
PARTE I:

Coordinación y conflicto:
Interacciones sociales genéricas

Capítulo Uno

INTERACCIONES SOCIALES Y DISEÑO INSTITUCIONAL

Dos vecinos pueden acordar drenar una pradera que poseen en común porque es fácil para ellos conocer la mente del otro y cada uno debe percibir que las consecuencias inmediatas de incumplimiento por su parte es el abandono de todo el proyecto. Pero es difícil e incluso imposible que mil personas estén de acuerdo en dicha acción. Es difícil para ellos concertar un diseño tan complicado y más difícil aún ejecutarlo, mientras cada uno busque un pretexto para liberarse del problema y del gasto y depositar toda la carga en otros.

–David Hume, *Un Tratado de la Naturaleza Humana, Volumen II* (1739)

Así es como los hombres pueden adquirir de modo imperceptible alguna idea cruda de los compromisos mutuos y las ventajas de ser engañados al cumplirlas... Si fuera un simple asunto de atrapar a un ciervo todos serían conscientes de que debe mantenerse en su puesto fielmente para poder lograr su propósito. Pero si una liebre pasara al alcance de alguno de ellos, sin duda la perseguiría sin pensarlo dos veces, y así, habiendo obtenido su presa le importaría muy poco hacer que sus compañeros pierdan la suya.

–Jean-Jacques Rousseau, *Discurso sobre el origen y Fundamentos de la Desigualdad entre los Hombres* (1755)

OBTENER LAS NORMAS CORRECTAS

Como el tren nocturno que me dejó en un campo vacío a cierta distancia del caserío, gran parte del proceso de desarrollo económico ha pasado por alto las aproximadamente doscientas familias que componen el pueblo de Palanpur. Se han quedado pobres, incluso bajo los estándares de los habitantes de la India: menos de un tercio de los adultos son educados y la gran mayoría ha soportado la pérdida de un niño por desnutrición o por enfermedades que han sido olvidadas durante mucho tiempo en otras partes del mundo. Pero para el reloj ocasional, la bicicleta o la bomba de irrigación, Palanpur parece ser el eterno e intacto rincón apartado por la industria del software de alta tecnología de la India y en auge en las regiones agrícolas.

En mi búsqueda de un por qué, me acerqué a un aparcerero y a sus tres hijas que desyerbaban una pequeña parcela.¹ La conversación derivó en el hecho de que los agricultores de Palanpur sembraron sus cultivos de invierno varias semanas después de la fecha en la cual se hubieran maximizado sus cosechas. Los granjeros no dudan que plantar antes les habría proporcionado una mayor cosecha, pero nadie, explicó el granjero, está dispuesto a ser el primero en sembrar, ya que las aves se comerían rápidamente las semillas en una parcela solitaria. Pregunté si un gran grupo de agricultores, quizás parientes, han acordado alguna vez sembrar antes, plantar todos el mismo día para minimizar las pérdidas. “Si supiéramos hacerlo”, dijo, mirándome por encima de su azadón, “no seríamos pobres”.

Sembrar el día correcto, igual que drenar con éxito la pradera del ejemplo de Hume o prevenir el enredo de la cacería de ciervos de Rousseau es una solución a un problema llamado *dilema social* o *problema de coordinación*. Thomas Hobbes y los otros fundadores de la filosofía política europea, así como los grandes economistas clásicos desde Adam Smith hasta John Stuart Mill, trataron de identificar las instituciones que

El primer epígrafe es de Hume (1964:304), y el segundo de Rousseau (1987:62).

¹Lanjouw y Stern (1998) ofrecen un relato detallado de la economía y de la estructura social de Palanpur.

mediante la resolución de problemas como estos favorecerían el bienestar humano. Para ellos una pregunta principal fue: ¿cómo pueden estructurarse las interacciones sociales de manera que las personas tengan libertad para elegir sus propias acciones mientras evitan resultados que nadie hubiese escogido? A esto lo llamo el *acertijo constitucional clásico*.

Ahora diríamos: estaban interesados en conseguir las normas correctas. Una nueva exposición contemporánea del acertijo definiría los “resultados” como los equilibrios de un juego especificados mediante la estructura de interacciones sociales junto con un relato sobre cómo, dado este ambiente institucional, los individuos podrían llegar a actuar de tal modo que podría ocurrir un resultado particular (quizás uno de muchos equilibrios estables) y persistir durante periodos prolongados. “Evitar resultados que nadie ha escogido” sería refinado en la medida en que la persecución de un resultado *Pareto-eficiente*, es decir que no hay ningún otro resultado que sería preferible para al menos una persona y no menos preferible para los demás.

Haré extenso uso de la noción de la eficiencia de Pareto, por ello he de incluir un comentario sobre sus deficiencias. Como base de elección entre asignaciones, el estándar de Pareto es al mismo tiempo demasiado débil y demasiado fuerte. Es demasiado fuerte porque cualquier aplicación práctica involucra a un gran número de personas, así que no es difícil encontrar un caso en el que un cambio en la política o en las instituciones imponga costos en algunos participantes, incluso a largo plazo. Siendo este el caso, el estándar de Pareto tiene un fuerte sesgo hacia el status quo. Es demasiado débil porque extrae de otros desiderátum de una asignación. El más importante de éstos es el principio que la distribución de los beneficios ocasionados por una asignación debe ser justa.

Así, la idea de que las buenas normas apoyan el equilibrio Pareto-eficiente a penas agota los deseos constitucionales, pero sujeto a estas dos advertencias, ciertamente está entre ellos. Desafortunadamente, la eficiencia de Pareto como *desiderátum* no es de gran ayuda en la elección de políticas. Puede haber muchas razones para preferir un resultado Pareto-ineficiente a uno Pareto-eficiente; todo lo que se evita es una preferencia por un resultado particular cuando algún otro resultado factible es Pareto-superior a dicho resultado. Pocas opciones prácticas se presentan de esta forma: la mayoría de las

opciones políticas no pueden ser ordenadas de modo estricto utilizando el principio de Pareto.

El acertijo constitucional tiene amplia importancia contemporánea, incluida la protección ambiental en una escala global, la determinación del esfuerzo de trabajo entre los miembros de un equipo de producción, la producción y distribución de información y la formación de los vecindarios en los cuales vive la gente. El hecho que desde el surgimiento del capitalismo, el efecto agregado de millones de individuos -cada uno actuando de modo independiente en la persecución de sus propios objetivos- haya sido causado una mejora a largo plazo en las condiciones de vida materiales de gran parte de quienes participan, sugiere que pueden hallarse buenas soluciones de manera tolerable para problemas mucho más desafiantes que la fecha de sembrar de los agricultores de Palanpur, la pradera de Hume y la cacería de ciervos de Rousseau. Lo que pasa con ese gran número de extraños que no se interesan o se interesan poco por el bienestar de los demás y que rutinariamente actúan de formas mutuamente beneficiosas es uno de los grandes enigmas de la sociedad humana que trataré de dilucidar. Pero también existe una evidencia obvia de fallas para resolver los problemas de coordinación actuales: por ejemplo, el uso excesivo sistemático de algunos recursos (ambiente natural) y la infrautilización de otros (capacidades humanas productivas) y la permanente pobreza de la gente de Palanpur y pueblos como este en todo el mundo.

El motivo por el cual las actividades no coordinadas de individuos que persiguen sus propios fines con frecuencia produce resultados que todos tratarían de evitar, es que las acciones de cada persona afectan el bienestar de los demás y estos efectos por lo general no están incluidos en cualquier proceso de optimización o regla de oro que culmine con decisiones tomadas por los actores egoístas. Estos efectos inexplicados en los demás a veces son llamados *externalidades o efectos indirectos*. Los economistas trataron en el pasado estos efectos externos como excepcionales, siendo el ejemplo estándar del apicultor cuyas abejas transportan el polen entre los manzanos de los agricultores vecinos. Pero como lo sugieren los ejemplos anteriores, son ubicuos en una economía moderna.

El acertijo constitucional clásico puede plantearse de la siguiente manera: ¿cuáles son las reglas de interacción entre las personas que hacen compatible que cada cual consiga sus propios fines, y al mismo tiempo tenga en cuenta de modo adecuado los efectos de sus acciones sobre los demás? La primera cláusula (“persecución de sus propios fines”) simplemente reconoce una descentralización sustancial de la solución de los problemas de coordinación y hace inviable que alguien intente obviar las intenciones individuales. El desafío clave está en la segunda cláusula: cuando las acciones de una persona afecten de manera inevitable el bienestar de otras, ¿cómo podrían estos efectos ser suficientemente sobresalientes para influenciar el comportamiento del actor de modo apropiado?

Si los “otros” son nuestros parientes, vecinos o amigos, nuestro interés por su bienestar o nuestro deseo por evitar sanciones sociales podría inducirnos a tener en cuenta los efectos de nuestras acciones en ellos. Un reflejo de este hecho, respuesta importante al acertijo constitucional –uno que antecede a los economistas clásicos– es que ese interés por el bienestar de otros debería extenderse a todos aquellos con quienes uno interactúa, interiorizando así los efectos de nuestras acciones en los demás. No obstante, con el creciente alcance de los mercados durante la última mitad del milenio, los individuos han llegado a interactuar no sólo con una docena sino con cientos e indirectamente con millones de extraños. Y así, con la maduración del capitalismo y el crecimiento de la influencia del razonamiento económico, la carga del buen gobierno ha pasado de tener como tarea la de cultivar la virtud cívica al desafío de diseñar instituciones que trabajen tolerablemente bien ante su ausencia.

La *teoría de implementación* moderna, la teoría del *diseño de mecanismos*, y la teoría del *contrato óptimo* comprenden esta tradición, investigando qué modelos de contratos, de derechos sobre la propiedad u otras normas sociales podrían lograr algún objetivo social agregado deseado cuando dicho objetivo no forma parte de los objetivos de ninguno de los participantes. Un ejemplo importante es el Teorema Fundamental de la Economía del Bienestar, el cual identifica las condiciones bajo las cuales los derechos de propiedad bien definidos y los mercados competitivos nos llevan a equilibrios Pareto eficientes. Por tanto, el teorema ofrece una formalización del argumento de Adam Smith que afirma que dadas unas condiciones institucionales adecuadas, las personas, persiguiendo sus

propios intereses, estarán “lideradas por una mano invisible” que les llevará hacia resultados socialmente deseables.

El problema de drenar la pradera de Hume o evitar la cacería de ciervos de Rousseau es precisamente interesante porque, como casi todas las interacciones sociales, son situaciones para las cuales no se aplican los axiomas del Teorema Fundamental. La dificultad para sostener la cooperación necesaria para un resultado beneficioso socialmente en estos casos depende de la estructura subyacente de la interacción; es decir, de las creencias y preferencias de los individuos, de las relaciones causa-efecto que rigen la traducción de las acciones en resultados, y si la interacción es ocasional o continua, del número de personas involucradas y así sucesivamente. La dificultad para resolver el problema también depende de la estructura de la información de la interacción –quién sabe qué, cuándo y si la información puede usarse para hacer cumplir contratos o regulaciones gubernamentales.

Todas estas influencias en los éxitos o fracasos semejantes del drenaje, la cacería o cualquier otro proyecto común dependen de las instituciones particulares que rigen las interacciones entre los participantes. Los mercados, las familias, los gobiernos, las comunidades y otras instituciones relevantes en una interacción determinan las restricciones e incentivos, así como también determinan la información, las normas y otros aspectos relevantes para los participantes en la interacción. Un análisis adecuado de los problemas de coordinación y su posible atenuación deben aclarar cómo funcionan estas instituciones. Para llevar a cabo esta tarea, la mínima representación de las instituciones en el paradigma Walrasiano es bastante menos adecuada que la modelización más elaborada de las instituciones que ha sido posible gracias a la teoría de juegos.

