

**¿SON COMPATIBLES LOS IDEALES
CIENTÍFICOS CON LOS
INTERESES PERSONALES?
Una aplicación de la teoría de juegos**

Juan Carlos García-Bermejo Ochoa
Universidad Autónoma de Madrid

Resumen: ¿Provee el sistema de recompensas los incentivos suficientes para que los investigadores contribuyan del modo más eficaz al desarrollo científico? En referencia a una clase amplia de juegos, se ilustra mediante ejemplos muy sencillos, la facilidad con la que factores y circunstancias muy diversos pueden distorsionar los incentivos aunque: los investigadores compartan un mismo punto de vista epistémico; se publiquen todos los resultados obtenidos; éstos no presenten solapamientos y se evalúen sin aplicar ningún baremo; y las recompensas se asignen de acuerdo con el orden derivado de la valía epistémica relativa de las aportaciones de cada investigador.

Abstract: Is the reward system efficient to achieve that scientists take the research decisions that contribute most to the epistemic growth of their discipline? This paper approaches this question with regard to a wide class of games. By means of some very simple examples, it shows how easily it may happen that incentives get distorted, even if all members of the scientific community share a common epistemic point of view, every obtained result is published, there are not redundant results, contributions are evaluated by direct inspection, and scientists are rewarded according to their relative performance.

Fecha de recepción: 16 de octubre del 2000

Fecha de aceptación: 8 de febrero del 2001

1. Introducción

No era su propósito. De hecho, las tesis centrales de Th. Kuhn sobre la eficacia de la ciencia normal apuntaban en sentido contrario. Sin embargo, *La estructura de las revoluciones científicas* invitaba a sospechar que el esquema de incentivos vigente en las comunidades científicas podría no ser totalmente compatible con el objetivo institucional de desarrollar el conocimiento científico de la manera más eficiente.¹ Antes, con Thomas Merton, pasaba lo contrario. El *ethos* científico no era más que la otra cara de la moneda del buen método. Por su parte, la radicalización que ha experimentado la sociología de la ciencia en los últimos decenios ha contribuido decisivamente a extender y agudizar la sospecha de que los motivos de índole personal terminen orientando la investigación por derroteros distintos a los que serían deseables en un plano puramente epistémico.² Además, la generalización de las políticas científicas y tecnológicas ha venido operando en un sentido similar. Esas políticas presuponen que mediante los incentivos adecuados se puede reorientar el desarrollo de la investigación en direcciones distintas a las que seguirían los propios científicos si trabajaran de una manera autónoma.

Es lógico, por tanto, que en la sociología y en la economía de la ciencia sea una cuestión mayor si la organización de las comunidades científicas favorecen que los investigadores desarrollen las tareas que, idealmente, harían progresar más su disciplina, o si, por el contrario, operan factores que les hacen desviarse de ese comportamiento.³

En estas páginas nos proponemos analizar esa misma pregunta, pero en referencia a una clase de escenarios simplificados, que esperamos de todos modos que resulten ser suficientemente ilustrativos, que proponemos

¹ Quizá convenga dejar claro desde el principio que la principal pregunta que se aborda en estas páginas no es si el mecanismo de asignación de recompensas que bautizaremos más adelante 'mecanismo dseta' es más eficaz que otros a la hora de estimular el progreso científico. Es obvio que lo es. La pregunta es si ese mecanismo induce los incentivos apropiados para que los investigadores se comporten como si su único objetivo fuera acelerar el progreso del conocimiento en su campo de investigación, y si ese comportamiento es además eficiente u óptimo desde el punto de vista institucional.

² Cfr. Solís (1994).

³ Sobre la evolución de la economía de la ciencia, pueden consultarse Stephan (1996) y Sent (1999). Dasgupta y David (1994) es un artículo menos panorámico, más beligerante y mucho más influyente.

conceptualizar como juegos finitos en forma extensiva de información completa, y a los que nos referiremos como escenarios científicos alfa.⁴

Al quedar planteada en referencia a una clase de juegos, la cuestión puede concretarse como el análisis de las coincidencias y diferencias entre los equilibrios de Nash de dos clases. Por un lado, los equilibrios que existirían si los científicos de la comunidad bajo estudio guiaran su conducta tratando exclusivamente de contribuir de la manera más eficiente al desarrollo puramente científico de su disciplina o especialidad. Por el otro, los equilibrios que vienen determinados por los intereses y preferencias de carácter personal de esos mismos investigadores. Si alguna combinación de estrategias es un equilibrio en el plano personal pero no lo es en el plano epistémico, ello querrá decir que, de adoptarla, algunos investigadores, o todos ellos, estarían llevando a cabo actividades de investigación que no desarrollarían si tuvieran como objetivo contribuir al progreso científico de la mejor manera a su alcance. En un sentido complementario, cabe también preguntarse si todo equilibrio epistémico es un equilibrio personal. En caso negativo, estaríamos ante la presencia de ideales científicos inviables, que no cabría esperar que se fueran a cumplir.⁵

Los jugadores, cuyo conjunto designaremos por J^* , pueden dividirse en tres sectores, el sector de investigación, el sector editorial y el de las recompensas. Los jugadores del sector de investigación son los investigadores que forman la comunidad científica, comunidad que representaremos por el conjunto N^* . Los jugadores del sector editorial son los medios de difusión profesional en los que se publican las contribuciones científicas aportadas por los investigadores de la comunidad. Por simplificar, para referirnos a esos medios hablaremos en adelante simplemente de las revistas, cuyo conjunto representaremos por V^* . Finalmente, los jugadores del sector de las recompensas son las instituciones, universidades, laboratorios, empresas, agencias y organismos que asignan puestos de trabajo, fijan las

⁴ El aparato de la teoría de juegos aplicado en estas páginas es elemental. Por ejemplo, Kreps (1990), en su capítulo once y en las seis primeras secciones del doce, contiene una presentación de los juegos en forma extensiva y de la noción de equilibrio de Nash, que es suficiente para seguir la exposición. Por descontado, cualquier otro manual puede servir también.

Respecto del presupuesto de información completa, sería sin duda más realista adoptar la hipótesis de información incompleta. Pero la exposición se complica notablemente y las conclusiones seguirían siendo sustancialmente las mismas.

⁵ Aunque no lo hagamos en estas páginas, es obvia la posibilidad de plantearse cuestiones similares respecto del sector editorial y del sector de las recompensas.

retribuciones en dinero y en especie, conceden ayudas y subvenciones para proyectos y actividades de investigación, y otorgan premios y otras distinciones. Podríamos resumir sus actividades en dos grandes capítulos, o captan investigadores para desempeñar puestos y funciones en beneficio de la institución afectada, o se limitan a otorgar distinciones, posiblemente acompañadas de dotaciones económicas. Por sencillez, vamos a suponer que cada institución sólo puede captar o distinguir a un investigador.

Supondremos que la investigación se desarrolla a lo largo de una serie de τ periodos $\{t^1, t^2, \dots, t^\tau\}$, que resulta lógico suponer de igual duración. En cada uno de esos periodos, cada investigador decide desarrollar alguno de los proyectos que abordan cuestiones no resueltas previamente, o decide no emprender ni seguir desarrollando ninguno.⁶ Por su parte, la naturaleza decide qué resultado se alcanza en el proyecto abordado, si es que se ha abordado alguno, o decide si, por el contrario, no se alcanza ninguno. Dejaremos de lado la investigación conjunta.

Es una posibilidad demasiado obvia que un esquema de recompensas que responda a fines distintos a los puramente científicos puede condicionar y desviar la conducta de los investigadores. Por eso, supondremos que, en los escenarios de referencia, la asignación de las recompensas no depende de que los investigadores emprendan acciones distintas a las tareas puramente científicas.

En los casos de mayor interés, esa asignación se basa en una evaluación del mérito, de la calidad y de la importancia científica de las contribuciones aportadas por los diferentes especialistas. Esta última característica, sin embargo, no será una dimensión definitoria de los escenarios alfa, que, por su generalidad, admiten otros criterios de asignación. Es importante advertir que, al no incluir en las estrategias de los investigadores la manifestación de sus puntos de vista, dejamos de lado cualquier fenómeno de manipulabilidad.

Las conclusiones principales presentadas en el trabajo son dos. Por un lado, el recurso a los escenarios científicos alfa nos va a permitir identificar un par de condiciones que garantizan, cada una por separado, la coincidencia entre los equilibrios de carácter personal y los de naturaleza epistémica.

⁶ Cuando abordan un proyecto de investigación, los científicos no andan planteándose continuamente si siguen con él o si lo abandonan. Eso lo hacen sólo de vez en cuando. Por ello, un tratamiento discreto del tiempo, como el adoptado en este trabajo, puede ser más realista de lo que pudiera parecer a primera vista.

Sin embargo, esas condiciones son poco plausibles, por lo que sigue siendo pertinente preguntarse qué sucede cuando no se cumplen. En la sección tercera se presenta una serie de ejemplos en miniatura para ilustrar diversas circunstancias y factores que pueden hacer que el comportamiento de los investigadores no sea el que se recoge en los equilibrios epistémicos, incluso en las condiciones más favorables, y en particular, aunque las recompensas se asignen exclusivamente sobre la base del valor epistémico de las contribuciones aportadas por cada científico.

2. Escenarios científicos “Alfa”

2.1. *La actividad investigadora, sus resultados y sus recompensas*

2.1.1. Proyectos de investigación

Supondremos dado por cada investigador i un conjunto de proyectos disponibles. Por $Y^*=(y^1, y^2, \dots, y^x)$ designaremos la x -upla de todos los proyectos disponibles, cuyas l primeras componentes son los l proyectos disponibles para el investigador primero, las r siguientes son los r proyectos disponibles para el investigador segundo, las s siguientes son los s proyectos disponibles para el investigador tercero, y así sucesivamente. A Y^* la conoceremos como la combinación o el perfil de (todos) los proyectos disponibles.

De una manera simplificada, concebiremos un proyecto como un conjunto de contribuciones científicas potenciales C , que son los resultados alternativos posibles del proyecto, y a los que se les atribuye una probabilidad: la de ser el resultado que se termine consiguiendo efectivamente. Conoceremos a C en adelante como el conjunto de las contribuciones potenciales del proyecto.⁷

Por la versión inicial $\{C^j, d^{*j}\}$ del proyecto j -ésimo entenderemos la lotería formada, en primer lugar, por el conjunto correspondiente de las

⁷ En relación con cada proyecto se puede distinguir los resultados que puedan alcanzarse y las diferentes formas de presentarlos para su exposición y publicación. Sin embargo, razones de sencillez expositiva aconsejan suponer que los resultados se publican tal cual, con lo que una versión de un proyecto puede conceptualizarse mediante dos elementos solamente: el conjunto (exhaustivo) de todos los resultados potenciales (mutuamente excluyentes), y la distribución de probabilidad que asocia con cada resultado la probabilidad de ser el resultado correcto o verdadero.

contribuciones potenciales, y en segundo lugar, por la distribución de probabilidad sobre ese conjunto que refleja el estado de conocimientos y creencias sobre la cuestión existente antes de abordar su análisis.⁸ Por su parte, una versión final $\{C^j, d^j\}$ del mismo proyecto será cualquiera de las loterías formadas por el mismo conjunto de las contribuciones potenciales C^j y por cualquier distribución degenerada que asigne probabilidad igual a uno a alguno de ellos.

Puede suceder que haya más de un proyecto en el que se considere que una misma contribución es una forma posible de culminarlo, o que dos investigadores puedan desarrollar, por separado, un mismo proyecto.

Una combinación o perfil de versiones de proyectos o, para una mayor brevedad, un perfil de contribuciones, $\theta = (\{C^1, d^1\}, \{C^2, d^2\}, \dots, \{C^k, d^k\})$ es una k -upla cuya componente i -ésima es la versión inicial o una versión final del proyecto i -ésimo de Y^* .⁹ El conjunto Θ será el conjunto de todas las combinaciones o perfiles de contribuciones.

2.1.2. Paquetes de recompensas

Las motivaciones que subyazcan a las decisiones de cada investigador pueden ser diversas. Sin embargo, merecen una atención preferente las recompensas que puedan lograr en función de su labor investigadora, porque serán seguramente el factor determinante principal de su conducta en la inmensa mayoría de los casos.

Ceñiremos nuestra atención a las recompensas materiales, que también pueden ser muy diversas.¹⁰ Aunque no sea demasiado preciso, podemos diferenciar dos grandes clases de recompensas, las internas y las externas.

⁸ De acuerdo con la convención habitual en teoría de juegos, supondremos que ese estado de conocimientos y creencias, o mejor, la distribución de probabilidad que lo representa, es la misma para todos los investigadores. Éste es uno de los puntos en los que resalta con mayor nitidez lo que supone operar en condiciones de información completa.

⁹ Suponemos, por sencillez, que la resolución de un proyecto no cambia las expectativas iniciales referentes a los demás.

¹⁰ En el enfoque mertoniano, las distinciones asociadas con el reconocimiento y el prestigio son también recompensas. Aunque no excluimos del análisis que las recompensas de esa clase puedan motivar la conducta de los científicos, nos centramos en las que reflejan los intereses y deseos de carácter más personal, a las que, incorrectamente puesto que pueden incorporar intangibles, llamaremos 'recompensas materiales'. Con ello, esperamos que quede más clara la contraposición entre los ideales institucionales y los fines de carácter personal.

Unas y otras suelen conseguirse de diferente manera. Las internas vienen a ser la consecuencia directa de la labor científica del investigador, del mérito que se reconozca a esa labor y del prestigio que ello le acarree; para conseguirlas no se necesita desarrollar actividades adicionales en otros ámbitos. Un ejemplo de esta clase de recompensas es la obtención de un puesto de profesor en una universidad o de investigador en un laboratorio. Las externas se consiguen sobre la base de otros criterios y circunstancias, y pueden requerir que se desarrollen actividades de otra naturaleza para conseguirlas, como actividades políticas o de naturaleza comercial. El ejemplo típico es la investigación aplicada bajo contrato o la consecución de puestos políticos en organismos de la administración competentes en temas educativos, científicos y tecnológicos.

Por lo que atañe a este trabajo, la diferencia fundamental es la que media entre aquellas recompensas a las que un investigador puede aspirar como consecuencia de su labor científica y su prestigio profesional, de aquellas otras que exigen, además de investigar y publicar, otro tipo de actividades. Como es obvio, si pretendiéramos incluir estas últimas en el análisis, tendríamos que incluirlas en el diseño de las estrategias que pueden emprender los investigadores, como opciones adicionales y alternativas a la realización de los proyectos científicos. Pero no merece la pena, porque es trivial que la persecución de recompensas externas puede ser incompatible con los ideales científicos que un investigador mantenga. Por eso, ceñiremos nuestra atención a las recompensas que pueden esperarse exclusivamente en función de la actividad científica desarrollada. Y sobre estas recompensas podemos suponer, de acuerdo con la tradición mertoniana, que dependen fundamentalmente del prestigio y del reconocimiento que los investigadores logren granjearse entre sus propios colegas.

Por otro lado, las recompensas materiales que puede aspirar a recibir un científico rara vez son sólo económicas. Aunque el sueldo importe, y aunque pueda importar mucho, el mundo de la ciencia es un territorio donde abundan las retribuciones en especie y otras circunstancias que, sin tener que ver directamente con el dinero, pueden interesar también de manera muy significativa a los investigadores. El sueldo puede ser el mismo, pero no da lo mismo ser profesor en una universidad que en otra, como no da lo mismo tampoco desempeñar cargos académicos en universidades de niveles diferentes de prestigio. Tampoco da lo mismo poder o no formar parte o disponer de un buen equipo de investigación, o poder o no utilizar unos laboratorios bien pertrechados, como tampoco da lo mismo tener autonomía para fijar y diseñar las líneas y proyectos de investigación, que no tenerla.

