

## CAPÍTULO 10

# FUNDAMENTOS TEÓRICOS

**Doi:**

10.25100/peu.680.cap10

**Autores:**

Diana Marcela Jimenez  
Universidad del Valle

ORCID: 0000-0002-9639-036X

Henry Caicedo Asprilla  
Universidad del Valle

ORCID 0000-0003-1839-7061

El poco conocimiento de los modelos de gobernanza dificulta el fortalecimiento del sistema de C&CTI del Valle del Cauca y debilita la articulación que, entre investigadores y grupos de investigación con la empresa, el Estado y la sociedad civil se requiere para su desarrollo. Este bajo conocimiento es una de las causas identificadas para que el departamento transite hacia una economía del conocimiento. Es una situación particular de la región que ha estado asociada a la frágil gobernanza y que a su vez limita dicha articulación entre actores del sistema de C&CTI de la región. Dicha fragilidad hace posible la persistencia de desequilibrios entre la oferta y demanda de conocimiento e innovación así como la baja utilización de los recursos de la C&CTI. La situación descrita plantea la necesidad de generar nuevas capacidades y una nueva institucionalidad para la gestión de la CTel, capaz de acelerar la oferta y demanda de conocimiento y tecnología entre la empresa, la academia, el Estado y la sociedad civil.

Con el propósito de aportar al vacío de conocimiento en torno al concepto de gobernanza y explorar las discusiones acerca del diseño de los mecanismos de fortalecimiento de la gobernanza del SCTI el objetivo de este capítulo es el de ofrecer los fundamentos que desde la teoría de juegos y la economía experimental, permiten conocer la complejidad de estas interacciones desde su diseño e implementación, así como los retos que esto representa para cuando se está fortaleciendo el sistema de Ciencia, Conocimiento, Tecnología e Innovación para el Valle del Cauca. Esto, debido a que, en la esfera de la administración pública, el que distintos actores deban interactuar para lograr un objetivo común, pese a que tengan intereses en conflicto, hace que el escenario de la gobernanza sea un entorno propicio para ser explicado desde teorías basadas en el comportamiento y en las decisiones de los agentes (Asgari et al., 2013)

Para aproximarse al cumplimiento del objetivo, el documento se organiza en 10 apartados incluyendo la presente introducción, a continuación se desarrolla el concepto de gobernanza en la acepción contemporánea que propone las interacciones complejas entre distintos actores sociales diseñadores y usuarios de la política pública. En el apartado tres se relaciona dicho concepto con las teorías conductuales en economía y cómo lo que cada agente decida estará en

función de las elecciones de los otros en juegos no cooperativos en el apartado tres y juegos cooperativos en el apartado cuatro, para posteriormente introducir el tratamiento de los problemas de la relación agente principal en el apartado cinco para luego en el apartado seis referirse a un problema propio asociado a la generación de conocimiento como un bien común trabajado desde la teoría de la tragedia de los bienes comunes. En el apartado siete se aborda el estudio de escenarios de gobernabilidad desde la economía experimental y en el apartado ocho se realizan algunos ejercicios de gobernanza en sistemas de innovación, ciencia y tecnología, finalmente se presentan algunas conclusiones.

### El concepto de gobernanza

Los desafíos del Estado en su ejercicio por dirigir, administrar y controlar los asuntos de nación, que en últimas es la acción de gobernar mediante el diseño e implementación de políticas públicas que generen resultados positivos, cada vez llevan a procesos más complejos en los que gobiernos locales interactúan con el sector privado local y la sociedad civil local, reflejo de que los primeros ahora extrañamente tienen todo el poder pues ahora deben responder a las dinámicas que trae un mundo globalizado, dependiente de los sucesos internacionales (Daniell y Kay, 2017), que exige el trabajo conjunto entre actores siendo clave la cooperación, el consenso y la participación se den desde el diseño de la política para garantizar la gobernabilidad dentro del sistema político (Zurbruggen, 2011).

Para la gobernanza, deben tenerse en cuenta todas las interacciones entre organismos públicos, sector privado y sociedad civil, cuya finalidad es la de solucionar problemas sociales y crear espacios de oportunidades para la sociedad en su conjunto (Pierre y Peters, 2000; Meuleman, 2009). No obstante, pese a que el ejercicio de gobernanza, por defecto lleva consigo la participación equitativa de los actores, es un proceso que no es ajeno a juegos de poder, donde la competencia y los intereses individuales pueden interferir en la cooperación (Whittingham, 2010) así que la manera cómo interactúan quienes

la conforman, reflejará la calidad de las relaciones entre ellos (credibilidad y confianza).