Mi principal objetivo en este capítulo es presentar algunas ideas básicas de la teoría de juegos y usarlas para ofrecer una taxonomía de interacciones sociales y sus resultados. Aplazo hasta el capítulo 3 una consideración profunda de los individuos y sus preferencias. Por supuesto, gran parte de las instituciones no está diseñada, o al menos no funcionan de acuerdo con ningún programa detallado de acción, pero pospondré hasta el capítulo 2 el tratamiento de las instituciones como fruto de una *evolución* en vez

de fruto del *diseño*. También se abordarán en este capítulo preguntas sobre la estabilidad de los equilibrios (o por qué deberíamos preocuparnos por los equilibrios), ya que estas nociones se discuten de una manera más adecuada una vez tengamos un modelo explícito sobre cómo cambian las cosas en situaciones de desequilibrio, que presentaremos en el capítulo 2. Empiezo con un ejemplo que ilustra la estructura formal de los desafíos planteados por Hume y Rousseau.

COORDINACIÓN Y CONFLICTO: UN EJEMPLO

Garret Hardin (1968) propuso el famoso ejemplo del grupo de pastores que, pastoreando de forma excesiva un pastizal, los llevó a la ruina, y así fue acuñado el término la *tragedia de los comunes* que ha proporcionado a las ciencias sociales una de las metáforas más evocadoras de la mano invisible de Smith. No obstante, Hardin llamó a esta tragedia una “Contradicción de la mano invisible”. Estas dos metáforas son poderosas porque captan dos situaciones esenciales pero agudamente opuestas. Las interacciones sociales guiadas por una mano invisible reconcilian la elección individual y los resultados deseables socialmente. Sin embargo, los *personajes de un drama* de la tragedia de los bienes comunes persiguen sus objetivos privados hasta llegar a consecuencias desastrosas para sí mismos y para los demás.

Hardin eligió el escenario bucólico de su tragedia solamente por ser concreto; el problema implícito se aplica a una amplia clase de situaciones en las cuales los individuos típicamente no pueden o no tienen en cuenta los efectos de sus acciones en el bienestar de los otros. Esto incluye la congestión del tránsito, el pago de impuestos y otras contribuciones a proyectos comunes, la preservación de la reputación del grupo, el trabajo en equipo y muchos más.

Un ejemplo aclarará la estructura del problema, reflejando un gran número de aspectos que deben tratarse con mayor detalle analítico en los capítulos siguientes. Consideremos a dos pescadores, Jay y Eye, quienes comparten el acceso a un lago y allí atrapan los peces que consumen. Los peces son suficientes para que la pesca adicional

siempre produzca más peces a cada uno de los dos, pero cuantos más peces atrape uno, menos peces atraparé el otro en una hora de pesca. Cada uno de ellos decide cuánto tiempo pasa pescando, seleccionando la cantidad que maximice su propio bienestar. Supongamos que este proceso de optimización, cuando se realiza por separado y sin ningún acuerdo obligatorio entre los dos, lleva a cada uno a pescar ocho horas al día y los beneficios netos (sin que existan trueques) de esta actividad son sólo suficientes para responder a la siguiente mejor alternativa para cada uno (quizás trabajar por salario en el pueblo vecino). Definir los beneficios que fluyen de esta opción denominada *fallback* (o posición de retirada) si $\underline{u} > 0$ para los dos pescadores. Ambos saben que si pescan menos, cada uno podría estar mejor, menos tiempo pescando quedaría compensado con la mayor disposición de tiempo libre. Supón que ellos estudian la situación y determinan cómo les iría si ambos limitaran sus horas de pesca a seis (asumiremos que esta es la única alternativa a la de ocho horas), o si uno pescara ocho horas y el otro seis. Ellos normalizan sus utilidades de manera que asignan un número 1 al resultado de que ambos pesquen menos y un cero cuando uno pesca menos mientras el otro sigue pescando más. La tabla 1.1 muestra las utilidades relevantes (de acuerdo con la convención, la fila de beneficios del jugador se mencionan primero).

La tragedia de los pescadores es un *dilema del prisionero*. Esta es una situación en la que para cada individuo existe una acción, que si se ejecuta, produce mayores beneficios que cualquier otra de las acciones disponibles independientemente de lo que haga el otro (las otras acciones se dice que son *dominadas*). Pero cuando todos los individuos actúan para maximizar sus beneficios al tomar esta medida el resultado es peor para ambos que cualquier otro resultado que pudieran haber logrado actuando de modo diferente. Así, pescar durante seis horas es dominado porque $\alpha > 0$ y $\underline{u} > 0$ y es Pareto superior a ocho horas porque $\underline{u} < 1$.

Podría parecer un problema simple determinar que deben tan sólo acordar que cada uno pescará seis horas en vez de ocho, pero esto está lejos del caso por dos razones.

TABLA 1.1
Tragedia de los pescadores: un dilema del prisionero

	<i>Eye</i>	
	<i>Pesca 6 horas</i>	<i>Pesca 8 horas</i>
<i>Jay</i>		
<i>Pesca 6 horas</i>	1, 1	0, $1 + \alpha$
<i>Pesca 8 horas</i>	$1 + \alpha$, 0	<u>u</u> , <u>u</u>

El primer problema es que pueden ocurrir que no haya forma de hacer cumplir un acuerdo, o incluso de saber si el acuerdo ha sido violado. Cada uno puede saber cuántas horas ha pescado el otro en un día claro, sin embargo en un día nublado podría ser imposible saberlo y en cualquier caso que uno sepa cuánto pescó el otro puede ser insuficiente para hacer cumplir un acuerdo judicialmente. Este es el problema de la información *asimétrica* o *no verificable*, la primera describe una situación en la que alguien sabe lo que el otro no, y la última, una en la cual lo que alguien sabe no puede usarse ante las leyes.

El segundo problema surge porque acordar pescar seis horas al día lleva a pescar menos e implícitamente a dividir los beneficios de pescar menos de un modo en particular, es decir, igualitariamente. Pero por supuesto los pescadores se dan cuenta que no necesitan acordar seis horas al día. Más bien podrían acordar que Eye pescará ocho horas y Jay 4 horas, o viceversa. Los pescadores tienen dos problemas, no uno. El primero, que se refiere a la *asignación*, es determinar cuánto pescar en total, es decir, cómo restringir el número total de pesca y el segundo, referente a la *distribución*, es cómo dividir los beneficios de pescar menos, en caso de que acuerden hacerlo.

La figura 1.1 ilustra las oportunidades y la situación difícil de los pescadores. Igual que antes, en la figura 1.1, seis y ocho horas de pesca son las únicas acciones alternativas en un día determinado, pero ahora Eye y Jay pueden adoptar estrategias

mediante las cuales pesquen ocho horas un día y seis al siguiente, así como otras combinaciones durante un periodo determinado. Además, asumo que cualquier asignación debe ser acordada por los dos pescadores.

Los beneficios $\{1, 1\}$ son factibles y se pueden realizar mediante la norma de seis horas, pero acuerdos más complejos pueden llevarnos a cualquier punto dentro del conjunto $abcd$. Por ejemplo, el punto d puede surgir simplemente si Eye acepta pescar seis horas todos los días y Jay pesca ocho. Mientras que Eye con seguridad no aceptaría (a Eye le va peor con este acuerdo que si pescara 8 horas), Jay podría ofrecerse a pescar seis horas una fracción del tiempo equivalente a $\underline{u} + \epsilon$ (ϵ es un número positivo pequeño) y ocho el resto, mientras que requiere que Eye pesque seis horas todo el tiempo, amenazando con pescar ocho horas todo el tiempo si Eye se rehúsa. Eye bien podría aceptar, si Eye espera entonces una utilidad neta de uno durante $(\underline{u} + \epsilon)$ del tiempo y \underline{u} el resto, siendo la alternativa conseguir \underline{u} todo el tiempo, lo que ocurriría si Jay llevara a cabo la amenaza. Jay entonces ganaría beneficios netos de uno cuando conjuntamente los dos pesquen seis horas, lo cual podría suceder $(\underline{u} + \epsilon)$ del tiempo, y $(1 + \alpha)$ el resto del tiempo cuando Jay pesque ocho horas y Eye sólo seis. El contrato propuesto por Jay está indicado mediante el punto f en la figura 1.1. Todos los puntos junto con efd pueden lograrse mediante un contrato de la forma anterior: Jay trabaja seis horas durante una fracción del tiempo, β y ocho horas el resto, mientras que Eye trabaja seis horas todo el tiempo, dando las utilidades $u_i = \beta$ y $u_i = \beta + (1 - \beta)(1 + \alpha)$. Claro que Eye rechazaría el contrato a lo largo de fd .

Si Jay puede comprometerse previamente con dicha oferta, Jay es el *primer jugador* y tiene la *ventaja del primer jugador*.

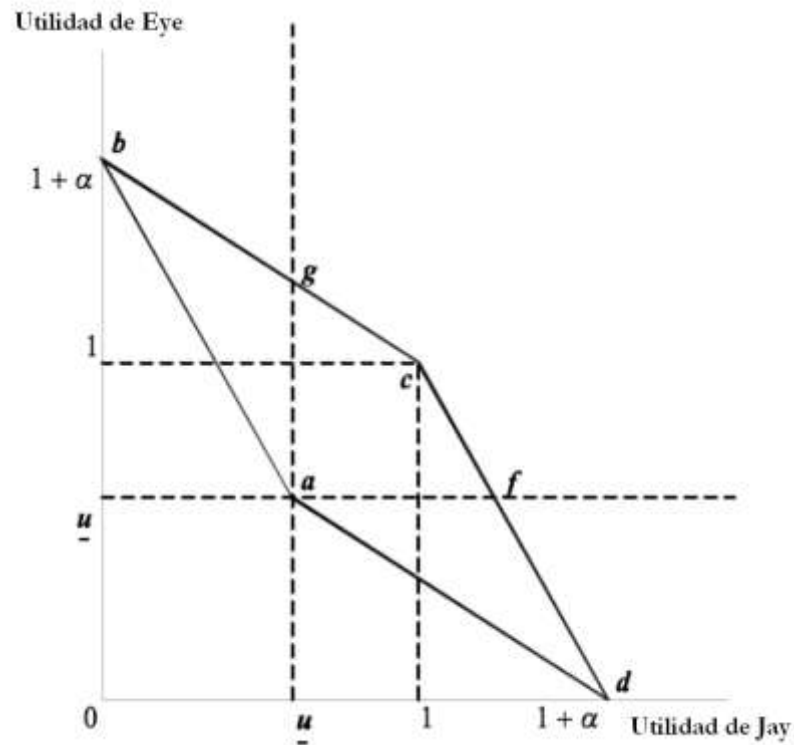


FIGURA 1.1 La tragedia de los pescadores. Obsérvese que en c ambos pescadores pescan 6 horas mientras que en a los dos pescan 8 horas.

Por supuesto, Eye podría haber hecho una oferta idéntica a Jay. En este caso el orden de juego (incluso quién se convierte en el primer jugador) marca una diferencia. Reflexionar un momento confirmará que no hay un sólo acuerdo sino un número infinito de acuerdos que son mutuamente beneficiosos y eficientes de inmediato (comparados con la regla de ocho horas). Un acuerdo eficiente es aquel para el cual no existe alternativa que beneficie al menos a uno de los pescadores sin hacer que el otro quede peor. Esta estrategia denominada de *mejora de Pareto* (sobre el resultado de equilibrio de la estrategia dominante) y los acuerdos *Pareto eficientes* son todos los puntos a lo largo de fcg en la figura (llamados *Frontera de Pareto*).

Los pescadores podrían haber acordado rápidamente la limitación conjunta a seis horas si esa fuera la única alternativa para la pesca de los dos durante ocho horas. Pero podrían fracasar en acordar una vez el rango de posibles acuerdos y aumentarlo; pueden descubrir que disponer más opciones puede ser peor que disponer de menos opciones. Esto se debe a que la naturaleza indeterminada de la división de los beneficios de pescar menos plantea el interrogante de justicia y así hace tener consideraciones no tomadas en el juego como se describieron hasta ahora. Por ejemplo, Eye podría rechazar la desventajosa oferta de “lo tomas o lo dejas” propuesta por Jay. Pero el mismo resultado podría haber sido aceptable si se hubiera llegado a él de modo imparcial (por ejemplo, lanzando una moneda), o se hubieran donado los beneficios de pescar menos a una buena causa en vez de que Jay los tomara. Eye y Jay no pueden acordar una división, puede ser que no sea posible ningún acuerdo para restringir la pesca. Pero un tercero, el gobierno, podría imponer un límite de siete horas a ambos pescadores y luego permitirles llegar a un acuerdo más refinado si son capaces. O los pescadores podrían llegar a aceptar la norma ambiental que induce a cada uno de modo independiente a restringir su pesca. La norma implicaría una nueva matriz de resultados en la cual se tendría en cuenta el interés por el daño ambiental o la imposición de costos al otro pescador.