En consecuencia, en lugar de tratar las recompensas como una variable unidimensional, vamos a hablar de paquetes o vectores de recompensas. Un paquete de recompensas $x=(x^1, x^2, \dots, x^r)$ puede concebirse como un vector de varias variables, representativa cada una de ellas del nivel, grado o cantidad que se recibiría de la clase de recompensa correspondiente. Manejaremos la posibilidad de que si no se aporta ninguna contribución, no se reciba ninguna recompensa. Para representarlo, llamaremos el paquete nulo de recompensas al vector cuyas componentes son todas cero. Supondremos que X^* es el conjunto de todos los vectores de recompensas disponibles, que es finito y que incluye el paquete nulo.¹¹

En aras de la sencillez, supondremos que cada paquete (positivo) de recompensas sólo puede ser asignado por una institución. Dos instituciones distintas no pueden adjudicar un mismo paquete.¹² Y entenderemos por función de asignación de recompensas a toda función α que aplica N^* en X^* , y asigna así un paquete de recompensas a cada investigador.

2.2. Caracterización inicial de los escenarios alfa

2.2.1. Desarrollo de las actividades

Un escenario científico alfa es un juego finito en forma extensiva de información completa y de nodo inicial único, en el que el conjunto de los jugadores $J^*=\{1, 2, \dots, n\}$, $n=\chi+v+\rho$, es igual al conjunto $N^*=\{1, 2, \dots, \chi\}$ de los investigadores, más el conjunto de las revistas $V^*=\{v^1, v^2, \dots, v^v\}$, más el conjunto de las instituciones que asignan las recompensas $M^*=\{I^1, I^2, \dots, I^p\}$ (por ese orden).

En los escenarios científicos alfa, una estrategia de investigación incluye una decisión inicial sobre iniciar o no la investigación y, en el primer caso, con qué proyecto comenzar, e incluye igualmente una serie sucesiva de decisiones posteriores sobre si, a la luz de los resultados que se vayan consiguiendo, se sigue con el mismo proyecto, se cambia a otro o se abandona la actividad investigadora durante el periodo.

¹¹ Esta decisión tiene consecuencias importantes sobre el análisis: al no tratarse exclusivamente de recompensas monetarias, no podremos diferenciar las diferentes actitudes frente al riesgo.

¹² Una forma sencilla de asegurar lo anterior es suponer que una de las dimensiones de cada paquete es, precisamente, la mención de la institución a la que corresponde.

Las posibilidades que tenga un investigador de resolver un proyecto dependerán de los recursos que aplique a esa tarea, como el tiempo que dedique, el esfuerzo que ponga, el equipamiento de investigación que utilice y la mano de obra auxiliar o de apoyo con la que cuente. Para simplificar las cosas, consideraremos dados el equipamiento y la mano de obra. Lo único que puede elegir el investigador es la cantidad de tiempo que va a emplear y el nivel de esfuerzo, elección que tendrá lugar, además, dentro de ciertas restricciones. A tal efecto, supondremos que hay un conjunto común Z de niveles (positivos) de esfuerzo que son los niveles disponibles o factibles para todos y cada uno de los especialistas de la comunidad.

Así pues, cada investigador tiene que tomar una decisión en cada uno de la serie de τ periodos que forman la fase de investigación, y en cada una de esas decisiones, cada investigador tiene que elegir cuál de sus proyectos disponibles no resueltos hasta el momento va a abordar y con qué nivel de esfuerzo lo va a hacer, o si, por el contrario, va a abandonar toda actividad investigadora durante el periodo.

Después de cada decisión de cada investigador de trabajar durante el periodo en un proyecto determinado con un nivel dado de esfuerzo, el protagonismo pasa a la naturaleza, quien debe decidir a continuación si el investigador logra dar con alguno de los resultados previstos en el proyecto y con cuál logra dar, o si, por el contrario, no consigue resolver el proyecto, siendo en cualquier caso conocidas las probabilidades de que suceda lo uno o lo otro.¹³

Hasta el final del juego, los investigadores ignoran qué proyectos han acometido sus colegas y a qué resultados les ha podido conducir su investigación, ignorando asimismo si han decidido o no abandonar la investigación durante uno, varios o todos los periodos considerados. Eso quiere decir que la investigación desarrollada por cada especialista y los resultados que alcance a lo largo de la serie considerada de periodos, son independientes de lo que hagan los demás. Las aportaciones que un investigador logre conseguir dependen exclusivamente de su capacidad, del tiempo que dedique a la tarea y del esfuerzo que ponga en ella. No depende de lo que hagan sus colegas. En consecuencia, la investigación conjunta es una posibilidad que queda excluida de toda consideración en este trabajo, como ya quedó apuntado en su momento.

¹³ Como es, por otra parte habitual en las decisiones cedidas a la naturaleza.

De cara al proceso de publicación de los originales aportados por los científicos, pueden entrar en juego nuevos jugadores: los medios de comunicación profesional o, para ser más breves, las revistas $V^* = \{v^1, v^2, \dots, v^v\}$. En cada uno de los turnos de este proceso, cada investigador tiene que decidir qué originales reclama y retira de los que ha enviado previamente para su publicación y no hayan sido aceptados, y qué contribuciones envía a cada revista entre los originales que no ha enviado aún para su examen, entre los que le han sido devueltos y rechazados, y entre los que ha reclamado y retirado. También puede decidir dejar el juego, alternativa que será la única factible cuando el investigador no tenga ningún trabajo que enviar ni que reclamar. En la segunda parte de cada turno, cada revista tiene que decidir qué originales aceptar entre todos los recibidos, qué originales rechazar, y si no se trata del último turno de la fase de publicación, qué originales mantener en estudio y sin contestar. Cada revista ha podido tomar una decisión previa sobre el nivel mínimo de calidad de los artículos que está dispuesta a publicar y sobre el número máximo de páginas o de trabajos que va a publicar en cada número, decisión que no está dispuesta a revisar hasta el final del proceso (por los costes que ello le supondría), y que respetará ese nivel y ese límite en todas sus decisiones posteriores de aceptación y rechazo de originales.

En una variedad de los escenarios alfa, especialmente relevante si la fecha de envío de originales tiene efectos sobre su publicación, parte de o todas las decisiones relativas a la publicación de las contribuciones tienen lugar a lo largo de los periodos en los que se desarrolla también la investigación. En la primera fase de cada periodo los investigadores adoptan las decisiones sobre qué proyectos emprender o seguir desarrollando, si es que no se abandona la investigación, y la naturaleza decide qué resultados se alcanzan. En la segunda fase, los investigadores deciden qué originales reclamar y retirar, y qué manuscritos enviar a las diferentes revistas, y éstas deciden cuáles aceptar, cuáles rechazar y cuáles mantener en estudio. Una vez finalizada la serie de periodos a lo largo de los cuales se desarrolla la investigación (y puede que parte del proceso de publicación), el juego puede, o no, continuar a través de una serie de turnos que completen dicho proceso de publicación.

En cualquier escenario alfa, además de desconocer los proyectos que deciden abordar sus colegas y los resultados que obtienen, todo investigador ignora qué contribuciones deciden enviar aquéllos para su publicación y dónde los envían, y si esos originales son aceptados o rechazados. Sólo cuando aparecen publicados conocen los demás especialistas los trabajos

que cada investigador ha logrado que sean aceptados por alguna revista; pero ni siquiera entonces conocen los resultados que haya logrado obtener cada científico y se hayan quedado sin publicar.¹⁴

Lo normal sería que entre las revistas se diera una situación análoga. Es decir, que cada revista conociera solamente los originales que recibiese, y que desconociera los que recibiesen las demás, así como las decisiones de investigación tomadas por los investigadores, los resultados obtenidos por éstos que no estuvieran incluidos en los originales recibidos por ella, y las decisiones de aceptación, rechazo o retención de originales adoptadas por las demás revistas.¹⁵ Sin embargo, dejaremos abierta la posibilidad de que en los escenarios alfa las cosas sean distintas. Por ejemplo, un acuerdo entre revistas de intercambiar información puede incrementar la eficiencia, al impedir coincidencias o redundancias entre lo publicado por ellas.

El tercer grupo de jugadores en un escenario científico alfa es el que forman las instituciones que deciden sobre la asignación de los paquetes de recompensas, cuyas decisiones tienen lugar en una fase del juego $M^* = \{I^1, I^2, \dots, I^p\}$. El primer turno de esta nueva fase comienza, como cualquier otro, con las decisiones de los investigadores sobre la institución a la que dirigirse y el paquete de recompensas al que optar. En la segunda parte de cada turno son las instituciones quienes deciden a qué aspirante captar o distinguir (entre los que se han postulado para ello), qué paquete de recompensas bajo su control adjudicar a cada uno de ellos y, por lo tanto, cuáles serán los costes en los que la institución está dispuesta a incurrir. Cada una de estas opciones constituye una acción posible, lo que coloca a la institución en una situación de decisión en la que tiene que elegir entre todas esas opciones en el nodo correspondiente.

¹⁴ Una extensión natural de nuestro planteamiento sería considerar juegos con asignación de recompensas cada cierto número de periodos. Sería prácticamente lo mismo que considerar juegos de varias etapas, cada una de las cuales fuera como uno de los juegos descritos en el texto. Por razones de sencillez, dejaremos de lado estas posibilidades.

¹⁵ Si entramos en detalles, la variedad potencial de los procesos de esta clase es enorme. Por ejemplo, puede haber o no reglas o penalizaciones sobre el envío de un original a más de una revista. Un investigador, al que una revista no ha contestado, puede enviar su original a otra sin retirarlo previamente de la anterior. Puede o no haber penalización si una revista no contesta a un investigador pero tampoco publica su original, o si no publica un original que había aceptado expresamente. La propia cantidad de turnos o de periodos hábiles para enviar originales y contestar con su aceptación y rechazo puede tener una importancia estratégica grande, si resulta escasa en relación con el número de investigadores, de originales y de revistas.

Mientras que los objetivos de los investigadores estarán habitualmente centrados en la obtención de los paquetes de recompensas que consideren preferibles, desde el punto de vista de las instituciones del sector que las asigna, los objetivos tendrán que ver con las funciones que puedan desarrollar los investigadores a los que cada una de ellas consiga captar o la imagen que puedan contribuir a dar los científicos a los que cada una de ellas decida distinguir, y con los costes que todo ello les genere. Dado el propósito principal que anima estas páginas, tendremos especialmente en cuenta que la posibilidad de la asignación de las recompensas se base en una evaluación del mérito, de la calidad y de la importancia científica de las contribuciones aportadas por los diferentes especialistas. A tal fin, la evaluación de las contribuciones científicas puede hacerse de una manera directa, mediante su examen y análisis. Pero es también habitual basarla en elementos de juicio de carácter menos directo, como, por ejemplo, el número de trabajos publicados, la clasificación de las revistas profesionales y los índices de calidad e impacto. Cuando supongamos que la evaluación tiene lugar de este segundo modo, diremos que opera mediante baremo.¹⁶

2.2.2. Decisiones de publicación y de asignación de recompensas de acuerdo con un mecanismo preestablecido

Hay una variedad de escenarios alfa notablemente más simples. Son los escenarios en los que todas las decisiones tomadas por las revistas, o todas las tomadas por las instituciones del sector de las recompensas, o todas las tomadas por las unas y por las otras, se ajustan a un patrón, mecanismo o procedimiento preestablecido, que las determina por completo.

Supóngase que las decisiones sobre la asignación de los paquetes de recompensas tuvieran lugar de acuerdo con un procedimiento sectorialmente preestablecido, de manera que con la información sobre las contri-

¹⁶ Por aplicar un baremo vamos a entender sencillamente que el conjunto de las contribuciones aportadas por un investigador se evalúa sumando, por cada una de sus contribuciones, la puntuación correspondiente a la revista donde ha sido publicada.

Cabe utilizar las puntuaciones de las revistas de una manera más flexible. Por ejemplo, se puede suponer que la evaluación se hace comparando vectores en los que cada componente representa el número de artículos publicados por el mismo investigador en revistas de una misma puntuación o de un mismo nivel de calidad o de prestigio. Por razones de sencillez, dejaremos de lado estas posibilidades.

buciones publicadas por cada investigador y las revistas donde se han publicado bastara para saber qué paquete de recompensas fuera a ser adjudicado a cada investigador.¹⁷ Bastaría especificar el procedimiento para poder prescindir de las instituciones como jugadores intervinientes. Si el mecanismo diera lugar en cada caso a una sola forma de asignación de recompensas, desaparecería incluso del juego el proceso dedicado a estas decisiones. Sabiendo simplemente cuáles fueran las contribuciones publicadas por cada investigador y la revista en la que lo hubieran sido, quedaría estrictamente determinado el paquete de recompensas que le correspondería a cada científico. Si, por el contrario, el mecanismo diera lugar a posibilidades alternativas que debieran decidirse aleatoriamente, el proceso de asignación de las recompensas quedaría reflejado en el juego mediante decisiones encomendadas a la naturaleza.

De manera análoga, si las decisiones sobre la publicación de originales respondieran también a un procedimiento sectorialmente preestablecido, especificándolo podríamos evitarnos la inclusión de las revistas como jugadores. A su vez, el proceso de publicación aparecería representado en el juego o bien por la indicación de la revista en la que se publicara finalmente cada contribución aportada, o bien mediante las decisiones correspondientes a cargo de la naturaleza.

2.2.3. Información disponible al término de cada curso de decisiones y acontecimientos

2.2.3.1. Resultados en los escenarios inclusivos de los riesgos y la incertidumbre

Un rasgo esencial en todas las variedades de los escenarios científicos alfa es la información que se proporciona sobre lo que va ocurriendo a lo largo del curso de decisiones y acontecimientos descrito en cada trayectoria del juego, y los elementos que, gracias a esta información, podemos asociar con el nodo terminal en el que culmina esa trayectoria.

En concreto, entre los elementos más significativos asociados con cada nodo terminal v de un escenario científico alfa de la clase de referencia, están los siguientes:

¹⁷ Más abajo especificaremos un procedimiento así.

1) en relación con la comunidad N^* ,

1.1) el perfil de contribuciones representativo del conjunto de las contribuciones obtenidas por toda la comunidad, $B(N^*, v)$ (que será el mismo para todos los cursos de acontecimientos que compartan el mismo tramo relativo a la investigación);

1.2) el perfil de contribuciones representativo del conjunto de las contribuciones obtenidas por toda la comunidad que terminan siendo publicadas, $\beta(N^*, v)$, (que será el mismo para todos los cursos de acontecimientos que compartan el mismo tramo referente a los procesos de investigación y de publicación);

2) por cada investigador $h \in N^*$,

2.1) el perfil de contribuciones representativo del conjunto de las contribuciones elaboradas por él, $B(h, v)$ (que será el mismo para todos los cursos de acontecimientos que compartan el mismo tramo de investigación);

2.2) el perfil de contribuciones representativo del conjunto de las contribuciones elaboradas por él y que consiguen ser publicadas, $\beta(h, v)$ (esa combinación será la misma para todos los cursos de acontecimientos que compartan el mismo tramo de investigación y publicación);

2.3) los costes que se le han ido generando al emplear unos u otros niveles de esfuerzo en el desarrollo de los proyectos abordados: $c(h, v)$ (que serán los mismos para todos los cursos de acontecimientos que compartan el mismo tramo de investigación); y

2.4) el paquete de recompensas que logra, $\omega(h, v)$;

3) por cada revista $v \in V^*$, el perfil de resultados representativo del conjunto de las contribuciones publicadas por ella, $\beta(v, v)$ (que será el mismo para todos los cursos de acontecimientos que compartan el mismo tramo de investigación y publicación);

4) por cada institución $I \in C^*$ del sector de las recompensas, el par compuesto por el investigador al que logra captar o distinguir $\beta(I, v)$, y los costes en los que incurre con las recompensas que concede: $c(I, v)$;

5) por fin, al multiplicar las probabilidades asociadas con las acciones de la naturaleza que forman parte de cada jugada, se obtiene la probabilidad de que tenga lugar el curso de decisiones y acontecimientos descrito a lo largo de ella: $p(v)$ (que será la misma para todos los cursos de acontecimientos que compartan el mismo tramo de investigación).

