicar cuándo algunos bienes en RPC pueden ser subexplotados. En cualquier caso se muestra por qué no es correcto identificar propiedad comunal y sobreexplotación.

### 3. MODELO CONCEPTUAL

Partimos de una función de demanda inversa lineal del tipo  $P = a - b \cdot Q$  donde  $P$  es el precio y  $Q$  la cantidad de un bien en RPC intercambiado en el mercado<sup>6</sup>. Los parámetros  $a$  (el precio de reserva de los consumidores) y  $b$  (el incremento del precio asociado a una variación marginal de la cantidad del bien intercambiada en el mercado) son positivos. A diferencia del modelo propuesto por Buchanan y Yoon (2000) incorporamos los costes al análisis. En concreto consideramos una función de coste social que incluye el coste privado ligado a la explotación del bien en RPC y el efecto externo (negativo) que se origina a medida que se reduce el stock disponible<sup>7</sup>:

$$CT(Q) = c \cdot Q + e \cdot \frac{Q^2}{2} \quad (1)$$

<sup>6</sup> En sentido estricto lo que se intercambia en el mercado no es el bien en RPC sino un bien privado elaborado a partir de la explotación del bien en RPC; por ejemplo, la energía producida a partir del consumo de recursos fósiles o, de manera más evidente, la producción de las explotaciones pesqueras o ganaderas.

<sup>7</sup> Aunque la incommensurabilidad en el tratamiento de intangibles es una dificultad de orden mayor como señalan, entre otros, Michael Jacobs (1997, p.348), Jordi Roca Jusment y Joan Martínez Alió (2001) y Azqueta (2002, p.109) lo relevante es que los costes sociales existen y deben ser tenidos en consideración, independientemente de la dificultad y las eventuales deficiencias en su cuantificación. El enfoque analítico utilizado en el presente trabajo permite extraer conclusiones generales sin recurrir a instrumentos cuantitativos.

Ésta es una función de costes linealmente separables donde el primer término representa el coste privado de explotación del bien en RPC, cuyo coste marginal es  $c > 0$ . El coste social está compuesto, además de por el coste privado, por el efecto externo negativo asociado a la explotación del recurso. A este respecto consideramos que el daño colectivo que se genera en el entorno socioeconómico por cada unidad explotada del bien es cada vez mayor. No tiene que sorprender que el efecto externo negativo sobre el recurso sea cuadrático ( $eQ^2/2$  donde  $e > 0$ ), más bien al contrario. Así por ejemplo en el caso de la contaminación es frecuente que las primeras emisiones produzcan menores daños que emisiones adicionales (Riera et al., 2005, p.11): cuanto mayor es la contaminación acumulada mayor es el daño causado por cada nueva emisión al margen. A medida que la contaminación crece la capacidad de asimilación del medio se reduce hasta que, sobrepasada cierta masa crítica, los daños adquieren un patrón exponencial y en algunos casos irreversible.

En la literatura de recursos renovables se pueden encontrar ejemplos más comunes de costes marginales externos crecientes. Considérese una reserva de caza con una población dada de presas. En principio la caza no tiene por qué comprometer en sí misma la capacidad de supervivencia de las especies cinegéticas. En realidad el daño que se genera por la caza de los primeros ejemplares no tiene por qué ser siquiera relevante. A medida que se incrementan las cacerías y la población se reduce la reproducción de estas especies se vuelve cada vez más difícil. En términos económicos diremos que se manifiesta la ley de rendimientos marginales decrecientes: con cada nuevo animal cazado las posibilidades de mantener una población de animales estable y rica es cada vez menor (afectando al ecosistema en su conjunto y comprometiendo la biodiversidad de la reserva), hasta el punto de que si la población de presas no alcanza una cierta masa crítica puede incluso ser incapaz de reproducirse. Como sucede con el oso pardo y el lince ibérico, la relación entre individuos y capacidad reproductiva de la población no es lineal.