Es este tipo de incertidumbre la que tratan las instituciones económicas y otras, respondiendo a preguntas tales como quién está en posición de hacer una oferta de tómalo o déjalo, qué otras acciones están disponibles para las partes pertinentes, qué asimetrías de la información o falta de verificabilidad atañen al problema (y, como resultado, qué acuerdos pueden hacer cumplir terceros), y qué normas pueden afectar el resultado del conflicto.

Los pescadores reales, claro, no están representando una comedia trágica, como supuso Hardin; tampoco son los prisioneros del dilema que enfrentan. Con frecuencia se enfrentan de manera repetida con el mismo problema de la pesca. Por ejemplo, los pescadores de Turquía asignan puntos de pesca por lote y luego los rotan. Compartir la información entre los pescadores desanima a la trampa, mientras las regulaciones gubernamentales complementan la ejecución con base en la red social local (Ostrom 1990). Las normas existentes que regulan el acceso a la pesca son una selección reducida

—de un conjunto de normas mucho más grande que se probó en alguna oportunidad — que ha tenido éxito al menos suficientemente bien para permitir que las comunidades las usen para persistir y no para abandonar sus normas en favor de otras. Como lo veremos, la persistencia de las normas no requiere que sean eficientes, sólo que se reproduzcan con el tiempo. No obstante, podríamos esperar que una comunidad de pescadores que ha alcanzado acuerdos que sostienen una limitación conjunta de seis horas, sean más competitivos que grupos que pescan en exceso y que, por consiguiente, sean imitados por otros grupos. Regresaremos al ejemplo de los pescadores en el capítulo cuatro para explorar la lógica analítica sobre cómo los impuestos, las relaciones asimétricas de poder entre actores, las normas sociales y otros aspectos de las interacciones sociales afectan los resultados.

¿Cómo podría la teoría de juegos aclarar la tragedia de los pescadores y problemas semejantes?

JUEGOS

Los juegos representan *interacciones estratégicas*, es decir, situaciones en las que las consecuencias de las acciones de los individuos dependen de las acciones de otros; y esta interdependencia mutua es reconocida por los involucrados y afecta las acciones que realizarán. Un *juego* es una identificación completa de los jugadores, una lista para cada jugador con cada curso de acción disponible para ellos (incluidas acciones que dependen de medidas tomadas por otros, o de eventos al azar)- conocido como el *conjunto de estrategias*, las ganancias relacionadas con cada *perfil de estrategias* (combinación de estrategias), así como el orden de juego y quién sabe qué y cuándo. Los jugadores pueden ser individuos u organizaciones como empresas, sindicatos, partidos políticos o estados nación. En aplicaciones biológicas los entes sub-individuales como las células o los genes también son jugadores.

Incluso esta breve introducción revela dos grandes virtudes de la teoría de juegos como contribución al estudio de las instituciones y comportamientos económicos

(tendré en cuenta los inconvenientes en la penúltima sección). Primero, unas pocas interacciones sociales se pueden reducir a la interacción de un agente con un ambiente *dado* (como lo logra el axioma de la toma de precios y los otros supuestos no realistas del modelo de Walras). La mayoría de las interacciones tienen un componente *estratégico* y la teoría de juegos está diseñada para analizar la manera en que la acción individual está influenciada por el hecho de que esta interdependencia es reconocida comúnmente por una o más partes de una interacción. Segundo, la especificación completa de un juego requiere de atención detallada al ambiente institucional en el cual sucede la interacción. Los resultados por lo general dependen de estos detalles (por ejemplo, quién realiza la primera jugada) en modos que no serían apreciados si utilizásemos marcos teóricos en los que los detalles institucionales se omiten, en lugar ser resaltados. La teoría de juegos no ofrece más retrospectivas sustanciales que las matemáticas o cualquier otro idioma. Pero con frecuencia ofrece una forma clara de expresar discernimientos que se originan en otro lugar y de entender la función de supuestos particulares en una línea de razonamiento.

El ejemplo anterior sobre la “tragedia de los pescadores” es un juego presentado en lo que se denomina *forma normal* (o *estratégica*). Esto significa que la secuencia temporal de las acciones o medidas tomadas por cada uno no está representada de forma explícita, la suposición que se hace es que cada jugador juega sin saber la jugada de los demás. La *forma extensiva* de un juego hace explícito el orden de las jugadas y quién sabe qué en cada etapa del juego. Quienes hacen jugadas posteriores en el tiempo no necesitan conocer las jugadas anteriores realizadas. Un ejemplo de un juego en forma extensiva es la representación del juego del ultimátum experimental como el árbol de juego del capítulo 3. La forma extensiva transmite más información sobre la interacción en el sentido en que muchos juegos en forma extensiva pueden ser representados por el mismo juego en forma normal. Cuando se usa la representación normal, como es lo usual, se debe a que la información adicional en la forma extensiva se considera irrelevante en cuanto a cómo se jugará el juego.² Como se verá en el capítulo 3, las conductas de los sujetos experimentales parecen ser bastante sensibles a los detalles, lo

² Quien juegue primero puede afectar el comportamiento incluso si el segundo jugador no sabe lo que hizo el primero. Se suministran los ejemplos en Camerer y Weber (2003) y Rapoport (1997).

cual, a primera vista, no parecería afectar la estructura del juego (el nombre dado al juego, por ejemplo, o la calificación de los jugadores). Por tanto, no es buena idea reducir un juego de forma extensiva a su forma normal a menos que exista una buena razón para pensar que el orden temporal del juego no tendrá ningún efecto en la conducta de los jugadores.

El *resultado* de un juego es un conjunto de acciones llevadas a cabo por los jugadores (y las ganancias asociadas a las mismas). Los resultados del juego no se pueden deducir sólo de las estructuras del juego, sino que requieren además de un *concepto de solución* plausible, es decir, una especificación de cómo podrían jugar los implicados. La relación entre los juegos y sus resultados está lejos de establecerse y es el objeto de métodos que difieren de manera amplia. La *teoría de juegos clásica* hace énfasis a veces en evaluaciones cognitivas a futuro muy exigentes de parte de los jugadores. Por el contrario, la *teoría evolutiva de juegos* enfatiza los **comportamientos de la regla de oro** (“rule of thumb”), que son actualizados con un procedimiento de aprendizaje hacia atrás que esté a la luz de experiencias recientes propias o de otros.

En la teoría clásica de juegos hay dos conceptos de solución ampliamente usados: *dominancia* y *el equilibrio de Nash*. La dominancia significa decir qué es lo que *no* pasará (y en algunos casos ilustra lo que *si* pasará), y el equilibrio de Nash define una situación que, de ocurrir, no daría razones a ningún jugador para cambiar sus acciones. La dominancia hace predicciones sólidas de los resultados de juegos como el dilema de los prisioneros, donde cada jugador elegirá una estrategia particular sin importar lo que hagan los otros. (Los juegos que pueden resolverse por dominancia son interacciones estratégicas degenerativas en las que la acción que toma cada uno no depende de aquellas tomadas por otros). La idea tras el equilibrio de Nash es que puede haber uno o más resultados en los que nadie tenga la intención de alterar su estrategia debido a las estrategias adoptadas por todos los demás.

La dominancia y el equilibrio de Nash se basan en la noción de una *estrategia de mejor respuesta*. Una estrategia puede ser una acción incondicional (como conducir por la derecha), pero también puede ser una orden para actuar dependiendo de las acciones anteriores de otros o del azar. “Pescar 6 horas al día sin importar nada más” es una

estrategia, como lo es “pesca hoy tantas horas como lo hizo el otro ayer” (llamada estrategia *tit for tat* [ó ley del talión: ojo por ojo diente por diente]). La oferta de salarios y la escala de ascensos de una empresa que depende del desempeño del trabajador son una estrategia, como también lo es la elección que hace el empleado de un nivel de esfuerzo; una tasa de interés bancario, el sistema para monitorear a sus clientes y el método de manejar sus incumplimientos también son una estrategia, y así sucesivamente. De esta forma, *una estrategia es una descripción de una acción o acciones a seguir bajo cualquier circunstancia que se pueda encontrar en el juego*. Además de las *estrategias puras* que componen el conjunto de estrategias, un individuo puede adoptar una *estrategia mixta*; es decir, una distribución de probabilidades sobre alguna o todas las estrategias puras del juego. Por ejemplo, uno puede lanzar una moneda para decidir si pesca 6 u 8 horas.³

Sean n jugadores indicados por $i = 1 \dots n$, y un conjunto de estrategias para cada uno llamadas S_i . Supón que el jugador j ^{ésimo} selecciona una estrategia en particular $s \in S_j$. Sea s_{-j} las estrategias adoptadas por el resto de los jugadores (elegidas a partir de sus conjuntos de estrategias S_{-j}) y $\pi_j(s, s_{-j})$ la ganancia de j bajo el perfil de estrategias (s, s_{-j}) . La ganancia es la evaluación que j hace del resultado obtenido dado el perfil de estrategias (s, s_{-j}) . La estrategia s es la mejor respuesta de j a las estrategias adoptadas por los demás si no existe otra estrategia al alcance de j que genere mayores ganancias para j . Es decir,

$$\pi_j(s, s_{-j}) \geq \pi_j(s', s_{-j}) \quad \forall s' \in S_j, s' \neq s$$

lo cual puede leerse como: la ganancia de j por jugar s contra el perfil de estrategias dada de los demás (s_{-j}) no es menor que la ganancia de haber elegido cualquier otra estrategia s' en el conjunto de estrategias de j contra s_{-j} . Una *mejor respuesta estricta* es una estrategia para la cual la desigualdad estricta se cumple para todo s' , mientras una *mejor respuesta débil* es aquella para la que se cumple la expresión anterior como una desigualdad para al

³ Mientras que las estrategias mixtas a veces ofrecen un dispositivo de modelización a la mano (por ejemplo, el caso de monitoreo y trabajo del capítulo 8), por razones técnicas, se les ha prestado mucha más atención por parte de los teóricos de los juegos, de lo que se justifica mediante cualquier esclarecimiento resultante del comportamiento humano.

menos una estrategia alternativa s' . Una *estrategia débilmente dominante* es aquella para la cual ninguna otra estrategia produce una ganancia mayor con independencia de las estrategias elegidas por los demás y que para algún perfil de estrategias produce mayores ganancias. Es decir, s es débilmente dominante si

$$\pi_j(s, s_{-j}) \geq \pi_j(s', s_{-j}) \quad \forall s' \in S_j \text{ y } \forall s_{-j} \in S_{-j}$$

con la desigualdad estricta cumpliéndose para al menos un perfil de estrategias. Una estrategia es estrictamente dominante si ninguna estrategia la domina débilmente, es decir, cuando la desigualdad anterior es estricta en todos los casos. Reservo los términos “mejor respuesta” y “dominancia” (sin el modificador de estricto o débil) para el concepto más fuerte. Si existe una estrategia dominante para cada jugador, entonces el perfil de estrategias en la cual todos los jugadores adoptan su estrategia dominante se denomina un *equilibrio de estrategia dominante*. La pesca excesiva en la tragedia de los pescadores es un ejemplo. Sorprendentemente, puede no siempre tener sentido jugar una estrategia dominante, pero para ver por qué, necesitare introducir otro concepto de solución importante –dominancia del riesgo– lo cual hago ahora.