Así las cosas, cuando hablamos de lo público, ya no sólo hacemos referencia al papel del gobierno. En esta coyuntura, la nueva forma de organización política y de gerenciar los bienes y servicios públicos tienen en cuenta la participación del sector privado y de la sociedad civil, haciendo común que se consideren términos como gobernanza colaborativa, adaptativa o policéntrica (Daniell y Kay, 2017; Daniell et al., 2011; Pahl-Wostl et al., 2010; Lockwood et al., 2009; Marshall, 2008). Pero, sin importar el adjetivo usado, lo crucial para garantizar la legitimidad de la gobernanza es entender cómo se relacionan y se articulan los diferentes actores para lograr un objetivo común y perdurable, en un ambiente donde cualquiera de ellos puede afectar el equilibrio del sistema, es decir, la gobernanza queda en función de las decisiones y acciones de quienes interactúan y es desde allí, que puede ser analizada con enfoques conductuales como la teoría de juegos (Asgari et al., 2013) y la economía experimental.

### Hacia la fundamentación de la gobernanza desde teorías económicas conductuales

Desde la teoría de la utilidad esperada cuando se toma una decisión (Kruitwagen et al., 2017) se estudia cómo un solo agente racional, con un objetivo claro, busca maximizarlo en diversos contextos en los que debe interactuar (Hansson, 2005) con más agentes racionales, cada uno con sus propios intereses (Mesterton-Gibbons, 2000). Estos contextos pueden ser analizados desde la teoría de juegos que estudia, bajo el enfoque matemático, la toma estratégica de decisiones: lo que cada agente decida estará en función de las elecciones de los otros, teniendo en cuenta, además, las estructuras de preferencias de cada agente en un ambiente de escasez de recursos que aporta más conflictos a la situación.

Para la modelación de situaciones de interacción no cooperativas o cooperativas, Neumann y Morgenstern (1944) establecieron las siguientes condiciones como necesarias para ello:

1. Los conjuntos de agentes y de estrategias para interactuar deben ser finitos.
2. La interacción finaliza después de un número finito de etapas.
3. Al final del juego, cada jugador recibe un pago numérico como representación del resultado alcanzado, que equivale a la suma ponderada de los pagos recibidos en etapas anteriores.
4. La naturaleza o el azar pueden jugar, incluyendo elementos no dominados por los agentes que participan en la interacción.
5. Cada jugador tiene conocimiento completo de cómo se da la interacción (jugadores y estrategias), lo que se conoce como información simétrica.

De la manera cómo se cumplan las anteriores condiciones, se distinguirán diferentes tipos de juego. El enfoque básico para dicha distinción es el de los no cooperativos y los cooperativos cuya diferencia radica en la posibilidad de que quienes interactúan lleguen a acuerdos previos antes de que cada agente tome su decisión. Para los primeros, además, es posible modelar situaciones estáticas o dinámicas, con o sin información completa; esto último, adicional a la simetría en la información. En los juegos estáticos, los jugadores toman las decisiones de manera simultánea, desconociendo cuál fue la estrategia elegida por los otros; a diferencia de los dinámicos, donde cada jugador, a la hora de ejecutar su estrategia, tiene conocimiento de las elecciones tomadas por los otros. En cuanto a la completitud de la información, esta se da cuando todos los agentes conocen las consecuencias de las decisiones tomadas, por tanto, se tiene conocimiento de los pagos que generan las estrategias elegidas por cada uno, mientras que, la incertidumbre frente a los pagos finales, hace referencia a juegos con información incompleta.

### Los juegos no cooperativos

La versión más sencilla de un juego no cooperativo o para cualquier tipo de juego, está definida para dos jugadores con un conjunto finito de estrategias para jugar –también dos para la configuración más simple– y los pagos que cada uno recibirá

ante las posibles combinaciones de estrategias que resulten de la interacción, que al darse en un contexto no cooperativo, a la rivalidad entre los intereses de cada jugador se suma la imposibilidad de que entre ellos se pueda lograr un acuerdo previo de lo que cada uno debería decidir y así llegar a una de muchas posibles soluciones.

