



**GRADO EN ECONOMÍA**

**JULIO 2024**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**LA TRAGEDIA DE LOS ANTICOMUNES: UNA  
APROXIMACIÓN DESDE LA TEORÍA DE JUEGOS  
THE ANTICOMMONS TRAGEDY: AN APPROACH  
FROM GAME THEORY**

**AUTORA: Ángela Fernández Colsa**

**DIRECTOR: Pedro Álvarez Causelo**

# UNA APROXIMACIÓN A LA TRAGEDIA DE LOS ANTICOMUNES DESDE LA TEORÍA DE JUEGOS

## DECLARACIÓN RESPONSABLE

La autora es la única responsable del contenido del Trabajo Fin de Grado que se presenta. La Universidad de Cantabria, así como los profesores directores del mismo, no son responsables del contenido último de este Trabajo.

En tal sentido, la autora se hace responsable:

1. De la AUTORÍA Y ORIGINALIDAD del trabajo que se presenta.
2. De que los DATOS y PUBLICACIONES en los que se basa la información contenida en el trabajo, o que han tenido una influencia relevante en el mismo, han sido citados en el texto y en la lista de referencias bibliográficas.

La autora declara que el Trabajo Fin de Grado tiene una extensión de máximo 10.000 palabras, excluidas tablas, cuadros, gráficos, bibliografía y anexos.

Fdo. La autora.

ÍNDICE .....	
ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS .....	4
RESUMEN .....	5
ABSTRACT .....	6
1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	8
2.1. El espectro de la propiedad.....	8
2.2. La tragedia de los comunes.....	9
2.3. La tragedia de los anticomunes: orígenes y desarrollo del concepto.....	10
2.4. El caso de las patentes .....	11
3. APROXIMACIÓN AL MODELO DESDE LA TEORÍA DE JUEGOS.....	13
3.1. La tragedia de los comunes en forma de juego .....	13
3.2. Estudio de la simetría entre las dos tragedias .....	14
3.3. Modelizaciones alternativas: algunos ejemplos .....	23
3.4. Monopolios complementarios y el teorema de Coase .....	26
4. CONCLUSIONES .....	28
BIBLIOGRAFÍA .....	30

## INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

FIGURA 2.1. ESPECTRO DE LA PROPIEDAD.....	8
GRÁFICO 3.1. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS EQUILIBRIOS DE NASH CUANDO HAY DOS EMPRESAS .....	20
TABLA 3.2. PRECIOS, CANTIDADES Y GANANCIAS DE EQUILIBRIO EN LOS DOS ESCENARIOS Y EL ÓPTIMO .....	21
TABLA 3.3: PRECIOS, CANTIDADES Y GANANCIAS DE EQUILIBRIO PARA N EMPRESAS.....	21
GRÁFICO 3.4. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA CANTIDAD Y PRECIO ÓPTIMOS.....	22
GRÁFICO 3.5. SIMETRÍA EN LA PÉRDIDA DE EFICIENCIA A MEDIDA QUE SE FRAGMENTAN LOS DERECHOS DE PROPIEDAD.....	22

## RESUMEN

Los regímenes de propiedad tienen una influencia trascendental en el uso de los recursos. Este trabajo estudiará los efectos de un régimen donde la propiedad se encuentra fragmentada y en consecuencia el uso que se hace de ella es poco eficiente.

Primero, se establecerán las bases teóricas y conceptuales del estudio, proporcionando un marco para entender las distintas formas de propiedad, y analizando sus implicaciones en términos de gestión y eficiencia de los recursos. Se ilustrará el concepto de los anticomunes, desde sus orígenes, hasta la mención de casos específicos como la fragmentación en los derechos de propiedad intelectual y sus consecuencias. También, dada su innegable conexión, se hará un pequeño repaso sobre el régimen de propiedad común. En este caso, donde muchos poseen derechos de uso, pero nadie detenta derechos de exclusión, el resultado tiende a ser una sobreexplotación de los recursos.

Posteriormente, se hará una aproximación a ambos casos desde la teoría de juegos, para modelizar y entender las dinámicas detrás de las tragedias de los comunes y los anticomunes, estudiando los resultados de equilibrio y las variaciones que estos sufren al pasar de un escenario a otro. Aquí se examina, por un lado, la simetría entre los dos dilemas mostrando cómo ambos escenarios presentan desviaciones idénticas con respecto al uso óptimo de recursos. Por otro lado, se desarrollarán varios modelos alternativos que ofrecen otras perspectivas de un mismo problema, incluyendo brevemente el caso de los monopolios complementarios y el teorema de Coase, donde se introducirá otro concepto importante como son las externalidades.

PALABRAS CLAVE: Fragmentación, infrautilización, simetría, externalidades.

## **ABSTRACT**

Property regimes have a significant influence on the use of resources. This study examines the effects of a regime where property is fragmented, leading to inefficient resource use.

First, the theoretical and conceptual foundations are established, providing a framework for understanding different forms of property and analyzing their implications in terms of resource management and efficiency. The concept of anticommons is illustrated, from its origins to specific cases such as the fragmentation of intellectual property rights and its consequences. Given their undeniable connection, a brief review of the common property regime is also conducted. In this case, where many hold usage rights but no one holds exclusion rights, the result tends to be resource overexploitation.

Subsequently, both models are approached from game theory to model and understand the dynamics behind the tragedies of the commons and anticommons, studying equilibrium results and their variations when transitioning from one scenario to another. Here, the symmetry between the two dilemmas is examined, showing how both scenarios present identical deviations from optimal resource use. Additionally, several alternative models are developed to offer other perspectives on the same problem, including briefly the case of complementary monopolies and the Coase theorem, where another important concept, externalities, is introduced

**KEYWORDS:** Fragmentation, underutilization, symmetry, externalities.

## 1. INTRODUCCIÓN

La tragedia de los anticomunes es un fenómeno complejo que ilustra cómo la multiplicidad de derechos de exclusión puede llevar a un uso ineficiente de los recursos. El concepto surge cuando varios propietarios detentan el derecho efectivo de exclusión sobre un recurso, pero ninguno posee el derecho de uso exclusivo. Esencialmente es un modelo con poder de veto que provoca un empleo subóptimo de los recursos. La tragedia de los anticomunes es, por lo tanto, un concepto crucial para entender cómo la estructura de propiedad y los derechos de exclusión pueden afectar el uso eficiente de los recursos.

Es un campo de interés por varios motivos. Uno en el que haremos hincapié es el de la propiedad intelectual fragmentada, donde las dificultades y costes de negociar con múltiples propietarios puede impedir la creación de nuevos productos o tecnologías que podrían ser muy beneficiosos para el conjunto de la sociedad. Este fenómeno resalta la importancia de diseñar un sistema de derechos de propiedad que eviten la fragmentación excesiva. Una regulación adecuada puede mitigar los efectos negativos de los anticomunes, promoviendo un uso más eficiente de los recursos. La tragedia de los anticomunes proporciona un marco para intentar introducir y mejorar políticas públicas que traten de maximizar el bienestar sin interferir demasiado en los derechos de propiedad. Otro punto interesante de este tema es que tiene aplicaciones en muchos ámbitos tan diversos como la propiedad intelectual o la gestión de los recursos naturales.

El contraste con el caso de la tragedia de los comunes también es muy llamativo. En este escenario sucede lo opuesto, muchos comparten el derecho de uso, pero nadie posee el derecho de exclusión. Aquí se recoge una situación en la que individuos actuando según sus propios intereses, de forma racional e independiente, sobrexplotan un recurso limitado de uso comunal.

El objetivo de este trabajo es en una primera instancia hacer una revisión de la literatura para contextualizar las dos situaciones, y posteriormente hacer una aproximación desde la teoría de juegos, tanto de forma individual, como de forma comparativa analizando la simetría de los resultados.

De acuerdo con este objetivo, la estructura que se seguirá está compuesta por una primera parte, que servirá de marco teórico y conceptual, donde se definirá que son los derechos de propiedad y en qué situaciones una fragmentación de estos puede desembocar en un uso ineficiente de los recursos. Posteriormente, en una segunda parte, basándonos en el artículo de Buchanan y Yoon (2000), se hará una aproximación a los dos modelos (comunes y anticomunes) desde la teoría de juegos, analizando las condiciones de equilibrio y la simetría entre ambos. También se añadirán otros ejemplos adicionales para terminar de establecer las generalizaciones transversales a todos ellos.

## 2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

### 2.1. EL ESPECTRO DE LA PROPIEDAD

“Los derechos de propiedad son un instrumento jurídico-económico de la sociedad, que ayuda a establecer las relaciones entre las personas, respecto de las cosas. El propietario de ciertos derechos de propiedad posee el consentimiento de sus pares para actuar de determinada manera. Por lo tanto, los derechos de propiedad confieren tanto privilegios, como responsabilidades. Cuando se menciona el término derecho de propiedad, se alude a aquél que confiere a un sujeto el poder más amplio sobre una cosa, además de facultarlo para apropiarse en forma exclusiva de todas las utilidades que el bien es capaz de proporcionar” (Gualdoni & Erratzi, 2008).

Los derechos de propiedad completos incluyen el derecho de uso exclusivo y el derecho de exclusión sobre un recurso. Quién posee un derecho de propiedad completo sobre un recurso tiene el derecho de utilizarlo (derecho de uso) y el derecho de excluir a terceros de su uso (derecho de exclusión).

Bajo esta premisa, una propiedad comunal es aquella que es utilizada y gestionada colectivamente por una comunidad. Los derechos de uso y acceso son compartidos entre los miembros de la comunidad, y ninguno de ellos posee derechos de exclusión sobre los demás. En el otro extremo, la propiedad privada se fundamenta en la posesión de los derechos de propiedad completos. Cada una de estas dos formas de propiedad puede traer consigo una situación donde los recursos no se estén utilizando de forma eficiente. Los recursos de uso comunal pueden desembocar en la tragedia de los comunes, y la sobredivisión de la propiedad privada puede desembocar en la tragedia de los anticomunes.