Un *equilibrio de Nash* es un perfil de estrategias en el que las estrategias de todos los jugadores son las mejores respuestas a las demás estrategias del perfil; si todas las mejores respuestas que componen este perfil de estrategias son únicas (no incluyen mejores respuestas débiles), entonces se dice que el equilibrio de Nash es estricto. Como los jugadores no tienen motivo para cambiar sus comportamientos (el equilibrio es una mejor respuesta mutua) se dice que es estacionario y es esta característica la que justifica denominarla un equilibrio. Esta interpretación se basa en la suposición de que los individuos no acordarán *conjuntamente* alterar sus estrategias. Para responder a la objeción de John Von Neumann de que la gente en realidad no es *tan* no-cooperativa, John Nash (a quien le debemos esta y otras contribuciones a la teoría de juegos) lo denominó una vez “el modo americano”.

Finalmente, la *dominancia iterativa* es un procedimiento mediante el cual un jugador no considera aquellas estrategias de los *otros* jugadores que están dominados estrictamente (por ejemplo, aquellas que no sería ventajoso adoptarlas en ningún perfil

de estrategia). Truncar los conjuntos de estrategias de otros jugadores de esta manera cambia la estructura del juego así como el juego truncado por la dominancia iterativa puede tener un equilibrio de estrategia dominante o de Nash aunque el juego completo no lo tenga.

LA ESTRUCTURA DE LAS INTERACCIONES SOCIALES

Las personas interactúan de una variedad infinita de formas, pero hay clases genéricas de interacción. Alguna terminología de la teoría de juegos ofrecerá una clasificación perspicaz. La primera distinción, entre juegos cooperativos y no cooperativos, se refiere a la estructura institucional que gobierna la interacción. La segunda, entre intereses comunes y juegos de conflicto, se refiere al grado en que las ganancias del juego presentan conflicto o intereses comunes entre los jugadores.

Juegos cooperativos y no cooperativos. Imagina una interacción para la cual todo aquello que resulta de las acciones de los jugadores y que es de interés para cualquiera de ellos, está sujeto a un acuerdo obligatorio (lo que significa hacerlo cumplir a toda costa). Esta interacción se denomina *cooperativa* (o un *juego cooperativo*; Utilizo los términos juego e interacción indistintamente, cuando es apropiado). El término no se refiere a los sentimientos de las partes respecto a la otra sino simplemente a los arreglos institucionales que rigen sus interacciones. Como lo veremos, los juegos cooperativos pueden ser altamente conflictivos: por ejemplo, la compra de una casa generalmente opone los intereses del comprador contra el vendedor, pero si se cierra el trato, generalmente se hace cumplir y sus términos abarcan todos los aspectos de la transferencia que sean de interés para las partes.

No obstante, comúnmente alguna parte de la interacción no está sujeta al acuerdo obligatorio. Tales situaciones se modelan como *juegos no cooperativos*. En algunos casos, parte de una interacción puede tratarse de modo cooperativo, como cuando un empleador y un empleado negocian sobre un salario y las horas de trabajo. Otros aspectos de la misma interacción pueden ser no cooperativos debido a la imposibilidad

de escribir o hacer cumplir los contratos relevantes. Algunos ejemplos incluyen lo arduamente que trabaja el trabajador o si el empleador invertirá las utilidades resultantes en su planta o en otra parte. Como es el caso de las interacciones cooperativas, las partes de las interacciones no cooperativas pueden tener intereses en agudo conflicto, o compartir ampliamente objetivos comunes; el término “no cooperativo” se refiere simplemente al hecho que su interacción no está cubierta en su totalidad por un acuerdo obligatorio. Por la misma razón, muchos aspectos de las relaciones afectuosas entre amigos y la familia son interacciones no cooperativas. Por ejemplo, la promesa de hacer lo posible por conseguir para un amigo un trabajo puede ser completamente sincera, pero no es un acuerdo obligatorio.

Interés común y conflicto. Algunas interacciones tienen el carácter de los patrones de tráfico: las congestiones de tráfico (embotellamientos) son un resultado generalmente deficiente y lograr evitarlos resultaría en un beneficio para todos. En otras interacciones, como la fijación de un precio de un producto que se va a intercambiar o la división de una tarta, más para uno significa menos para el otro. Muchas de las diferencias entre los eruditos y los legisladores que abordan preguntas de diseño institucional pueden señalar si consideran que los males de la sociedad son el resultado de problemas de intereses comunes como la congestión del tráfico o los problemas de conflicto de intereses como la división de una tarta fija. En un caso, las instituciones pueden ser representadas como entes que solucionan problemas y en segundo caso, como entes que ejecutan las reclamaciones. Pero la gran mayoría de las instituciones hacen las dos cosas. Por tanto, puede ser imposible analizar los aspectos de resolución de problemas y de distribución de las instituciones en forma aislada. Será útil tener algún lenguaje para diferenciar entre estas clases de problemas; para lograrlo me referiré a los aspectos de *interés común* y *conflicto* de una interacción, empezando con los casos puros.

Un juego en el que solo las ganancias de un perfil de estrategias es Pareto óptimo y las ganancias relacionadas con el resto de los perfiles de estrategias pueden ser ordenadas según el criterio de Pareto puede describirse como un *juego puro de intereses*

comunes.⁴ Lo que significa es que un resultado es mejor que cualquier otro para al menos un participante y no peor para el resto de los participantes y existe un segundo mejor resultado que, a pesar de que es Pareto inferior al primer mejor resultado, es Pareto superior al resto, y así sucesivamente. Así, no existe ningún resultado que algún jugador prefiera estrictamente sobre un resultado preferido por cualquier otro jugador. En consecuencia, existe ausencia de conflicto entre los jugadores en su totalidad.

He aquí un ejemplo. Una empresa consta de un empleador y un empleado:

TABLA 1.2
Ganancias con Interés Común Puro:
El juego de supervivencia de la Empresa

	<i>Invertir</i>	<i>No Invertir</i>
<i>Trabajar</i>	1, 1	p_2, p_2
<i>No Trabajar</i>	p_1, p_1	0, 0

Nota: el empleador es el jugador de la columna y el trabajador es el jugador de la fila:
y $1 > p_1 > p_2 > 0$

Si la empresa tiene éxito, ambos obtienen 1; si fracasa, ambos obtienen 0. La probabilidad de éxito depende de las acciones o medidas tomadas (de forma no cooperativa) por los dos: el empleador puede invertir en la empresa o no, y el empleado puede trabajar arduamente o no. Si el empleador invierte y el trabajador trabaja arduamente, con toda seguridad la empresa tendrá éxito. En caso contrario la empresa fracasará con certeza (tabla 1.2). Si el empleador invierte y el trabajador no trabaja, la empresa tiene éxito con probabilidad $p_2 < p_1$, y en el caso contrario la empresa tiene éxito con probabilidad $p_2 < p_1$. Supongamos que los dos jugadores elijen la acción que maximiza sus ganancias esperadas, es decir, la suma ponderada de las ganancias que se

⁴ El término “juego de intereses comunes” se ha utilizado para referirse a una estructura de ganancias como aquella en la que todos los jugadores prefieren un resultado determinado a cualquier otro (por ejemplo Aumann y Sorin 1989 y Vega-Redondo 1996); la definición aquí es más fuerte (por eso el “puro”) ya que requiere no sólo que exista un resultado mutuamente preferido sino que todos los resultados se puedan clasificar según Pareto. Los resultados se pueden ordenar siguiendo el principio de Pareto si el orden de preferencia de los resultados –del más al menos preferido– de todos los participantes son tales que si un individuo prefiere el resultado A al resultado B, ningún individuo prefiere B a A.

dan para cada estrategia elegida por el (los) otro(s) ponderado por la probabilidad que el jugador asigne a cada uno de estos eventos. Es fácil confirmar que los juegos de interés común puro tienen un equilibrio de estrategia dominante, el resultado único Pareto óptimo. (Este es el juego en el cual las ganancias esperadas dependen de un resultado probabilístico, el éxito de la empresa, el cual está influenciado por el perfil de estrategias adoptado por los jugadores. La realización de un proceso estocástico a veces se denomina *jugada de la naturaleza*).

Una interacción se denomina juego de *conflicto puro* si todos los resultados posibles son Pareto óptimos. Un ejemplo es todo juego que suma cero (lo que significa que para cada perfil de estrategias, la suma de las ganancias es cero). El conflicto puro se ilustra mediante el conjunto de equilibrios estrictos de Nash en el juego de División originalmente sugerido por Schelling (1960). Un dólar debe dividirse entre dos personas de acuerdo con las siguientes reglas: sin previa comunicación cada jugador demanda una suma cualquiera y si las demandas suman uno o menos, se satisfacen las demandas. De otro modo, cada uno recibe cero. Una porción de la matriz de ganancias para este juego es como la que se muestra en la tabla 1.3 (suponiendo que las demandas deben hacerse en unidades de centavos de dólar). Los pares de la estrategia alejados de la diagonal son claramente equilibrios de Nash no estrictos (por ejemplo, el par inferior derecho es una mejor respuesta mutua débil y por tanto un equilibrio de Nash no estricto, ya que una demanda de cero también es una mejor respuesta a una demanda de 100). Los pares de estrategias en negrita son equilibrios de Nash estrictos del juego (hay 101 de ellos). Observa que cada uno es Pareto óptimo, entonces los resultados

TABLA 1.3
El Juego de División

<i>Exigencia</i>	0	1	...	99	100
0	0,0	0,1		0,99	0,100
1					
.					
.					
99	99,0	99,1		0,0	0,0
100	100,0	0,0		0,0	0,0

que componen el conjunto de equilibrios de Nash estrictos del Juego de la División describen una interacción de conflicto puro. El hecho que todos los resultados de los juegos de conflicto puros sean eficientes en el sentido de Pareto no significa que las reglas que definen el juego sean eficientes; pueden existir otras reglas (es decir, otras formas de regular la interacción dada su estructura subyacente) que generarían resultados Pareto superiores a aquellos definidos por el juego de conflictos puro. Retomaremos esto más tarde.

La figura 1.2 representa las ganancias en un juego genérico de dos personas en el cual cada jugador tiene dos estrategias. Por tanto, hay cuatro perfiles de estrategias y ganancias asociadas marcadas como **a** a **d**. Para el juego de conflicto puro las ganancias se ordenan en una dirección “noroeste a sudeste” (como cada una es Pareto óptimo, ningún resultado puede quedar al noreste de ningún otro), mientras que en el caso de intereses comunes puros quedan a lo largo del eje “sudoeste a noreste”, indicando que pueden ser clasificados como Pareto. El juego de Supervivencia de la Empresa es un ejemplo de los juegos de intereses comunes puros ya que las compensaciones para los jugadores son idénticas para cada perfil de estrategias (comparten un “destino común”) entonces los resultados de la figura 1.2 se ordenarían a lo largo de una línea a 45° desde el origen. De igual forma, un juego de suma cero es una forma fuerte de un juego de conflicto puro en el cual las compensaciones se ordenarían a lo largo de una línea con una pendiente de -1.

Gran parte de las interacciones sociales son de modo que se encuentren presentes tanto intereses comunes como aspectos de conflicto. Avanzar por el lado derecho o izquierdo de la vía es indiferente para la mayoría de las personas siempre y cuando otras hagan lo mismo. Por el contrario, mientras haya beneficios mutuos para todas las personas que hablan el mismo idioma, la gente se aleja de la indiferencia acerca de cuál idioma hablan, miles han muerto en guerras sobre el tema. Una de las razones por las cuales el dilema del prisionero ha atraído tanto la atención es que combina los intereses comunes y los aspectos de conflicto.

La figura 1.1 (la tragedia de los pescadores) ilustra las dimensiones de las ganancias tanto el conflicto (noroeste a sudeste) como el interés común (sudoeste a noreste).