Piénsese en el ejercicio de construcción de gobernanza, por lo pronto resumido en la participación de dos agentes: representantes del gobierno y representantes de instituciones no gubernamentales, cada uno, con a lo sumo dos propuestas para definir su mayor cuota de participación dentro de la estructura de buen gobierno que desea conseguirse. Lo anterior, bien puede verse como un problema de negociación cuyos resultados serán las participaciones alcanzables por cada una de las partes y, eventualmente, si no se logra concertar algún esquema de participación, el resultado será el desacuerdo y por tanto, en la estructuración del juego, se vería reflejado en los pagos alcanzados.

Dentro del espectro de la teoría de juegos clásica existen tres juegos canónicos que permiten modelar y analizar situaciones de negociación: El dilema del prisionero, Juego del ultimátum y La batalla de los sexos. El primero, consiste en que dos sospechosos de un delito, se encuentran en celdas separadas sin que exista comunicación entre ellos. La única manera de que se dictamine una condena es si alguno confiesa, así que cada sospechoso tiene dos opciones para jugar: Confesar o No confesar. Si ambos confiesan, tendrán la misma condena; si sólo uno confiesa, quien lo haga, quedará en libertad mientras el otro será sentenciado a unos cuantos años de prisión; si ninguno confiesa, cada uno recibirá sentencia por un año tras las rejas.

En el Juego del ultimátum dos agentes deben repartirse algo o definir su cuota de participación. El oferente propondrá una repartición equitativa o una en la que tenga ventaja mientras el otro se limita a aceptar o rechazar la propuesta hecha por el primero. Es un juego que, en principio, fue diseñado para ser jugado en una sola tirada sin que existan posibilidades de aprendizaje y negociación.

Con el juego de La batalla de los sexos se modela la interacción entre una pareja que debe decidir en qué dedicar el tiempo de su fin de semana, teniendo sólo dos actividades posibles, cada uno con una preferencia marcada en una de las actividades, pero sin perder de vista, el deseo por pasar el tiempo juntos.

Para definir el o los resultados posibles en los anteriores juegos, desde la teoría clásica de juegos se debe tener en cuenta que cada jugador tiene una estrategia de acción que es la de "atacar" o la de actuar racionalmente (Becerril - Rojas, 2020), es decir, jugar aquella que le permite alcanzar su objetivo individual. Por tanto, en los juegos no cooperativos las actuaciones racionales causan conflictos ya que el "atacar" resulta ser la estrategia dominante (Gibbons, 1992) frente a la estrategia pasiva de "no atacar", que aleja del interés particular. Como cada agente es racional, las estrategias óptimas en el juego son simétricas y al combinarse, el resultado será un estado de equilibrio en el que cada uno hace lo que lo acerca más a su objetivo individual y que resultan en lo que se conoce como el Equilibrio de Nash en estrategias puras (Nash, 1950).

Cuando los jugadores, individualmente, no cuentan con estrategias dominantes, como en el caso de los juegos de Ultimátum y La batalla de los sexos, se pasa al análisis de estrategias mixtas como un refinamiento de la teoría de juegos, según las cuales, los jugadores cuentan con distribuciones de probabilidad conocidas para sus estrategias de juego. A modo de ejemplo y para el caso del Dilema del prisionero, el primer sospechoso, bajo estrategias mixtas, jugará Confesar con probabilidad  $\alpha$  y No confesar con probabilidad  $1 - \alpha$ ; por defecto, el otro sospechoso jugará Confesar con probabilidad  $\beta$  y No confesar con probabilidad  $1 - \beta$ . Como consecuencia, el equilibrio que se logre bajo estrategias mixtas y tenga en cuenta decisiones evolutivas (Goeree y Holt, 1999), se conoce como Equilibrio de Nash Bayesiano (Harsanyi, 1973).

El Equilibrio de Nash puede ser uno en el que no se logre el mayor bienestar colectivo y por tanto sea ineficiente en el sentido de Pareto, si lo fuera, implicaría que no existe una mejor alternativa de solución

para todas las partes que interactúan (Fudenberg y Tirole, 1993). Así, los equilibrios eficientes se logran cuando la combinación de estrategias lleva a los mejores resultados a nivel colectivo, lo que a su vez supone, que las estrategias de "atacar" se dejan a un lado, apareciendo la cooperación como el resultado de la nueva estrategia óptima de "no atacar".