A partir de la ecuación (1) se obtiene el coste marginal social ligado a la explotación del bien en RPC, que toma la forma  $CMaS(Q) = c + eQ$ . Siguiendo el ejemplo propuesto por Hardin (1968) podemos interpretar esta ecuación afirmando que la introducción en la pradera de una cabeza de ganado adicional genera un coste privado de  $c$  unidades monetarias (que se corresponde, por ejemplo, con el gasto en servicios veterinarios, tratamientos fitosanitarios y los necesarios para el mantenimiento de cada animal) y un coste social  $eQ$  que es compartido por todos los animales que pastan en la pradera (el empobrecimiento marginal de los pastos crece con el número total de cabezas de ganado).

El siguiente paso consiste en introducir en el modelo la actitud de los agentes económicos frente al daño infligido por ellos mismos al recurso que explotan en común. Consideremos en adelante el caso de la contaminación global, en el que  $n$  países explotan la calidad ambiental del aire de manera que cuanto más producen más contaminan y el daño ambiental crece de acuerdo con una función del tipo  $D(Q) = e \cdot Q^2/2$  como la recogida en la ecuación (1). Cada uno de los  $n$  países

puede tener la percepción de que el daño ambiental es compartido por todos ellos. Adoptando un comportamiento “miope” cada país puede considerarse responsable, ingenuamente, sólo de la parte alícuota del daño generado<sup>8</sup>. Por supuesto esta percepción no se ajusta a la realidad ya que lo que realmente sucede es que cada país soporta la totalidad del daño asociado a la contaminación, como ocurre en el caso del agujero en la capa de ozono o del calentamiento global. En el caso de los prados de Hardin el daño que sufre cada ganadero está asociado al deterioro de la calidad de los pastos que, saturados, son menos ricos y se renuevan y crecen con mayor dificultad. No es posible distribuir el deterioro de los pastos entre los ganaderos<sup>9</sup>. En consecuencia encontramos dos escenarios alternativos según que las industrias de cada uno de los  $n$  países adopten simultáneamente (o no lo hagan) un comportamiento miope. En particular cuando el país  $i$ -ésimo se considera afectado únicamente por la parte alícuota del daño generado y únicamente incorpora ésta a su toma de decisiones, la función de costes de su industria adopta la forma  $C_i = c \cdot q_i + e \cdot Q^2 / 2n$  donde  $q_i$  es el output de la industria del país  $i$ . La función de coste de la industria que es capaz de percibir la amplitud del efecto externo y lo incorpora por completo a su toma de decisiones se escribe  $C_i = c \cdot q_i + e \cdot Q^2 / 2$ .

#### 4. EXPLOTACIÓN EN RÉGIMEN DE PROPIEDAD COMÚN

##### 4.1. Competencia en uso

Consideremos en primer lugar el caso habitual de la competencia en cantidades: todos los propietarios tienen derecho a ejercer y ejercen su derecho de uso sobre el bien en RPC. El programa de maximización de los beneficios de la industria  $i$ -ésima se escribe  $\max_{q_i} B_i = P(Q) \cdot q_i - c \cdot q_i - C_i$  y la solución del sistema que resuelve el programa de los  $n$  países verifica la siguiente combinación de precios y cantidades, en los escenarios respectivos de miopía e internalización del efecto externo:

$$Q_{\text{Uso}}^0 = \frac{n(a-c)}{b(n+1)+e} \quad P_{\text{Uso}}^0 = \frac{a(b+e)+bnc}{b(n+1)+e} \quad (2)$$

<sup>8</sup> La literatura ha acuñado el término “miopía” para los casos en que la adopción de esta estrategia no responde tanto a una posición deliberada como a la incapacidad de evaluar las consecuencias colectivas ligadas a acciones individuales, o alternatively de primar en exceso el corto frente al largo plazo.

<sup>9</sup> A este respecto Buchanan y Yoon (2000) comentan lo siguiente: “*Because the commons or immobile resource is nonpartitionable (...) every action taken generates an external diseconomy on the value productivity of other input units*”.



$$Q_{\text{Uso}}^1 = \frac{n(a-c)}{b+n(b+e)} \quad P_{\text{Uso}}^1 = \frac{ab+n(ae+bc)}{b+n(b+e)} \quad (3)$$