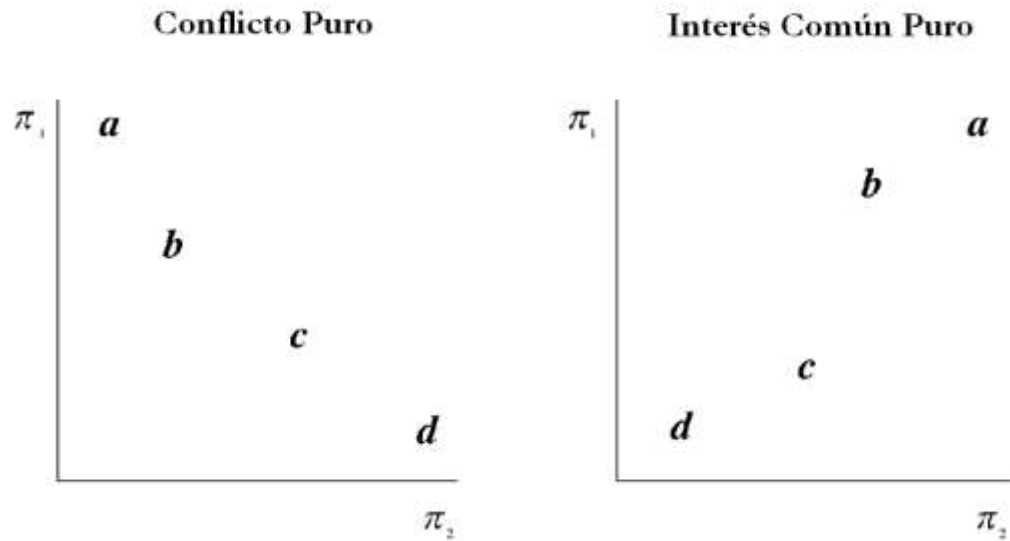


FIGURA 1.2. Juegos de conflicto puro e interés común puro. Nota: los puntos **a**, **b**, **c** y **d** indican las ganancias o pagos para dos jugadores por cada uno de los cuatro perfiles de estrategia posibles.

Una medida natural del grado de interés común en oposición al aspecto de conflicto de la estructura de compensaciones, se encuentra disponible en *juegos simétricos* como el de la tragedia de los pescadores. (Un juego simétrico es aquel en el que la matriz de compensaciones para un jugador es la transposición de la matriz de compensaciones del otro). Esta medida η , está dada por el tamaño de la mejora sobre el equilibrio de la estrategia dominante posible mediante la cooperación $(1 - \underline{u})$, en relación con la diferencia en las ganancias cuando los dos adoptan estrategias diferentes, $1 + \alpha$:

$$\eta = \frac{1 + \underline{u}}{1 + \alpha}$$

Para valores de \underline{u} y α tales que las compensaciones describan un dilema del prisionero $\eta \in (0,1)$ con valores que se aproximen a cero e indiquen conflicto virtualmente puro y se aproximen a la unidad e indiquen prácticamente interés común puro.

Las diferenciaciones entre cooperativo y no cooperativo y conflicto e interés común nos dan la tipología de interacciones presentadas en la figura 1.3 con algunos ejemplos a manera de ilustración. Por ejemplo, el pago de créditos (analizados en el capítulo 9) es una interacción conflictiva no cooperativa porque el pago beneficia al prestamista a un costo para el prestatario, pero la promesa del prestatario para hacer el pago no es obligatoria (si el prestatario no tiene fondos). La evolución de los derechos de propiedad individual durante el periodo de la historia humana anterior a la existencia de los estados puede haber sido -al menos al inicio- una interacción de interés común no cooperativa. En contraste, los derechos modernos a la propiedad se determinan a través de interacciones cooperativas que toman la forma de restricciones al uso ejecutables y semejantes.

		Cooperativo	
Normas de Tránsito		Intercambio Contractual	
Derechos de propiedad (modernos)		Negociación salarial	
Interés Común		Conflicto	
Derechos de propiedad (preestablecidos)		Disciplina laboral	
Evolución de las normas		Pago de créditos	
Evolución de la lengua		Repartición de la cosecha	
		No Cooperativo	

FIGURA 1.3. Aspectos de las interacciones sociales. Nota: no es difícil pensar en algunos derechos a la propiedad que podrían ponerse en el lado del conflicto en la gráfica; de igual manera algunos aspectos de la evolución del lenguaje evolucionaron mediante la imposición coercitiva (es decir, de forma cooperativa) en vez de no cooperativa.

Otro aspecto importante de las interacciones sociales es su estructura temporal. Una interacción puede repetirse durante muchos periodos con los mismos jugadores, posiblemente para un número conocido de periodos o con una probabilidad de terminación conocida después de cada periodo. Estos son los *juegos repetidos*; los juegos no repetidos con frecuencia se denominan *juegos únicos*. Por último, muchas interacciones se asemejan a intercambios en los cuales existe un comprador único y un sólo vendedor; pero además de estos dos juegos *diádicos*, o de dos personas, hay muchas interacciones que involucran a un gran número, generalmente denominadas *juegos de n-personas*. Juegos simétricos de dos personas con sólo dos estrategias se llaman *juegos 2×2* .

FALLOS DE COORDINACIÓN

Ahora regresamos al acertijo constitucional, expresado inicialmente como el desafío de garantizar que la persecución de intereses individuales no conlleve a “resultados que nadie hubiera elegido”. Estos resultados indeseables son *fallos de coordinación*, los cuales se dice que ocurren cuando la interacción no cooperativa de dos o más personas lleva a un resultado que no es Pareto óptimo.⁵ Me refiero a *problemas de coordinación* como las situaciones en las que ocurren fallos de coordinación con probabilidad elevada.

TABLA 1.4
El Juego de la Mano Invisible

	<i>Maíz</i>	<i>Tomates</i>
<i>Maíz</i>	2,4	4,3
<i>Tomates</i>	5,5	3,2

⁵ Esta es una definición inclusiva del término fallo de coordinación, el cual se restringe a veces a situaciones en las cuales se obtiene un equilibrio Pareto inferior cuando existe otro equilibrio (Pareto superior). Mi definición incluye casos en los que no existe equilibrio.

Los familiares fallos de mercado, como los que resultan de las externalidades medioambientales son un tipo de fallo de coordinación, pero el concepto más amplio incluye todos los tipos de interacción no cooperativa, no simplemente aquellos que suceden en interacciones de mercado. Las carreras armamentistas y las congestiones de tránsito son por ende ejemplos de fallos de coordinación. Una clase importante de fallos de coordinación - fallos del estado- surgen cuando las acciones en equilibrio de los funcionarios gubernamentales producen un resultado Pareto inferior. Utilizo el término más amplio *fallo de coordinación* (en vez de fallos del mercado) para llamar la atención al hecho que *todas* las estructuras institucionales comparten con los mercados la tendencia a implementar resultados Pareto ineficientes.

Los fallos de coordinación pueden surgir en situaciones de desequilibrio, pero la atención analítica se ha centrado en los resultados en equilibrio en los cuales surgen fallos de coordinación en dos casos. En el primero, uno o más resultados Pareto inferior pueden ser equilibrios de Nash; en el segundo, no existe ningún resultado Pareto óptimo que *sea* un equilibrio de Nash. Como punto de referencia, consideremos un juego de 2×2 en el que existe un solo equilibrio de Nash y es Pareto óptimo, como en la tabla 1.4. Lo denomino el Juego de la Mano Invisible porque las acciones egoístas de ambos actores producen un resultado que maximiza el bienestar de cada uno. (Es decir, si Fila cultiva tomates y Columna cultiva maíz, cada uno recibe cinco, que es lo mejor que puede hacer cada uno). En este caso, cada uno no sólo persigue su propio interés sino que al mismo tiempo se beneficia del hecho de que la otra persona también lo persigue. La elección de Fila de una estrategia dependerá de lo que crea que Columna hará. Imagina que Fila Racional observa que para Columna, cultivar tomates está dominado y por tanto (usar el razonamiento de dominancia iterada) decide cultivar tomates. Pero supongamos que en vez de perseguir sus propios intereses, Columna Loca lanza una moneda y como resultado del lanzamiento, también cultiva tomates. El ejemplo subraya que aunque haya un equilibrio de Nash único, todavía necesitamos entender cómo llegan los jugadores a él, un tema al cual retornaremos en el capítulo 2.

En el Juego del Dilema de los Prisioneros hemos visto que existe un equilibrio de estrategia dominante y es Pareto inferior. Un fallo de coordinación se produce porque el daño realizado al otro debido a nuestro abandono no se refleja en las compensaciones de

quien abandona, entonces ninguno de los prisioneros tiene en cuenta los efectos de sus acciones en el otro.

Los fallos de coordinación surgen por la misma razón en el *Juego de Aseguramiento*. Pero la estructura del juego difiere de un modo importante del dilema de los prisioneros: la matriz de compensaciones del Juego de Aseguramiento es aquella en la que existe más de un equilibrio, de los cuales uno o más puede ser Pareto inferior. (Los juegos con esta estructura a veces se denominan juegos de coordinación, pero no usaré este término para evitar confusión con los términos “fallo de coordinación” y “problema de coordinación” antes presentado). Así, a pesar de que un perfil de estrategia Pareto óptimo puede ser el resultado del juego, puede no serlo necesariamente. Algunos ejemplos incluyen el aprendizaje de un idioma o un sistema procesador de palabras o de texto (su valor depende de cuántos otros lo hayan aprendido), la participación en una acción colectiva como una huelga o un monopolio (los beneficios esperados dependen del número de participantes), y la determinación del empleo en toda una economía (si todos los empleadores contratan, los salarios pagados sostendrán un nivel de demanda agregada que justifique un alto nivel de empleo). Otros ejemplos incluyen la adopción de estándares comunes (sistemas de pesos y medidas, credenciales académicas, sistemas operativos de computadores, VHS en oposición a la tecnología de video Betamax), empresas que entrenan mano de obra cualificada (si los trabajadores pueden moverse entre las empresas, los retornos privados para una empresa dada que ofrece capacitación dependen del número de otras firmas que se comprometen a la capacitación), y reputaciones de grupo (si su comunidad mercantil es conocida por ser oportunista, puede ser una mejor respuesta para usted comportarse de modo oportunista).

Como lo sugieren estos ejemplos en los Juegos de Aseguramiento, los fallos de coordinación ocurren debido a los retornos crecientes generalizados o lo que a veces se denomina *complementariedad estratégica*: las ganancias individuales aumentan cuando aumenta el número de personas que realiza la misma acción. Si adopto el mismo procesador de texto que mis colegas, les confiero beneficios, pero estos beneficios no se incluyen en mi proceso de decisiones. (Comparemos esto con el Juego de la Mano Invisible antes mencionado en el cual la especialización es ventajosa, entonces el cultivo de maíz de una persona reduce la compensación del otro por cultivar maíz).

Como las complementariedades estratégicas pueden hacer surgir múltiples equilibrios, los resultados pueden *depender de la trayectoria*, en el sentido en que sin conocer la historia reciente de una población es imposible predecir qué equilibrio ocurrirá. En este caso, resultados muy diferentes son posibles para dos poblaciones con preferencias, tecnologías y recursos idénticos, pero con diferentes historias. Para verlo, regresemos a los agricultores de Palanpur, cuya producción de la cosecha sería mayor si todos plantaran antes en el año. Pero si un solo agricultor plantara más temprano, las aves que se amontonarían en su parcela se comerían las semillas. Suponiendo que tan sólo hay dos agricultores que interactúan de forma no cooperativa para un solo periodo con las compensaciones de la tabla 1.5. Asumiré que sembrar más tarde genera un mayor rendimiento si el otro agricultor sembrara más temprano que si los dos sembraran más tarde. El primero en plantar se gana todos los depredadores, pero si plantan simultáneamente, los depredadores se “comparten” por partes iguales. Mientras que el equilibrio mutuo por plantar temprano es claramente el único óptimo de Pareto, sembrar tarde mutuamente también es un equilibrio.

TABLA 1.5
Sembrar en Palanpur: Un Juego de Aseguramiento

	<i>Temprano</i>	<i>Tarde</i>
<i>Temprano</i>	4,4	0,3
<i>Tarde</i>	3,0	2,2

La matriz de ganancias describe una trampa de la pobreza: individuos idénticos en escenarios idénticos pueden experimentar bien sea un estándar de vida adecuado o no, dependiendo sólo de sus historias. El problema de sembrar en Palanpur es una clase especial de juego de Aseguramiento en el cual existen dos o más *equilibrios de estrategias simétricas puras* (lo que significa que todos los jugadores adoptan la misma estrategia pura). Estos equilibrios se llaman *convenciones*, es decir, resultados de la mejor respuesta mutua que se sostienen por el hecho que virtualmente todos los jugadores creen que casi todos los demás jugadores responderán mejor. (Retornaremos a la contingencia histórica de

resultados en el capítulo 2 donde se presentan las herramientas analíticas de la dinámica a nivel de población).