La economía de mercado se asienta sobre tres pilares: la propiedad privada, la competencia y el libre intercambio de bienes y servicios. Según este sistema, la propiedad privada resuelve el dilema de los comunes. Esta visión sesgada del espectro de la propiedad sitúa la privatización en el margen opuesto a la propiedad comunal. Sin embargo, el espectro de la propiedad es mucho más amplio, y la solución a la tragedia de los comunes no siempre es la privatización (Heller, 2013). De hecho, puede que la privatización resuelva el problema de los comunes en algunas ocasiones, pero también es probable que desemboque en otra situación igualmente indeseable. Esto sucede cuando los derechos de propiedad se fragmentan hasta llegar a un punto en el que el uso del recurso está por debajo del óptimo. Por tanto, la infrautilización es el otro lado del espectro de la propiedad que muchas veces pasa desapercibido.



Figura 2.1. Espectro de la propiedad. Fuente: *Elaboración propia a partir de Heller (2013)*.

## 2.2. LA TRAGEDIA DE LOS COMUNES

La tragedia de los comunes (Hardin, 1968) hace referencia a una situación en la que los individuos, actuando de acuerdo con sus propios intereses y en ausencia de regulaciones adecuadas, sobrecapitan un recurso compartido, aún a riesgo de agotarlo. Esta situación sucede cuando muchos agentes poseen el derecho de uso sobre un mismo recurso, pero ninguno posee el derecho de exclusión.

El ejemplo clásico es el de un pasto comunal donde los pastores llevan a pastar su ganado. Al tratarse de un recurso de uso común, todos pueden acceder a él y nadie puede ser excluido. Sin embargo, las ganancias que reporta cada animal pertenecen exclusivamente a su dueño, con lo que cada pastor tendrá incentivos para aumentar la cantidad de animales que manda al pastizal, ya que, a la hora de decidir, no tiene en cuenta la repercusión que provoca sobre los demás.

Sin embargo, la sostenibilidad depende del uso responsable y coordinado por parte de todos ellos, porque, un aumento en una cabeza más de ganado supone una externalidad negativa que recae sobre el conjunto de todos los pastores. A medida que los pastores van añadiendo más ganado, la calidad de la hierba empeora y las vacas no alcanzan el peso que a sus dueños les gustaría, reduciendo los ingresos de cada uno de ellos. El resultado es una situación donde el pastizal se vuelve incapaz de sustentar a todos esos animales de forma eficiente. Al final, cada pastor, al actuar en su propio interés y sin ningún tipo de regulación, ha contribuido a la sobreexplotación del pastizal. A corto plazo, esto afectará al crecimiento y al peso de los animales y, en consecuencia, su precio final de venta irá mermando. Si esta situación perdura en el tiempo, el pastizal comienza a degradarse porque los animales comen más pasto del que el terreno puede regenerar, y la calidad del suelo es cada vez peor. Esto implica que a largo plazo la sobreexplotación del recurso provoca también efectos negativos sobre el medio ambiente y no solo a nivel económico.

Se tiende a pensar que la solución a esta tragedia es la privatización del recurso y a menudo se pasan por alto otros tipos de soluciones cooperativas como la auto-gestión de los recursos comunales (Ostrom, 1990). Para que esta forma de gobierno sea efectiva, hay ciertos principios que se tienen que cumplir independientemente del recurso que se vaya a gestionar (Dietz, et al., 2003)

- Hay que definir detalladamente quién puede utilizar el recurso, para evitar así el problema del free-rider (es aquel individuo que no contribuye al esfuerzo común del recurso, pero que, sin embargo, no puede ser excluido de los beneficios que proporciona). Además de esto, tiene que haber una congruencia entre la contribución realizada por cada participante al mantenimiento del recurso, y las unidades del recurso de las que se apropia. Del contrario, aquellos que aporten en exceso tendrán la sensación de que se están aprovechando de ellos y esto puede generar un efecto dominó en el incumplimiento de las normas o una caída en las aportaciones.
- Establecer un mecanismo que solucione los conflictos a bajo coste e imposición de un sistema de castigo que sancione de manera consecuente y proporcional a los comuneros, ya que no es lo mismo un infractor recurrente a uno muy esporádico. Si reciben el mismo trato, esto podría generar descontento entre los agentes que no suelen violar las normas. También tiene un efecto positivo la imposición de un sistema de vigilancia llevada a cabo por los propios usuarios que impida que los demás se apropien de secciones del recurso que no les corresponde (está relacionado con el Principio 1), y en caso de infracción, un

## UNA APROXIMACIÓN A LA TRAGEDIA DE LOS ANTICOMUNES DESDE LA TEORÍA DE JUEGOS

castigo que privase del recurso al sancionado hasta que cubriese el importe de la multa.

- Esta forma autogobierno será más eficiente si las normas son elaboradas por los propios usuarios, ya que son ellos quienes mejor conocen el entorno sobre el que se va a legislar. Involucrar a las partes interesadas en la negociación y discusión de las leyes es otro principio fundamental para que el autogobierno de un recurso común sea estable.
- El gobierno comunal ha de establecer un marco institucional eficiente, el cual debe estar compuesto de muchas capas y diferentes rangos de autoridad que se adapten desde un entorno local, hasta uno global. Estas instituciones deben ser de distintos tipos y capaces de proveer la información necesaria para generar incentivos, monitorizar el uso del recurso y asegurar el cumplimiento de las normas. Además, ha de proporcionar la infraestructura necesaria para la explotación efectiva del recurso de manera sostenible medioambientalmente.

Por tanto, las claves para que un autogobierno funcione son la capacidad para lidiar y resolver conflictos entre los comuneros, establecer una infraestructura técnica e institucional eficiente, aportar información completa para todos y la voluntad de adaptarse a los cambios.

Ostrom estudió, entre otros casos, cómo bajo esta forma de acción colectiva se gestionaron las huertas y sus regadíos en el levante español. La conclusión fue que la tragedia no es inevitable, pero tampoco se puede idealizar la gestión colectiva de un recurso. El estudio de las comunidades regantes de la España del este presentaba algunas inexactitudes, ya que no se cumplían todos los principios mencionados arriba (Herrero, 2011) y por tanto este puede ser el motivo por el que no sobrevivieran. Ostrom los trata como proyectos exitosos porque, a pesar de no ser gobiernos comunales puros, se mantuvieron en pie durante años.

### **2.3. LA TRAGEDIA DE LOS ANTICOMUNES: ORÍGENES Y DESARROLLO DEL CONCEPTO**

La tragedia de los anticomunes sería un ejemplo de derecho de propiedad mal definido, en el cual varios actores poseen derechos conjuntos de exclusión sobre un bien determinado, pero ninguno tiene el derecho de uso exclusivo, provocando así una ineficiencia asociada con el ejercicio de derecho de propiedad (Olivos, 2012). La tragedia de los anticomunes es el resultado del hecho de que recursos que pertenecen a más de un agente, terminen por permanecer desocupados a causa de una disconformidad entre el ejercicio de los derechos de uso y el ejercicio de los derechos de exclusión.

Heller (1998) desarrolla por primera vez esta teoría como respuesta al fenómeno que ocurrió en Moscú durante la transición hacia una economía de mercado tras la caída de la Unión Soviética. La proliferación de los llamados kioskos llamó la atención de este autor, ya que había muchísimos locales comerciales vacíos que eran mucho más apropiados para comenzar un negocio. Anteriormente estas propiedades estaban bajo el control de empresas que eran propiedad del estado y ahora se encontraban en bancarota o en proceso de desaparición.

Durante esta transición, el proceso de privatización fue complicado, hubo un tira y afloja constante entre el gobierno federal, que intentaba conceder derechos de propiedad del mercado inmobiliario a emprendedores, y los gobiernos locales, que querían seguir manteniendo estas propiedades bajo control estatal. El desacuerdo que hubo entre las administraciones locales, regionales y federales impidió durante algunos años que

ningún negocio dentro de un local saliese adelante, mientras que los kioscos seguían inundando la ciudad.

Los derechos de propiedad en el sistema soviético fueron en muchos casos imposibles de transferir a una economía de mercado. Había múltiples propietarios y todos ellos con poder de veto. Los trabajadores tenían el usufructo, los comités de propiedad poseían el derecho a determinar qué tipo de actividad se llevaba a cabo en dicho local, las administraciones locales tenían el derecho de vender el inmueble, el gobierno federal tenía el derecho de recibir los ingresos por la venta, la empresa estatal tenía el derecho de alquilar el local, etc.

Como todas esas partes comparten el derecho de uso, pero también de exclusión, el acuerdo por unanimidad será estrictamente necesario para llevar a cabo cualquier movimiento. Cada propietario tiene incentivos para oponerse a cualquier cambio que no le beneficie directamente, y como cualquier mejora requiere el consentimiento de todos los demás propietarios, lo cual es un proceso que difícilmente llegar a darse, muchos proyectos no terminaron de florecer. Esto condujo a la multiplicación de edificios abandonados o infrautilizados en Moscú. En 1995, el 95% de los locales se encontraban bajo algún régimen de propiedad compartida (Heller, 1998).

El caso de Moscú recoge muy bien la esencia de la tragedia de los anticomunes: la subdivisión de la propiedad lleva a una subutilización de los recursos. En lugar de que un único propietario tome decisiones sobre el uso y la gestión de una propiedad, múltiples propietarios con derechos de exclusión sobre diferentes partes de este pueden obstaculizar cualquier intento de desarrollo o mejora.

La solución para unificar estos derechos fragmentados sería la compra por parte de un agente al resto de propietarios de sus correspondientes porciones de la propiedad. Dadas las circunstancias, es probable que este proceso se llevase a cabo de forma ilegal a través de intercambios informales en lugar de contratos formales.

Otra posible solución es la expropiación y posterior reasignación del recurso por parte del gobierno federal. Si no se compensa mediante una retribución, los inversores podrían desmoralizarse y frenar su entrada al mercado ralentizando aún más este proceso de transición. Sin embargo, la administración soviética no estaba dotada de recursos suficientes para llevar a cabo esta operación.

La facilidad con la que un emprendedor podía montar un kiosco y rentabilizarlo, por la falta de comercios al por menor que había en la ciudad, también causó que la presión para intentar resolver este régimen de anticomunes en la propiedad fuese muy sutil. Con sobornar a la policía municipal y pagar a las mafias por protección lo tenían resuelto. El problema es que un país no puede alcanzar un buen nivel de desarrollo si su vía de desarrollo es la economía sumergida.