La literatura sobre la explotación de recursos naturales suele identificar el óptimo social con la situación de único propietario (Scott, 1955). El argumento es que, coordinando sus intereses, las  $n$  economías se ven forzadas a reconocer el coste marginal social como propio. Cuando las  $n$  industrias coordinadas internalizan completamente el coste social tienen interés en evitar la sobreexplotación del bien en RPC. Sin embargo es de sobra conocido que un monopolista intercambia en el mercado menor cantidad a mayor precio que en la situación de competencia perfecta. Esto se debe a que el monopolista tiene poder de mercado para fijar precios mientras que cada una de las  $n$  industrias en competencia perfecta es precio-aceptante. La solución de monopolio provoca una pérdida irrecuperable del excedente del consumidor. En nuestro ejemplo esto ocurre cuando  $n = 1$  de donde, por las ecuaciones (2) y (3), se deduce que la cantidad y el precio de monopolio son los siguientes:

$$Q^M = \frac{a-c}{2b+e} \quad P^M = \frac{b(a+c)+ae}{2b+e} \quad (4)$$

En la ecuación (3) se observa que la cantidad que corresponde a la internalización del coste marginal social crece cuando el poder de mercado se reduce (es decir, cuando se incrementa el número de competidores). Esto permite incrementar el excedente de los consumidores a costa de las rentas extraordinarias de las  $n$  industrias y recuperar progresivamente la pérdida de bienestar asociada al poder de mercado. Así el bienestar será máximo cuando, internalizado el coste marginal social, se recupere la pérdida de bienestar asociada a la solución de único propietario. Dicho de otro modo, a medida que  $n$  tiende a infinito y el poder de mercado desaparece, la cantidad  $Q_{\text{Uso}}^1$  tiende al óptimo social. El óptimo se encuentra en el punto de corte entre el coste marginal social y el ingreso marginal,  $P(Q^*) = CMaS(Q^*)$  de donde se obtiene:

$$Q^* = \frac{a-c}{b+e} \quad (5)$$

**PROPOSICIÓN 1:** *El óptimo social se alcanza cuando  $n$  agentes sin poder de mercado compiten en uso e internalizan completamente el coste marginal social. A medida que el poder de mercado se incrementa la cantidad consumida del bien en RPC se aleja del óptimo social (el recurso se subexplota). En la situación de único propietario la pérdida de bienestar es máxima y el consumo del recurso es mínimo.*

La maximización del bienestar requiere por lo tanto dos condiciones: i) que las  $n$  industrias internalicen el coste social externo asociado a la explotación del recurso y ii) que el poder de mercado de cada una de las industrias sea el menor posible.

Veamos qué ocurre cuando los  $n$  países se comportan de modo miope y se consideran afectados únicamente por la  $n$ -ésima parte del daño total generado:  $C_i = c \cdot q_i + e \cdot Q^2 / 2n$ . En la ecuación (2) se puede observar que la cantidad explotada del bien en RPC crece a medida que se incorporan nuevos competidores al mercado. En el equilibrio de competencia perfecta (el poder de mercado desaparece cuando  $n$  tiende a infinito) el coste marginal privado tiende a  $c > 0$  y la cantidad  $Q_{\text{Uso}}^0$  tiende a  $Q^{CP} = (a - c)/b$ . En efecto el equilibrio de competencia perfecta se halla en el punto de corte entre el coste marginal privado y el ingreso marginal, es decir  $P(Q^{CP}) = c$ . Resulta evidente que en este caso se está sobreexplotando el recurso pues el óptimo social  $Q^* = (a - c)/(b + e)$  es inferior al equilibrio de competencia miope  $Q^{CP} = (a - c)/b$  (recordemos que  $e > 0$ ). A diferencia del escenario anterior, la ausencia de poder de mercado resulta perjudicial para los intereses de la colectividad: la externalidad negativa se maximiza cuando  $n$  tiende a infinito. Ahora bien, ¿lo contrario es cierto? ¿Siempre que se reduce el poder de mercado se incrementa el bienestar?