2.2.3.2. Pagos

Como es habitual, supondremos que al término de cada jugada o curso de decisiones y acontecimientos, cada jugador $j \in J^*$ recibe unos pagos, expresados como útiles, que podemos asociar con el nodo terminal correspondiente v escribiendo ' $\pi_j(v)$ '.

Esos pagos, por su parte, dependerán de cómo evalúe cada jugador determinadas circunstancias o resultados producidos a lo largo del curso de decisiones y acontecimientos correspondiente. Por ejemplo, si el jugador afectado es un investigador y sus pagos son de la clase que supondremos más habitual, éstos vendrán dados por una función de utilidad u_h sobre los paquetes de recompensas y los costes. De este modo, los pagos de ese investigador representativo $h \in N^*$ en el nodo terminal v serán $\pi_h(v) = u_h(\omega(h, v), c(h, v))$.

De todos modos, los pagos pueden gestarse de manera muy diferente según se trate de una clase de jugador o de otra. Las revistas y las instituciones del sector de las recompensas se marcarán unos objetivos que pueden ser muy diferentes de los que traten de conseguir los investigadores.

Además, dentro de una misma clase de jugadores puede haber casos muy diversos.¹⁸ En el caso de los investigadores, por ejemplo, unos pueden estar preocupados exclusivamente por las recompensas que puedan conseguir, mientras que otros pueden valorar exclusiva, principal o adicionalmente la medida en la que estén contribuyendo al progreso de la disciplina, aunque estén dejando de escapar con ello oportunidades más atractivas desde un punto de vista material, económico o, incluso, académico. Otros investigadores, por su lado, pueden encontrar más cómodo o más gratificante investigar en ciertas líneas, abordar cierta clase de problemas, o trabajar con ciertas técnicas de investigación, que tratar de conseguir resultados que pudieran juzgarse como epistémicamente más significativos. Y otros pueden responder a motivaciones de naturaleza no-epistémica. Por ejemplo, al trabajar en ciertas líneas al abordar cierta clase de problemas, un científico puede creer que con ello cumple mejor responsabilidades o compromisos de orden político o moral.

Entre los objetivos que pueden perseguir las revistas, ocurre algo parecido. Puede suceder que una revista concreta, como producto de una empresa editorial, sea un instrumento para que aquélla cumpla sus objetivos de carácter económico, mientras que, en el otro extremo, puede haber re-

¹⁸ Sobre la gratificación originada por el propio trabajo científico, puede verse Becker (1975), pp. 108-9; Levy (1988); Diamond (1988), pp. 147-8 y 151-2; y Stephan (1996), p. 1203.

vistas montadas por grupos de científicos que tengan como objetivo contribuir al desarrollo de la especialidad de la mejor manera posible según el punto de vista unánime o mayoritario del grupo correspondiente. También resulta bastante natural suponer que haya medios que traten de conseguir la más amplia difusión posible, como lo es también suponer que haya revistas a las que les interese especialmente mantener y acrecentar su prestigio y reputación entre los grupos de investigadores que cada una crea que deben ser atendidos de modo prioritario.¹⁹

El comportamiento de las instituciones que asignan recompensas, por su lado, dependerá de los fines concretos que persigan cuando reclutan personal especializado y cuando dotan premios u otras distinciones. Aunque necesite reclutar a un especialista en una materia determinada, una institución académica puede valorar más unos perfiles que otros en función de los puestos que pretenda cubrir y de las necesidades que quiera satisfacer. Además, en la elección de candidatos pueden mediar circunstancias de carácter menos epistémico, como afinidades ideológicas o características personales.

Los escenarios alfa no introducen restricciones especiales respecto de los motivos y objetivos que puedan subyacer a los pagos de los jugadores de ningún sector. Lo único que supondremos es 1º) que, como es preceptivo en cualquier juego, al término de cada jugada, cada jugador $j \in J^*$ recibe unos pagos, expresados como útiles, que designaremos por $\pi_j(v)$ (y que cumplen el teorema de la utilidad esperada); 2º) que si en dos nodos terminales una revista publica los mismos trabajos, su pago será el mismo en ambos nodos; y 3º) que, análogamente, si una institución asigna la misma recompensa al mismo investigador en dos nodos terminales distintos, su pago será el mismo en ambos nodos.

Si suponemos, a su vez y como es habitual, que las funciones de pagos cumplen el teorema de la utilidad esperada, los pagos debidos a cualquier combinación de estrategias (puras) $s = (s_1, s_2, \dots, s_n)$ quedan determinados de este modo, $\pi_h(s) = \sum_{v \in D(s)} P(v) \cdot \pi_h(v)$, donde $D(s)$ es el conjunto de todos los

¹⁹ Evitamos incluir expresamente en los escenarios alfa todas estas decisiones y circunstancias, para no complicarlos excesivamente. Téngase en cuenta, por otro lado, que los objetivos que se marquen los medios de comunicación y que guíen su conducta en la serie de periodos considerada, se refieren a logros que sólo pueden conseguirse en la serie siguiente de periodos. Por ejemplo, la elección de las revistas por parte de los investigadores tiene que basarse en su conocimiento previo de ellas. Lo contrario sería suponer que conocen su contenido antes de leerlas. Eso quiere decir que la conducta de las revistas por mejorar su difusión, su prestigio o sus beneficios, tendrá sus efectos después de haber culminado la serie considerada de periodos.

nodos terminales en los que culmina alguna jugada compatible con la combinación s , es decir, en la que todos los jugadores se conducen tal como se describe en esa combinación de estrategias.

Por último, llamaremos equilibrio de Nash en el plano personal, o equilibrio personal a secas, a toda combinación de estrategias (puras o mixtas) $\sigma = (\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_n)$ que sea equilibrio de Nash bajo esas funciones de pagos, es decir, tal que con todo jugador $h \in J^*$ y toda combinación de estrategias $\sigma' = (\sigma'_1, \sigma'_2, \dots, \sigma'_n)$ tal que $\sigma_j = \sigma'_j$ para todo jugador j distinto de h , sucede que $\pi_h(\sigma) \geq \pi_h(\sigma')$.

2.3. *La evaluación epistémica de las contribuciones científicas por parte de los investigadores*

2.3.1. Funciones de evaluación epistémica sobre las contribuciones científicas

Nuestro propósito central, recuérdese, es analizar si, en los escenarios alfa, los equilibrios personales coinciden o difieren de aquellos que existirían si los objetivos de los investigadores coincidieran con el progreso científico, tal como lo concibe cada uno de ellos. Para poder llevar a cabo un análisis así, tenemos que proceder bajo la hipótesis de que los investigadores mantienen un punto de vista sobre las vías más apropiadas para que la disciplina progrese en un sentido puramente científico. Supondremos, además, que esos puntos de vista epistémicos pueden quedar representados por funciones reales, a pesar de los problemas que pueda suscitar. Por ejemplo, en esas evaluaciones suelen andar envueltos múltiples aspectos, que pueden resultar difíciles de comprimir en un solo punto de vista.

El ámbito propio de las comparaciones y de las evaluaciones de carácter epistémico es el espacio de los perfiles de contribuciones Θ . Hemos de tener en cuenta, además, que los resultados que vayan a obtenerse en cada caso son inciertos. En virtud de todo ello, supondremos dada por cada investigador una función η_i de von Neumann-Morgenstern definida en el conjunto formado por los perfiles de contribuciones y por todas las distribuciones de probabilidad sobre esas combinaciones, conjunto este último al que nos referiremos como $\Delta(\Theta)$.²⁰ Naturalmente, si δ es la distribución

²⁰ Quizá fuera más claro distinguir entre la función de utilidad definida sobre el conjun-

que asigna probabilidad igual a uno al perfil θ , supondremos que $\eta_i(\theta) = \eta_i(\delta)$. Conoceremos a estas funciones como funciones de evaluación epistémica. Sobre sus propiedades y características, razones de espacio nos obligan a dedicar a su estudio un trabajo específico.²¹

2.3.2. Funciones epistémicas de pagos al servicio del progreso científico

Si las preferencias personales de los investigadores coincidieran con sus ideales puramente científicos sobre el progreso de su especialidad o disciplina, los valores para las combinaciones de estrategias puras bajo las funciones de pagos, que designaremos por μ_i^N , quedarían determinados de esta manera

$$\mu_i^N(s) = \sum_{v \in D(s)} p(v) \eta_i(\beta(N^*, v)),$$

donde $D(s)$ es, recuérdese, el conjunto de los nodos terminales en los que culmina alguna jugada compatible con el perfil s .

2.3.3. La duplicidad de las valoraciones epistémicas: las de las contribuciones colectivas y las de las contribuciones individuales

Sin embargo, las anteriores no constituyen el único tipo de funciones de pagos que pueden venir motivadas por consideraciones puramente epistémicas. Aunque la conducta de un investigador responda a motivaciones de esa naturaleza, puede suceder que no esté tan interesado en el conjunto de resultados que logre toda la comunidad, como en el conjunto de contribuciones que sea capaz de aportar él mismo. En esos casos, los valores de las funciones de pagos quedan determinados de esta manera:

$$\mu_i^i(s) = \sum_{v \in D(s)} p(v) \eta_i(\beta(i, v)).$$

to de los perfiles de contribuciones y la función de utilidad esperada definida sobre las distribuciones de probabilidad entre dichos perfiles (Cfr. Mas-Colell *et al.* (1995), p. 184). Por sencillez, supondremos dada una sola función, que asigna a cada combinación de cuestiones la misma utilidad que a la distribución que asigna probabilidad igual a uno a esa misma combinación.

²¹ García-Bermejo, Juan Carlos (2000).

Pero sucede, además y sobre todo, que la evaluación de las contribuciones aportadas individualmente será el elemento de juicio principal a la hora de decidir a quién adjudicar las recompensas 'internas' en juego. Por ello, si el valor esperado de las contribuciones individuales bajo las diferentes combinaciones de estrategias fuera diferente del valor epistémico esperado de los conjuntos colectivos de contribuciones, tendríamos ya una razón para que el comportamiento de los científicos pudiera diferir del que sería más apropiado para el desarrollo de la disciplina.

Infelizmente, ese es el caso, como puede comprobarse mediante un ejemplo tan extremadamente simple como el siguiente. Sean dos investigadores. Cada uno de ellos dispone de dos proyectos $\{(y^{11}, y^{12}), (y^{21}, y^{22})\}$, que admiten cada uno de ellos un resultado a^j solamente (representaremos por θ^{ij} la eventualidad de que el investigador i -ésimo no haya logrado resolver su proyecto j -ésimo). Cada investigador sólo dispone de tiempo para abordar y tratar de resolver un proyecto; la probabilidad que tiene cada investigador de resolver en ese periodo su primer proyecto es de 0.6, y la de resolver su segundo proyecto es de 0.7.

La cuestión abordada en los dos primeros proyectos es la misma, de manera que si ambos acometen y resuelven esos proyectos, sus resultados serán redundantes, y dará lo mismo desde el punto de vista epistémico que se publique uno de ellos o que se publiquen los dos. Desde el punto de vista práctico, es más barato publicar uno sólo. Por ello, si se da esa situación, el sector editorial, que prefiere que ninguno de los autores se sienta discriminado, resuelve cuál de las dos contribuciones publicar mediante un procedimiento aleatorio, que atribuye igual probabilidad a la publicación de cada uno de ellos.

Las valoraciones epistémicas unánimes de los diferentes conjuntos posibles de contribuciones publicadas son: $\eta_k(a^{11}, \theta^{21})=3$; $\eta_k(\theta^{11}, a^{21})=3$; $\eta_k(\theta^{11}, \theta^{21})=0$; $\eta_k(a^{11}, a^{22})=3+1.5$; $\eta_k(a^{11}, \theta^{22})=3$; $\eta_k(\theta^{11}, a^{22})=1.5$; $\eta_k(\theta^{11}, \theta^{22})=0$; $\eta_k(a^{12}, a^{21})=1+3$; $\eta_k(a^{12}, \theta^{21})=1$; $\eta_k(\theta^{12}, a^{21})=3$; $\eta_k(\theta^{12}, \theta^{21})=0$; $\eta_k(a^{12}, a^{22})=1+1.5$; $\eta_k(a^{12}, \theta^{22})=1$; $\eta_k(\theta^{12}, a^{22})=1.5$; $\eta_k(\theta^{12}, \theta^{22})=0$.

Como puede comprobarse fácilmente, la combinación de estrategias (y^{11}, y^{22}) proporciona un valor esperado de los resultados colectivos igual a 2.85, que es mayor que el ofrecido por la combinación (y^{11}, y^{21}) , que es igual a 2.52. Sin embargo, el valor epistémico esperado de la contribución individual del segundo investigador en esta segunda combinación asciende a 1.26, mientras que en la primera asciende solamente a 1.05.

De un modo análogo, el valor esperado del conjunto colectivo de contribuciones en la combinación de estrategias (y^{12}, y^{21}) , que es igual a 2.5, es menor que el de la combinación (y^{11}, y^{21}) , que es igual a 2.52, y que el

de la combinación (y^{11}, y^{22}) , que es igual a 2.85 como ya se ha indicado. Sin embargo, los valores epistémicos esperados de la contribución del segundo investigador en estas dos últimas combinaciones, que asciende a 1.0 en el caso de (y^{11}, y^{22}) , y a 1.26 en el de (y^{11}, y^{21}) , son inferiores al correspondiente a la combinación (y^{12}, y^{21}) , que es igual a 1.8.

En consecuencia, los equilibrios son diferentes según se midan los pagos mediante el valor del conjunto de contribuciones aportados por toda la comunidad, en cuyo caso el equilibrio (en estrategias puras) es (y^{11}, y^{22}) , o se midan como el valor de la contribución aportada por cada cual, en cuyo caso el equilibrio (en estrategias puras) es (y^{11}, y^{21}) .

Este mismo ejemplo ilustra otro de los principales problemas que suscitan los puntos de vista epistémicos, la posibilidad de evaluar las contribuciones individuales de dos modos, atendiendo al contexto o con independencia de él. Repárese en la solución del primer proyecto del investigador segundo del ejemplo y^{21} . Si ese resultado se produce sólo, se evaluaba en tres unidades. Sin embargo, al coincidir con la solución del primer proyecto del otro jugador, si éste logra resolver ese proyecto, el segundo jugador no añade nada significativo epistémicamente aunque logre aportar la solución de su primer proyecto.

Para obviar las complicaciones de esta clase, vamos a dejar para otra ocasión el análisis más detallado del problema originado por la posibilidad de que las funciones de pagos μ_i^j y μ_i^k puedan dar lugar a equilibrios diferentes. Para ello, convendremos en que, en cualquier escenario alfa, cualquier combinación de estrategias que sea un equilibrio de Nash bajo una de esas funciones lo será también bajo la otra. Podemos referirnos a esta propiedad como la *coincidencia entre los equilibrios epistémicos colectivos e individuales*.

Esa decisión, además, nos evita tener que hacer frente a otro tipo de ambigüedad y de complicaciones. La razón es que si unos y otros equilibrios pudieran ser distintos, a la hora de reconocer el mérito de la labor realizada por cada investigador podría ser pertinente atender no sólo a las contribuciones aportadas individualmente por ellos, sino también al conjunto aportado por toda la comunidad. Supóngase que s y s' son dos combinaciones de estrategias en las que las estrategias de todos los investigadores menos la del investigador k -ésimo son las mismas en una que en otra, y que el conjunto de las contribuciones aportadas por toda la comunidad al desarrollar la primera es epistémicamente superior al que consigue la propia comunidad con la segunda, mientras que el conjunto de aportaciones del investigador k bajo la segunda es epistémicamente superior al aportado bajo la primera, siendo igualmente superior su significación añadida bajo s'

que bajo s . Imagínese, ahora, que al evaluar y comparar el mérito de la tarea realizada por ese investigador bajo una y otra combinación de estrategias se atendiera únicamente a sus aportaciones individuales, y se concluyera que su labor en s' es más meritoria que en la s . Si se procediera de este modo, se estaría obviando una circunstancia muy importante y muy evidente, se estaría desoyendo que la inferioridad epistémica del conjunto de las aportaciones colectivas correspondientes a la segunda combinación de estrategias s' se debe exclusivamente al comportamiento del investigador k y a las consecuencias que ese comportamiento origina en un caso y en otro. Por eso y aunque no esté claro cómo deba procederse en concreto, parece apropiado que en tales casos el mérito de la tarea realizada por un investigador se reconozca atendiendo también a las consecuencias que esa tarea trae consigo respecto de las aportaciones colectivas de toda la comunidad.