Este estudio de caso (Heller, 1998) resalta la importancia de comprender cómo la estructura de propiedad puede influir en la gestión y el desarrollo urbano. A su vez, destaca la necesidad de soluciones innovadoras para abordar estos problemas, como la consolidación de derechos de propiedad o la introducción de mecanismos de coordinación y negociación entre los propietarios.

## **2.4. EL CASO DE LAS PATENTES**

En los últimos tiempos ha habido una tendencia a añadir derechos de propiedad sobre recursos de ámbitos cada vez más distintos. Un ejemplo típico es el de los derechos de propiedad intelectual.

El sistema de patentes es un ejemplo de intervención gubernamental que intenta incentivar a la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías, ofreciendo a las

## UNA APROXIMACIÓN A LA TRAGEDIA DE LOS ANTICOMUNES DESDE LA TEORÍA DE JUEGOS

empresas una oportunidad de ser remuneradas por sus descubrimientos. En contraposición, el incremento de patentes podría suponer una externalidad negativa, llegando a frenar la innovación e impidiendo el progreso de los proyectos de las empresas que no tengan el potencial económico necesario para hacer frente al pago de estas licencias. Las externalidades que se derivan de la tragedia de este escenario son de dos tipos:

- Estáticas o actuales: El ejercicio de derechos de exclusión de un agente sobre otro reduce el valor que representan estos mismos derechos para el otro agente. En la teoría de los precios esto equivaldría a la elasticidad precio cruzada.
- Dinámicas o futuras: Estas se derivan de la infrautilización del recurso y las consecuencias que esto tiene en el crecimiento económico

El ejercicio de los derechos de exclusión, propios de quienes detentan las patentes, tiende a llevar a una situación de ineficiencia, desde el punto de vista de utilidad social, a la investigación científica.

El artículo de Heller y Eisenberg (1998) es un buen punto de partida para examinar algunas preguntas como qué cosas deberían patentarse y cuántos derechos de propiedad intelectual (DPI) deberían otorgarse. La creciente importancia de la propiedad intelectual y el desarrollo de nuevas tecnologías requieren un análisis de la compleja relación entre la protección de la propiedad intelectual y los avances tecnológicos. Los DPI resuelven el problema de la apropiación, pero ¿hasta qué punto frenan la innovación? (Colangelo, 2004).

Hace unas décadas la mayoría de los conocimientos eran de dominio público y accesibles para todos. Dada la naturaleza colectiva de esos recursos, eran financiados por los gobiernos. Actualmente la propiedad intelectual está transicionando desde un régimen comunal hacia un régimen de propiedad privada, cada vez más blindada por el derecho y las leyes de cada país. Consecuentemente, esto ha generado que los hallazgos se patenten para poder comercializar con ellos a posteriori. De esta manera, las grandes corporaciones e instituciones públicas se ven incentivadas a seguir investigando, siendo la motivación principal el negocio y no tanto transferir bienestar a la sociedad. Además, Parchomovsky (2000) planteó el dilema de 'publicar o perecer': en ciertos contextos, maximizar las propias ganancias no es la mejor estrategia. En cambio, bloquear las oportunidades de los competidores puede ser más efectivo. Siguiendo este método las empresas desarrollan patentes no solo para su explotación, sino para impedir el crecimiento de algunos competidores.

A medida que el número de patentes crece, de la mano surge el problema de los anticomunes. Se requiere el permiso de varias empresas independientes para llevar a cabo nuevas líneas de investigación. Esto tiene un efecto negativo claro en el descubrimiento y producción de medicamentos y tratamientos que podrían salvar vidas. Estos problemas subrayan la necesidad de reformas y enfoques alternativos para equilibrar la protección de la propiedad intelectual con el progreso social y económico.

Una *patent pool* (Shapiro, 2000) , o consorcio de patentes, es un mecanismo mediante el cual las empresas pueden agrupar sus patentes y promover su difusión con el fin de superar los bloqueos en el desarrollo de innovaciones que necesitan muchas patentes a la vez. El término se utiliza para referirse a los diferentes acuerdos mutuos a los que llegan los propietarios de las patentes para compartir sus derechos exclusivos entre ellos. Es un intercambio en el que muchos propietarios de patentes le ceden el permiso a otra entidad que explota los derechos de forma conjunta. Este método se da en algunas industrias como la aeronáutica o la automovilística donde se necesitan licencias

sobre muchas patentes a la vez para desarrollar nuevos productos. Los beneficios de una patent pool incluyen (Gilbert, 2017):

- Reducción de litigios: Al agrupar patentes y ofrecer licencias conjuntas, se disminuye la probabilidad de disputas legales entre los titulares de patentes e interesados.
- Facilitación de la innovación: Permite a las empresas acceder a múltiples tecnologías necesarias para desarrollar nuevos productos sin tener que negociar licencias individuales con cada titular de patente.
- Reducción de los costes de transacción: Simplifica el proceso de obtención de licencias, reduciendo los costes y el tiempo asociados con las negociaciones múltiples.
- Promoción de la competencia: Facilita la entrada de nuevos competidores en el mercado al proporcionar acceso a tecnologías esenciales bajo términos de licencia razonables.

Otra alternativa podría ser un sistema que contemple leyes de responsabilidad o indemnización. Sería mucho más útil, ya que el coste de redistribuir los recursos sería mucho menor que con las reglas de tipo propiedad (Parisi, et al., 2005). Los costes serían solo económicos, es decir, si una empresa se apropia de un derecho de propiedad que no es suyo, simplemente paga una indemnización y caso cerrado. Sin embargo, con las leyes de tipo propiedad, tendría que solicitar las licencias con todos los costes de transacción (Coase, 1960) que eso conlleva.

### 3. APROXIMACIÓN DESDE LA TEORÍA DE JUEGOS

#### 3.1. LA TRAGEDIA DE LOS COMUNES EN FORMA DE JUEGO

Antes de establecer una comparativa entre un escenario de sobreexplotación y uno de infrautilización, vamos a presentar la tragedia de los comunes en forma de juego. Siguiendo con el ejemplo del pastizal, vamos a desarrollar el juego. Supongamos que cada pastor tiene la oportunidad de comprar en el mercado de primavera tantos caballos como desee a un precio de 600 u.m. y posteriormente decide cuántos enviar al pasto comunal ( $h_i$ ). Cuando termina la temporada, puede vender sus caballos a un precio que viene determinado por la siguiente función de  $P(H)$ :

$$P(H) = \begin{cases} 1000 & \text{si } H \leq 400 \\ 1000 - 0.5(H - 400) & \text{si } H > 400 \end{cases}$$

Esta función implica que el valor de cada caballo se mantiene estable en 1000 u.m. hasta que la cantidad de caballos en el pasto supera las 400 unidades. A partir de este punto, su valor disminuye en 0,5 u.m. por cada caballo que exceda esta cantidad, es decir, si hay 500 caballos en el pasto, el valor de cada uno será 950 u.m. El juego en forma normal se representa de la siguiente forma:

$$G = \langle J, \{S_i\}_{i=1}^N, \{\pi_i\}_{i=1}^N \rangle$$

$$J = \{1, 2, \dots, N\}$$

$$S_i = \{h_i : h_i \geq 0\} \quad i = 1, 2, \dots, N$$

$$\pi_i(h_i, \mathbf{h}_{-i}) = h_i [1000 - 0.5(h_i + \sum_{j \neq i} h_j - 400) - 600] \quad i, j = 1, 2, \dots, N, \quad i \neq j$$

## UNA APROXIMACIÓN A LA TRAGEDIA DE LOS ANTICOMUNES DESDE LA TEORÍA DE JUEGOS

Anticipando que el óptimo se encontrará en el segundo tramo de la función de beneficios (cuando  $H > 400$ ), la función objetivo es la siguiente:

$$\max_{h_i} \pi_i = h_i \cdot P(h_i, \sum_{j \neq i} h_j) = \max_{h_i} h_i [600 - 0.5(h_i + \sum_{j \neq i} h_j)]$$

Llevando a cabo la condición de primer orden, obtenemos las funciones de mejor respuesta:

$$h_i^* = 600 - \frac{1}{2} \sum_{j \neq i} h_j \quad \forall i, j = 1, 2 \dots N, i \neq j$$

Por simetría obtenemos que, en el equilibrio de Nash, la cantidad de caballos que enviará cada uno es la siguiente:

El vector  $(\widehat{h}_1, \dots, \widehat{h}_1, \dots, \widehat{h}_n)$  será un equilibrio de Nash si y solo si constituye una solución al sistema de las  $n$  funciones de mejor respuesta de todos los pastores, es decir:

$$E.N = (\widehat{h}_1, \dots, \widehat{h}_1, \dots, \widehat{h}_n) \Leftrightarrow \widehat{h}_i = B_i(\sum_{j \neq i} \widehat{h}_j) \quad \forall i, j = 1, 2 \dots N, i \neq j$$

Resolviendo este sistema, obtenemos que la cantidad individual de equilibrio es la siguiente:

$$\widehat{h}_i = \frac{1200}{n+1} \quad \forall i, j = 1, 2 \dots N, i \neq j$$

Y por tanto, la cantidad total de caballos será  $H = \frac{n}{n+1} 1200$ . A medida que aumenta el número de pastores, el número de caballos que envía cada uno es cada vez menor, aunque la cantidad total aumenta. En el óptimo hay un solo pastor y este envía 600 caballos al pastizal, lo que le reporta unas ganancias de 300 u.m. Si hay 9 pastores, cada uno envía 120 caballos al pastizal, lo que suma un total de 1.080 caballos. Esto les reporta unas ganancias colectivas de 540 u.m. Estos seguirán enviando caballos al pastizal hasta que su valor de venta sea menor que su valor de adquisición.