Para responder a esta cuestión es preciso analizar la relación existente entre el óptimo social (ecuación 5) y el óptimo de competencia miope (ecuación 2). Sabemos que el óptimo de competencia miope se incrementa con el número de agentes y que el bienestar asociado es tanto mayor cuanto más se aproxime al óptimo social. En particular es posible alcanzar el óptimo social en una situación de competencia miope cuando el número de agentes es  $n^* = (b + e)/e$ . A partir de las ecuaciones (2) y (5) se muestra que si  $n < n^*$  entonces la cantidad consumida del recurso en común se halla comprendida entre  $Q^M$  y  $Q^*$  mientras que si  $n > n^*$  entonces se consume una cantidad mayor que  $Q^*$  (y que se aproximará a  $Q^{CP}$  a medida que el número de países se incrementa). En conclusión se puede afirmar que la competencia miope no tiene por qué conducir indefectiblemente a un final trágico. Esto dependerá de la presión que se ejerza sobre el recurso.<sup>10</sup> El propio Hardin (1993) reconoce que “*under special circumstances even an unmanaged commons may work well. [...] Thus, the ratio of supply to demand is of critical importance. The scale of the commons (the number of people using it) also is important*”. Con pocos agentes explotando el recurso es posible que éste esté infrautilizado e incluso que se aproxime al óptimo social, si bien un número significativamente elevado de países actuando de modo miope es causa de sobreexplotación. Excepto en el caso particular  $n = n^*$ , en las demás situaciones se produce una pérdida de bienestar.

La función de bienestar usual que podemos construir es la que surge de agregar el excedente del consumidor con el excedente del productor. Teniendo en cuenta la

<sup>10</sup> La misma conclusión extraen de su modelo Carlson, Zilberman y Miranowski (1993, p. 228): “Whether there will be overgrazing depends upon the regeneration rate of the resource: in this case, the growth rate of the grass relative to E0 or E\* levels of grazing effort. Overgrazing can occur at both points, at either, or at neither point”.

función de costes definida en la ecuación (1), el bienestar en nuestro modelo tiene la siguiente expresión:

$$W(Q) = \int_0^Q P(x) dx - cQ - eQ^2/2 \quad (6)$$

Puesto que conocemos la función de demanda inversa, esta ecuación puede simplificarse hasta obtener  $W(Q) = Q \cdot (a - c - (b + e)Q/2)$ . El lector puede comprobar con un sencillo cálculo que la cantidad que maximiza esta función no es otra que el óptimo social  $Q^* = (a - c)/(b + e)$ .

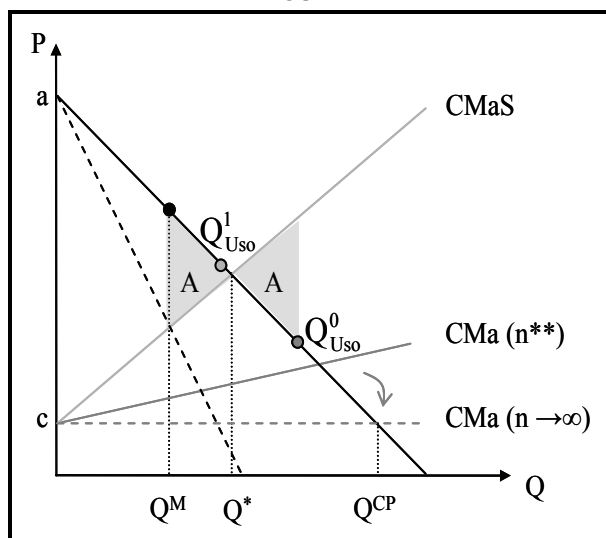
Veamos qué ocurre con la función de bienestar cuando ninguna de las  $n$  economías internaliza el efecto externo asociado a la explotación del bien en RPC. En este caso las ecuaciones (2) y (6, o su expresión simplificada) nos permiten definir el bienestar en función del número de agentes en el mercado:

$$W(Q_{\text{Uso}}^0) = \frac{n(a - c)^2 [b(2 + n) + (2 - n)e]}{2[b(n + 1) + e]^2} \quad (7)$$

Obsérvese en la ecuación precedente que se obtiene el mismo bienestar con un sólo país que con  $n^{**} = (b + e)(3b + e)/(e^2 + 2be - b^2)$ . Es decir que  $n^{**}$  economías que se comportan de modo miope generan el mismo bienestar que la solución de propietario único. Esto se debe a la conjunción de dos efectos que actúan en sentidos opuestos: por un lado la reducción del poder de mercado incrementa el excedente de los consumidores y recupera parte del bienestar perdido por el monopolista, por otro lado al incrementarse el número de firmas se genera un coste social cada vez mayor.