De hecho, las dinámicas de negociación bien pueden surgir de contextos no cooperativos (Peters, 2013) ante la ineficiencia del equilibrio de Nash y dando origen a los juegos cooperativos. Estos últimos, están más que sustentados en el aprendizaje y en la comunicación, lo que tiende a crear condiciones de confianza y de credibilidad, que llevan a la cooperación y con ello, a resultados colectivos mejores y eficientes que los individuales (Axelrod, 1984; Kreps et al. 1982).

### Los juegos cooperativos

En estos juegos, la teoría hace énfasis en el conjunto de jugadores, en el problema colectivo de distribución, teniendo presente la existencia de un mecanismo exógeno que permite el cumplimiento de los acuerdos y las obligaciones gestadas en el juego, pues estos acuerdos sólo tendrán sentido cuando cada jugador cumpla con su parte y así llegar a la situación óptima. Si, presumiblemente, los agentes jugadores no pueden crear pactos y respetarlos por sí solos, aparece la necesidad de asignar el poder a alguno o a un tercero, para que mediante un contrato deje claro cuál es el papel de las partes, los beneficios de cumplir, así como los prejuicios de pasar por alto lo acordado.

Las estructuras cooperativas deben estar muy bien diseñadas para que funcionen pues, aunque los beneficios colectivos puedan ser superiores a los individuales, los primeros pueden verse afectados si los agentes no cumplen con la parte que les corresponde de la cooperación o cuando optan por conductas de polizones, responsabilizando a otros por las decisiones que deberían tomar y ejecutar. De ahí, que sea muy importante incluir en el diseño de la cooperación contratos que, según la conducta que

tomen los jugadores, se reconozcan pagos asimétricos (Vyrastekova y Funaki, 2010), pagos paralelos (Nordhaus, 2015; Ray y Vohra, 1999) y la estructura de redes sociales como una posible forma de organización (Rezaei et al., 2009).

Entre los refinamientos que conforman los juegos cooperativos están los Coalicionales y los de Negociación, que incluyen problemas como el de los polizones (Nordhaus, 2015), la coordinación en dilemas sociales cuando se presentan recursos comunes (Hardin, 1968) así como la formación de coaliciones (Ray y Vohra, 1999). Sin embargo, la inclusión de más agentes hace más complejo el análisis pues es necesario que todos conozcan los premios de cooperar, las sanciones de no hacerlo, así como de las externalidades sociales de desviarse hacia conductas no cooperativas, actualizar los perfiles de confianza y credibilidad, esto es, identificar muy bien quiénes son los reales cooperantes y quienes los detractores (Dawes, 1980).

### **Problemas de agencia: la necesidad de velar por el cumplimiento de los acuerdos**

Este tipo de problemas surge cuando uno de los jugadores debe creer en que los otros cumplirán con su parte del trato. Esta creencia surge ante la incertidumbre frente a la credibilidad que existe entre quienes interactúan, por tanto, la teoría de juegos con información asimétrica contempla la posibilidad de tipos para los jugadores en los que se recoge la información privada de cualquier jugador, que no ha revelado y no lo hará y que lleva a que los otros formen creencias acerca de su tipo, asignando una distribución de probabilidad para el conjunto de tipos que se asuma tiene el otro y que debe ser tenida para lograr la solución al problema de agencia, la cual, además, exige el diseño de planes de incentivos para motivar la no violación de los contratos pactados. Este diseño implica un contrato óptimo que disminuya la probabilidad de que, dados los tipos de los agentes, se desvíen de las conductas acordadas de cooperación y que por tanto se respete el beneficio colectivo más que el individual (Samuelson et al., 2021; McGuigan et al., 2014; Hurwicz y Reiter, 2006).

Así, la solución al problema de Principal – Agente consiste en el diseño de un contrato óptimo (Narahari et al., 2009; Voigt, 2011; Narahari, 2014) donde la función de beneficios o de utilidad del *Principal* quede determinada por un esquema de incentivos para los *Agentes*, en el que se internaliza el problema de que estos últimos se desvíen de lo pactado, pues para que puedan acceder a los incentivos, queda restringido a que el *Principal* logre el máximo beneficio. El poder de este tipo de esquemas de contratación radica en que se alinean los intereses tanto del *Principal* como del *Agente*, se garantiza la cooperación entre ambos así como la asignación eficiente de recursos (Holmstrom y Tirole, 1989; Demski, 2008; Besanko et al. 2003).