### 3.2. ESTUDIO DE LA SIMETRÍA ENTRE LAS DOS TRAGEDIAS.

La propuesta de Buchanan y Yoon (2000) ofrece una nueva perspectiva sobre dos problemas aparentemente opuestos: la tragedia de los comunes y la tragedia de los anticomunes. Así como el campo de los comunes se ha estudiado más extensamente, estos autores fueron pioneros en formalizar el modelo económico correspondiente a la tragedia de los anticomunes. Lo toman como un reto en respuesta a la teoría desarrollada por Heller (1998), quien, a pesar de haber introducido el término, no había desarrollado un modelo formal.

Para simplificar el análisis y llevar a cabo el modelo, Buchanan y Yoon desarrollan el siguiente ejemplo, al que yo he añadido algunos detalles para contextualizar.

Imaginemos un pueblo donde solo existen dos parcelas dedicadas al aparcamiento de coches. Una de ellas, a la que llamaremos parking Proximidad, se encuentra en el centro del pueblo. La capacidad de este parking está por debajo del número de coches que intentarían aparcar si la entrada fuese libre. El valor atribuido a aparcar un vehículo en este parking se relaciona inversamente con el número de coches que intentan aparcar aquí, es decir cuánto mayor sea el número de usuarios, menor será dicho valor. La otra parcela, llamada parking Lejanía, es mucho más amplia que la primera, pero se encuentra a un kilómetro de distancia.

Para el caso de los comunes, supongamos que dos empresas de reparto, a las que llamaremos Tempus y Vitesse, cada una con sendas flotas de vehículos, deciden qué

cantidad de coches aparcen en cada parking. Si el aparcamiento en Proximidad es gratis, los efectos de la congestión serán tales que el valor de aparcar un coche ahí se igualará al valor de aparcar un coche en el en el parking Lejanía, ya que, a pesar de estar más lejos, el tráfico es muy fluido.

En este contexto, vamos a proceder con el desarrollo del modelo. La presentación del juego en forma normal recoge a los jugadores, que serían las dos empresas de reparto (Tempus y Vitesse), sus estrategias serían la cantidad de coches que deciden aparcar en el parking Proximidad y las funciones de pagos se corresponderían con las ganancias, obtenido multiplicando el valor de aparcar un coche en el parking ( $V_i$ ) por la cantidad de coches que tienen allí aparcados.

$$J = \{V, T\} \quad S_i = \{q_i : q_i \geq 0\}, i = V, T$$

$$\pi_i(q_i, q_j) = V_i * q_i \quad i, j = T, V$$

La función de demanda es la siguiente, que recoge la relación entre el número de coches que hay en el aparcamiento y el valor que consecuentemente los agentes le atribuyen a aparcar un coche en el parking Proximidad.

$$V_i(q_i, q_j) = a - bQ(q_i, q_j) \quad (1)$$

El parámetro  $b$  recoge la variación que sufre el valor de aparcar un coche allí ante cambios en el número de coches aparcados. La relación es negativa, porque un mayor número de coches desencadenará una serie de inconvenientes que reducirán la utilidad atribuida a este parking. Por ejemplo, si hay un colapso de coches, perderán mucho tiempo en salir de allí y esto podría traducirse en un retraso de su planning diario de reparto.

Cada empresa tratará de maximizar sus ganancias, que dependerán de la cantidad de coches que la otra empresa decida llevar al parking.

$$\text{Max}_{q_i} \pi_i = V_i(q_i, q_j) \cdot q_i = \text{Max}_{q_i} (a - b(q_i + q_j)) q_i \quad i, j = T, V \quad (2)$$

La condición de primer orden es la siguiente:

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial q_i} = a - 2bq_i^* - bq_j = 0 \quad (3)$$

Para obtener la función mejor respuesta, o función de reacción, despejamos  $q_i^*$ , y obtendremos una función que depende de  $q_j$ . Esta función mejor respuesta es la estrategia que proporciona mejores resultados que todas las otras ante una determinada cantidad  $q_j$ .

$$q_i^* = \frac{a}{2b} - \frac{1}{2} q_j \quad (4)$$

Resolviendo por simetría, obtenemos la cantidad en el equilibrio de Nash, que es la misma tanto para Tempus como para Vitesse. En esta situación, ningún jugador tendrá incentivos a cambiar su cantidad si la de su oponente se mantiene estable. Es decir, en el equilibrio de Nash, la cantidad de coches que una empresa decide aparcar es la óptima en respuesta a la cantidad que envía la otra.

## UNA APROXIMACIÓN A LA TRAGEDIA DE LOS ANTICOMUNES DESDE LA TEORÍA DE JUEGOS

$$\hat{q}_T = \frac{a}{3b} = \hat{q}_V$$

La cantidad total de coches aparcados en el parking Proximidad en el equilibrio e

$$\hat{Q} = \frac{2a}{3b}$$

El beneficio obtenido por cada empresa es el mismo, y se obtiene multiplicando el valor individual de cada coche aparcado, por la cantidad de coches en el equilibrio

$$\hat{\pi}_T = V_T(\hat{q}_T, \hat{q}_V) \cdot \hat{q}_T = \hat{\pi}_V$$

Esto nos conduce a las ganancias individuales y agregadas de las dos empresas

$$\hat{\pi}_T = \frac{a^2}{9b} = \hat{\pi}_V \qquad \hat{\pi} = \frac{2a^2}{9b}$$

- Generalización para n empresas.

Ahora vamos a desarrollar un caso donde múltiples jugadores poseen el derecho de uso sobre el recurso. El valor de aparcar un coche en el parking Proximidad, que ahora depende de la cantidad individual que decida llevar cada empresa y de la suma de todas las demás, es el siguiente.

$$V_i(q_i, \sum_{j \neq i} q_j) = \left( a - b \left( q_i + \sum_{j \neq i} q_j \right) \right) \quad (8)$$

Para maximizar el beneficio  $\pi_i = V_i(q_i, \sum_{j \neq i} q_j) \cdot q_i$ , llevamos a cabo la condición de primer orden, de la que obtenemos la siguiente función de reacción:

$$q_i^* = \frac{a}{2b} - \frac{1}{2} \sum_{j \neq i} q_j \quad (9)$$

El vector  $(\hat{q}_1, \dots, \hat{q}_1, \dots, \hat{q}_n)$  será un equilibrio de Nash cuando:

$$E.N = (\hat{q}_1, \dots, \hat{q}_1, \dots, \hat{q}_n) \Leftrightarrow \hat{q}_i = B_i \left( \sum_{j \neq i} \hat{q}_j \right) \quad \forall i, j = 1, 2 \dots N, i \neq j$$

Resolviendo por simetría este sistema de n funciones de mejor respuesta, obtenemos la cantidad individual de coches aparcados en Proximidad en el equilibrio de Nash

$$\hat{q}_i = \frac{1}{(n+1)} \cdot \frac{a}{b}$$

La cantidad total de coches aparcados en el equilibrio sería:

$$\hat{Q} = \frac{n}{(n+1)} \cdot \frac{a}{b}$$

Con esto podemos calcular el valor individual de cada coche aparcado, y por consiguiente el beneficio total que sería:

$$V_i(\hat{Q}) = \frac{n}{(n+1)} \cdot \frac{(a^2 - ba)}{b}$$

$$\hat{\pi} = \frac{n}{(n+1)^2} \cdot \frac{a^2}{b}$$

Cuanto mayor sea el número de empresas, menor será la cantidad de vehículos que envíe cada una de ellas al aparcamiento, pero mayor será la cantidad total. Las ganancias también disminuirán a medida que aumente  $n$ , porque el denominador está elevado al cuadrado y aumentará mucho más rápido que el numerador, provocando que el cociente que multiplica a  $a^2/b$  sea cada vez menor.

Por tanto, podemos concluir que, para que el parking Proximidad sea eficiente, es necesario que se gestione la libertad de entrada, ya sea mediante la gestión colectiva, gubernamental, o privatizando el recurso. Como ya hemos mencionado, la propuesta más extendida para tratar de solucionar la gestión de un recurso de uso común es la asignación de derechos de propiedad, con lo cual, vamos a suponer ahora que las dos empresas de reparto han adquirido la propiedad del aparcamiento, y que impondrán un sistema de precios para regular el flujo de coches.

Ahora Tempus y Vitesse poseen simultáneamente el derecho de uso y de exclusión sobre parking Proximidad. Para monitorizar esto, Tempus tramita unos tickets de color verde, mientras que Vitesse tramita los de color rojo. Para acceder al parking es estrictamente necesario presentar ambas tarjetas. Es decir, la una sin la otra no sirve para nada. Nos encontramos ante un escenario que recoge muy bien la esencia de un sistema con poder de veto y la tragedia de los anticomunes.

Cada una de las dos empresas fija con total libertad el precio que le parezca conveniente para sus tarjetas de colores,  $p_T$  y  $p_V$ .  $p_T$  corresponde al precio de los tickets los tramitados por Tempus, y  $p_V$  al de los tickets tramitados por Vitesse. La representación del juego en forma normal en este caso se compondría del conjunto de los jugadores que serían de nuevo las dos empresas de reparto, sus estrategias serían el precio que deciden poner a los tickets y las funciones de pagos se corresponderían con las ganancias obtenidas.

$$J = \{T, V\} \quad S_i = \{p_i : p_i \geq 0\} \quad i = T, V$$

$$\pi_i(p_i, p_j) = p_i \cdot Q(p_i, p_j) \quad i, j = T, V$$

El precio total viene dado por la suma de los precios que imponga cada una a nivel individual. Ahora será la cantidad la que venga determinada por el precio, al contrario que en el escenario anterior.

$$Q(p_i, p_j) = (a - (p_i + p_j)) / b \quad (9)$$

Cada una de las empresas fijará el precio que le permita maximizar su beneficio. Por tanto, la función a maximizar será:  $\pi_i = p_i \cdot Q = p_i((a - P)/b)$ .

$$\max_{p_i} \pi_i = p_i \cdot Q(p_i, p_j) = \max_{p_i} \frac{p_i(a - p_i - p_j)}{b} \quad (10)$$

## UNA APROXIMACIÓN A LA TRAGEDIA DE LOS ANTICOMUNES DESDE LA TEORÍA DE JUEGOS

De nuevo llevamos a cabo la condición de primer orden, y para obtener la función de mejor respuesta, despejamos  $p_T$  en función de  $p_V$ , y viceversa.

$$p_i^* = \frac{a-p_j}{2} \quad (11)$$

Resolviendo por simetría, obtenemos los precios de equilibrio,  $\widehat{p}_T$  y  $\widehat{p}_V$ .

$$\widehat{p}_T = \frac{a}{3} = \widehat{p}_V$$

Podemos concluir que  $\widehat{P} = (2a)/3$ . Introducimos este valor en la ecuación (9) y obtenemos que la cantidad total de coches para este nivel de precio será:

$$\widehat{Q}(p_T, p_V) = \frac{a}{3b}$$

Con estos resultados vamos a calcular el beneficio individual, que será igual para ambas empresas, y el beneficio colectivo:

$$\widehat{\pi}_T = \widehat{\pi}_V = \frac{a^2}{9b} \quad ; \quad \widehat{\pi} = \frac{2a^2}{9b}$$

Cuántas más veces Tempus y Vitesse decidan hacer uso de su poder de exclusión, mayores serán las pérdidas de eficiencia. Podemos apreciar la simetría en las ganancias, que es la misma en el caso de los comunes que en el de los anticomunes.