Los juegos presentados hasta el momento (más un juego común para niños) permiten una ilustración de las fuentes de los fallos de coordinación enumerados en la tabla 1.6. En el juego de niños, muy común en todo el mundo (quienes hablan inglés lo llaman “Piedra, Papel o Tijera” y para otros es “chinchampú, cachipón o jankenpon”) no existe equilibrio de Nash en las estrategias puras.⁶ Así, ningún óptimo de Pareto es un equilibrio de Nash, pero como el juego es de suma cero (las ganancias para cada perfil de estrategias suman cero) todos los resultados son óptimos de Pareto. Debido a que no pueden dar resultados Pareto inferiores, Piedra Papel y Tijera no es un problema de coordinación aunque no exista manera razonable de jugar el juego (lo que explica por qué es divertido jugarlo).

La representación de las diferentes estructuras de interacción social, como los juegos, ha permitido una taxonomía sobre cómo pueden surgir los problemas de coordinación. También sugiere una estrategia para abordar el acertijo constitucional: si el resultado probable de una interacción es Pareto inferior en relación con algún otro resultado factible, presente políticas o derechos de propiedad que cambiarán la estructura del juego para hacer más probable el segundo resultado. A continuación se presenta un ejemplo.

TABLA 1.6
Fuentes de las Fallas de Coordinación

	<i>Existe equilibrio de Nash Pareto inferior</i>	<i>No existe equilibrio de Nash Pareto inferior</i>
<i>Ningún óptimo de Pareto es equilibrio de Nash</i>	Dilema de los prisioneros	
<i>Un óptimo de Pareto es equilibrio de Nash</i>	Juego de Aseguramiento	Mano Invisible

⁶ He aquí una variante del juego: al contar hasta tres tú y tu compañero cada uno saca bien sea una mano abierta (papel), un puño cerrado (piedra) o dos dedos en “V” (tijeras), con la norma de que la piedra golpea (“aplasta”) a las tijeras, las tijeras vencen al papel (“lo corta”) y el papel vence (“cubre”) a la piedra; el ganador gana un punto y el perdedor pierde un punto. (Un empate no produce puntos, pero puede generar una alegría mutua ocasionada por las peleas de piedra, guerras de tijeras y cubiertas de papel). Cómo el juego vence al humano todavía es un misterio para mí, pero entonces tratemos de explicar por qué el papel vence a la roca. Véase Sato, Akiyama y Farmer (2002).

La diferencia clave entre los dilemas del prisionero y los Juegos de Aseguramiento es que en el primer caso el resultado indeseable es el único equilibrio de Nash, entonces el único modo en el que se podrían generar otros resultados es mediante una intervención permanente para cambiar las ganancias o las reglas del juego. Por el contrario, en el juego de Aseguramiento un resultado deseable (por ejemplo, sembrar más temprano mutuamente) es un equilibrio, entonces el desafío del gobierno está limitado al problema menos desafiante *cómo llegar allí* en vez de tener también que resolver el problema más exigente *cómo permanecer allí*. En los debates sobre el tipo apropiado (y duración) de las intervenciones del gobierno en la economía, la clave de las diferencias entre economistas (y otros) se centran en si uno cree que el problema subyacente se asemeja a un Juego del Dilema de los Prisioneros o a un Juego de Aseguramiento. Las intervenciones pueden requerirse en ambos casos, pero los problemas del Juego de Aseguramiento pueden en ocasiones abordarse de manera razonable mediante intervenciones únicas en vez de permanentes. Es en parte por esta razón, que un método común para prevenir los fallos de coordinación debe planear políticas o constituciones que transformen la matriz de ganancias para convertir el dilema de los prisioneros en un Juego de Aseguramiento, haciendo que el resultado de cooperación mutua sea un equilibrio de Nash. Si una interacción que es un dilema de prisioneros se juega como un juego único, puede ser un Juego de Aseguramiento con equilibrio de Nash de cooperación mutua si se juega como un juego repetido, como lo veremos en el capítulo 7.

Pero mientras exista un equilibrio de Nash Pareto óptimo en un Juego de Aseguramiento, ese simple hecho no es suficiente para garantizar una solución mutuamente beneficiosa. Los fallos de coordinación no resueltos que surjan del Juego de Aseguramiento –como interacciones son ubicuas. Una razón importante es que la decisión propia sobre cómo jugar depende de nuestras creencias sobre cómo jugarán los demás y el modo en que la gente soporta esta incertidumbre puede generar resultados sub-óptimos. El problema se ilustra en la figura 1.4, en la que las ganancias esperadas de

sembrar más tarde y más temprano (π_l y π_e , respectivamente⁷) son tan sólo funciones lineales de las ganancias en la matriz anterior sobre Sembrar en Palanpur.

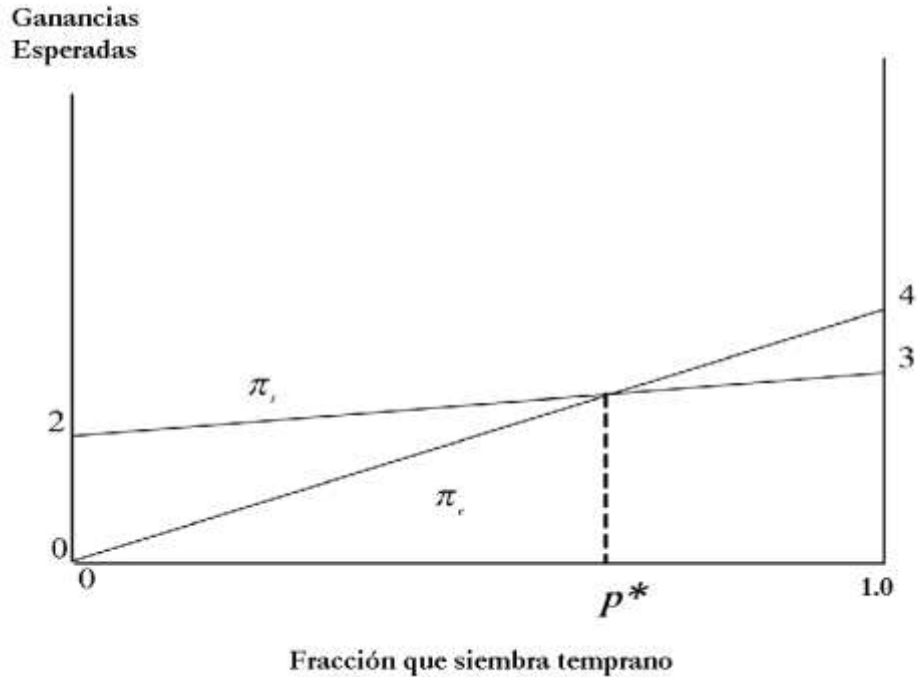


FIGURA 1.4 Sembrar tarde es un riesgo dominante. Nota: $p^* = 2/3$ entonces $\pi_l > \pi_e$ para $p = 1/2$. Las intersecciones de los ejes verticales son las ganancias en la matriz de ganancias en p .

Supón que eres el agricultor Fila en Palanpur y no tienes información sobre el juego probable del agricultor Columna, atribuyendo igual probabilidad a las dos estrategias de Columna. Elegirás sembrar tarde porque tus ganancias esperadas son entonces $2 \frac{1}{2}$ (es decir, $\frac{1}{2}(3) + \frac{1}{2}(2)$), mientras la ganancia esperada de sembrar temprano es 2. Incluso si el equilibrio de sembrar temprano mutuamente se lograra de alguna manera, si pensaras que el otro podría cambiar de estrategias por capricho o por error, podría ser difícil sostener la convención de sembrar temprano. Para ver por qué imagina que los ceros en la figura fueran más bien -100, es decir la compensación asociada con la destrucción de la cosecha propia y como resultado quedar sin alimento.

⁷ l viene de la palabra *late* en inglés que traduce tarde y e de la palabra *early* que traduce temprano.

Como esta idea implícita reaparecerá en las páginas siguientes, ayudarán unas cuantas definiciones (restringidas a juegos 2×2). Llamemos a una convención en la que ambos juegan la estrategia k , un equilibrio k . La otra es la estrategia k' . Definamos el *factor de riesgo* de un equilibrio k como la probabilidad más pequeña p tal que si un jugador cree que el otro va a jugar k con probabilidad mayor que p (y k' con una probabilidad menor que $(1 - p)$) entonces k es la mejor respuesta estricta para que el individuo dé. El equilibrio con el factor de riesgo más bajo es el *equilibrio de riesgo dominante*.

En el ejemplo anterior, el factor de riesgo del equilibrio de sembrar tarde es $1/3$, menor que el factor de riesgo del equilibrio de sembrar temprano ($2/3$). Sembrar tarde se denomina *estrategia de riesgo dominante*, es decir, la estrategia que maximiza las ganancias esperadas de un jugador que atribuye las mismas probabilidades a las estrategias disponibles para el otro jugador. Como esto es verdadero también para el jugador de la Columna, sembrar tarde mutuamente es el *equilibrio de riesgo dominante*. La figura 1.4 ilustra estos conceptos. La fracción que siembra temprano es p , mientras que π_l y π_e son las ganancias esperadas por sembrar tarde y temprano, respectivamente, condicionado a la creencia propia sobre p . El equilibrio de sembrar temprano se denomina *equilibrio dominante en pagos*: Un equilibrio es dominante en ganancias si no existe otro equilibrio Pareto estricto que lo domine. En nuestro ejemplo, sembrar temprano es una dominante en pagos porque las ganancias en este equilibrio son superiores a las ganancias para ambos jugadores en el equilibrio de sembrar tarde.

Nótese que se ha asumido que los agricultores maximizan las ganancias esperadas, ello implica neutralidad al riesgo y por consiguiente que sea posible obtener un equilibrio de riesgo dominante y Pareto inferior sin por ello implicar una aversión al riesgo por parte de los agricultores. (La neutralidad al riesgo y la aversión al riesgo se analizan en los capítulos 3 y 9). Obsérvese también que los fallos de coordinación no surgen en este caso debido a un conflicto de intereses entre los agricultores, como sí lo hiciera el dilema de los prisioneros al que se enfrentaron los pescadores. Cada uno de los pescadores prefería pescar más y que el otro pescara menos. En este caso, ambos agricultores prefieren sembrar temprano conjuntamente a cualquier otro resultado. Su fallo para coordinar el resultado mutuamente deseado es consecuencia de la

incertidumbre sobre las acciones que otros tomarán y no se debe a un conflicto de intereses. La predicción de que el equilibrio de riesgo dominante se favorecerá por encima del equilibrio de ganancias dominante se sustenta ampliamente mediante el juego real de los sujetos experimentales en juegos que captan la lógica del problema de sembrar en Palanpur (Van Huyck, Battalio y Beil, 1990). Veremos (en el capítulo 12) que los equilibrios de riesgo dominante pueden persistir durante periodos prolongados aunque exista un equilibrio de ganancia dominante.

Por tanto, aún si una intervención política tuviera éxito en la conversión de un Juego del Dilema de Prisioneros en un Juego de Aseguramiento, el resultado Pareto óptimo deseado podría no resultar. Un objetivo más ambicioso es convertir la interacción social subyacente de un dilema de prisioneros a un Juego de la Mano Invisible. Para ver cómo funcionaría, téngase en cuenta un dilema genérico de prisioneros con las ganancias, a , b , c y d en la tabla 1.7. (Ignora las ganancias en negrita por ahora). La interacción es un dilema de prisioneros si $a > b > c > d$ y $a + d < 2b$, en donde el segundo requisito expresa el hecho que la ganancia esperada tanto de la Fila como de la Columna es mayor si cooperan que si uno abandonara y el otro cooperara, con la asignación de los roles al azar. Supóngase que la Fila y la Columna aceptaran “cooperar” como norma y adoptaran una regla de responsabilidad según la cual cualquiera que viole la norma debe compensar a aquellos cuyas ganancias se redujeran como resultado de la violación, con una compensación suficiente para reponer exactamente las pérdidas (pospondremos la pregunta importante de la ejecución de los nuevos derechos de propiedad). Así, si la Fila abandona a la Columna, la Fila inicialmente obtiene a igual que antes, pero entonces debe compensar a la Columna por el coste que su abandono causó, es decir, una compensación suficiente para darle a la Columna una retribución de b (que no hubiese ocurrido si no se hubiera violado la norma). Si ambos abandonan, ambos obtienen c pero entonces deben compensar al otro mediante la transferencia de $b - c$. La matriz de ganancias transformada con dichas compensaciones de la Fila está dada entonces por las entradas en negrita de la siguiente figura.