Es posible representar gráficamente lo comentado hasta el momento. Observemos la Figura 1 y partamos de la situación de monopolio, en la que la subexplotación del recurso es máxima. A medida que el número de agentes se aproxima a  $n^*$  la ineficiencia asociada a la subexplotación se reduce y por lo tanto el bienestar se incrementa hasta alcanzar el óptimo social. Cuando el número de agentes rebasa  $n^*$  el recurso se sobreexplota y consecuentemente el bienestar se reduce. Esta situación será preferible a la solución de único propietario mientras el número de firmas no alcance  $n^{**}$ . A partir de este punto cualquier reducción adicional del poder de mercado genera un efecto neto negativo sobre el bienestar, que decrece a medida que  $n$  tiende a infinito.

FIGURA 1



**PROPOSICIÓN 2:** La sobreexplotación del bien en RPC es máxima cuando  $n$  agentes sin poder de mercado compiten en uso sin internalizar el coste marginal social. A medida que el poder de mercado se incrementa se reducen el excedente del consumidor y la cantidad explotada del bien, aproximándose e incluso rebasando el óptimo social (lo que significa pasar de sobreexplotar a subexplotar el recurso). La solución de único propietario genera el mismo bienestar que  $n^{**}$  agentes miopes que compiten en uso.

Las proposiciones 1 y 2 resumen las conclusiones del modelo según que los agentes se comporten de modo responsable o no lo hagan con respecto al coste social generado por sus actividades y bajo el supuesto de competencia en uso. De ellos se deriva el siguiente corolario.

**Corolario 1:** Cuando el número de agentes es inferior a  $n^*$  el recurso siempre está subexplotado. En este caso no sólo el comportamiento de los agentes es irrelevante desde el punto de vista de la conservación del recurso sino que además el bienestar es mayor cuando los agentes se comportan de modo miope (puesto que se aproximan al óptimo social e incrementan el excedente del consumidor). Cuando el número de agentes es superior a  $n^*$  el recurso se subexplota si éstos internalizan el coste social y se sobreexplota en caso contrario. Ambos escenarios evolucionan en sentido opuesto a medida que se incorporan nuevos agentes: mientras el mercado compuesto por agentes responsables se aproxima al óptimo social, el mercado formado por agentes miopes se aleja (la reducción del poder de mercado sólo es deseable en el primer caso).

#### 4.2. Competencia en exclusión

Como hemos señalado anteriormente Buchanan y Yoon (2000) fueron los primeros en formalizar la intuición de Heller (1998), quien identifica un problema de subexplotación cuando los derechos de propiedad se ejercen no con la finalidad de usar el recurso sino con la de impedir el uso al resto de propietarios. Decimos que en este caso los agentes compiten “en exclusión”: puesto que ningún propietario tiene el derecho de uso exclusivo sobre el bien en RPC, cada uno ejerce su derecho de propiedad poniendo un precio a su derecho de exclusión (si el precio se satisface la exclusión no se ejerce).

La particularidad en nuestro modelo es la introducción de costes, tanto privados como externos, que son compartidos por los  $n$  países propietarios del recurso. Puesto que éste es indivisible (si no lo fuera cada país podría ejercer el derecho de uso exclusivo sobre su parte) y los países son idénticos, la producción que oferta la industria de cada país es la misma. Supongamos que para explotar un bien en RPC cada propietario exige que se satisfaga un precio ( $p_i$ ), por lo que el precio total del recurso es igual a la suma de los  $n$  precios individuales. En estas condiciones el programa de maximización de la industria  $i$ -ésima toma la forma siguiente:

$$\max_{p_i} B_i = p_i \cdot Q(P) - c \cdot \frac{Q(P)}{n} - e \cdot \frac{Q(P)^2}{2} \quad (8)$$

Esto significa, en el ejemplo de Hardin, que cada ganadero impone un precio de acceso a los pastos y que entre todos ellos soportan el coste privado asociado al número de cabezas de ganado en la pradera. Además parece razonable considerar que el coste social se internaliza puesto que, a través del precio  $p_i$ , todos los ganaderos dan su consentimiento para que se permita el acceso a  $Q(P)$  cabezas de ganado.