### **El problema de la tragedia de los comunes y la gobernanza**

Otra forma de entender las situaciones en las que los agentes que interactúan en ella, buscan los beneficios individuales e ignorando los intereses colectivos (Dawes, 1980) es considerándolas como dilemas sociales. En la práctica, estas están relacionadas con conflictos asociados al aprovechamiento de recursos naturales (İriş et al., 2016; Holahan y Lubell, 2016) que, en principio, se clasifican como bienes públicos para los cuales no existe exclusión en su disfrute y por tanto, exige la responsabilidad de todos para su conservación (Sánchez, 2020). Por ser recursos públicos, deben crearse mecanismos que unan a las fuerzas sociales, incluidas las privadas y las políticas, para que garanticen la sostenibilidad del recurso. Para Ostrom y Ahn (2003) la sostenibilidad se logra por el capital social y por el ordenamiento democrático que en conjunto con la participación política (especialmente, la de la ciudadanía) y bajo enfoques multi e interdisciplinar en el diseño de políticas públicas, garantizan el desarrollo económico y la gobernabilidad.

Así que, encontrar las similitudes que hay entre la construcción de gobernanza, la acción colectiva y los problemas de bienes comunes, parte de reconocer el objetivo por el cual se crea la primera: para administrar, entre todos, los recursos del Estado.

Los dilemas de la gobernanza también son los dilemas sociales en la acción colectiva, es decir, la interacción de la racionalidad individual y la colectiva (Ostrom et al., 2012), la competencia entre múltiples agentes que actúan de manera independiente pero que participan de iniciativas cooperativas para resolver los conflictos de intereses entre ellos (Ostrom, 2014).

El Marco de Análisis Institucional y Desarrollo (IAD, en inglés) que Ostrom (2014) desarrolla, basándose en la teoría de juegos como una herramienta para entender las interacciones, muestra que la acción colectiva depende de los atributos históricos de la comunidad y de las interacciones, de las normas que dictaminan quiénes participan del bien común; dilemas sociales que se resuelven por medio de la organización y la gobernanza, pues el resultado son los arreglos institucionales que determinan el manejo de los recursos bajo un colectivo y que en últimas buscan la equidad en su acceso, la eficiencia y la sostenibilidad.

La administración de los bienes comunes mediante mecanismos de autogobierno exige que la acción colectiva esté fuertemente fundamentada en el capital social. A pesar de que existen diversas maneras de definir al capital social, una de las más aceptadas, es que este se relaciona con las normas sociales, la confianza y las organizaciones que facilitan la cooperación en miras de un objetivo común (Putnam, 1993). De hecho, para Ostrom y Ahn (2003) el capital social ha pasado de ser entendido como la relación de un individuo con los otros, a considerar la relación entre varias personas junto al recurso público para llegar a conectarlo con la acción colectiva y con las políticas públicas.

Cuando el capital social ayuda a resolver problemas de acción colectiva, opera como un mecanismo institucional que está basado en el saber común y en las normas que todos los participantes respetan, lo que crea la participación horizontal, más que la vertical, facilitando la gobernabilidad entre todos (democrática) y la sostenibilidad de la gobernanza, permitiendo incluso, que las instituciones del gobierno participen en el refuerzo de las normas y

reglas que los mismos agentes proponen (Caballero, 2011). En concordancia con lo anterior, la confianza entre los agentes surgirá gracias a la reciprocidad y a la participación de la sociedad civil mediante asociaciones o cooperativas, limitando las conductas oportunistas y egoístas propias de la racionalidad individual (Putnam et al., 1993; Ostrom y Ahn, 2003). La confianza y las interacciones entre agentes se fortalecen gracias a las reglas e instituciones ya que funcionan como mecanismos reguladores. La confianza como consecuencia de la reciprocidad en las interacciones continuas se entiende también como el factor fundamental para promover la cooperación en el logro del bienestar colectivo.

En suma, el capital social debe reunir las reglas formales e informales (instituciones), redes de participación, confianza y reciprocidad para facilitar la acción colectiva (North, 1990) que permita superar los dilemas sociales.