TABLA 1.7
Implementación de un Resultado Deseado Mediante la Transformación
de los derechos a la Propiedad

Fila	Columna	
	Cooperar	Abandonar
	b,b	d,a
Cooperar	b,b a,d	d+(b-d), a-(b-d) c,c
Abandonar	a-(b-d), d+(b-d)	c,c

Pagos transformados en negrita

¿Tuvieron éxito los derechos de propiedad mejorados? Como $a - b + d < b$ por definición del dilema del prisionero, cooperar es la mejor respuesta a cooperar y la cooperación conjunta es un equilibrio de Nash. Cooperar también es una respuesta mejor que abandonar (porque $b > c$), entonces cooperar es la estrategia dominante y la cooperación conjunta es el equilibrio de estrategia dominante. Así, una redefinición de los derechos de propiedad (para tener en cuenta la responsabilidad por los perjuicios) implementa un óptimo social induciendo a cada uno a tener en cuenta el efecto de sus acciones en el otro. La redefinición de los derechos de propiedad transforma el juego de conflicto mixto y de intereses comunes en un juego puramente de intereses comunes. No obstante, como veremos en capítulos subsiguientes, gran parte de los fallos de coordinación no permiten soluciones tan simples. La razón es que la identificación del abandono y la evaluación de los perjuicios o daños relevantes requieren información que no está disponible para las partes involucradas o no se puede utilizar en un juicio ante la ley ni en cualquier otro organismo encargado de hacer cumplir los derechos pertinentes.

JUEGOS E INSTITUCIONES

¿Los juegos permiten explicar las instituciones? Las *instituciones* (del modo en que uso el término) son *las leyes, normas informales y convenciones que dan una estructura duradera a las interacciones sociales entre los miembros de una población*. El cumplimiento de los comportamientos prescritos por las instituciones puede asegurarse mediante una combinación de coerción desplegada centralmente (leyes), sanciones sociales (reglas informales) y expectativas mutuas (convenciones) que hagan concordancia con una mejor respuesta para casi todos los miembros del grupo relevante. Las instituciones influyen sobre quién conoce a quién, para hacer qué tareas, con qué posibles cursos de acción, y con qué consecuencias de las acciones realizadas conjuntamente. A partir de esta definición es claro que una institución puede estar representada formalmente como un juego. Las instituciones del mercado laboral exploradas en los capítulos 8 y 10 están modeladas de este modo: las instituciones relevantes definen lo que el empleador puede hacer (variar el salario como primera jugada, terminar el trabajo) y no puede hacer (castigar físicamente al empleado), y de forma semejante para el trabajador (variar el nivel de esfuerzo en el trabajo) dependiendo las ganancias de ambos del perfil de estrategias. Este mercado laboral y las instituciones a nivel de empresa se modelan como juegos. Las innovaciones institucionales como los salarios mínimos o las reglamentaciones que rigen las terminaciones pueden considerarse como modos de alterar los juegos de estrategias, las ganancias, la estructura de la información y los jugadores de modo que el equilibrio del juego puede ser desplazado.

Pero para entender por qué las instituciones podrían cambiar, a veces será pertinente representar una institución no como un juego sino como el equilibrio de un juego subyacente. Como las instituciones son persistentes y no efímeras es natural representarlas como un equilibrio estable de un juego implícito en el que el conjunto de estrategias comprende una amplia gama de acciones posibles (censurar al trabajador evasor, rehusarse a entregar al empleador los bienes producidos) que no se observan en la configuración institucional descrita anteriormente pero que podrían ser parte de algún otro perfil de estrategias de equilibrio. Así, para continuar con el ejemplo empleador-empleado, la expectativa en que el empleador y no el empleado tendrá posición de los bienes producidos es una mejor respuesta mutua, es decir, un *resultado* de algún juego (o,

más probablemente, juegos), probablemente uno en el que los jugadores incluyan no sólo empleadores y empleados, sino también la policía y funcionarios judiciales y muchos otros. Cuando un conjunto particular de mejores respuestas mutuas es casi universal en una población durante un periodo extenso de tiempo, constituye una o más instituciones.

En los capítulo 2 y 11 al 13, ilustraré los derechos de propiedad, la participación de la cosecha, las reglas que rigen la distribución de los recursos y temas semejantes como los equilibrios, y analizaré la manera en que estos equilibrios pueden evolucionar como respuesta a eventos al azar, a la acción colectiva por parte de aquellos afectados, y a cambios inducidos exógenamente en la estructura de los juegos implícitos pertinentes. En el capítulo 2, represento el proceso de segregación racial de un vecindario residencial para ilustrar cómo una institución (residencias segregadas) puede entenderse como el equilibrio de un juego.

TABLA 1.8
Cacería de Ciervos de Rousseau

	<i>Cacería de ciervos</i>	<i>Cacería de liebres</i>
<i>Cacería de ciervos</i>	1/2 ciervo	0
<i>Cacería de liebres</i>	1 liebre	1 liebre

Nota: las entradas corresponden a los pagos de Fila; los pagos pueden calcularse haciendo uso del hecho de que un tercio de un ciervo equivale a una liebre.

No existe inconsistencia y poco riesgo de confusión al representar las instituciones como juegos y también como equilibrios de un juego implícito. Qué es más apropiado dependerá del problema analítico a mano. Si estamos interesados en entender por qué a los pobres se les restringe el crédito (capítulo 9), representar el modelo de la relación prestamista-prestatario como un juego será adecuado (y preguntar sobre los orígenes de la responsabilidad limitada y de otros derechos implícitos en la propiedad es

una distracción). Por otra parte, si queremos saber por qué existe la responsabilidad limitada, representaríamos este aspecto de los derechos de propiedad como el resultado de un juego implícito. De manera semejante, si quisiéramos saber por qué la primogenitura es menos común en África que en Asia, necesitaríamos modelar reglas de herencia como convenciones, es decir, como equilibrios de Juegos de Aseguramiento.

El término “institución” también se usa a veces para referirse tanto a entes individuales como a una empresa en particular, un sindicato, o un banco central; pero para evitar confusiones llamaré a estas entidades *organizaciones*. Se pueden tratar las organizaciones como si fueran jugadores individuales en un juego; esto puede ser pertinente en tanto que uno tenga motivos para pensar que la entidad de hecho actúa como una unidad; tratar a la empresa como una sola persona puede tener más sentido que aplicar la misma lógica a “la clase trabajadora”.

La cacería de ciervos de Rousseau ilustra la relación entre juegos e instituciones. Supón que observas a un grupo de cazadores, que cazan liebres, aunque hay ciervos en los bosques circundantes. Te preguntarás por qué no cazan ciervos y consultas el Juego de Cacería de Ciervos (tabla 1.8) en busca de una explicación. Supón que hay dos cazadores, que deciden, independientemente y sin conocimiento alguna de las elecciones del otro, o cazar ciervos (capturar uno y consumirlo igualmente si ambos cazan ciervos, y de lo contrario capturarlo -y no consumir nada) o cazar liebres (atrapar una liebre y consumirla, independientemente de lo que haga el otro). Por el momento asumiremos que los cazadores no esperan encontrarse de nuevo. Por último, cada cazador valora un tercio de un ciervo igual que una liebre. La tecnología para cazar (no las ganancias) se resume en la tabla 1.8. El juego capta aspectos importantes de las instituciones relevantes, por ejemplo que no deciden conjuntamente qué cazar (o para ser más preciso, no tienen forma de obligarse a sí mismos a guiarse por cualquier decisión que puedan tomar), si ambos participan en la cacería de ciervos, la cacería se compartirá igualmente e incluso si uno caza liebres volviendo infructífera la caza de ciervos del otro, uno puede consumir la liebre sin compartir. Esto ilustra el uso de un juego para describir una institución, junto con las relaciones relevantes de causa-efecto dadas tecnológicamente.

Sin embargo, por sí mismo el juego no es muy esclarecedor. Dadas las ganancias, tanto la cacería mutua de liebres como la cacería conjunta de ciervos, son convenciones (es un Juego de Aseguramiento), entonces sin saber nada sobre las creencias de los cazadores sobre las acciones probables del otro no podríamos predecir si la liebre o el ciervo estarán en riesgo. Imagina ahora que la interacción está en curso y que en el periodo anterior ambos cazaron liebres (por cualquier motivo); uno de los cazadores considera cazar ciervos en este periodo. Para que esto sea de interés del cazador (tener en cuenta sólo las ganancias de este periodo), tendría que esperar que el otro hiciera lo mismo, añadiendo a esta situación una probabilidad de ocurrencia de al menos dos tercios. Para realizar dicha evaluación necesitaría conocer algo de la historia de este grupo de cazadores y en particular, resultados pasados del juego, posiblemente incluyendo resultados complejos como la caza conjunta de ciervos en los fines de semana o la caza de liebres en solitario en días entre semana. Si el cazador indeciso no tiene tales pistas para continuar y por tanto añade igual probabilidad a las dos acciones del otro cazador, cazará liebres a pesar de ser claro que mientras la cacería de ciervos mutua es el equilibrio de ganancias dominante, la cacería de liebres es dominante en riesgo. Así, las expectativas mutuas (bien sea que surjan de experiencia histórica o de cualquier otra fuente) explican en gran parte por qué cazan liebres en vez de ciervos al haberse asumido que no hay forma de someter al otro a acuerdos obligatorios.

También obsérvese que algunos aspectos del juego que se tomaron como dados exógenamente en el relato anterior, pueden explicarse como el resultado de otras instituciones, es decir, como los equilibrios de los juegos implícitos. La práctica de permitirle al cazador de liebres consumir su presa aún si el otro no tiene nada, o dividir el ciervo puede igualmente modelarse como el resultado de un juego implícito en el que estos derechos de la propiedad privada están en equilibrio y en el que pueden obtenerse otros derechos de la propiedad (por ejemplo compartir la liebre, o el ciervo es para aquel cuya flecha lo derribó).

A pesar de que la teoría de juegos aclara muchos aspectos importantes de las instituciones y del comportamiento económico, existen serios vacíos en nuestro conocimiento actual. Primero, a pesar de que gran parte del uso de la teoría de juegos en las ciencias sociales involucra juegos 2×2 del tipo presentado aquí, los números

pertinentes involucrados en muchas interacciones sociales son mucho mayores y los conjuntos de estrategias son mucho más complicados. El análisis de juegos de n personas o juegos con grandes conjuntos de estrategias carece de la simplicidad, manejabilidad y transparencia de los juegos antes mencionados. Los juegos 2×2 presentados hasta ahora se consideran mejor metáforas para problemas mucho más complejos, que con frecuencia apuntan hacia aspectos importantes de las interacciones pero que se quedan cortos de un análisis adecuado. No obstante, los pasos hacia el realismo no necesitan llegar a un precio alto en manejabilidad. Las interacciones entre dos personas, por lo general, están incorporadas en interacciones de poblaciones mucho más grandes, como en el análisis al nivel de población del Juego del Halcón y la Paloma presentado en el capítulo 2, los juegos de intercambio del capítulo 7 y las convenciones estudiadas en los capítulos del 11 al 13. Y con frecuencia es posible modelar un conjunto de interacciones complejo como una serie de interacciones separadas de dos personas o más grandes. Por ejemplo, cuando volvamos al análisis de la empresa, se analizará utilizando una interacción de dos personas entre el empleador y el empleado, una interacción independiente de dos personas entre la empresa y una institución prestamista y una interacción n grande en mercados competitivos de productos.