La solución del programa que maximiza los beneficios de las  $n$  industrias (ecuación 8) conduce al siguiente equilibrio:

$$Q_{Exc} = \frac{a - c}{b + n(b + e)} \quad P_{Exc} = \frac{n(b + e)a + bc}{b + n(b + e)} \quad (9)$$

El lector observará que cuando  $n = 1$  se obtiene la solución de único propietario (ecuación 4) y que a medida que el número de agentes se incrementa la cantidad explotada se reduce. En este contexto la interpretación del número de agentes es opuesta a la del escenario anterior (competencia en uso): en realidad cuantos más agentes haya mayor será el poder de mercado de cada uno, puesto que sus exigencias tienen que ser satisfechas por el resto de propietarios. En el caso extremo, cuando  $n$  tiende a infinito, el poder de mercado de cada propietario es tan significativo que no es posible llegar a un acuerdo sobre el precio total de acceso al recurso. La subexplotación se incrementa con el poder de mercado e incluso puede llegar a

bloquearse el acceso al recurso cuando el número de agentes es significativamente elevado.

**PROPOSICIÓN 3:** *El recurso en RPC se subexplota cuando  $n$  agentes compiten en exclusión. La solución que minimiza las pérdidas sociales en este contexto es la de único propietario, que constituye un óptimo de segundo rango (no maximiza el bienestar social). La pérdida de bienestar crece a medida que se incrementa el número de agentes.*

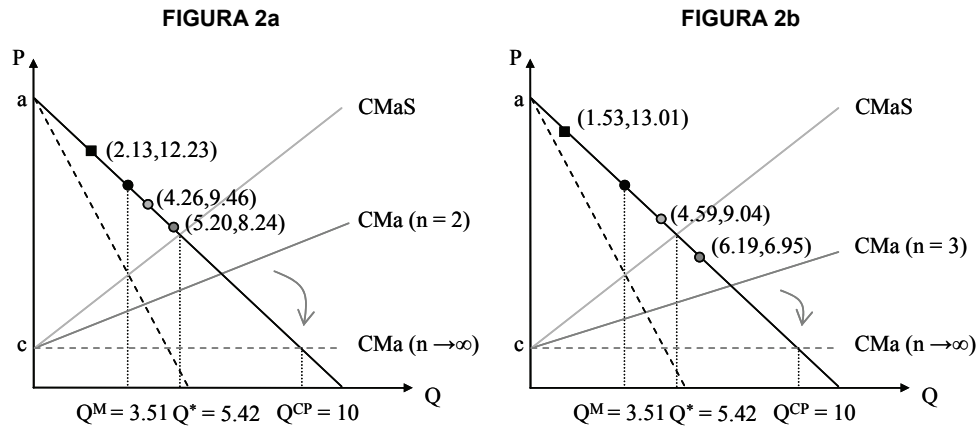
#### 4.3. Implicaciones teórico-prácticas

No es correcto afirmar de manera genérica que los bienes en RPC están condenados irremediamente a la sobreexplotación, como sugería Hardin (1968). De hecho, lo mismo que existen caladeros de pesca sobreexplotados también hay bosques comunales gestionados de manera sostenible, y lo mismo que hay acuerdos internacionales para la reducción de contaminantes que se incumplen (Protocolo de Kyoto 1997) también hay otros en los que se alcanza una cooperación relevante (Protocolo de Montreal 1987).

Puede ocurrir que un recurso en RPC se subexplota e incluso que se bloquee por completo el acceso al recurso si se dan las siguientes condiciones: i) que los propietarios compitan en exclusión, y ii) que el número de propietarios sea significativamente elevado. En cuando al carácter “trágico” de esta ineficiencia no es irremediable, siempre que el bien se preserve y pueda ser utilizado cuando se modifiquen las condiciones de mercado. Un ejemplo de lo contrario sucede con las propiedades que, por falta de acuerdo entre los herederos (que ejercen su derecho de exclusión), permanecen infrautilizadas y se conservan sólo como una forma de acumular riqueza. Si el paso del tiempo deteriora la riqueza acumulada la subexplotación no será sólo un resultado ineficiente sino que puede incluso ser irreversible. Este puede ser el caso de un solar heredado en régimen de propiedad común sobre el que alguno de los herederos ejerce su derecho a dejarlo baldío con el argumento de que el precio de mercado no refleja el “verdadero” valor del bien (pese a la insistencia de los restantes herederos en explotarlo urbanísticamente). Por lo visto hasta ahora podemos afirmar que la subexplotación de un bien en RPC puede darse, al menos, en tres contextos diferentes. En primer lugar un recurso se subexplota si los propietarios tienen algún poder de mercado e internalizan completamente el coste social (oligopolio internalizador). También puede haber subexplotación cuando los propietarios no internalizan el coste social, pero sólo a condición de que su poder de mercado sea significativo (muy pocos propietarios que no internalizan pero que apenas ejercen presión sobre el recurso). Por último cuando los propietarios compiten ejerciendo su derecho de exclusión el recurso se subexplota necesariamente (derecho de veto en acuerdos colectivos).