- Generalización para n empresas

Como hicimos antes, vamos a desarrollar un caso con n agentes con poder de exclusión. Procedemos de igual manera que en el caso de los comunes, maximizando el beneficio individual  $\pi_i = p_i Q(p_i, \sum_{j \neq i} p_j)$ .

$$\max_{p_i} p_i \cdot Q(p_i, \sum_{j \neq i} p_j) = \max_{p_i} p_i \left( a - \left( p_i + \sum_{j \neq i} p_j \right) \right) / b \quad (12)$$

Por la condición de primer orden, obtenemos la siguiente función de mejor respuesta:

$$p_i^* = \frac{a - \sum_{j \neq i} p_j}{2} \quad (13)$$

El vector  $(\widehat{p}_1, \dots, \widehat{p}_i, \dots, \widehat{p}_n)$  será un equilibrio de Nash, si y solo si, los precios de equilibrio están compuestos por las funciones de mejor respuesta de cada empresa.

$$E.N = (\widehat{p}_1, \dots, \widehat{p}_i, \dots, \widehat{p}_n) \Leftrightarrow \widehat{p}_i = B_i \left( \sum_{j \neq i} \widehat{p}_j \right) \quad \forall \quad i, j = 1, 2 \dots N \quad , \quad i \neq j$$

Resolvemos por simetría el sistema n de funciones de reacción y obtenemos el precio individual de equilibrio.

$$\widehat{p}_i = \frac{a}{(n+1)}$$

El precio final de mercado será

$$\hat{P} = \frac{na}{(n+1)}$$

Con esto ya se puede obtener la cantidad de equilibrio ( $\hat{Q} = (a - \hat{P})/b$ ) y las ganancias individuales y colectivas.

$$\hat{Q} = \frac{1}{n+1} \cdot \frac{a}{b} \quad ; \quad \hat{\pi}_i = \frac{1}{(n+1)^2} \cdot \frac{a^2}{b} \quad ; \quad \hat{\pi} = \frac{n}{(n+1)^2} \cdot \frac{a^2}{b}$$

En este caso, cuántos más agentes posean simultáneamente derechos de exclusión, menor será el valor del recurso. La utilidad se perdería por la infrautilización del recurso en lugar de la sobreutilización, pero las pérdidas en ambos casos son, en términos cuantitativos, muy similares. La aportación más innovadora del artículo de Buchanan y Yoon (2000) es la representación de las dos tragedias como simétricas. En su estudio tratan de plasmar que las pérdidas derivadas de la sobreutilización pueden ser cuantitativamente comparables a las pérdidas derivadas de la infrautilización. Estas tragedias comparten una característica fundamental: en ambos casos, la forma en que se dividen o se comparten los derechos sobre un recurso, puede llevar a un uso ineficiente del mismo.

En el *Gráfico 3.1* vamos a realizar una comparativa con respecto al óptimo en cuanto a cantidades, precios y ganancias colectivas. En el eje de ordenadas encontramos el precio, y también el valor de aparcar un coche en el parking Proximidad en función del número de coches que haya. Estos últimos están representados en el eje de abscisas y denotados como  $Q$ .

En el caso de dos empresas con poder de exclusión, el equilibrio estaría en  $E_2^*$ , y la renta del productor sería  $\overline{E_2^*P_2^*Q_2^*0}$ . El precio de equilibrio se encuentra por encima del precio óptimo ( $P_m$ ) y la cantidad de coches aparcados está por debajo de la óptima. Es decir, el recurso está infrautilizado y cada consumidor soporta un precio más alto.

En el caso contrario, con dos empresas que comparten el derecho de uso, el equilibrio se encuentra en  $E_2$  y la renta del productor sería  $\overline{E_2P_2Q_20}$ . La cantidad de equilibrio está por encima del óptimo, y el valor de aparcar un coche en el parking Proximidad está por debajo del óptimo. Es decir, el recurso está sobreexplotado y la utilidad que les reporta a las empresas es menor.

Lo llamativo y la conclusión a la que conduce todo el modelo es precisamente a esta simetría entre el equilibrio de infrautilización y de sobreexplotación,  $E_2^*$  y  $E_2$ . Las ganancias colectivas son idénticas en ambos casos, con lo cual la pérdida de eficiencia con respecto al óptimo también lo es.

UNA APROXIMACIÓN A LA TRAGEDIA DE LOS ANTICOMUNES DESDE LA TEORÍA DE JUEGOS

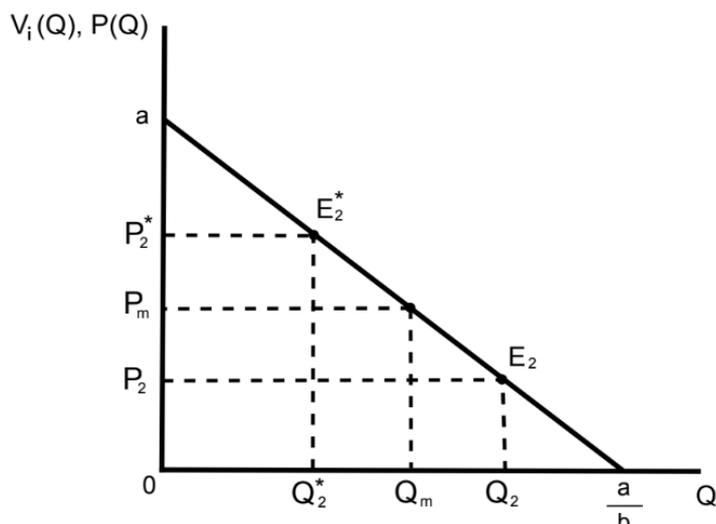


Gráfico 3.1: Representación gráfica de los equilibrios de Nash cuando hay dos empresas Fuente: *Elaboración propia a partir de Buchanan y Yoon (2000)*.

	COMUNES	ÓPTIMO	ANTICOMUNES
$v_i(\hat{Q}), \hat{P}$	$V_i(2) = \frac{a}{3}$	$P_m = \frac{a}{2}$	$P_2^* = \frac{2a}{3}$
$\hat{Q}$	$Q_2 = \frac{2a}{3b}$	$Q_m = \frac{a}{2b}$	$Q_2^* = \frac{a}{3b}$
$\hat{\pi}$	$\pi_2 = \frac{2a^2}{9b}$	$\pi_m = \frac{a^2}{4b}$	$\pi_2^* = \frac{2a^2}{9b}$

Tabla 3.2: Precios, cantidades y ganancias de equilibrio en los dos escenarios y el óptimo. Fuente: *Elaboración propia a partir de Buchanan y Yoon (2000)*.

Al igual que en un caso para dos empresas, para una cantidad n de empresas las ganancias colectivas también presentan simetría.

	COMUNES	ÓPTIMO	ANTICOMUNES
$v_i(\hat{Q}), \hat{P}$	$\frac{n}{(n+1)} \cdot \frac{(a^2 - ba)}{b}$	$P_m = \frac{a}{2}$	$\frac{na}{(n+1)}$
$\hat{Q}$	$\frac{n}{(n+1)} \cdot \frac{a}{b}$	$Q_m = \frac{a}{2b}$	$\frac{1}{n+1} \cdot \frac{a}{b}$
$\hat{\pi}$	$\frac{n}{(n+1)^2} \cdot \frac{a^2}{b}$	$\pi_m = \frac{a^2}{4b}$	$\frac{n}{(n+1)^2} \cdot \frac{a^2}{b}$

Tabla 3.3: Precios, cantidades y ganancias de equilibrio para n empresas.  
 Fuente: *Elaboración propia a partir de Buchanan y Yoon (2000).*

La representación gráfica del óptimo se ve en la *Figura 3.3*. Si solo hubiera un dueño, se maximizaría el valor del aparcamiento, y el propietario regularía la entrada imponiendo el precio óptimo ( $P_m$ ). Para este nivel de precios la cantidad de coches sería  $Q_m$ . Aquí todas las ganancias se acumulan en manos del propietario o de la entidad que gestione el parking. En el caso de ser privatizado, otorgando derechos de propiedad a un solo agente, se maximizaría tanto la utilidad del parking como la renta del dueño. Cualquier situación que no sea esta generará un uso eficiente del parking, ya sea vía cantidad o vía precio.

En el caso de los comunes, a medida que la cantidad de coches aparcados aumenta, el valor de aparcar un coche allí disminuye a causa del fenómeno de sobrexplotación. En el extremo, para una cantidad  $Q_c$ , el valor del parking es 0.

En el caso de los anticomunes, si se atribuyen derechos de exclusión a más de un agente de forma simultánea, el rango de precios oscilará entre  $P_m$  y  $P_c$ , todos por encima del óptimo, mientras que la cantidad de coches se moverá entre  $Q_m$  y 0, siempre por debajo de la óptima. En este último caso la infrautilización del recurso es total, de forma simétrica y a la vez contraria que el primer caso.