2.3.4. Prestigio y reconocimiento acumulados

Además de poder evaluar en el plano epistémico las contribuciones que los demás científicos de la comunidad logren aportar durante la serie considerada de periodos, todo investigador puede tener también postura tomada sobre el prestigio que debería reconocerse a cada uno de sus colegas en virtud de su obra anterior.

De esta manera, podemos suponer que junto a su función de evaluación epistémica η_i , que evalúa perfiles de contribuciones y distribuciones de probabilidad sobre ellas, todo investigador mantiene una función inicial de evaluación epistémica personal $\eta_i^{N,0}$, que refleja el reconocimiento que el investigador i -ésimo presta a cada uno de sus colegas por las contribuciones que cada uno de ellos ha aportado en épocas anteriores.

Como es natural, esa atribución de prestigio y reconocimiento puede variar a la vista de las contribuciones que cada investigador aporte a lo largo de los periodos incluidos en el escenario respectivo. Un investigador puede mejorar su imagen al haber obtenido resultados importantes, mientras que otros, cuyo rendimiento ha sido menor, pueden verla empeorada.

Una posibilidad para recoger ese mecanismo de cambio, es la de suponer dado, por cada investigador i , un factor de revisión $0 \leq e_i \leq 1$ tal que por cada nodo terminal v del juego queda determinada una función final de evaluación epistémica personal $\eta_{i,v}^{N,T}$ de ese mismo investigador, de la manera siguiente:

$$\text{para todo } i, j \in N^*, \eta_{i,v}^{N,T}(j) = \eta_i^{N,0}(j) + e_i \cdot \eta_i(\beta(j, v)).$$

2.3.5. La evaluación de las revistas

Evaluar epistémicamente una contribución científica requiere conocerla suficientemente. En este sentido, se puede seguir suponiendo que el reconocimiento que busca un investigador por razones epistémicas debería estar basado en evaluaciones informadas de sus trabajos. Pero cuando se trata, sobre todo, del reconocimiento buscado en función de las recompensas, ese reconocimiento puede estar basado en elementos de juicio de carácter más general y menos detallado, como, por ejemplo, el número de trabajos publicados, la clasificación de los diferentes tipos de publicaciones, y algún otro índice de calidad.

Nuestro horizonte abarca sólo un periodo de publicación, de forma que las contribuciones producidas y publicadas en el periodo no son conocidas, leídas y citadas hasta después. Por ello, para representar esta clase de reconocimiento menos informado nos bastará con asociar con cada pieza publicada, su tipo de publicación y, si se trata de de una revista, una calificación correspondiente a su nivel de calidad o de prestigio.

En este sentido, por cada investigador podemos suponer dada también una función inicial de calificación epistémica de las revistas o de los medios de difusión $\eta_i^{V,0}$.²²

Y tal y como hacíamos a propósito de las funciones de evaluación epistémica sobre las contribuciones científicas, podemos suponer dado, por cada investigador i , un factor de revisión $0 \leq e_i^V \leq 1$ tal que por cada nodo terminal v del juego queda determinada una función final de calificación epistémica de las revistas $\eta_{i,v}^{V,T}$ por parte de ese mismo investigador, de la manera siguiente:

$$\text{para todo } i \in N^* \text{ y toda } v \in V^*, \eta_{i,v}^{V,T}(v) = \eta_i^{V,0}(v) + e_i^V \cdot \eta_i(\beta(v,v)).$$

²² Tal y como hacíamos a propósito de las funciones de evaluación epistémica sobre las contribuciones científicas, podemos suponer dado, por cada investigador i , un factor de revisión $0 \leq e_i^V \leq 1$ tal que por cada nodo terminal v del juego queda determinada una función final de calificación epistémica de las revistas $\eta_{i,v}^{V,T}$ por parte de ese mismo investigador, de la manera siguiente: para todo $i \in N^*$ y toda $v \in V^*$, $\eta_{i,v}^{V,T}(v) = \eta_i^{V,0}(v) + e_i^V \cdot \eta_i(\beta(v,v))$.

2.4. La evaluación de las contribuciones científicas de cara a la asignación de recompensas

2.4.1. Evaluación directa

Quedó apuntado en su momento que las recompensas que nos van a ocupar de manera prácticamente exclusiva se asignan fundamentalmente en función del valor científico de las contribuciones producidas y publicadas por los diferentes investigadores, aunque también se toma en consideración el coste del paquete de recompensas ofrecido, y también puede tenerse en cuenta asimismo la reputación y el prestigio acumulados por los científicos.

En cualquier caso, a la hora de evaluar el mérito científico de las contribuciones aportadas por los investigadores de cara a la asignación de recompensas, es raro que la evaluación la hagan directamente los responsables de tomar las últimas decisiones. Habitualmente, esas decisiones dependerán del informe o del pronunciamiento previo de un grupo de expertos seleccionados para ello.

Naturalmente, cada institución puede obedecer los dictámenes de grupos distintos de expertos, pero para simplificar la exposición vamos a proseguir como si el sector de las recompensas orientara sus decisiones global o colectivamente por el criterio de un solo grupo seleccionado y ponderado de referencia, grupo que puede suponerse identificado mediante una función de ponderación w_{Ω}^N .²³

Dados los puntos de vista epistémicos η_i de los investigadores pertenecientes a ese grupo de referencia, podemos asociar con el sector de las recompensas su función indirecta de evaluación epistémica, que quedaría determinada de la manera que ya conocemos. Por cada investigador j , habría una versión comparable interpersonalmente $\tilde{\eta}_{(j)\Omega}$ de la función de evaluación epistémica η_j de ese investigador j , que sería una transformación afín positiva de ella, y tal que para cualquier distribución de probabilidad δ sobre los perfiles de contribuciones, $\tilde{\eta}_{\Omega}(\delta) = \tilde{\eta}_{\Omega}(\delta) = \sum_{j \in N^*} w_{\Omega}^N(j) \cdot \eta_{(j)\Omega}(\delta)$.²⁴

²³ Como es natural, dada una ponderación w , el grupo de referencia correspondiente será $\{i \in N^* \mid w(i) > 0\}$.

²⁴ Para conseguir la transformación comparable interpersonalmente del punto de vista epistémico de los expertos del grupo de referencia, las instituciones pueden pedirles, por ejemplo, que califiquen dentro de un mismo intervalo. Por otro lado, $\tilde{\eta}_{\Omega, \nu}^N(k) = \sum_{j \in N^*} w_{\Omega}^N(j) \cdot \tilde{\eta}_{(j)\Omega, \nu}^N(k)$ será la función indirecta de reputación comparativa del sector, correspondiente al nodo terminal ν ($\tilde{\eta}_{\Omega, \nu}^N(k) \approx \sum_{j \in N^*} w_{\Omega}^N(j) \cdot \tilde{\eta}_{(j)\Omega, \nu}^N(k)$ si se trata de una institución concreta). Como es evidente,

2.4.2. Evaluación mediante baremo

Aplicar un baremo basado en una calificación de las revistas requiere sumar por cada trabajo los puntos que alcanza en dicha calificación la revista en la que ha sido publicado. Con ello, el conjunto de las contribuciones aportadas y publicadas por cada investigador recibe una puntuación, que sirve de base para asignarle un paquete de recompensas.

El problema es, pues, determinar la calificación que alcanza cada revista. Y dado lo que llevamos dicho, no necesita muchas aclaraciones suponer que una calificación de ese tipo es la que nos proporciona la función indirecta final de evaluación epistémica sobre las revistas mantenida por el sector de las recompensas (o por la institución I) en el nodo v , función que se define de esta manera:

$$\hat{\eta}_{\Omega,v}^{VT} = \sum_{h \in N} w_{\Omega}^N(h) \cdot \bar{\eta}_{(h)\Omega,v}^{VT}(v), \text{ (o } \hat{\eta}_{I,v}^{VT}(v) = \sum_{h \in N} w_{\Omega}^N(h) \cdot \bar{\eta}_{(h)I,v}^{VT}(v))$$

donde $\bar{\eta}_{(h)\Omega,v}^{VT}$ es la versión comparable interpersonalmente de $\eta_{h,v}^{VT}$. Nótese, por otra parte, que estas calificaciones finales $\eta_{h,v}^{VT}$ concedidas por los investigadores a las diferentes revistas, pueden tener en cuenta tanto la reputación histórica de éstas como su ejecución corriente durante el proceso estudiado. En efecto, será raro que la calificación que se aplique en los baremos de cada revista sea la que le corresponda exclusivamente por sus publicaciones corrientes, sin tener en cuenta su prestigio basado en su historial.

Como es evidente, cada función $\hat{\eta}_{\Omega,v}^{VT}(v)$ da lugar a una función de evaluación de los conjuntos de contribuciones científicas mediante baremo en el nodo terminal v mantenida por el sector $\hat{\eta}_{\Omega,v}^{\beta}$.

2.5. La evaluación de las contribuciones científicas de cara a su publicación

De modo parecido, podemos suponer que cada revista v orienta sus decisiones por el criterio de un grupo seleccionado y ponderado de referencia, definido

si v fuera el nodo terminal correspondiente al curso de decisiones y acontecimientos que realmente tuviera lugar, la función $\hat{\eta}_{\Omega,v}^{\beta}$ sería ella misma la ponderación de los investigadores para la serie siguiente de periodos, o sería la base para definirla.

por una ponderación, con cuya ayuda puede construirse la función indirecta de evaluación epistémica sobre las contribuciones científicas y la función indirecta de reputación comparativa, para el nodo correspondiente, mantenidas por esa revista, $\hat{\eta}_v(\delta) = \sum_{j \in N} w_v^N(j) \cdot \hat{\eta}_{(j)v}(\delta)$, y $\hat{\eta}_{v,v}^N(k) = \sum_{j \in N} w_v^N(j) \cdot \hat{\eta}_{(j)v,v}^{N,T}(k)$.

3. ¿Son compatibles los ideales científicos y los intereses personales en los escenarios alfa?

3.1. Dos condiciones suficientes para la compatibilidad de incentivos²⁵

Una líneas más abajo se presentan dos condiciones suficientes para que, en los escenarios alfa que las satisfagan, los equilibrios epistémicos y personales coincidan y desaparezca, así, el problema de la compatibilidad de incentivos.

Esas dos condiciones no son más que aplicaciones de una circunstancia básica de los juegos que comparten una misma estructura.²⁶ Sean Γ y Γ' dos juegos en forma extensiva que comparten la misma estructura salvo en lo que atañe a las funciones de pagos de algunos o de todos los jugadores, π_i y π'_i , respectivamente, que son distintas; sin embargo, para cada jugador, su función de pagos en el primero de ambos juegos es transformación afín positiva de su función de pagos en el segundo, es decir, para cada jugador k hay dos números reales a^k y b^k , siendo el segundo positivo, tales que para todo nodo terminal v del árbol que comparten ambos juegos, $\pi_k(v) = a^k + b^k \pi'_k(v)$, y por lo tanto, para toda combinación de estrategias puras s , $\pi_k(s) = a^k + b^k \pi'_k(s)$. Esos dos juegos son equivalentes, en el sentido de que las preferencias de los jugadores son las mismas en ambos, y los dos juegos tienen, por lo tanto, los mismos equilibrios.²⁷

Una primera aplicación de estas ideas puede concretarse en la condición de que la función de pagos de cada investigador sea transformación afín positiva de su función de evaluación epistémica restringida al dominio formado por los perfiles de contribuciones que consigue publicar ese mismo investigador al final de cualquiera de los cursos de decisiones y acontecimientos del escenario alfa correspondiente, es decir,

²⁵ Como quedó indicado en la introducción, en este trabajo sólo nos ocupamos de los incentivos de los investigadores. Aunque quepa plantearse cuestiones similares en torno a los medios de comunicación y a las instituciones del sector de las recompensas, no lo hacemos aquí.

²⁶ En realidad, el resultado es más general.

²⁷ Cf. Myerson, Roger B. (1991), pp. 51 y 52.

(Condición de afinidad o de cuasi-proporcionalidad con el valor epistémico de las contribuciones aportadas individualmente), para cada investigador k hay dos números reales a^k y b^k , $b^k > 0$, tales que para todo nodo terminal v sucede que $\pi_k(v) = a^k + b^k \eta_k(\beta(k, v))$.²⁸

Es posible formular una segunda condición análoga, pero referida esta vez a la valoración epistémica que cada investigador haga en cada caso del conjunto de contribuciones publicadas por toda la comunidad científica. De acuerdo con ello, lo que se estipula esta vez es que la función de pagos de cada investigador sea transformación afín positiva de su función de evaluación epistémica restringida al dominio formado por los perfiles de contribuciones que consigue publicar toda la comunidad al final de cualquiera de los cursos de decisiones y acontecimientos del escenario alfa correspondiente; en términos precisos:

(Condición de afinidad o de cuasi-proporcionalidad con el valor epistémico de las contribuciones aportadas colectivamente) para cada investigador k hay dos números reales a^k y b^k , $b^k > 0$, tales que para todo nodo terminal v sucede que $\pi_k(v) = a^k + b^k \eta_k(\beta(N^*, v))$.

Recuérdese que, de acuerdo con la convención que adoptamos en su momento, los equilibrios epistémicos basados en el valor de las contribuciones aportadas individualmente y los basados en el valor de las contribuciones aportadas colectivamente coinciden en los escenarios alfa. De este modo, la segunda de las dos condiciones anteriores nos asegura que los equilibrios existentes en el plano personal y en el epistémico coincidirán, pero a condición de que los pagos personales sean afines o 'cuasi-proporcionales' al valor epistémico de las contribuciones aportadas colectivamente por toda la comunidad. Esta circunstancia es difícil que tenga lugar cuando los investigadores están interesados en las recompensas materiales que puedan obtener, porque si se cumpliera, esas recompensas tendrían que asignarse en función del valor epistémico del conjunto de todas las contribuciones aportadas colectivamente por todos los miembros de la comuni-

²⁸ Cuando se cumpla la condición, diremos que los pagos en el plano personal son afines o 'cuasi-proporcionales' al valor epistémico de las contribuciones aportadas individualmente; y cuando ocurra que $\pi_k(v) = a^k + b^k \eta_k(\beta(N^*, v))$, diremos que los pagos en el plano personal son afines o 'cuasi-proporcionales' al valor epistémico de las contribuciones aportadas colectivamente.

dad, en lugar de hacerlo en función del valor de las contribuciones aportadas por cada investigador.

Piénsese que para ejecutar una condición así, habría que adoptar procedimientos como el de establecer un orden único y preestablecido entre los investigadores para que eligieran su paquete de recompensas, siendo ese orden el mismo fueran cuales fueren los resultados obtenidos en la investigación tanto individual como colectivamente. Otro procedimiento posible sería asignar a cada investigador una fracción fija del valor epistémico del conjunto de contribuciones alcanzado colectivamente en cada caso, fracción única que sería por lo tanto independiente del valor de las contribuciones individuales aportadas por cada investigador. Por el lado de los investigadores, un mecanismo de este tipo sería considerado carente de equidad y tendería a ser poco estable. Y por el lado del sector de las recompensas tendría una aceptación todavía menor. Piénsese que al asignar una plaza de profesor o de investigador, las contribuciones individuales son habitualmente las señales principales en las que se basa el juicio sobre la idoneidad de cada uno de los candidatos.