En el caso contrario de recursos en RPC sobreexplotados la situación es igualmente delicada, sino más. Las evidencias empíricas parecen sugerir que es más probable que ocurra lo segundo (sobreexplotación) que lo primero (subexplota-

ción), al menos en lo que se refiere a los recursos naturales. Para que un bien en RPC se sobreexploten tienen que darse las siguientes condiciones: i) los propietarios compiten en uso, ii) no internalizan el coste social, y iii) carecen de un poder de mercado mínimo concreto (en nuestro modelo  $n > n^*$ ).



Para ilustrar las conclusiones del modelo recurrimos a un ejemplo numérico arbitrario, que es el representado en las Figuras 2a) y 2b). Tomemos los siguientes valores para los parámetros del modelo:  $a = 15$ ,  $b = 1.3$ ,  $c = 2$  y  $e = 1.1$ . La solución de único propietario consiste en extraer  $Q^M = 3.51$  unidades del recurso (ecuación 4), mientras que el óptimo social se sitúa en  $Q^* = 5.42$  (ecuación 5). La solución de competencia perfecta se alcanza en el punto  $Q^{CP} = 10$ , donde la sobreexplotación es máxima. Cuando el número de agentes es 2 (Figura 2a) la cantidad explotada del recurso es 2.13 si se compete en exclusión, y 4.26 si se compete en uso y se internaliza el coste social (5.20 si no se internaliza). En este caso cualquier equilibrio se halla a la izquierda del óptimo social, es decir se sobreexplota el recurso incluso cuando los agentes compiten en uso y se comportan de modo miope. Esto se debe a que el poder de mercado de la industria duopolista es suficientemente elevado como para compensar el exceso de explotación asociado al comportamiento miope. Obsérvese cómo cambia la situación cuando incorporamos al análisis un propietario adicional. Cuando  $n = 3$  (Figura 2b) la cantidad se sitúa en 4.59 si se compete en uso y se internaliza el coste social, y 6.19 si no se internaliza (el recurso pasa de ser subexplotado a ser sobreexplotado). Se obtiene mayor bienestar en este último caso que en la solución de único propietario ( $n^{**} = 5.04$ ) incluso teniendo en cuenta que se sobreexplota el recurso.

## 5. CONCLUSIONES

De acuerdo con el ejemplo algebraico expuesto en las secciones precedentes no es correcto identificar propiedad comunal y sobreexplotación. Las situaciones de sub-

explotación y de sobreexplotación de bienes en régimen de propiedad común son en realidad ineficiencias del mercado que tienen su origen en el comportamiento de los agentes económicos, en cuestiones relativas al poder de mercado y en la presión ejercida sobre los recursos.

Es posible distinguir dos situaciones alternativas según que los agentes económicos internalicen completamente (o no lo hagan) el coste social ligado a la explotación de un determinado bien en régimen de propiedad común. Cuando los agentes compiten por el uso del recurso e internalizan el coste social el óptimo se alcanza en la situación de competencia perfecta. A medida que el poder de mercado se incrementa la cantidad explotada del recurso se aleja del óptimo social y el recurso se subexplota. En la situación extrema de único propietario la pérdida de bienestar es máxima y el consumo del recurso mínimo. Cuando los agentes se comportan de modo miope y no internalizan el coste social la situación de competencia perfecta provoca la sobreexplotación máxima del recurso. Sin embargo a medida que el poder de mercado se incrementa la ineficiencia se reduce y si el incremento del poder de mercado alcanza cierto umbral significativo el recurso se subexplota. Por encima de este umbral no sólo el comportamiento de los agentes es irrelevante desde el punto de vista de la conservación del recurso sino que además el bienestar es mayor cuando aquellos se comportan de modo miope. En relación al número de competidores ambos escenarios evolucionan en sentido contrario. Mientras el mercado compuesto por agentes socialmente responsables se aproxima al óptimo social, el mercado formado por agentes miopes se aleja: la reducción del poder de mercado sólo es deseable en el primer caso. Precisamente esta evolución en sentidos opuestos permite mostrar cómo la solución de único propietario genera el mismo bienestar que un cierto número de agentes miopes que compiten en uso.