### **Aportes desde la economía experimental a la construcción de la gobernanza**

El análisis de situaciones que se desarrollan y solucionan en entornos ficticios fue inventado por Howard (1971) bajo la necesidad de contar con herramientas de análisis más fáciles de comprender y que brinden mayor descripción del comportamiento real de los agentes. Precisamente, la economía experimental es una herramienta de análisis conductual que recurre a los ambientes de laboratorio para estudiar las interacciones sociales regidas por reglas explícitas, definidas por el experimentador, así como por reglas implícitas, no controladas por este y que responden a las tradiciones que los agentes llevan consigo al laboratorio y que se deben a su herencia cultural, biológica y evolutiva. Bajo estas instituciones explícitas e implícitas, motivados tanto por incentivos pecuniarios como no monetarios, los agentes toman sus decisiones en el laboratorio. Entre las predicciones más contundentes de la economía experimental es la importancia de las instituciones y de los incentivos (Smith, 2005).

El experimento en el laboratorio debe cumplir, desde su diseño, con ofrecer una simulación de la realidad lo más cercana posible para garantizar que quienes participan de él, se comporten similarmente a como lo harían en la realidad, lo que implica que se deben garantizar consecuencias muy parecidas a las que se enfrentaría en el mundo real. Por ello, el experimentador debe prestar suma atención en el diseño de los incentivos que motivan la realidad.

Como ya es norma en el análisis de las interacciones sociales y de la conducta humana, las elecciones económicas representan beneficios, que se miden generalmente en términos monetarios, lo que en términos de la experimentación económica se reconoce como el valor inducido, al cual, el experimentador debe apuntar su diseño de incentivos y lograr que los participantes actúen en el experimento igual a como lo harían en el entorno real y que no se desvíen hacia conductas que los hagan parecer mejores ante el experimentador; se requiere que se comporten lo más sinceramente posible (Palacio y Parra, 2013). Así, el diseño del programa de incentivos debe cumplir con 1) **la monotonidad** haciendo que los mayores pagos estén asociados a utilidades más altas; 2) **la prominencia** que señala un pago para cada acción realizada y 3) **la dominancia** bajo la cual, la utilidad de las acciones está en función de los pagos recibidos (Smith, 1982).

Los experimentos económicos se emplean para contrastar las teorías económicas, buscando soluciones cuando las instituciones fallan en la regulación sobre las conductas de los agentes (Tavoni y Levin, 2014); de ahí que sean aplicados en diversos campos, no solo de la disciplina económica, también en todas aquellas donde las interacciones entre agentes configuren problemas de elección o negociación. También, se usan para analizar la efectividad de políticas antes de ser aplicadas. Los resultados experimentales sugieren que para el problema de bienes comunes puede llegarse a una situación de equilibrio socialmente óptimo (Íriş et al., 2016) en ausencia de instituciones gubernamentales, siempre y cuando existan mecanismos de coordinación y de comunicación efectivos entre quienes interactúan (Ostrom et al., 1994; Dietz et al., 2003; Holahan y Lubell, 2016).

No obstante, la experimentación también ha dado cuenta de que cuando la variable sobre la cual se está negociando es una pérdida, la cooperación resulta mucho más compleja y por tanto, se tiende a evitar la negociación (Barrett y Dannenberg, 2012; Dannenberg et al., 2015).

### Algunos juegos para ejercicios de gobernanza en sistemas de innovación, ciencia y tecnología

Aunque el conjunto de ejercicios de gobernanza aplicados a contextos de innovación, ciencia y tecnología es restringido, hay literatura que permite acercarse a la definición de algunos juegos, incluso a contextos de situaciones de interacción estratégica como también experimentos económicos que brindan otra alternativa de análisis y comprensión de estos temas. Desde la teoría de juegos, los análisis se han concentrado en el nivel macro prestando poca atención a las interacciones a nivel micro (Foss et al., 2010).