Pero muchas de las soluciones descentralizadas a los problemas de coordinación que se basan en tales cosas como la repetición y reputación del juego (presentados en el capítulo 7) tienen una aplicación más amplia para interacciones de dos personas (o n muy pequeño) que para n interacciones grandes que caracterizan muchos de los problemas de coordinación que nos interesan. El énfasis exagerado en los juegos de dos personas (debido en parte a su valor pedagógico) responsables de la solución en una estructura de juego repetido puede haber contribuido a la opinión de que los fallos de coordinación son excepcionales en vez de aspectos genéricos de las interacciones sociales.⁸

⁸ La pedagogía, no el realismo, también debe explicar por qué se ha prestado tanta atención a los juegos simétricos. Los juegos que juega la gente real son *asimétricos* en el sentido en que los jugadores por lo general llegan con (o adquieren) rótulos que les asignan diferentes conjuntos de estrategias y compensaciones: hombres y mujeres, internos y externos, empleadores y empleados, típicamente interactúan de modo asimétrico. Los juegos asimétricos son comunes en los modelos de teoría de juegos de los mercados laborales, mercados de crédito y otras situaciones en las cuales las instituciones asignan posiciones estructurales individuales y distintas (prestatario, prestamista) con diferentes conjuntos de estrategias. Estos modelos aparecen en el capítulo 2 y en el capítulo 5 a 10.

El hecho de que la teoría de juegos haya progresado menos con las interacciones de n personas no cooperativas que con cualquiera de los juegos cooperativos o de dos personas a penas es una crítica del enfoque, a pesar de que surge porque la teoría de juegos aborda aspectos de la interacción humana intrínsecamente complejos tomados de otros enfoques. Lo que hace manejable el análisis de las interacciones entre muchos individuos es la suposición de que actúan estratégicamente en vez de tomar las acciones de los otros como dadas. Cuando uno puede extraer de la acción estratégica —como en los mercados competitivos para productos regidos por contratos completos y en los que sólo ocurren intercambios de equilibrio, es decir, el caso paradigmático Walrasiano— gran parte del análisis se reduce a un solo individuo que interactúa con un conjunto de precios determinado, proyectos tecnológicos y restricciones. Pero como veremos, existen muchas interacciones importantes —mercados laborales, mercados de crédito, mercados de información y de productos de calidad variable— para las cuales este modo particular de lograr la manejabilidad no es pertinente.

Segundo, los principales conceptos de solución de la teoría clásica de juegos —dominancia (directa, iterada y riesgo) y equilibrio de Nash— están destinados a suministrar el estándar de formas razonables en que el juego se jugaría. Pero no son totalmente adecuados como guía de lo que sucederá. Aparte del dilema de los prisioneros, pocos juegos tienen equilibrios de estrategia dominante (o dominancia iterada) y muchos juegos (de estrategia pura) ni siquiera tienen equilibrios de Nash. La dominancia iterada puede no ser robusta como concepto de solución porque es una forma razonable de jugar sólo si los otros jugadores siguen el mismo razonamiento del juego y de sus ganancias, usan el mismo concepto de solución y no son propensos a cometer errores (los supuestos de conocimiento común y racionalidad común).

El concepto de Nash es más fuerte: si estamos preocupados con la explicación de fenómenos duraderos (en oposición a efímero), es natural observar los resultados para los cuales es cierto que nadie con la habilidad de alterar el resultado sólo mediante sus acciones tiene un interés en hacerlo. Por tanto, podemos decir que un equilibrio de Nash es un resultado en el que no hay fuentes endógenas de cambio (esta es una definición adecuada de cualquier *equilibrio*). Al limitar nuestra atención a los equilibrios de Nash estables el concepto se torna considerablemente más útil. Pero como guía de los

resultados, aún bajo los supuestos de racionalidad común y conocimiento común, el equilibrio de Nash estable es incompleto por dos razones. Primero necesitamos saber cómo el juego razonable conduciría a un equilibrio de Nash y por qué podría ser estable. Esto requiere atención a lo que hacen los jugadores en situaciones en desequilibrio. En algunos casos, existen pocas razones para pensar que el juego razonable conduciría al equilibrio de Nash. Si dudas, trata de explicar por qué uno esperaría que los jugadores del juego Piedra Papel y Tijeras jugaran el equilibrio de Nash de estrategia mixta para ese juego (es decir, jugar cada uno con probabilidad $1/3$, el único equilibrio de Nash). Segundo, muchos juegos tienen muchos equilibrios de Nash, entonces sólo el concepto de Nash en sí no puede predecir los resultados. La información sobre condiciones iniciales más un análisis del comportamiento en desequilibrio son necesarios para predecir cuál, de los muchos equilibrios de Nash, surgirá. Así, la contingencia histórica y la dinámica (incluido el aprendizaje) son complementos necesarios al concepto de Nash.

El problema de incertidumbre que surge como fruto de la multiplicidad de equilibrios ha sido abordado de diferentes maneras por la teoría de juegos clásica y la teoría de juegos evolutiva. La teoría clásica de juegos ha buscado estrechar el conjunto de resultados posibles a través de restricciones en los comportamientos de los jugadores con base en nociones cada vez más fuertes de racionalidad. Estas restricciones adicionales, llamadas *refinamientos*, descartan equilibrios que involucran estrategias con *amenazas no creíbles* (por ejemplo, aquellas que no serían mejores respuestas ex post deberían ser no efectivas), o no son robustas para desviaciones pequeñas del juego de mejor respuesta (“tiembla”) o ganancias, o que están sustentadas por creencias que no hacen uso apropiado de toda la información disponible (por ejemplo, que no hacen uso de la inducción hacia atrás o dominancia iterada).

En contraste, la teoría de juegos evolutiva y del comportamiento aborda las limitaciones anteriores relajando el conocimiento común y los supuestos de la racionalidad común y usando supuestos que se fundamentan empíricamente (en gran parte experimentalmente) sobre cómo interactúa la gente real. Por ejemplo, la teoría evolutiva de juegos asume de manera típica que los individuos tienen información limitada sobre las consecuencias de sus acciones y que actualizan sus creencias con métodos de prueba y error haciendo uso del conocimiento local basado en su la

experiencia pasada, tanto en la suya como en la de otros. En contraste con los jugadores altamente inteligentes y excesivamente preocupados por el futuro que asume la teoría clásica de juegos, los sujetos de la teoría evolutiva de juegos son “desafiados intelectualmente” y miran hacia el pasado. Como existe poca evidencia de que los individuos sean capaces de (o se predispongan) conducir las operaciones cognitivas muy exigentes asumidas de manera rutinaria por la teoría clásica de juegos, procederé (en los capítulos 2 y 3) a desarrollar un conjunto de supuestos que estén más acordes con el conocimiento empírico. Una segunda razón para rechazar el enfoque clásico es que es un error pensar que la incertidumbre entre los equilibrios puede resolverse mediante la teoría de juegos en sí, sin hacer referencia a la historia particular de los jugadores. Adoptar en vez de rodear el hecho que los resultados sociales estarán influenciados por el pasado reciente —esta historia importa— da testimonio de una insuficiencia necesaria de la teoría, no de su debilidad.

Un tercer interés de la teoría de juegos como fundamento del análisis de las instituciones y el comportamiento económico es su estrecho alcance. La sociedad no está bien moldeada como un simple juego, como un juego con una estructura inmodificable. Un enfoque para los juegos que sería adecuado para entender la sociedad tendría que considerar las siguientes características. Los juegos se traslapan o superponen: la gente participa de manera cotidiana en muchos tipos distintos de interacción que van desde empresas, hasta mercados, familias, relaciones ciudadano-estado, asociaciones de vecindarios, equipos deportivos, entre otros. Por ejemplo, los mercados de crédito por lo general relacionados con los mercados de finca raíz y los contratos de crédito que no serían viables en un mercado de crédito tomado aisladamente, pueden ser posibles cuando el prestatario también es el empleado del prestamista, o el arrendatario de su tierra, y en ambos casos están sujetos a desalojo en caso de incumplimiento. El carácter de superposición de los juegos también es importante porque la estructura de un juego da lecciones a los jugadores e imparte instrucciones para la evolución cultural, afectando no sólo cómo juegan el juego en periodos subsiguientes sino cómo juegan los otros juegos en los que participan. Los ciudadanos dotados de libertades individuales bien definidas y derechos democráticos en relación con su gobierno, por ejemplo pueden reclamarlos en su sitio de trabajo. En otras palabras, los juegos *constituyen* las preferencias

de los jugadores. Además, no sólo evolucionan los jugadores; las reglas también. Los juegos por tanto son recursivos en el sentido en que entre los resultados de algunos juegos hay cambios en las reglas de este u otro juego. En las páginas siguientes, presentaré los juegos que se *solapan o superponen* y los juegos asimétricos en el análisis de empresas, mercados de crédito, relaciones de empleo y estructura de clases. Los juegos constitutivos y repetidos se utilizarán para analizar la co-evolución de las preferencias y las instituciones.

CONCLUSIÓN

¿Por qué, entonces los agricultores de Palanpur siguen siendo pobres, sembrando tarde y soportando los costes de los fallos de coordinación de otros que parecen limitar sus oportunidades económicas? ¿Por qué las praderas no se drenan y los ciervos deambulan por el bosque sin ser perturbados? La persistencia a largo plazo de los resultados Pareto inferiores es un enigma de inmenso desafío intelectual e importancia práctica.

Se han mencionado hasta el momento un número determinado de impedimentos posibles para resolver los problemas de coordinación (regresaré a ellos en capítulos posteriores). Los fallos de coordinación entre dos individuos que se evitan pronto pueden plantear obstáculos insuperables si cien o mil individuos están interactuando, como lo señaló Hume en su comentario sobre la dificultad de asegurar el drenaje de la pradera. La interacción implícita puede ser tal que la estrategia dominante sea la no cooperación (como en el dilema de los prisioneros). Debido a información no verificable o por otras razones, puede no haber forma de transformar el juego relevante para eliminar este obstáculo. Los cambios en las reglas del juego necesarias para prevenir un fallo de coordinación en particular pueden resistirse debido al carácter abierto de las instituciones y a las pérdidas que temerían los jugadores como resultado del efecto de los cambios institucionales en algún *otro* juego. Aún si existe un equilibrio dominante en ganancias, puede no obtenerse porque existe algún otro equilibrio que es de riesgo dominante y no existe forma de coordinar las expectativas. Si, como es frecuentemente el caso, una división aceptable de los beneficios de la cooperación no puede asegurarse,

aquellos involucrados pueden preferir la no cooperación a la cooperación. Por último, cuando el grado de interés común es pequeño (en oposición a conflicto), los beneficios de la cooperación mutua pueden ser insuficientes para justificar el riesgo o el coste de asegurar las condiciones para implementar la cooperación.

En alguna oportunidad se pensó ampliamente que la intervención gubernamental podría atenuar prontamente los fallos más graves de coordinación. Pero ahora pocos comparten el optimismo de Hume, expresado en la oración que le sigue al pasaje citado en el epígrafe: “La sociedad política [que significa gobierno] soluciona fácilmente...estas incomodidades” (Hume 1967: 304). “Hay personas”, escribió Hume, “a quienes llamamos...nuestros gobernantes y legisladores, quienes no tienen interés en ningún acto de injusticia... y tienen un interés inmediato... en el sostenimiento de la sociedad” (págs. 302-3). Entre las razones de nuestro escepticismo moderno en que “la sociedad política fácilmente soluciona estas incomodidades” se encuentra la realización de que las instituciones y políticas no son simplemente instrumentos listos a ser desplegados por los servidores públicos bien intencionados de Hume. Más bien, son productos de evolución así como de diseño y están sujetos a las mismas clases de fallas de coordinación presentadas anteriormente.

Hasta ahora he identificado un número determinado de resultados Pareto inferiores como equilibrios de Nash. Entender los fallos de coordinación implícitos o subyacentes, los impedimentos para su solución y cómo podrían superarse requiere entender por qué los individuos toman medidas que implementan y sostienen equilibrios de Nash ineficientes durante periodos prolongados. Para responder estos interrogantes necesitamos entender cómo evolucionan con el tiempo los comportamientos individuales y las instituciones sociales. En el capítulo 2 presentamos las herramientas de la modelización evolutiva para abordar estos temas.