Por todas esas razones, la *condición de afinidad o de cuasi-proporcionalidad con el valor epistémico de las contribuciones aportadas individualmente* es más plausible. Pero de todas maneras, la condición de que los pagos personales sean afines o 'cuasi-proporcionales' al valor epistémico de las contribuciones aportadas individualmente es también muy restrictiva. Imagínese, por ejemplo, que dos instituciones académicas compiten por contratar al mejor candidato, y que la única señal de que disponen para juzgar cuál sea ese mejor candidato es el valor de las contribuciones aportadas por cada investigador. Aunque pudieran graduar sus ofertas en función del valor de esas contribuciones, si el interés de cada una de las instituciones de contratar al mejor es grande, tenderán a ofrecerle el mismo paquete de recompensas que le hubieran ofrecido si el valor epistémico de las contribuciones conseguidas por él hubiera sido otro, fuera éste mayor o menor. Por el contrario, la condición exige que la oferta de las instituciones sea distinta en cada caso en el que el valor epistémico de esas contribuciones es distinto.

3.2. Escenarios alfa con un procedimiento sectorial de asignación de recompensas

3.2.1. Una clase de escenarios con un interés especial

La escasa plausibilidad de las condiciones en las que se apoyan las dos condiciones expuestas nos invita a preguntarnos, en consecuencia, qué es

lo que pasa cuando no se cumplen, cuando los pagos que recibe cada investigador no son estrictamente 'cuasi-proporcionales' a sus méritos ni a los de toda la comunidad.

Hemos caracterizado los escenarios alfa de una manera tan amplia que en muchos casos la cuestión puede resultar trivial. Revestirá un interés especial si se plantea en relación con escenarios en los que la publicación de originales y, sobre todo, la asignación de recompensas, parezcan favorecer que los investigadores hagan suyos los objetivos puramente científicos, o contribuyan de la mejor forma que puedan para que se alcancen.

Imagínesse, por ejemplo, que la adjudicación de recompensas tuviera lugar de manera que el paquete que terminara recibiendo cada investigador en cada caso fuera el que habría escogido si se le hubiera dado la oportunidad de elegir entre los paquetes disponibles que no hubiesen sido seleccionados por sus colegas con mayores méritos epistémicos. Dicho de otro modo, imagínesse que la concesión de recompensas a los diferentes investigadores coincidiera con la que hubiera tenido lugar si se hubiera realizado mediante un mecanismo como el siguiente. Al investigador cuyas contribuciones sean las más valiosas se le concede el derecho a elegir el paquete de recompensas que desee. Una vez realizada esa elección, le llega el turno al investigador cuyo conjunto de contribuciones aportadas sea el segundo más valioso, y se le concede el mismo derecho a elegir, entre los paquetes de recompensas que quedan, el preferido por él. Y así sucesivamente, hasta que le llega el turno a todos los investigadores, o por lo menos, a los que hacen alguna contribución.

Una asignación de pagos y recompensas de esta naturaleza, aunque no respete la cuasi-proporcionalidad, es absolutamente respetuosa con el valor epistémico relativo de las contribuciones aportadas por cada investigador. Cuanto mayor sea esa importancia, mejores serán para el investigador su paquete de recompensas y sus pagos. Por eso, parece lógico estudiar la compatibilidad de los incentivos de los investigadores en referencia a los escenarios en los que se asignan las recompensas de un modo como el apuntado o similar, que es precisamente lo que pasamos a hacer.

En esos escenarios, en los que la asignación de pagos y recompensas tiene lugar de la manera descrita, la coincidencia de los equilibrios de uno y otro plano debería quedar aproximadamente tan asegurada como en los casos de cuasi-proporcionalidad. Las cosas, sin embargo, parecen no ser así. Sorprende la cantidad de circunstancias y de factores que pueden originar que el comportamiento de los investigadores no sea el que dictan los equilibrios epistémicos, aunque las recompensas se obtengan exclusiva-

mente sobre la base del valor epistémico de las contribuciones aportadas por ellos. Para ilustrar esas circunstancias y factores, vamos a pasar revista a una serie de ejemplos en miniatura, de los muchos ejemplos análogos que pueden construirse con entera facilidad.

Pero seamos algo más precisos y comencemos por detallar las peculiaridades de los escenarios alfa en los que vamos a centrarnos a partir de ahora, y cuya característica más relevante a nuestros efectos es que la asignación de las recompensas se realiza en ellos de acuerdo con un procedimiento sectorial de la clase que pasamos a describir.

3.2.2. La asignación de los paquetes de recompensas de acuerdo con un mecanismo d_{seta}

Un procedimiento sectorial d_{seta} es un conjunto de reglas que nos permiten calcular, para cada información concreta sobre las contribuciones publicadas por cada investigador y las revistas que las han publicado, una función de asignación de recompensas o una distribución de probabilidad sobre esas funciones.

La aplicación de un procedimiento o mecanismo de esa naturaleza presupone que las diferentes instituciones del sector evalúan los conjuntos de contribuciones aportadas por los diferentes investigadores de acuerdo con un punto de vista sectorial común; por ejemplo, si no se toma en consideración el prestigio acumulado, dichos conjuntos se evalúan mediante η_{Ω} .

Dada una trayectoria cualquiera del juego, sea v el nodo inmediatamente posterior a todas las decisiones de investigación y de publicación. Aunque el conjunto de los paquetes disponibles de recompensas sea único X^* , los mecanismos d_{seta} permiten que a la vista de los resultados conseguidos en cada caso, el sector decida ofrecer un subconjunto u otro de paquetes de recompensas X^v . Supondremos, sin embargo, que esa decisión no es arbitraria, sino que tiene en cuenta el valor epistémico del conjunto de contribuciones aportadas por toda la comunidad. Así, si el conjunto de las contribuciones aportadas por la comunidad a lo largo de un curso de decisiones de investigación y de publicación que culmina en el nodo v es desde el punto de vista del sector de las recompensas superior o equiparable al conjunto correspondiente a otro curso de acontecimientos del mismo escenario, cuyo nodo terminal es v' , entonces el conjunto de los paquetes de recompensas ofrecidos a propósito del primero de esos dos cursos de aconte-

tecimientos X^v deberá incluir o, como mínimo, ser igual al conjunto de los paquetes ofrecidos a propósito del segundo X^v , es decir, $X^v \subseteq X^v$.²⁹

Asimismo, los procedimientos dseta adjudican los diferentes paquetes de recompensas en función del valor científico de las contribuciones producidas y publicadas por los diferentes investigadores, pero pudiéndose aquilatar ese valor de dos modos, mediante el examen directo de las contribuciones elaboradas por los investigadores y publicadas, o mediante la aplicación de algún baremo basado en alguna clasificación y calificación de las revistas en las que esas contribuciones han sido publicadas.

En todos los casos, el núcleo del mecanismo es el mismo. A la vista de las contribuciones aportadas por los investigadores, se fija el conjunto de los paquetes de recompensas X^v que se van a ofrecer entre todas las instituciones. El problema principal es ordenar a los investigadores según su nivel de prioridad para que vayan eligiendo el paquete que prefieren entre todos los que han dejado sin elegir los que han tenido oportunidad de hacerlo antes. Sea R_v^Q un preorden de los investigadores de esa naturaleza, y supongamos por el momento R_v^Q es una ordenación estricta, antisimétrica. El mecanismo de concesión de recompensas puede quedar determinado de esta manera: el investigador j -ésimo elegirá un paquete x_j^v entre todos los del conjunto seleccionado $H_j^v = \{x \in X^v / u_j(x) \geq u_j(x')\}$, donde u_j es la función de utilidad que expresa las preferencias del investigador, y el conjunto X_j^v de paquetes factibles de recompensas para el investigador j es el subconjunto de X^v que queda al eliminar las recompensas elegidas por los investigadores mejor situados que j bajo la relación de prioridad R_v^Q , es decir, $X_j^v = X^v \setminus \cup_{kR_v^Q j} \{x_k^v\}$.

Si H_j^v no es unitario, podemos suponer que el paquete que resulte finalmente elegido lo es mediante algún procedimiento aleatorio. De este modo, aunque R_v^Q establezca una ordenación estricta entre todos los investigadores para que elijan en ese orden, éste da lugar, como opciones equiprobables, a todas las posibles secuencias de elecciones en las que cada investigador elige uno de los paquetes que maximizan su utilidad entre todos los que se han ofrecido por el sector y no han escogido ninguno de los colegas que ocupan algún lugar anterior en el orden citado.

²⁹ Como en lugar de hablar de puestos de trabajo o servicios laborales, lo hacemos de recompensas, trastocamos las acciones de demanda y oferta. Así, demandar unos servicios pasa a ser ofrecer un paquete de recompensas, y ofrecerse para desempeñar un puesto de trabajo pasa a ser demandar un paquete de esa naturaleza.

Puede suceder también que R_V^Ω no sea antisimétrica y que haya investigadores que comparten un mismo lugar, un mismo nivel de prioridad. En estos casos, hay que empezar por decidir quién elige primero. Como los méritos son equivalentes, podemos suponer que la decisión se encomienda también en estos casos a un procedimiento aleatorio, que atribuye una probabilidad igual a cada una de todas las posibilidades existentes de ordenar los investigadores de manera que si uno ocupa un lugar anterior a otro, éste no tenga una prioridad superior a la de aquél de acuerdo con R_V^Ω .

En definitiva, si hay investigadores con méritos equiparables, la naturaleza decidirá entre cada una de las formas compatibles con R_V^Ω de ordenarlos sin empates entre ellos, siendo igual la probabilidad asociada con cada una de esas posibilidades. A su vez, cada uno de estos órdenes estrictos de prioridad puede dar lugar a que haya más de un mejor paquete para uno o más investigadores cuando les toque elegir. Cuando sea ése el caso con alguno de esos órdenes, la naturaleza volverá a intervenir para tomar una decisión entre todas las secuencias posibles de elecciones de paquetes de recompensas por parte de los investigadores que son compatibles con el orden de prioridad, siendo también en este caso igual la probabilidad asociada con cada una de esas secuencias.

3.2.3. Adjudicación de prioridades

El problema central de un mecanismo de este tipo es cómo se forma el orden de prioridad R_V^Ω correspondiente a cada curso de decisiones y acontecimientos.

En el caso más simple, el orden de prioridad entre los investigadores queda fijado de acuerdo con el orden establecido por la función indirecta de evaluación epistémica del sector de las recompensas $\hat{\eta}_\Omega$ entre los conjuntos de las contribuciones publicadas por cada investigador. En esas circunstancias, podemos decir que el mecanismo está basado en la evaluación directa y exclusiva de las contribuciones aportadas.

Si, por el contrario, se procede mediante baremo, el orden de prioridad será el establecido por la función $\hat{\eta}_{\Omega, V}^\beta$ entre los conjuntos de las contribuciones publicadas por cada investigador. En este segundo caso, podemos decir que el mecanismo está basado en la evaluación indirecta y exclusiva de las contribuciones aportadas.

Sin embargo, la evaluación de los investigadores puede tener en cuenta, adicionalmente, su prestigio o reputación inicial en ambos casos. Diremos,

entonces, que el mecanismo está basado en la evaluación directa, o indirecta, de las contribuciones aportadas y en la reputación de los investigadores.

3.3. *Unanimidad y desacuerdos en el plano epistémico*

Nuestro propósito principal es preguntarnos por la coincidencia entre los equilibrios personales y epistémicos en los escenarios alfa que acabamos de caracterizar, es decir, los escenarios en los que la asignación de las recompensas se hace de acuerdo con un procedimiento *dseta*. Pero hay razones para que introduzcamos otros presupuestos, como la existencia de unanimidad en el plano epistémico.

En efecto, si hay desacuerdos entre los investigadores sobre lo que sea más deseable en el plano puramente científico, la cuestión que nos preocupa pueden perder interés porque podría resultar trivial. Eso es lo que podría suceder, por ejemplo, si el punto de vista epistémico de un investigador o de un grupo de ellos fuera distinto del mantenido por el grupo de referencia del sector de las recompensas, y sucediera simultáneamente que ese o esos investigadores estuvieran exclusiva o principalmente interesados en lograr esas recompensas. Es obvio que, para conseguirlas, seguramente tendrían que desarrollar estrategias de investigación distintas de las que les aconsejaría seguir su punto de vista epistémico, con la inmediata consecuencia de que los equilibrios de una y otra naturaleza serían distintos.

Puede suceder, asimismo, que haya un punto de vista mayoritario o predominante; y en casos así, cabe preguntarse si la conducta del investigador 'heterodoxo' debe ajustarse y juzgarse en referencia a su propio punto de vista epistémico, como hemos venido dando por supuesto hasta aquí, o debería juzgarse en referencia al punto de vista mayoritario. Obviamente, con ese cambio las consecuencias del análisis pueden ser también distintas.

La propia cuestión que centra el interés de este trabajo puede volverse más ambigua si hay varias escuelas que aspiran a monopolizar cada una de ellas el enfoque adecuado de la disciplina.

En definitiva, si hay desacuerdos en el plano puramente científico, el comportamiento de los investigadores interesados en la obtención de recompensas puede desviarse de una manera trivial del que sus propios puntos de vista epistémicos les aconsejarían. Además, puede ocurrir que, antes de comenzar el análisis, haya que preguntarse a cuál de los diversos puntos de vista presentes debería ajustarse la conducta de los diferentes investigadores, en especial cuando hay un punto de vista predominante. Y puede

ocurrir que la respuesta no esté clara, de modo que el análisis del carácter epistémicamente progresivo de las estrategias seguidas por los diferentes investigadores podría hacerse ambiguo, y admitir varios planteamientos y sentidos diferentes según el punto de vista que se emplee como referencia en cada uno de ellos.

Todas estas circunstancias desaparecerían si supusiéramos que los miembros de la comunidad científica mantienen unánimemente un mismo punto de vista epistémico. En ese caso, sólo habría un punto de vista como única referencia posible, y el punto de vista de cualquier investigador coincidiría con el mantenido por el grupo de referencia del sector de las recompensas. Además, la posibilidad de que un equilibrio personal no lo sea en el plano epistémico no podría explicarse de una manera tan obvia aludiendo simplemente a que los puntos de vista de algunos investigadores no coincidirían con los utilizados en la asignación de recompensas. Habría que buscar otras explicaciones. Finalmente, evitaríamos tener que estarnos preguntando continuamente cuál o cuáles sean los puntos de vista epistémicos que resulten más apropiados para ser considerados como los puntos de vista de referencia.

En virtud de todo ello, supondremos desde ahora que todos los miembros de la comunidad científica comparten un mismo punto de vista epistémico η_i .

3.4. Clasificación de los casos estudiados de incompatibilidad

En lo que resta del trabajo vamos a tratar de ilustrar, mediante una serie de ejemplos en miniatura, que aunque coincidan los equilibrios epistémicos individuales y colectivos, y aunque las recompensas se asignen de acuerdo con un procedimiento *dseta* y se den otras circunstancias favorables, como la unanimidad en el plano epistémico y que todos los investigadores puedan publicar todas las contribuciones que logren elaborar, los equilibrios epistémicos y personales pueden ser distintos.³⁰

³⁰ La mayoría de los demás enfoques sobre la ciencia han ignorado los factores económicos. El grueso de la literatura sociológica, psicológica, histórica y filosófica sobre la naturaleza de la investigación y del progreso científicos ha ignorado la función que desempeñan en la ciencia las restricciones económicas y los procesos de mercado. Típicamente, los factores económicos se clasifican como influencias externas y son olvidados desde entonces. La mayor parte de las veces, se estudia la ciencia como si los recursos estuvieran disponibles de manera

Esos ejemplos pueden agruparse según la razón o el tipo de causa principal que originaría en cada caso que unos equilibrios y otros difieran. En concreto, distinguiremos tres grandes grupos.

Las razones por las que los equilibrios no coinciden en el primer grupo de ejemplos son posibilidades muy obvias. Un procedimiento *dseta* asigna recompensas. Pero los pagos que terminan recibiendo los investigadores pueden no reducirse a éstas. Por ejemplo, para intentar obtener con cierta garantía un conjunto de resultados que habiliten a un investigador para conseguir cierto paquete de recompensas, puede tener que incurrir en costes mayores que si persiguiera otros paquetes, y esos costes especiales pueden no quedar compensados por las diferencias entre unos paquetes y otros. Podemos referirnos a los ejemplos de este grupo como aquellos en los que, en la determinación de los pagos, operan factores adicionales.