Como Metcalfe (1998) lo plantea, un sistema de innovación bien puede ser entendido como un conjunto de instituciones que, tanto a nivel individual como grupal, se articulan para que el conocimiento no solo sea usado y difundido, sino que también sea transformado en innovaciones. Aquí, ya hay un primer elemento para identificar la situación como un juego: el conjunto de instituciones que interactúan, que provienen de escenarios diferentes. Por ejemplo, a nivel macro, se cuenta con el Gobierno central; a nivel meso: Gobiernos locales, instituciones privadas o mixtas y, a nivel micro, las comunidades conformadas por la sociedad civil. De manera que la interacción no solamente se da *intra* niveles sino que también *entre* niveles, es decir, entre lo macro y lo meso, lo macro y lo micro, entre lo meso y lo micro y, por último, la gran agrupación entre lo macro, lo meso y lo micro.

Las interacciones entre los actores de los niveles macro con meso, macro con micro y meso con micro, bien se pueden modelar como juegos entre *Principal* y *Agente*, en el que la cooperación es un elemento

decisivo para el cumplimiento de los acuerdos. Mientras que las interacciones entre actores se ajustan a juegos del tipo Dilema del prisionero y de acción colectiva, donde la coordinación es clave para alcanzar el máximo bienestar social posible. Dentro del nivel micro, la interacción de sus integrantes, también corresponde a un juego de caza del siero o de coordinación, siendo claves la confianza y el compromiso para sostenerse en el marco de un ejercicio de gobernanza.

### Aplicación de juegos en el contexto de gobernanza para los sistemas C&CTI

Como se señaló en la sección anterior, entre los siguientes pares de agentes: Macro – Meso, Macro – Micro y Meso – Micro, la estructura de los juegos de Principal – Agente, son propicias para modelar la interacción estratégica entre ellos. Para una versión muy sucinta de estos, hemos contemplado que las posibles acciones del *Principal*, son dos: Ofrecer un incentivo alto o uno bajo, al *Agente*, quien también

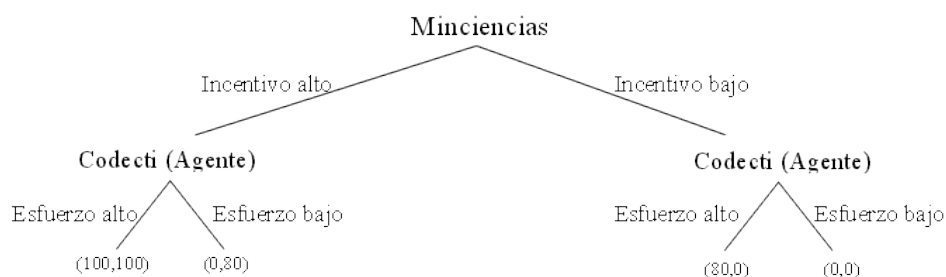
por simplicidad, responderá con una de dos posibles acciones: Esfuerzo alto o bajo. En este sentido, cuando reconocemos a parte del conjunto de actores que interactúan en el C&CTI del Valle del Cauca, sólo para el caso de los juegos de Principal y Agente se tienen un total de 15.

**Tabla 18. Clasificación de actores del Sistema C&CTI Valle del Cauca**

Nivel	Actor
Macro	MinCiencias
Meso	Codecti, CPC, CRC
Micro	Empresas, Academia, Sociedad Civil

Fuente: elaboración propia.

Así, en uno de los tantos modelos de Principal – Agente, en el que los resultados del primero dependen de cuán bien lo haga el segundo es aquel en el que, cada uno con sus respectivas estrategias de acción, se tienen las siguientes representaciones extensivas de sus interacciones:



**Figura 33. Juego de Principal - Agente entre lo Macro y lo Meso**

Fuente: elaboración propia.

Para el anterior juego, el *Principal* tiene entre sus opciones, el ofrecimiento de un esquema de incentivos alto o bajo, que es de conocimiento del *Agente* y según el cual, debe decidir si realiza un esfuerzo alto o bajo. El mejor resultado posible, se da cuando ambos jugadores cumplen su parte del contrato (escenario de gobernanza sólida), así como el peor

resultado se alcanza cuando ninguno lo cumple (escenario de gobernanza estancada); mientras que, cuando sólo uno se desvía de lo pactado, quien lo haga, obtendrá el mayor beneficio (escenario de gobernanza frágil). Por simetría, la interacción entre lo meso y lo micro, también se ajusta al anterior esquema, pero ahora la institución que representa el