## UNA APROXIMACIÓN A LA TRAGEDIA DE LOS ANTICOMUNES DESDE LA TEORÍA DE JUEGOS

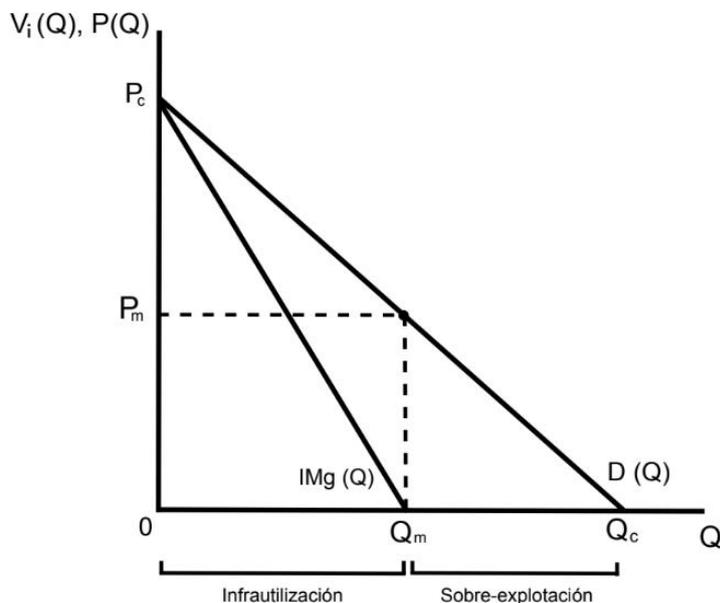


Gráfico 3.4: Representación gráfica de la cantidad y precio óptimo.  
Fuente: *Elaboración propia a partir de Buchanan y Yoon (2000)*.

Como ya hemos dicho, a medida que los derechos de propiedad se van fragmentando, la pérdida de utilidad con respecto al óptimo también es simétrica. Es decir, la pérdida de eficiencia que genera que los derechos de propiedad estén divididos entre  $n$  propietarios es idéntica a la pérdida de eficiencia que genera que los derechos de uso estén compartidos entre  $n$  usuarios.

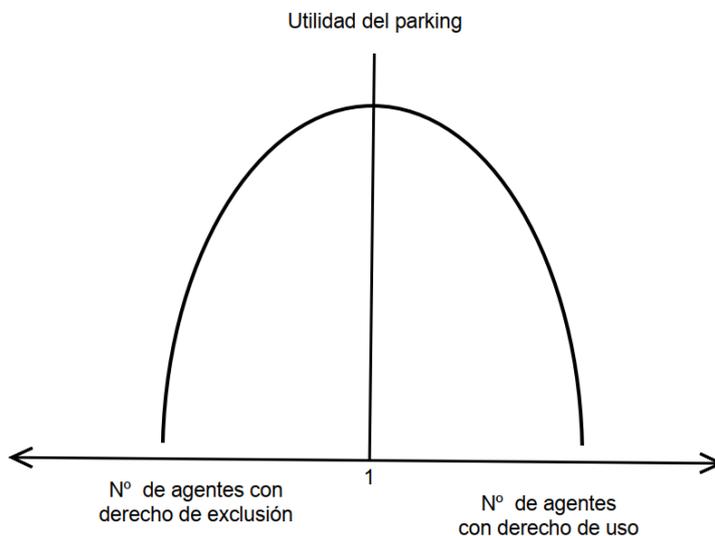


Gráfico 3.5: Simetría en la pérdida de eficiencia a medida que se fragmentan los derechos de propiedad. Fuente: *Elaboración propia a partir de Buchanan y Yoon (2000)*.

### 3.3. MODELIZACIONES ALTERNATIVAS: ALGUNOS EJEMPLOS

Después de la propuesta de Buchanan y Yoon (2000), algunos autores han tratado de ilustrar el modelo de fragmentación de la propiedad mediante ejemplos, puesto que no existe una formalización que esté aceptada a nivel general. El fin último de estos ejemplos es plasmar la esencia del problema de las propiedades fragmentadas. Vamos a ver dos ejemplos de juegos que se corresponden con una situación de anticomunes (Schulz, et al., 2002). Aunque para entender bien los resultados y los equilibrios se analice cada caso de forma independiente, no hay que olvidar que las características de los siguientes ejemplos podrían darse de forma combinada en un escenario real.

- Un ejemplo de juego de dos etapas.

En el pasado, el Agente 1 le compró una finca al Agente 2 con la intención de plantar árboles frutales. En el contrato de compra-venta, se especificó una cláusula que reservaba el derecho de dejar pastar allí a su rebaño al Agente 2. De esta manera, los derechos de esta propiedad quedaron fragmentados, dando a ambos agentes el derecho de uso y derechos de exclusión recíprocos. El Agente 1 puede impedir cualquier uso que el Agente 2 quiera hacer sobre la finca excepto dejar pastar allí a su ganado. El Agente 2, análogamente, puede impedir que el Agente 1 desarrolle cualquier actividad que impida a su rebaño pastar allí. No existirá conflicto mientras los dos agentes mantengan su postura de que los frutales y el pasto son el mejor uso que le pueden dar a la finca.

Un buen día, el Agente 1 ve una oportunidad en el sector hotelero que cree que le generará mayor valor que los frutales en la finca. La construcción de un hotel genera una confrontación directa con los derechos del Agente 2, quien puede ejercer el derecho de veto y por tanto el proyecto quedaría desestimado automáticamente.

Sin embargo, esta decisión no sería la más racional puesto que podría generarle también unos beneficios mayores al Agente 2. Este tratará de maximizar sus beneficios exigiendo un retorno a cambio de la cesión de derechos. Así, trabajaremos con las siguientes variables:

$r_2$ : Es el porcentaje de retorno que exige el Agente 2 sobre los ingresos brutos del Agente 1 a cambio de su permiso.

$e$ : Son los ingresos brutos que genera el hotel. Además, denota el esfuerzo realizado por el Agente 1 (cuánto más esfuerzo realice se traducirá en mayores ganancias)

$e^2/2$ : Es el coste que genera el esfuerzo del Agente 1

$v_1$ : Son las ganancias que le reportan los frutales al Agente 1.

$v_2$ : Son las ganancias que le reporta al Agente 2 que su ganado pague en la finca.

Por tanto, el beneficio neto por abrir el hotel para el Agente 1 serán:

$$V1(e, r_2) = (1 - r_2)e - \frac{e^2}{2} - v_1$$

y para el Agente 2:

$$V2(r_2, e) = r_2e - v_2$$

## UNA APROXIMACIÓN A LA TRAGEDIA DE LOS ANTICOMUNES DESDE LA TEORÍA DE JUEGOS

La representación en forma extensiva del juego sería la siguiente. Los jugadores son los dos agentes (A1 y A2 a partir de ahora), la estrategia de A1 será la cantidad de esfuerzo que aporta al proyecto, y la estrategia de A2 será la comisión que exige a cambio de su permiso. Las funciones de pagos dependen de estos parámetros además de las ganancias que les generan a cada uno la finca con los frutales y el pasto.

$$J = \{A1, A2\}$$

$$S_1 = \{e(r_2) : e(r_2) \geq 0\}, \quad S_2 = \{r_2 : r_2 \geq 0\}$$

$$V1(e(r_2), r_2) = (1 - r_2)e(r_2) - \frac{(e(r_2))^2}{2} - v_1 \quad V2(r_2, e) = r_2 \cdot e - v_2$$

Esta situación se corresponde con un juego de dos etapas donde A2 escoge  $r_2$  en la primera etapa y posteriormente A1 escoge  $e$ . La secuencia es la siguiente: A2 fija un precio por su permiso, anticipando qué nivel de esfuerzo realizará A1. Vamos a resolver este juego por inducción hacia atrás

Segunda etapa: A1 decidirá qué nivel de esfuerzo va a desempeñar para el buen funcionamiento del hotel, de manera que se maximicen sus ganancias.

$$\max_e V_1(e(r_2), r_2) = (1 - r_2)e(r_2) - \frac{(e(r_2))^2}{2} - v_1$$

Si llevamos a cabo la condición de primer orden obtenemos un resultado de  $e^* = 1 - r_2$

Primera etapa: A2 determina la comisión que le impone a A1 de forma que maximice sus beneficios, anticipando el nivel de esfuerzo que realizará A1.

$$\begin{aligned} \max_{r_2} V_2(r_2, e) &= r_2 \cdot e - v_2 \\ r_2 \quad \text{s. a.} \quad e^* &= 1 - r_2 \end{aligned}$$

Así, el resultado por inducción hacia atrás, y el equilibrio de Nash perfecto en subjuegos.

$$RIA: (\hat{e}, \hat{r}_2) = \left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right) \quad ENPS = \left(\frac{1}{2}, 1 - r_2\right)$$

Si sustituimos este valor en las funciones objetivo, nos encontramos con que esto se cumplirá siempre que  $v_1 < \frac{1}{8}$ ,  $v_2 < \frac{1}{4}$ , ya que, si no fuese así, la rentabilidad que les reportan los frutales y el pasto son mayores que la rentabilidad que obtendrían del nuevo proyecto.

Si la propiedad perteneciese íntegramente a A1, el problema de subdivisión desaparecería y  $e$  sería mayor. De ser así, los ingresos de A1 provenientes del proyecto hotelero serían:

$$\begin{aligned} V &= v_1 + v_2 \\ V(e) &= e - \frac{e^2}{2} - v_1 - v_2 \end{aligned}$$

En este caso el nivel óptimo de esfuerzo realizado por A1 sería  $e = 1$ . En el caso de división en los derechos de propiedad A1 no se esfuerza al máximo, entonces el valor de la finca no se maximiza. Cada uno de los agentes representa una externalidad positiva en el otro. Una mayor contribución al proyecto de un agente supone mayores ganancias para el otro y viceversa. Si A2 exige un retorno bajo, A1 pondrá más esfuerzo en la gestión del hotel, y viceversa. Un escenario donde surge un nuevo proyecto para una propiedad que requiere una reunificación de los derechos, genera un problema de

estrategia en las decisiones de los jugadores, que probablemente desemboque en la infrutilización de la propiedad. El efecto de la combinación de estrategias de varios agentes lleva a un resultado ineficiente, donde una de las consecuencias más destacables es un empleo final sub-óptimo de los recursos.