En el segundo grupo de ejemplos, la situación es tal que algún investigador, que puede conseguir un nivel de prioridad de cara a la asignación de recompensas publicando un conjunto de contribuciones dado, puede aspirar a conseguir también ese mismo nivel de prioridad aportando un conjunto de contribuciones de menor valía epistémica. Las circunstancias que pueden originar situaciones de este tipo son diversas. Una muy conocida es la evaluación mediante baremo de los trabajos de los investigadores. También presentaremos ejemplos en los que la causa es, simplemente, la ausencia de un nivel suficiente de rivalidad entre los investigadores.

El tercer grupo es el más diverso. Su denominador común es la falta de cuasi-proporcionalidad entre las evaluaciones epistémicas de los conjuntos de contribuciones y las utilidades conseguidas con los diferentes paquetes de recompensas. Esa falta de afinidad, a su vez, puede manifestarse de diversas maneras. La más radical es la posibilidad de que conjuntos de contribuciones de valía epistémica distinta puedan proporcionar a un investigador paquetes de recompensas que le resulten indiferentes.³¹ Vamos a tomar también en consideración la posibilidad de que las diferencias entre las valoraciones

infinita a coste cero. Se supone que los científicos siguen las normas de la conducta científica racional sin tener en cuenta los incentivos materiales existentes en la propia ciencia ni el coste de oportunidad de ser un científico en relación con ninguna otra oportunidad de trabajo profesional'. (Wible (1998), p. 146).

³¹ Nótese que todo procedimiento *dseta* impide que un conjunto de contribuciones epistémicamente superior a otro le procure al investigador afectado un paquete de recompensas inferior; en otros términos, un mecanismo de esa naturaleza evita que un investigador envíe a cualquier otro que haya aportado un conjunto de contribuciones epistémicamente inferior al aportado por él, en el sentido de que considerara preferible el paquete recibido por ese otro investigador.

de carácter personal de los diferentes paquetes de recompensas sean *proporcionalmente mayores que las diferencias entre las valoraciones epistémicas* de los conjuntos de contribuciones correspondientes, y que, aquéllas, por lo tanto, amplifiquen éstas. Y vamos a tener presente también la posibilidad simétrica, la de que las diferencias entre las utilidades derivadas de los diferentes paquetes de recompensas sean *proporcionalmente menores que las diferencias entre las valoraciones epistémicas* de los conjuntos de contribuciones correspondientes, y que, por lo tanto, las amortigüen.

En ausencia de una relación de afinidad entre los niveles de utilidad derivados de los paquetes de recompensas y los valores epistémicos atribuidos a los conjuntos de contribuciones, el fondo del problema es que los niveles absolutos de las utilidades derivadas de las recompensas, al combinarse con las mismas probabilidades, pueden dar lugar a unas funciones de pagos según las cuales pueden resultar preferibles estrategias que, sin embargo, conducen a resultados epistémicamente equiparables o inferiores.

Por descontado, los ejemplos que se presentan pretenden ser sólo una muestra suficientemente ilustrativa, no pretenden en absoluto exhibir de manera exhaustiva las clases de situaciones en las que los equilibrios epistémicos y personales puedan ser distintos.

3.5. Características generales de los ejemplos

Los ejemplos son escenarios alfa muy simples, con dos periodos de investigación nada más. En ellos, hay tres investigadores, el primero y el tercero con dos proyectos de investigación disponibles, $\{y_1^1, y_1^2\}$ y $\{y_3^1, y_3^2\}$, mientras que el segundo cuenta con tres $\{y_2^1, y_2^2, y_2^3\}$. Cada proyecto sólo admite una solución y únicamente puede ser desarrollado con un nivel de esfuerzo.³²

Aunque todo investigador tiene la posibilidad de abstenerse de realizar actividades de investigación en cualquiera de los dos periodos, supondremos que las estrategias que incluyen esta posibilidad están estrictamente dominadas.³³ Eso nos permite concentrarnos en las estrategias que sólo

³² En realidad, si supusiéramos que todos los resultados tienen el mismo valor epistémico bajo los puntos de vista de los investigadores, podríamos admitir la posibilidad de que hubiera más de un resultado posible por proyecto.

³³ Si introducimos, por ejemplo, una penalización apropiada, o al prever simplemente que al acometer un proyecto, el resultado esperado, por muy pequeño que sea y por grandes que sean sus costes, será siempre mejor que no hacer nada, se puede conseguir que toda estrategia que involucre esa opción esté fuertemente dominada por otra que no lo haga.

contemplan abordar o seguir desarrollando algún proyecto en cada uno de los dos periodos considerados, y que son cuatro para el investigador primero, cuatro también para el investigador tercero y dieciocho para el segundo. Cada estrategia prevé qué proyecto debe acometer el investigador en el primer periodo. Durante el periodo, puede suceder que se logre solucionar el proyecto o no. En este segundo caso, la estrategia prevé si se sigue desarrollando el mismo proyecto durante el segundo periodo, o si se cambia de proyecto. Esta segunda opción, por su parte, es la única considerada cuando se consigue resolver el proyecto durante el primer periodo.

Para ilustrar la estructura de un perfil de estrategias, piénsese por ejemplo en la primera estrategia de cualquiera de los tres investigadores. En los tres casos, esa estrategia consiste en acometer el primer proyecto respectivo hasta lograr resolverlo, y si eso se consigue en el primer periodo, abordar entonces el segundo proyecto en el segundo periodo. En símbolos, podemos designar esa estrategia mediante la expresión, $s_1^1: \{y_1^1, (a \Rightarrow y_2^1; 0 \Rightarrow y_1^1)\}$, donde a representa al acontecimiento de haber resuelto en el primer periodo el proyecto que se acometió en él, que fue su primer proyecto y_1^1 , 0 representa el de no haberlo logrado, la expresión condicional $(a \Rightarrow y_2^1)$ quiere decir que se aborda el segundo proyecto en el segundo periodo si se ha logrado resolver el primero en el primer periodo, y la expresión $(0 \Rightarrow y_1^1)$ quiere decir que, si no se ha logrado resolver el primer proyecto en el primer periodo, se seguirá intentándolo en el segundo.

Al utilizar esta notación, las cuatro estrategias disponibles para los jugadores primero y tercero son las siguientes:

$$s_1^1: \{y_1^1, (a \Rightarrow y_2^1), (0 \Rightarrow y_1^1)\}, s_1^2: \{y_1^1, (a \Rightarrow y_2^2), (0 \Rightarrow y_1^2)\}, \\ s_3^1: \{y_3^1, (a \Rightarrow y_2^1), (0 \Rightarrow y_1^1)\} \text{ y } s_3^4: \{y_3^4, (a \Rightarrow y_2^1), (0 \Rightarrow y_2^1)\}.$$

Nótese que en las estrategias primera y cuarta, no se abandona el proyecto que se acomete al principio si no se resuelve. Apellidaremos 'tenaces' a las estrategias de esta clase.

Por su parte, las estrategias del jugador segundo son:

$$s_2^1: \{y_2^1, (a \Rightarrow y_2^1), (0 \Rightarrow y_2^1)\}, s_2^2: \{y_2^1, (a \Rightarrow y_2^2), (0 \Rightarrow y_2^2)\}, \\ s_2^3: \{y_2^1, (a \Rightarrow y_2^3), (0 \Rightarrow y_2^3)\}, s_2^4: \{y_2^1, (a \Rightarrow y_2^3), (0 \Rightarrow y_2^1)\}, \\ s_2^5: \{y_2^1, (a \Rightarrow y_2^3), (0 \Rightarrow y_2^2)\}, s_2^6: \{y_2^1, (a \Rightarrow y_2^3), (0 \Rightarrow y_2^3)\}, \\ s_2^7: \{y_2^2, (a \Rightarrow y_2^3), (0 \Rightarrow y_2^1)\}, s_2^8: \{y_2^2, (a \Rightarrow y_2^1), (0 \Rightarrow y_2^2)\}, \\ s_2^9: \{y_2^2, (a \Rightarrow y_2^3), (0 \Rightarrow y_2^3)\}, s_2^{10}: \{y_2^2, (a \Rightarrow y_2^3), (0 \Rightarrow y_2^2)\}, \\ s_2^{11}: \{y_2^2, (a \Rightarrow y_2^3), (0 \Rightarrow y_2^2)\}, s_2^{12}: \{y_2^2, (a \Rightarrow y_2^3), (0 \Rightarrow y_2^3)\},$$

$$s_2^{13}: \{y_2^3, (a \Rightarrow y_2^1), (0 \Rightarrow y_2^1)\}, s_2^{14}: \{y_2^3, (a \Rightarrow y_2^1), (0 \Rightarrow y_2^2)\}, \\ s_2^{15}: \{y_2^3, (a \Rightarrow y_2^1), (0 \Rightarrow y_2^3)\}, s_2^{16}: \{y_2^3, (a \Rightarrow y_2^2), (0 \Rightarrow y_2^1)\}, \\ s_2^{17}: \{y_2^3, (a \Rightarrow y_2^2), (0 \Rightarrow y_2^2)\}, s_2^{18}: \{y_2^3, (a \Rightarrow y_2^2), (0 \Rightarrow y_2^3)\},$$

Como es obvio, las estrategias tenaces del segundo investigador son $s_2^1, s_2^4, s_2^8, s_2^{11}, s_2^{15}$ y s_2^{18} .

Hay tres revistas donde pueden publicarse las contribuciones que los investigadores consigan elaborar v^A, v^B y v^C . En general, supondremos que el máximo de trabajos que puede publicar cada revista es de dos, con lo que todos los investigadores podrán publicar todas las contribuciones que presenten. Además, supondremos que el sector decide dónde se publican los diferentes trabajos de acuerdo con un procedimiento sectorial preestablecido. En concreto, supondremos que la primera selecciona el conjunto más valioso epistémicamente, la segunda el segundo mejor conjunto, y la tercera se queda con lo que quede por publicar, si es que queda algo.

En estos escenarios en miniatura, los puntos de vista epistémicos son unánimes y las recompensas se asignan mediante un procedimiento *dseta*, basado en la evaluación directa o indirecta, y normalmente exclusiva, de las contribuciones aportadas. Supondremos, además, por sencillez que el conjunto total de los paquetes de recompensas que ofrece el sector es siempre el mismo, con independencia de cuál sea en cada caso el conjunto de las contribuciones publicadas por la comunidad de los investigadores.

Habitualmente, supondremos que si no se publica nada, no se obtiene ninguna recompensa. Sin embargo, en alguna oportunidad consideraremos también el caso contrario como posibilidad alternativa.

En todos los ejemplos que se presentan, cada uno de los siete proyectos disponibles aborda una cuestión distinta. Y la característica más destacada de las funciones de evaluación epistémica es que son aditivas en el sentido siguiente: si en un perfil de contribuciones θ^1 se resuelven proyectos distintos de los que se resuelven en otra θ^2 , y θ^3 es el perfil en la que aparecen todos y sólo las contribuciones presentadas en aquéllas, entonces el valor epistémico de esta última es igual a la suma del valor epistémico de θ^1 y del valor epistémico de θ^2 , es decir, $\eta_i(\theta^3) = \eta_i(\theta^1) + \eta_i(\theta^2)$.

En consecuencia, para suministrar la información relevante bastará con indicar el valor epistémico que cada investigador atribuye a cada una de las contribuciones que cada investigador podría tratar de conseguir elaborando emprendiendo alguno de sus proyectos de investigación, $\eta_k(a_k)$. Aunque no sea necesario, supondremos por comodidad que cada proyecto

disponible admite sólo una solución. Naturalmente, la valoración epistémica de no haber resuelto el proyecto será igual a cero.

Respecto de las funciones de utilidad de los investigadores, como los paquetes de recompensas se asignan por orden, bastará generalmente que se indique cuál es el nivel de utilidad que cada investigador obtendría si eligiera su paquete de recompensas en primero, en segundo o en tercer lugar. Para ello, abreviaremos escribiendo, por ejemplo, $u_i(x;1^\circ)$ o $u_k(x;3^\circ)$, con ello queremos decir que $u_i(x;1^\circ)$ sería el nivel de utilidad que le depararía al investigador i -ésimo su paquete de recompensas si lo eligiera en primer lugar, y que $u_k(x;3^\circ)$ sería el nivel de utilidad que le depararía al investigador k -ésimo su paquete de recompensas si lo eligiera en tercer lugar.

3.6. Factores adicionales en la determinación de los pagos: costes no compensados

Pasamos ya a presentar el primero de los ejemplos anunciado, supongamos que en él las valoraciones epistémicas (unánimes) están dadas por el siguiente:

Cuadro de valores epistémicos núm. 1

	$\eta_j(a_1^1)$	$\eta_j(a_1^2)$	$\eta_j(a_2^1)$	$\eta_j(a_2^2)$	$\eta_j(a_2^3)$	$\eta_j(a_3^1)$	$\eta_j(a_3^2)$
Inv. i	1.9	1.2	1.7	1.3	1.9	1.5	1.4

La probabilidad de que cualquiera de los siete proyectos quede resuelto en un periodo es de 0.7, y la de que si no se logra resolverlo en uno, se consiga hacerlo en dos es de 0.8.

Con esas valoraciones y esas probabilidades, hay un único equilibrio epistémico (en estrategias puras) (s_1^1, s_2^{15}, s_3^1) , en el que el investigador segundo aborda su tercer proyecto hasta resolverlo, y sólo si lo consigue, pasa entonces a ocuparse del primero.

Ese es también el equilibrio en el plano personal cuando las utilidades derivadas de las recompensas son cuasi-proporcionales a las valoraciones epistémicas de las contribuciones científicas aportadas por cada investigador, como sucede con el esquema siguiente: el paquete de recompensas internas que recibiría el investigador k -ésimo al aportar las contribuciones que publicaría si el curso de decisiones y acontecimientos fuera el que desemboca en el nodo v , [es decir, si aportara $\beta(k, v)$], quedaría valorado por

él en $10+5\eta_i(\beta(k, v))$ útiles; por lo tanto, no se conceden recompensas si no se publica.

Si hay algún coste por desarrollar el tercer proyecto del segundo investigador y ese coste asciende a 0.75 útiles por periodo, hay dos equilibrios de Nash en estrategias puras, el que también es equilibrio en ausencia de costes $(s_1^1, s_2^{1.5}, s_3^1)$, y uno nuevo (s_1^1, s_2^4, s_3^1) , en el que el segundo investigador ya no aborda de entrada su tercer proyecto; aborda su primer proyecto hasta resolverlo y, sólo si no lo resuelve, emprende su tercer proyecto.

Este segundo equilibrio (s_1^1, s_2^4, s_3^1) , pasa a ser el único si el coste por periodo de desarrollar el proyecto y^{23} se eleva a un útil. Y si ese coste aumenta hasta 1.5 útiles, entonces el equilibrio pasa a ser la combinación de estrategias (s_1^1, s_2^1, s_3^1) , en la que el investigador segundo no aborda su tercer proyecto en ningún caso.

Nótese que la existencia de costes es el caso simétrico a la existencia de recompensas externas. En el primero, disminuye la utilidad que proporcionan los paquetes de recompensas, mientras que en el segundo, aumenta.

Las consecuencias de los costes no-compensados son tan obvias que, en adelante, supondremos que los costes son nulos, o que son constantes y están descontados ya en las funciones de utilidad. Con ello tratamos de que destaquen con una nitidez mayor las demás circunstancias que pueden afectar a la conducta de los investigadores.

3.7. Hay paquetes de recompensas que pueden alcanzarse con niveles de mérito distintos

3.7.1. Evaluación de las contribuciones mediante baremo (I): ocultamiento de diferencias de calidad

Sea el ejemplo cuyos datos quedan descritos por los cuadros siguientes:

Cuadro de valores epistémicos núm. 2

	$\eta_i(a_1^1)$	$\eta_i(a_1^2)$	$\eta_j(a_2^1)$	$\eta_j(a_2^2)$	$\eta_j(a_2^3)$	$\eta_j(a_3^1)$	$\eta_j(a_3^2)$
Inv. I	2	1.2	1.9	1.5	1.3	1.8	1.6

Cuadro de pagos núm. 1

	$u_j(x; 1^\circ)$	$u_j(x; 2^\circ)$	$u_j(x; 3^\circ)$
Inv. 1°	20	17	14
Inv. 2°	19	16	13
Inv. 3°	18	15	12

La probabilidad de que el investigador correspondiente resuelva cualquiera de sus proyectos en el periodo en el que comienza a desarrollarlo será ahora igual a 0.6, y la de que, de no haberlo hecho en el primer periodo, lo resuelva en el segundo será igual a 0.8.