Por otra parte un recurso en régimen de propiedad común se subexplota siempre que sus propietarios compiten en exclusión (es condición suficiente), y esto independientemente de que internalicen el coste marginal social. En este caso la pérdida de bienestar crece a medida que se incrementa el número de competidores, por lo que la solución de único propietario adquiere un carácter de óptimo de segundo rango.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZQUETA, D. (2002): *Introducción a la economía ambiental*, Madrid: McGraw-Hill.
- BROMLEY, D.W. (1992): "The Commons, Common Property, and Environmental Policy" en *Environmental and Resource Economics*, 2: 1-17.
- BROMLEY, D.W. (1995): "Property rights and natural resource damage assessments" en *Ecological Economics*, 14: 129-135.
- BUCHANAN, J.M. y YOON, Y.J. (2000): "Symmetric tragedies : Commons and anticommons" en *The Journal of Law and Economics*, 43 (1): 1-15.
- CANAVESE, A. (2006): "Corrupción organizada y asignación de recursos" en *Desarrollo Económico*, 45 (180): 473-485.



- CARLSON, G.A.; ZILBERMAN, D. y MIRANOWSKI, J.A. (1993): *Agricultural and Environmental Resource Economics*, Oxford: Oxford University Press.
- COLOMA, G. (2003): "La tragedia de los comunes y la tragedia de los anticomunes: una reinterpretación" en *Anales de la Academia de Ciencias Económicas*, 48: 173-180, Argentina.
- GORDON, H.S. (1954): "The economic theory of a common-property resource: the fishery" en *Journal of Political Economy*, 62: 124-142.
- HARDIN, G. (1968): "The tragedy of the commons" en *Science*, 162: 1243-1248.
- HARDIN, G. (1993): "The tragedy of the commons" en *The Concise Encyclopedia of Economics*. David R. Henderson.
- HELLER, M. (1998): "The Tragedy of the Anticommons: Property in the Transition from Marx to Markets" en *Harvard Law Review*, 111: 621-688.
- HELLER, M. y EISENBERG, R.S. (1998): "Can Patents Deter Innovation? The Anticommons in Biomedical Research" en *Science* 280: 698-701.
- JACOBS, M. (1997): *La economía verde. Medio ambiente, desarrollo sostenible y la política del futuro*, Barcelona: Icaria-Fuhem.
- LAFFONT, J.J. (1985): *Cours de théorie économique: Economie de L'incertain et de L'information*. París: Economica.
- MEADE, J. (1952): "External economies and diseconomies in a competitive situation" en *Economic Journal*, 62: 54-67.
- OSTROM, E. (1990): *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*, Cambridge: Cambridge University Press.
- ROCA JUSMENT, J. y MARTÍNEZ ALIER, J. (2001): *Economía ecológica y política ambiental*, México: Fondo de Cultura Económica.
- RIERA, P.; GARCÍA, D.; KRISTRÖM, B.; BRÄNNLUND, R. (2005): *Manual de Economía Ambiental y de los Recursos Naturales*, Madrid: Thomson.
- SALANIÉ, B. (1998): *Microéconomie: les défaillances du marché*, París: Economica.
- SCOTT, A. (1955): "The Fishery: The Objectives of Sole Ownership" en *Journal of Political Economy* 63: 116-124.
- SIM, L.L.; LUM, S.K. y MALONE-LEE, L.C. (2002): "Property rights, collective sales and government intervention: averting a tragedy of the anticommons" en *Habitat International*, 26: 457-470.
- VARIAN, H. (1992). "Análisis Microeconómico", Madrid: Antoni Bosch.