Cabe mencionar que los resultados no dependen estrictamente de la naturaleza física o legal de la propiedad, es decir, no es necesario que se den estas condiciones para que el potencial del recurso se infrutilice. Obtendríamos los mismos resultados si los agentes 1 y 2 fuesen propietarios únicos e independientes de dos fincas colindantes que necesitasen unificarse debido a su pequeño tamaño para la construcción del hotel, no tiene por qué ser una propiedad con derechos compartidos.

- Un ejemplo de juego simultáneo.

Ahora vamos a analizar el caso de las patentes (Heller & Eisenberg, 1998) en forma de juego simultáneo. Los resultados que se obtienen son muy parecidos a aquellos que se obtendrían en una situación de oligopolio con productos complementarios, donde el precio que recae sobre el consumidor es mayor que si se tratase de un monopolio. Esto sucede porque son recursos complementarios y las empresas en lugar de competir, pactan para aumentar sus beneficios.

Supongamos que dos empresas farmacéuticas poseen una patente sobre un medicamento en particular. Esto significa que cualquier interesado en emplear ese medicamento necesitará el permiso de ambas empresas para proceder. Esta tercera empresa tiene una disponibilidad a pagar que denotaremos como  $w$ , que toma valores entre 0 y 1.

La representación en forma normal del juego es la siguiente:

$$J = \{E1, E2\}$$

$$S_i = \{p_i : p_i \geq 0\} \quad i = 1,2 \quad \pi_i(p_i, p_j) = p_i(1 - (p_i + p_j)) \quad i, j = 1,2$$

Los jugadores son las dos empresas, sus estrategias serán los precios que decidan imponer por la licencia y las funciones de pagos serán los beneficios obtenidos.

Las empresas 1 y 2 exigen un precio de  $p_1$  y  $p_2$  por conceder sendas licencias de uso. Sabiendo esto, la demanda de dicha licencia conjunta tomaría la siguiente forma:  $1 - (p_1 + p_2)$ . Por tanto, los beneficios que tratarán de maximizar E1 y E2 son los siguientes:  $\pi_1 = p_1(1 - (p_1 + p_2))$  y  $\pi_2 = p_2(1 - (p_1 + p_2))$ .

Llevando a cabo la condición de primer orden, obtenemos las funciones de reacción.

$$p_1^* = \frac{1}{2} - \frac{1}{2}p_2 \quad p_2^* = \frac{1}{2} - \frac{1}{2}p_1$$

De ahí despejamos los precios de equilibrio, que son los siguientes:

$$\hat{p}_1 = \frac{1}{3} = \hat{p}_2$$

Con esto, el precio que tendría que soportar la tercera empresa sería  $\hat{P} = 2/3$

En el caso de que solo una empresa fuese dueña de la patente, el precio que tendrían que soportar los interesados sería menor. El beneficio a maximizar por una única

## UNA APROXIMACIÓN A LA TRAGEDIA DE LOS ANTICOMUNES DESDE LA TEORÍA DE JUEGOS

empresa con poder de exclusión sería  $\Pi = P(1 - P)$  y por consiguiente, el precio en el equilibrio  $\hat{P} = 1/2$ .

Como se puede apreciar, la fragmentación en la propiedad provoca un aumento en el precio final, llegando a frenar el desarrollo de avances científicos y tecnológicos.

### 3.4. MONOPOLIOS COMPLEMENTARIOS Y EL TEOREMA DE COASE

Un monopolio complementario se caracteriza por la presencia de varios monopolistas que producen bienes complementarios, y se requiere el consentimiento de más de uno de ellos para poder acceder al producto final. Esta idea fue introducida de forma independiente por Cournot en 1838 y por Ellet en 1839. Ellet centró su análisis en el caso de un canal dividido en varios segmentos con distintos propietarios y cómo se comportan los precios cuando estos fijan el precio de los peajes de forma independiente. Cournot por su parte lo ejemplificó mediante el estudio del comportamiento de dos monopolistas: uno era proveedor de zinc y el otro de cobre. Estos dos metales constituyen la aleación que da lugar al latón, siendo imprescindibles ambas para su fabricación (Feinberg & Kamien, 2001).

Un monopolio absoluto, donde una sola empresa es capaz de proporcionar ambos bienes, tiende a ser más eficiente desde el punto de vista del bienestar social que un monopolio complementario. Este último causa unos efectos similares a los de la tragedia de los anticomunes, donde los productores, actuando de forma autónoma, terminan por establecer precios más altos (Alvisi & Carbonara, 2013). La lógica detrás de esto es que cada proveedor impondrá el precio que maximice sus beneficios de forma individual, en lugar del beneficio conjunto, pasando por alto la externalidad negativa que genera sobre los beneficios del proveedor del producto complementario. A medida que la cantidad de monopolistas complementarios aumenta, el precio final, compuesto por la suma de todos los precios, aumenta también.

La integración horizontal surge como uno de los remedios para este problema, que puede considerarse un coste de transacción evitable mediante una fusión, siguiendo la teoría de Coase de que las empresas se forman como un medio para evitar los costes de transacción que se incurren en el mercado (Feinberg & Kamien, 2001).

El Teorema de Coase (Coase, 1960) habla sobre un hipotético mundo donde no existen costes de transacción a la hora de negociar cualquier acuerdo. Esto implica que no existen costes de negociación, la información es perfecta y simétrica, ambas partes son completamente racionales y pueden reunirse para negociar y posteriormente, controlar que se están cumpliendo las cláusulas del contrato, todo ello a coste cero. De esta forma se llegaría a acuerdos eficientes sin necesidad de intervención gubernamental.

Heller (1998) afirmó que, bajo este escenario utópico, las tragedias de los comunes y los anticomunes no tendrían cabida, ya que la solución sería tan sencilla como comerciar con los derechos de propiedad, sin coste alguno. Además, si todos los agentes fueran completamente racionales, no aceptarían unos rendimientos menores a aquellos que recibirían si actuasen de manera unilateral, que es lo que sucede en la tragedia de los anticomunes. Los rendimientos tanto individuales como agregados son menores si deciden de forma individual, que si cooperan (Major, et al., 2016).

El ejemplo que utiliza Coase es el de la fábrica que emite gases contaminantes, generando una externalidad negativa sobre los habitantes de la zona. Vamos a enfrentar un caso de monopolio bilateral (un único agente con poder de exclusión) frente a un caso con muchos vecinos con poder de exclusión.

Supongamos que solo existe un vecino afectado, y que este ha sido dotado con unos permisos para regular las emisiones de la fábrica. La fábrica está dispuesta a pagar por estos permisos, pero cuanto mayor sea su precio, menos comprará reduciéndose así su producción. El vecino entiende que a pesar de que los gases sean nocivos, habrá combinaciones que le reporten una mayor utilidad en comparación con no conceder ningún permiso (y por tanto, no recibir ninguna retribución). De esta forma, vemos que el vecino posee el monopolio total sobre los permisos y por tanto podrá fijar el precio que maximice sus beneficios. Este es el único caso en el que el Teorema de Coase se sostiene.

Sin embargo, el resultado cambia cuando hay más vecinos. Los prerequisites para este nuevo escenario son que cada vecino posee una cantidad limitada de permisos, pero solo obtendrán beneficios si todos se ponen de acuerdo para venderlos. Cada vecino impone un precio ( $p_i$ ), y cuánto mayor sea la suma de todos ellos ( $P$ ), la fábrica comprará un número más pequeño de licencias y podrá producir menos. Para este caso asumiremos que el coste marginal y el valor que le atribuye un vecino cualquiera a la pureza del aire son igual a 0,  $c = 0$  y  $v = 0$ . La demanda de permisos por parte de la empresa es la siguiente:  $Q(\sum_{i=1}^n p_i) = 1 - \sum_{i=1}^n p_i$

El cálculo del equilibrio de Cournot-Nash se desarrolla de la misma forma que en apartados anteriores y los resultados son por tanto idénticos.

Cada vecino trata de maximizar su beneficio, que depende del precio que fije él mismo y de la suma de los precios que fijen los demás  $\pi_i(p_i, \sum_{j \neq i} p_j) = p_i \cdot Q(p_i, \sum_{j \neq i} p_j)$ , por la condición de primer orden se obtienen las dos funciones de reacción, y resolviendo este sistema de dos ecuaciones de mejor respuesta, obtenemos el siguiente precio individual de equilibrio, y por consiguiente, la suma total de precios (precio final de equilibrio) y la cantidad de licencias que se venden a este precio.

$$\hat{p}_i = \frac{1}{n+1} \quad ; \quad \hat{P} = \sum_{i=1}^n p_i = \frac{n}{n+1} \quad ; \quad \hat{Q} = \frac{1}{n+1}$$

Los beneficios individuales y agregados son los siguientes:

$$\hat{\pi}_i = \frac{1}{(n+1)^2} \quad \hat{\pi} = \frac{n}{(n+1)^2}$$

Con respecto al caso del monopolio: El precio unitario del permiso aumenta, la cantidad de permisos adquiridos por la empresa disminuye, y por tanto también disminuyen las rentas de los vecinos. Estas diferencias se agravan a medida que aumenta el número de vecinos (agentes con poder de exclusión), como ocurre en el caso de los parkings a medida que aumenta el número de empresas.

El teorema de Coase no se cumple en el caso de los anticomunes con muchos derechos de exclusión, incluso cuando se mantienen las restricciones del teorema. Esto es debido a que el origen de esta tragedia no se encuentra exclusivamente en las imperfecciones del mercado. La tragedia de los anticomunes no depende de la información disponible, o del poder de negociación de los agentes, sino de la falta de cooperación a la hora de escoger una estrategia que maximice el beneficio común (Major, et al., 2016).

#### 4. CONCLUSIONES

La tragedia de los anticomunes está mucho menos popularizada que la tragedia de los comunes. Heller (2013) recogió los datos de búsqueda de la palabra “sobrexplotación” e “infrautilización” para finales del año 2012, la primera había generado 10 millones de búsquedas, y la segunda no llegaba a un millón. Esto nos proporciona una idea de la falta generalizada de visibilidad y percepción del problema. No hay datos sobre el impacto real que provoca porque las pérdidas que genera un escenario como este son difíciles de medir en muchos casos. Es complicado medir las pérdidas de descubrimientos que no han llegado a darse o de industrias que podrían existir, pero no lo hacen por la falta de unos derechos de propiedad unificados.