A la hora de asignar las recompensas, la evaluación de los trabajos aportados por los investigadores se realiza mediante un baremo de lo más simple:

- por cada artículo publicado en la revista v^A : 3 puntos;
- por cada artículo publicado en la revista v^B : 2 puntos;
- por cada artículo publicado en la revista v^C : 1 punto.

En tales circunstancias, el único equilibrio (en estrategias puras) en el plano epistémico es la combinación (s_1^1, s_2^1, s_3^1) .

Si las recompensas se asignaran mediante evaluación directa de los trabajos publicados, sin aplicar ningún baremo, los equilibrios en el plano personal serían (s_1^1, s_2^1, s_3^1) y (s_1^1, s_2^1, s_3^4) . De acuerdo con ambos, el segundo investigador debería desarrollar también su primera estrategia, como en el equilibrio epistémico. Es lógico. Como su tercer proyecto es el menos valioso, esa estrategia se centra en resolver el primer proyecto, y sólo en caso de lograrlo en el primer periodo, la estrategia consiste en abordar entonces su segundo proyecto, que es a su vez su segundo mejor proyecto. El tercero, por lo tanto, ni tocarlo.

Sin embargo, si la asignación se hace sobre la base de las evaluaciones que surgen al aplicar el baremo, los equilibrios en el plano personal son (s_1^1, s_2^1, s_3^1) , (s_1^1, s_2^4, s_3^1) , (s_1^1, s_2^1, s_3^4) y (s_1^1, s_2^4, s_3^4) . En todos los casos, lo más conveniente para el segundo investigador es desarrollar su proyecto primero hasta resolverlo. Sin embargo, en caso de lograrlo, el baremo origina que le dé lo mismo pasar a abordar su segundo proyecto que hacerlo con el tercero, que es, recuérdese, el menos valioso del que dispone.

3.7.2. Evaluación de las contribuciones mediante baremo(II): cantidad frente a calidad

Se oye con relativa frecuencia que atribuir un indicador de calidad o de prestigio a cada revista y evaluar los conjuntos de contribuciones personales aplicando el baremo correspondiente, puede favorecer la cantidad en detrimento de la calidad. El ejemplo siguiente confirma el comentario.

Supongamos que el escenario es igual al caso anterior, salvo en las evaluaciones epistémicas de las diferentes contribuciones, que quedan como sigue:

Cuadro de valores epistémicos núm. 3

	$\eta_j(a_1^j)$	$\eta_j(a_1^j)$	$\eta_j(a_2^j)$	$\eta_j(a_2^j)$	$\eta_j(a_3^j)$	$\eta_j(a_3^j)$
<i>Inv. i</i>	1.8	1.3	1.7	1.4	2.2	1.6

Hay un equilibrio único en el plano epistémico, (s_1^1, s_2^{15}, s_3^1) . Pues bien, aunque el riesgo de fracaso con su tercer proyecto sea el mismo para el investigador segundo que con cualquiera de sus otros dos proyectos, además de (s_1^1, s_2^{15}, s_3^1) y (s_1^1, s_2^{15}, s_3^4) , también son equilibrios en el plano personal las combinaciones (s_1^1, s_2^4, s_3^1) y (s_1^1, s_2^4, s_3^4) , en las que el investigador mencionado, en lugar de centrar su atención en su tercer proyecto, que es, con diferencia, el más valioso epistémicamente, sólo está dispuesto a abordarlo si logra resolver su primer proyecto.

Quizá sea útil observar que si se prescindiera del baremo y se evaluaran directamente los conjuntos de contribuciones aportados por cada investigador, los equilibrios en el plano personal coincidirían en parte y estarían en general mucho más cerca de los equilibrios en el plano epistémico. Concretamente, habría cuatro equilibrios: (s_1^1, s_2^{15}, s_3^1) , (s_1^1, s_2^{15}, s_3^4) , (s_1^1, s_2^{18}, s_3^1) y (s_1^1, s_2^{18}, s_3^4) .

Si la probabilidad de resolver el tercer proyecto disminuye a 0.55, en el plano personal los equilibrios son ya solamente los dos últimos del caso anterior, es decir, (s_1^1, s_2^4, s_3^1) y (s_1^1, s_2^4, s_3^4) , por lo que el investigador segundo, en equilibrio, no comienza nunca abordando su tercer proyecto. Sólo lo hace cuando logra resolver el primero en el primer periodo. Si, por el contrario, en la asignación de recompensas se prescindiera del baremo, los equilibrios seguirían estando mucho más cerca de los equilibrios epistémicos, pues en el plano personal serían también en este caso los cuatro ya señalados, (s_1^1, s_2^{15}, s_3^1) , (s_1^1, s_2^{15}, s_3^4) , (s_1^1, s_2^{18}, s_3^1) y (s_1^1, s_2^{18}, s_3^4) .

Si las probabilidades de que el segundo investigador resuelva su tercer proyecto siguen descendiendo, hasta 0.45 y 0.7 por ejemplo, en el plano epistémico el equilibrio sigue siendo el mismo. En cambio, en el plano personal, con baremo, los equilibrios pasan a ser (s_1^1, s_2^1, s_3^1) y (s_1^1, s_2^1, s_3^4) , es decir, el segundo investigador no aborda ya nunca su tercer proyecto; trata de resolver su primer proyecto y, en caso de lograrlo, inicia el desarrollo de su segundo proyecto. Si se prescinde del baremo y se asignan las recompensas directamente, aquél sigue prestando atención a su tercer proyecto, aunque sólo si consigue solucionar el primero; en efecto, los equilibrios personales son en ese caso (s_1^1, s_2^4, s_3^1) y (s_1^1, s_2^4, s_3^4) .

Estos ejemplos ilustran algunas de las maneras en las que la asignación de recompensas mediante baremo puede distorsionar los incentivos de los investigadores. Además, sugieren que esa distorsión sería mayor que con la evaluación directa de las contribuciones, lo que podría hacer creer que la evaluación directa evita a distorsiones parecidas a las inducidas por el baremo. Sin embargo, esa creencia no es correcta, como tendremos ocasión de ver a partir de ahora, en ejemplos que presuponen todos ellos que de cara a la asignación de las recompensas, las contribuciones aportadas se evalúan directamente, sin utilizar ningún baremo.

3.7.3. No hay rivalidad suficiente para disputar por el orden de importancia de las contribuciones

Supóngase que las evaluaciones epistémicas pasan a ser las siguientes:

Cuadro de valores epistémicos núm. 4

	$\eta_j(a_1^j)$	$\eta_j(a_2^j)$	$\eta_j(a_2^j)$	$\eta_j(a_2^j)$	$\eta_j(a_3^j)$	$\eta_j(a_3^j)$
<i>Inv. i</i>	1.9	1.4	1.7	1.3	1.1	1.2

Eso quiere decir que el investigador segundo puede conseguir sin mayores problemas publicar un conjunto de contribuciones que, en el peor de los casos, sea el segundo en importancia epistémica, pero no puede competir con el investigador primero para terminar consiguiendo el conjunto de contribuciones más valorado epistémicamente.

Al volver a suponer que las probabilidades relevantes son 0.7 y 0.8, el equilibrio en el plano epistémico sigue siendo (s_1^1, s_2^1, s_3^1) . En cambio, si los investigadores valoran los paquetes de recompensas de este modo,

Cuadro de pagos núm. 2

	$u_j(x;1^\circ)$	$u_j(x;2^\circ)$	$u_j(x;3^\circ)$
Inv. 1º	20	17	14
Inv. 2º	18	15.5	13
Inv. 3º	16	14	12

los cuatro equilibrios en el plano personal son las combinaciones de la forma (s_1^i, s_2^j, s_3^k) , donde $i, j, k=1, 4$. Con otras palabras, si por razones puramente epistémicas el investigador segundo se centraría en su primer proyecto hasta resolverlo, y en caso de lograrlo pasaría a abordar su segundo proyecto, en el plano personal le conviene también abordar su tercer proyecto si resuelve el primero, aunque sea epistémicamente menos significativo que el segundo.

Como es también lógico, si a los efectos del esquema de recompensas les añadimos los originados por un mayor riesgo en la resolución del segundo proyecto del investigador segundo, las consecuencias anteriores se agudizan, y lo que más le conviene al investigador es acometer su tercer proyecto si logra resolver el primero. Para comprobarlo, supongamos que la probabilidad de resolver dicho proyecto en un periodo desciende a 0.6, y la de necesitar dos periodos lo hace a 0.7. En los tres casos, el equilibrio epistémico sigue siendo (s_1^1, s_2^1, s_3^1) . Sin embargo, también en los tres casos los equilibrios en el plano personal son las dos combinaciones de la forma (s_1^i, s_2^j, s_3^k) , con $i=1, 4$.

Obviamente, se pueden construir ejemplos análogos suponiendo que el investigador segundo puede conseguir con facilidad el primer puesto, que nadie se lo puede disputar aunque desarrolle su peor proyecto, o suponiendo que aunque desarrolle sus mejores proyectos, está en situación clara de lograr el peor conjunto de contribuciones.

Asimismo, se puede dar lugar a resultados parecidos si en lugar de suponer que un proyecto del segundo investigador presupone un mayor riesgo, se supone que para mantener el mismo riesgo hace falta aplicar un esfuerzo mayor.

3.7.4. La rivalidad puede quedar amortiguada o eliminada por la reputación

Si la asignación de recompensas se realiza no sólo en atención al valor epistémico de las contribuciones de los investigadores, sino también a la

En equilibrio, por lo tanto, el segundo investigador puede desarrollar cualquiera de sus seis estrategias tenaces.

3.8. Ausencia de cuasi-proporcionalidad (I): la indiferencia hace inocuas las diferencias epistémicas

Un caso extremo puede ser muy ilustrativo de los posibles efectos de los mecanismos basados en el orden de calidad: los tres investigadores valoran igual los tres mejores paquetes de recompensas, y recibe un paquete de recompensas cada uno de los tres investigadores, publique o no publique nada.

Si suponemos que las evaluaciones epistémicas son las siguientes,

Cuadro de valores epistémicos núm. 6

	$\eta_j(a_1^1)$	$\eta_j(a_1^2)$	$\eta_j(a_2^1)$	$\eta_j(a_2^2)$	$\eta_j(a_3^1)$	$\eta_j(a_3^2)$
<i>Inv. 1</i>	1.9	1.2	1.7	1.3	1.1	1.4

y que la probabilidad de que el investigador correspondiente logre resolver cualquiera de sus proyectos es igual a 0.7, mientras que la de que, no habiéndolo hecho en uno, lo consiga en dos es igual a 0.8, hay un único equilibrio de Nash en el plano epistémico: (s_1^1, s_2^1, s_3^1) .

Si suponemos, además, que los tres investigadores valoran los tres primeros paquetes de recompensas de esta manera, por ejemplo,

Cuadro de pagos núm. 4

	$u_j(x; 1^\circ)$	$u_j(x; 2^\circ)$	$u_j(x; 3^\circ)$
<i>Inv. 1°</i>	20	20	20
<i>Inv. 2°</i>	18	18	18
<i>Inv. 3°</i>	16	16	16

y suponemos que se asignan recompensas aunque no se publique ninguna contribución, la consecuencia es obvia: toda combinación de estrategias es indiferente para todo investigador, por lo que cualquier combinación de estrategias es un equilibrio de Nash en el plano personal. Y eso sigue siendo así aunque interpretemos que el proyecto y^{23} es el que consiste en no desarrollar ninguna actividad investigadora.

Las cosas cambian si se establece que quien no aporte nada no recibe nada. Pero de todos modos, los equilibrios en el plano personal son todas las combinaciones de la forma (s_1^i, s_2^j, s_3^h) , donde $i, h=1, 4$, y $j=1, 4, 8, 11, 15, 18$, es decir, todas las combinaciones posibles de estrategias tenaces.³⁴

3.9. Ausencia de cuasi-proporcionalidad (II): las diferencias en utilidad amplifican las diferencias epistémicas

Considérese la posibilidad de que un investigador, el segundo por ejemplo, esté dispuesto a asumir, por razones de índole personal, riesgos mayores de los que serían aconsejables en el plano puramente epistémico. Éste sería un caso en el que el investigador, a pesar del riesgo de fracaso ligado con su tercer proyecto, depositaría en él un gran interés o unas grandes expectativas, porque, dada la relativa pobreza de sus otras contribuciones posibles, ese proyecto representaría para él una posibilidad única de lograr una contribución especialmente significativa.³⁵

Las valoraciones epistémicas serían las siguientes,

Cuadro de valores epistémicos núm. 7

	$\eta_j(a_1^j)$	$\eta_j(a_1^2)$	$\eta_j(a_2^1)$	$\eta_j(a_2^2)$	$\eta_j(a_3^1)$	$\eta_j(a_3^2)$
<i>Inv. I</i>	2	1.4	1.6	1.4	2	1.8

y las valoraciones personales de los mejores paquetes de recompensas serían, por su parte, éstas,

³⁴ Como es obvio, una manera de originar diferencias aunque las valoraciones personales no lo hagan, es suponer que el riesgo asociado con los diferentes proyectos es distinto.

³⁵ Nótese que, en última instancia, se trataría de un caso similar a los que generan alguna de las clases de ineficiencia destacadas en la literatura sobre las carreras por la patente, ineficiencia que puede surgir por una concentración excesiva de esfuerzos individuales o por una sobreinversión privada, que no vienen compensadas por el incremento que originan en la probabilidad de que se obtenga el resultado, ni por el adelanto que puedan favorecer, con independencia de quién sea quien llegue primero al descubrimiento y lo patente. *Cfr.* Pérez Castrillo (1990), pp. 199, 200 y 206.

Cuadro de pagos núm. 5

	$u_j(x;1^\circ)$	$u_j(x;2^\circ)$	$u_j(x;3^\circ)$
Inv. 1º	20	19	17
Inv. 2º	19	18	16
Inv. 3º	18	17	15

siendo igual a 0.45 la probabilidad de que el segundo investigador resuelva su tercer proyecto en un periodo, siendo la de hacerlo a lo largo de dos periodos igual a 0.6, y siendo 0.6 y 0.8 las probabilidades asociadas con la resolución de todos los demás proyectos.

Mientras que el equilibrio epistémico es (s_1^1, s_2^4, s_3^1) , hay dos equilibrios en el plano personal, (s_1^1, s_2^{15}, s_3^1) y (s_1^1, s_2^{15}, s_3^4) , en los que el investigador segundo se centra en resolver su tercer proyecto y sólo aborda el primero si logra resolver aquél. En el equilibrio epistémico, por el contrario, es su primer proyecto el que centra la atención del investigador, y sólo si logra resolverlo estará dispuesto a ocuparse del tercero.

3.10. Ausencia de cuasi-proporcionalidad (III): las diferencias en utilidad amortiguan las diferencias epistémicas

3.10.1. Puede convenir más la cantidad que la calidad

Como quedó indicado más arriba, evaluar los conjuntos de contribuciones personales aplicando un baremo puede favorecer la cantidad en detrimento de la calidad. Quizá sea más curioso comprobar que se puede originar el mismo fenómeno aunque no medie dicho baremo y aunque las recompensas se asignen por estricto orden según la importancia epistémica de las contribuciones aportadas por cada cual.

Para ello, imaginemos que, manteniéndose igual la valoración epistémica atribuida a la resolución de los demás proyectos, el tercer proyecto del segundo investigador es tan significativo que su evaluación supera el valor atribuido a resolver sus otros dos proyectos. A cambio, es más difícil de resolver y, por lo tanto, es previsible que consuma más tiempo.

Concretemos, supongamos que las evaluaciones epistémicas son las siguientes,

Cuadro de valores epistémicos núm. 8

	$\eta_j(a_1^j)$	$\eta_j(a_1^j)$	$\eta_j(a_2^j)$	$\eta_j(a_2^j)$	$\eta_j(a_2^j)$	$\eta_j(a_3^j)$	$\eta_j(a_3^j)$
Inv. i	1.9	1.4	1.7	1.3	3.1	1.6	1.2

que los tres investigadores valoran los tres primeros paquetes de recompensas de una de las maneras que ya hemos visto en un caso anterior,

Cuadro de pagos núm. 6

	$u_j(x; 1^\circ)$	$u_j(x; 2^\circ)$	$u_j(x; 3^\circ)$
Inv. 1º	20	17	14
Inv. 2º	18	15.5	13
Inv. 3º	16	14	12

y que la probabilidad de que el investigador segundo resuelva su tercer proyecto es la siguiente en cada uno de los tres casos que vamos a considerar, siendo las relativas a los demás proyectos iguales a las del ejemplo precedente, es decir, 0.6 y 0.8:

	<i>un periodo</i>	<i>dos periodos</i>
caso 1º	0.4	0.6
caso 2º	0.45	0.65
caso 3º	0.5	0.7

El caso de riesgo de fracaso más moderado es el tercero. En él, mientras que el equilibrio en el plano epistémico es (s_1^1, s_2^{15}, s_3^1) , los equilibrios en el plano personal son los dos siguientes: (s_1^1, s_2^4, s_3^1) y (s_1^1, s_2^4, s_3^4) . La mejor opción para el segundo investigador desde el punto de vista epistémico es acometer su tercer proyecto hasta resolverlo, y en caso de lograrlo, emprender su primer proyecto. Sin embargo, en el plano personal la opción que más le conviene es desarrollar su primer proyecto hasta resolverlo y, sólo en caso de lograrlo, acometer entonces su tercer proyecto.

En los dos primeros casos, por su parte, en los que el riesgo de fracaso si se acomete el proyecto tercero es mayor, el equilibrio en el plano epistémico es (s_1^1, s_2^{15}, s_3^1) . En cambio, los equilibrios en el plano personal son las

dos combinaciones (s_1^i, s_2^i, s_3^i) , donde $i=1, 4$. Lo mejor que puede hacer el investigador segundo desde un punto de vista puramente epistémico es desarrollar su tercer proyecto hasta resolverlo, y si lo consigue, acometer entonces el primero. Por el contrario, lo que más le conviene hacer es desarrollar el primer proyecto hasta resolverlo y, cuando lo consiga, pasar a desarrollar el segundo. Por lo que hace al tercero, no le interesa ni tocarlo.

Por otra parte y como es natural, estos fenómenos originados por los diferentes riesgos de fracaso asociados con unos y con otros proyectos, tienen también lugar aunque el investigador segundo no tenga tan asegurado el segundo lugar de cara a la obtención de paquetes de recompensas.

Supóngase, en efecto, que los valores epistémicos de los siete proyectos son los siguientes,

Cuadro de valores epistémicos núm. 3

	$\eta_j(a_1^j)$	$\eta_j(a_2^j)$	$\eta_j(a_3^j)$	$\eta_j(a_4^j)$	$\eta_j(a_5^j)$	$\eta_j(a_6^j)$	$\eta_j(a_7^j)$
<i>Inv. i</i>	1.8	1.3	1.7	1.4	2.2	1.6	1.5

y que las probabilidades de éxito son las mismas que en el tercer caso anterior, es decir, mientras que la probabilidad de resolver cada uno de los demás proyectos en un periodo es igual a 0.6, y la de hacerlo en el segundo periodo si no se ha logrado en el primero es de 0.8, en relación con el tercer proyecto del segundo investigador esas probabilidades son, respectivamente, iguales a 0.5 y a 0.7.

Supóngase, por fin, que las valoraciones de naturaleza personal que los diferentes investigadores hacen de los tres mejores paquetes de recompensas son éstas:

Cuadro de pagos núm. 5

	$u_j(x; 1^\circ)$	$u_j(x; 2^\circ)$	$u_j(x; 3^\circ)$
<i>Inv. 1º</i>	20	19	17
<i>Inv. 2º</i>	19	18	16
<i>Inv. 3º</i>	18	17	15

El equilibrio epistémico sigue siendo (s_1^1, s_2^{15}, s_3^1) , y los equilibrios en el plano personal siguen siendo (s_1^1, s_2^4, s_3^1) y (s_1^1, s_2^4, s_3^4) .

3.10.2. Rendimientos derivados de la producción conjunta

En los ejemplos anteriores, el mayor riesgo asociado con el tercer proyecto del segundo investigador se manifestaba en que la probabilidad de resolverlo era menor en el primer periodo que se dedicara a su desarrollo, y era también menor en el segundo periodo. Naturalmente, puede originarse un fenómeno parecido con diferencias de riesgo que afecten sólo al segundo periodo. Eso es lo que sucedería, por ejemplo, si la dedicación a proyectos diferentes durante un periodo no hiciera más probable resolver unos que otros, pero sí trajera consigo consecuencias diferentes sobre la probabilidad de resolver cada uno de ellos en el segundo periodo. La inversión de esfuerzo en el primer periodo redundaría en una mayor facilidad para resolver unos proyectos que otros en el segundo periodo.

Modifíquese el ejemplo anterior únicamente en cuanto a las probabilidades que tiene el segundo investigador de resolver su tercer proyecto, siendo ahora 0.6 la correspondiente a hacerlo en un periodo, y 0.7 la de hacerlo en dos. Los equilibrios siguen siendo los apuntados al final del apartado anterior; es decir, mientras que el equilibrio epistémico sigue siendo (s_1^1, s_2^{15}, s_3^1) , los equilibrios en el plano personal siguen siendo (s_1^1, s_2^4, s_3^1) y (s_1^1, s_2^4, s_3^4) , con la consiguiente pérdida de peso del proyecto aludido respecto al plano epistémico.

Esos efectos pueden agudizarse si existen rendimientos derivados de trabajar conjuntamente en la resolución de los proyectos primero y segundo. Supóngase, por ejemplo, que si el investigador segundo acomete en el primer periodo uno de sus dos primeros proyectos, puede acometer en el segundo con ventaja cualquiera de esos dos mismos proyectos. Desarrollar uno de ellos durante un periodo facilita su propia resolución y la del otro. Concretando, supongamos que si se aborda el primero o el segundo proyecto en el primer periodo, la probabilidad de resolver cualquiera de ellos en el segundo, caso de no estar ya resuelto, será igual a 0.8. Sin variar los equilibrios en el plano epistémico y sin que dejen de ser equilibrios en el plano personal las combinaciones (s_1^1, s_2^4, s_3^1) y (s_1^1, s_2^4, s_3^4) , el cambio apuntado en las probabilidades de que puedan resolverse los proyectos primero y segundo del segundo jugador origina que también sean equilibrios en el plano personal (s_1^1, s_2^1, s_3^1) y (s_1^1, s_2^1, s_3^4) , en los que el investigador segundo no se ocupa en absoluto de su tercer proyecto; trata de resolver su primer proyecto y, en caso de conseguirlo, aborda su segundo proyecto.

Para poner otro ejemplo, supóngase que siendo los pagos derivados de los paquetes de recompensas iguales que en el caso anterior, las valoraciones epistémicas son las siguientes,

Cuadro de valores epistémicos núm. 9

	$\eta_j(a_1^1)$	$\eta_j(a_1^2)$	$\eta_j(a_2^1)$	$\eta_j(a_2^2)$	$\eta_j(a_3^1)$	$\eta_j(a_3^2)$
<i>Inv. i</i>	1.7	1.4	1.8	1.4	2.2	1.6

y que 0.6 y 0.8 son las probabilidades de resolver cada uno de los proyectos en el primero y en el segundo periodo, respectivamente, salvo el tercero del segundo investigador, las probabilidades relativas a éste son 0.6 y 0.7.

Mientras que el equilibrio epistémico es (s_1^1, s_2^{15}, s_3^1) , los equilibrios en el plano personal son (s_1^1, s_2^1, s_3^1) , (s_1^1, s_2^4, s_3^1) , (s_1^1, s_2^1, s_3^4) y (s_1^1, s_2^4, s_3^4) . Es decir, desde un punto de vista puramente epistémico, lo mejor que puede hacer el segundo investigador es tratar de resolver su tercer proyecto, y sólo en caso de haberlo logrado, abordar su proyecto primero. Sin embargo, a la vista del mayor riesgo que conlleva ese tercer proyecto, le resulta más conveniente tratar de resolver su primer proyecto, y sólo en caso de lograrlo, abordar entonces su segundo o su tercer proyecto.

Esa diferencia en el riesgo puede acrecentarse si trabajar en algunos proyectos facilita no sólo su propia resolución en un segundo periodo, sino también la de otros proyectos. Supóngase, por ejemplo, que si el segundo investigador aborda su proyecto primero o el segundo en el primer periodo, la probabilidad de resolver cualquiera de ellos en el segundo, caso de no estar ya resuelto, es igual a 0.8. Aunque el equilibrio epistémico sea el mismo que antes (s_1^1, s_2^{15}, s_3^1) , los equilibrios en el plano personal se reducen a dos de los anteriores, a (s_1^1, s_2^1, s_3^1) y (s_1^1, s_2^1, s_3^4) , es decir, precisamente a los dos equilibrios en los que el investigador segundo no se preocupa en absoluto de su tercer proyecto.

Además, estos rendimientos pueden alterar por sí mismos las condiciones de riesgo de manera suficiente para que el investigador segundo cambie su comportamiento de una manera parecida a la anterior. Con los mismos datos que antes, supóngase que las probabilidades de que el investigador logre resolver su tercer proyecto son las mismas que las asociadas con los seis restantes, es decir, 0.6 y 0.8. Manténgase, asimismo, la suposición de que si el investigador segundo aborda su primer proyecto en el primer periodo, la probabilidad que tendrá de resolver el segundo si lo aborda

en el segundo periodo será igual a 0.8, y que lo mismo sucede con la probabilidad de resolver el primer proyecto en el segundo periodo después de haberse ocupado del primero antes. Los equilibrios son los mismos que en el caso anterior, esto es, $(s_1^1, s_2^{1.5}, s_3^1)$ en el plano puramente epistémico, y (s_1^1, s_2^1, s_3^1) y (s_1^1, s_2^1, s_3^4) en el plano personal.

3.10.4. Con igualdad de riesgo

Este mismo ejemplo ilustra también que aunque no haya diferencias en el riesgo de fracaso al tratar de resolver unos proyectos u otros, la simple falta de 'afinidad' o de 'cuasi-proporcionalidad' entre las valoraciones epistémicas y las valoraciones de los paquetes de recompensas puede crear y destruir incentivos, logrando con ello alterar la conducta de los investigadores.

En efecto, si eliminamos en el ejemplo el aumento en la probabilidad de resolver el proyecto primero del segundo investigador después de haberse ocupado del segundo, y el aumento correspondiente en la probabilidad de resolver este último después de haber abordado aquél, aunque el equilibrio en el plano epistémico sea el mismo $(s_1^1, s_2^{1.5}, s_3^1)$, los equilibrios personales son todas las combinaciones (s_1^i, s_2^j, s_3^k) tales que $i=1, 4, 15, 18$, y $j=1, 4$. Recuérdese que las estrategias primera y cuarta son las únicas en las que el investigador segundo no abandona el proyecto primero hasta resolverlo, y las estrategias decimoquinta y decimioctava son las únicas en las que sucede lo propio con el proyecto tercero.

4. Resumen y conclusiones

La primera parte de este trabajo se ha dedicado a presentar una clase de juegos finitos en forma extensiva, los escenarios alfa, en los que se representa la actividad investigadora de una comunidad de científicos durante una serie de periodos, el proceso de publicación de las contribuciones aportadas por ellos y el proceso de asignación y la obtención de los paquetes de recompensas que consiguen alcanzar.

En relación con las funciones de evaluación epistémica, topábamos con la existencia de equilibrios de dos clases en el plano epistémico, los basados en la evaluación de las contribuciones aportadas colectivamente por toda la comunidad y los basados en la evaluación de las contribuciones aportadas individualmente por cada uno de los investigadores. Esa duplici-

dad puede generar complicaciones notables en el planteamiento. Por otro lado, su tratamiento requiere un análisis de las preferencias epistémicas que escapa a los límites del trabajo. Por todo ello, conveníamos en hacer de la coincidencia de los equilibrios epistémicos de una y otra clase un rasgo general de los escenarios alfa.

Finalmente, a propósito del estudio de las funciones de pagos, señalábamos la diversidad potencial de comportamientos por parte de los medios de publicación y de los investigadores, aunque subrayábamos algunos de ellos como especialmente representativos.

En la segunda parte del trabajo se aborda la cuestión central: si los equilibrios en el plano personal coinciden o no con los equilibrios en el plano epistémico.

Como una posible respuesta general se constata que cuando los pagos que recibe cada investigador en cada eventualidad son 'afines' o 'cuasi-proporcionales' al valor epistémico del conjunto de las contribuciones publicadas por ese mismo investigador, queda asegurada la coincidencia entre los equilibrios de una y otra naturaleza.

Sin embargo, la escasa plausibilidad de la condición de afinidad o cuasi-proporcionalidad anterior invita a seguirse preguntando si los equilibrios coinciden o difieren cuando no se cumple. En la sección tercera, se ilustra mediante una serie de ejemplos en miniatura la cantidad de factores y circunstancias que pueden impedir esa coincidencia en condiciones aparentemente muy favorables. Aunque todos los investigadores mantengan el mismo punto de vista epistémico, aunque todos ellos puedan ver publicados todos sus originales, aunque los paquetes de recompensas se asignen estrictamente de acuerdo con el orden que impone la valía epistémica relativa de las contribuciones aportadas por cada investigador, y aunque la evaluación de esas contribuciones se realice directamente sin aplicar ningún baremo, es fácil construir ejemplos en los que los equilibrios personales y epistémicos difieran.

Bibliografía

- Becker, W. E. Jr. (1975). "The University Professor as a Utility Maximizer and Producer of Learning, Research and Income", *Journal of Human Resources*, vol. x, pp. 107-115.
- Diamond, Arthur M. Jr. (1988). "Science as a Rational Enterprise", *Theory and Decision*, 24, pp. 147-167.

- Dasgupta, Partha y David, Paul A. (1994). "Toward a New Economics of Science", *Research Policy*, 23, pp. 487-521.
- García-Bermejo, Juan C. (2000). "Ideales científicos e incentivos personales. Un análisis de preferencias". (En prensa).
- Kreps, D. M. (1990). *A Course in Microeconomic Theory*. N. York, Harvester Wheatsheaf (Hay versión en castellano bajo el título *Curso de Teoría Microeconómica*, publicada en Madrid en 1995 por McGraw-Hill/Interamericana de España).
- Levy, David M. (1988). "The Market for Fame and Fortune", *History of Political Economy*, 20, pp. 615-625.
- Mas-Colell, A., Whinston, M. D. and Green, J. R. (1995). *Microeconomic Theory*, Oxford University Press.
- Myerson, Roger B. (1991). *Game Theory. Analysis of Conflict*, Harvard University Press.
- Pérez Castrillo, David (1990). "Procesos de I + D y estructura industrial: un panorama de modelos teóricos", *Economía Pública/Herri-Ekonomiaz*, 6, pp. 171-214.
- Sent, Esther-Mirjam (1999). "Economics of Science: Survey and Suggestions", *The Journal of Economic Methodology*, 6, 1, pp. 95-124.
- Solís, Carlos (1994). *Razones e intereses. La historia de la ciencia después de Jun*, Ediciones Piados, Barcelona.
- Stephan, Paula E. (1996) "The Economics of Science", *Journal of Economic Literature*, XXXIV, pp. 1199-1235.
- Wible, James R. (1998). "Economics of Science", en Davis, John B., Hands, D. Wade and Mäki, Uskali (comps.) *The Handbook of Economic Methodology*, Edward Elgar Publishing Ltd., Cheltenham , pp. 145-153.