Si bien la tragedia de los anticomunes no recibe la atención que requiere, las propiedades fragmentadas no son casos aislados y están más presentes de lo que pensamos. La falta de concienciación sobre este dilema social complica la búsqueda e implementación de remedios, dado que muchas veces ni siquiera es percibido como tal. Algunas de las posibles soluciones incluyen la consolidación de unos derechos de propiedad que permitan hacer un uso eficiente del recuso o en su defecto el desarrollo de mecanismos que faciliten la coordinación y negociación entre aquellos que posean cada parte de la propiedad. El diseño de un sistema de incentivos para aquellos que colaboren también podría ser una vía de investigación para reducir los daños que esta tragedia genera.

El uso selectivo de remedios legales distintos puede ser empleado como un mecanismo para superar los anticomunes y la fragmentación persistente en la propiedad. La presencia de costes de transacción requiere un uso relativamente más laxo de los remedios de tipo propiedad<sup>1</sup> a favor de los titulares de propiedades con derechos consolidados, a la vez que justifica una protección con reglas de tipo responsabilidad<sup>2</sup> en favor de los titulares de propiedades fragmentadas o disfuncionales (Calabresi & Melamed, 1992). El propietario único no se enfrenta a impedimentos estratégicos a la hora de decidir entre usos alternativos de su propiedad. Por el contrario, los propietarios de propiedades fragmentadas enfrentan impedimentos transaccionales que necesitan el empleo de remedios de tipo responsabilidad. Al diseñar soluciones legales para la fragmentación disfuncional de la propiedad, se debe buscar un equilibrio entre los objetivos de eficiencia y la libertad de las partes involucradas. Sin embargo, el principio de “numerus clausus”<sup>3</sup> restringe la proliferación de nuevas formas de derechos de propiedad. En este sentido, la doctrina de “numerus clausus” puede impedir oportunidades de intercambio que aumenten el valor de la propiedad (Parisi, et al., 2005).

Son muchos autores ya los que sostienen que la tragedia de los anticomunes tiene un efecto más dañino sobre el bienestar social que la tragedia de los comunes, es decir que la tendencia a la infrautilización en el primer caso es mayor que la tendencia a la sobrexplotación en el segundo. Este descubrimiento tiene un impacto muy importante en la gestión de los recursos porque nos sugiere que, ante la imposibilidad de instaurar una propiedad privada funcional, sería preferible establecer un régimen comunal

---

<sup>1</sup> Estas reglas otorgan a los propietarios un control absoluto sobre el uso de sus recursos.

<sup>2</sup> Mediante un sistema de compensaciones, estas reglas se centran en resolver los conflictos sobre el uso de recursos cuando los derechos de propiedad no están claramente definidos o es costoso negociar con ellos.

<sup>3</sup> Esta ley establece que solo ciertas formas de derechos de propiedad están permitidas y reconocidas bajo el marco jurídico, y no es posible crear nuevos tipos a voluntad.

(Vanneste, et al., 2006). Una de las razones es que los agentes presentan comportamientos más individualistas un régimen de bienes anticomunes,

No hay que olvidar que, aunque el estudio de Buchanan y Yoon (2000) estuviese fundamentado en la simetría de las dos tragedias, es simplemente un modelo teórico que no se desarrolla de la misma forma en el mundo real. En los últimos años ha cobrado mucha importancia la teoría del comportamiento como corriente necesaria para entender por qué no se cumple esta presunta simetría, además de para explicar las causas que desembocan en la tragedia de los anticomunes. Esta rama de la ciencia proporciona una visión más completa y realista de cómo los agentes toman decisiones en situaciones donde la propiedad está fragmentada, considerando otros factores como la racionalidad limitada, los sesgos cognitivos y la aversión a las pérdidas (Yang, et al., 2022). Con lo cual, y aunque es un campo aún por estudiar, la identificación de todos estos factores que subyacen bajo el comportamiento de los agentes en el dilema de los anticomunes constituye una rama fundamental en la investigación y la búsqueda de remedios eficientes.

En resumen, la tragedia de los anticomunes es un desafío a tener en cuenta porque pone de manifiesto las barreras asociadas a la gestión de derechos de propiedad fragmentados y la coordinación entre múltiples propietarios. Abordar estas cuestiones de manera efectiva es fundamental para promover la eficiencia, fomentar la innovación y garantizar el uso sostenible de recursos estratégicos para el desarrollo económico y social a largo plazo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alvisi, M. & Carbonara, E., 2013. Imperfect substitutes for perfect complements: solving the anticommons problem. *Bulletin of Economic Research*, Volumen vol. 65, pp. 256-279.
- Benegas-Lynch, A., 1998. Bienes públicos, externalidades y los free-riders: el argumento reconsiderado. *Acta Académica*, vol. 22(Mayo), pp. 62-68.
- Buchanan, J. M. & Yoon, Y. J., 2000. Symmetric Tragedies: Commons & Anticommons. *Journal of Law and Economics. The University of Chicago*, vol. 43( 1), pp. 1-14.
- Calabresi, G. & Melamed, D., 1992. Reglas de la propiedad, reglas de la responsabilidad e inalienabilidad: un vistazo a la catedral. *THEMIS: Revista de Derecho*, Issue 21, pp. 63-86.
- Cassidy, J., 2013. Ronald Coase y el mal uso de la economía. *Revista Económica Institucional*, vol.15( 29), pp. 321-325.
- Cloquell, M. E., 2012. *Nuevo análisis de la Tragedia de los Comunes*. México: Universidad de Quintana Roo.
- Coase, R., 1960. The problem of social cost. *Journal of Law & Economics*, Issue 3, pp. 1-44.
- Colangelo, G., 2004. Avoiding the tragedy of the anticommons: Collective rights organizations, Patent pools and the role of antitrust. *LUISS Law and Economics Lab Working Paper*, Issue No. IP-01-2004.
- Dietz, T., Ostrom, E. & Stern, P. C., 2003. The struggle to govern the commons. *science*, vol. 302(5652), pp. 1907-1912.
- Feinberg, Y. & Kamien, M. I., 2001. Highway robbery: complementary monopoly and the hold-up problem.. *International Journal of Industrial Organization*, vol. 19(10), pp. 1603-1621.
- Gilbert, R., 2017. Collective rights organizations: A guide to benefits, costs and antitrust safeguards. *The Cambridge Handbook of Technical Standardization Law*, Volumen vol.1.
- Gualdoni, P. & Erratzi, E., 2008. *Derechos de propiedad y recursos pesqueros*, Buenos Aires: Dunken.
- Hardin, G., 1968. The Tragedy of the Commons. *Science*, vol. 162(3859), pp. 243-248.
- Heller, M., 1998. The tragedy of the anticommons: property in the transition from Marx to markets. *Harvard Law Review*, pp. 621-688.
- Heller, M., 2013. The Tragedy of the Anticommons: A Concise Introduction and Lexicon. *Columbia Law School*, vol. 76( 1), pp. 6-25.
- Heller, M. & Eisenberg, R., 1998. Can Patents Deter Innovation? The Anticommons in Biomedical Research. *Science*, vol.280( 5364), pp. 698-701.
- Herrero, S. P. G., 2011. Las instituciones de riego en la España del este: Una reflexión a la luz de la obra de Elinor Ostrom.. *Historia Agraria: Revista de agricultura e historia rural*, Issue 53, pp. 13-42.

James Buchanan y Yong Yoon , 2000. Symmetric tragedies: commons and anticommons. *Journal of Law & Economics*.

Ledyard, J. O., 1994. Public goods: A survey of experimental research. *Public Economics, University Library of Munich*.

Major, I., King, R. F. & Marian, C. G., 2016. Anticommons, the Coase Theorem and the problem of bundling inefficiency.. *International Journal of the Commons*, vol. 10( 1), pp. 244-264.

Monsalve, S., 2003. John Nash y la Teoría de Juegos. *Lecturas matemáticas*, vol. 24(2), pp. 137-149.

Munt, J. L., Barrionuevo, G. A. & Fernández, M. S., 2017. *La racionalidad económica como proceso: contribuciones metodológicas y controversias a seis décadas de los aportes semifinales de H. Simon's*, s.l.: Departamento de economía de la facultad deficiencias económicas de la Universidad Nacional de Rio Cuarto.

Olivos, Á. R., 2012. La Tragedia de los Anticomunes: una exploración desde la perspectiva bioética. *Fundación ETNOR para la Etica de los Negocios y de las Organizaciones*, pp. 461-472.

Ostrom, E., 1990. *El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva*. Primera ed. Cambridge: Cambridge University Press.

Parchomovsky, G., 2000. Publish or perish. *Michigan Law Review*, 98(4), pp. 926-952.

Parisi, F., Schulz, N. & Depoorter, B., 2005. Duality in property: Commons and Anticommons. *International Review of Law and Economics* 25, pp. 578-591.

Schulz, N., Parisi, F. & Depoorter, B., 2002. Fragmentation in property: towards a general model. *Journal of Institutional and Theoretical Economics (JITE)*, pp. 594-613.

Shapiro, C., 2000. Navigating the patent thicket: Cross licenses, patent pools, and standard setting. *Innovation policy and the economy*, Volumen vol. 1, pp. 119-150.

Thaller, R. H., 1999. Mental accounting matters. *Journal of Behavioral Decision Making*, pp. 183-206.

Tversky, A. & Kahneman, D., 1981. The framing of decisions and the psychology of choice. *Science*.

Vanneste, S., Hiel, A. V., Parisi, F. & Depoorter, B., 2006. From "tragedy" to "disaster": Welfare effects of commons and anticommons dilemmas. *International Review of Law and Economics*, vol. 26(1), pp. 104-122.

Wells, P. K. y R., 2008. Fundamentos de economía. En: Barcelona: Editorial Reverté.

Yang, X., Yang, S., Yuejin Wang, S. Z. & Luo, S., 2022. Understanding the paradox between tragedies of the commons and the anticommons: From a cognitive psychology perspective. *Frontiers in Psychology*, Volumen vol. 13 , pp. 1-11.