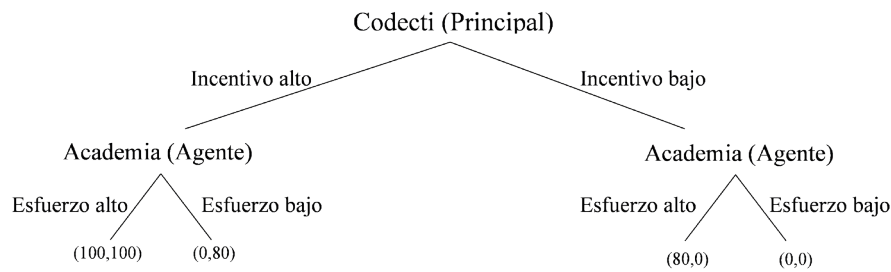
nivel meso, juega como *Principal* (Ver Figura 34); justo en la secuencialidad, cuando quien antes era *Agente* y pasa a ser el *Principal*, se puede hablar del escenario de gobernanza en progreso cuando solamente dos de los tres jugadores, cumplen con lo pactado.

La taxonomía de los esquemas de incentivos, que son las estrategias de juego del *Principal*, se pueden definir en incentivos que dependan de las estrategias de juego de los *Agentes* o de los objetivos que estos últimos deben lograr (Lazear, 2018). Esto es una forma de garantizar que los agentes no se desvíen de los acuerdos pactados. Así, aparecen tres posibles esquemas de incentivos: discretos, continuos y relativos, que bien pueden combinarse (Ver Tabla 19).

**Tabla 19. Taxonomía para esquemas de incentivos por estrategia de juego o por resultado alcanzado**

	Pago sobre las estrategias	Pago sobre los resultados
<b>Discretos</b>	Por proyecto de investigación (patentes) con un número específico total de proyectos (patentes)	Fijo por finalizar el proyecto de investigación (patente)
<b>Continuos</b>	En función del tiempo dedicado al proyecto de investigación	En función del porcentaje de avance del proyecto
<b>Relativos</b>	Promoción basada en la evaluación subjetiva del esfuerzo en cada proyecto	Promoción basada en la evaluación objetiva del esfuerzo (métrica establecida) en cada proyecto

Fuente: Adaptado de Lazear (2018).

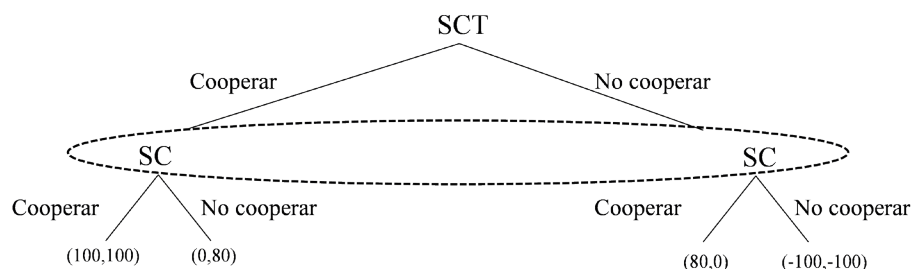


**Figura 34. Juego de Agencia entre lo Meso y lo Micro**

Fuente: elaboración propia.

Desde la perspectiva de la cooperación y de la coordinación de estrategia entre agentes, se puede configurar un juego al estilo del Dilema del prisionero donde interactúan, en principio, dos jugadores, bajo el riesgo de enfrentar algún tipo de pérdida, sobre todo de la entidad que está más del lado del sector privado (Ren, 2021) y sin oportunidad de una interacción previa para que cada parte ofrezca alguna señal de cuál será su estrategia de juego. Un ejemplo adecuado al ejercicio de gobernanza que se está trabajando, tiene en cuenta al Sistema de Ciencia y Tecnología (SCT) y al Sistema de Competitividad (SC) como jugadores, cada uno decidiendo si coopera o no.

Según lo anterior, cuando ambas instituciones cooperan y se coordinan (escenario de gobernanza sólida), cada una se queda con la totalidad de los recursos invertidos, así como de los resultados obtenidos. Cuando sólo una coopere y, por tanto, no exista coordinación (escenario de gobernanza débil), la que decidió no cooperar se beneficiará de que la otra haya hecho la inversión y de parte de los resultados logrados. Cuando ambas deciden no cooperar (escenario de gobernanza estancada) cada una recibirá el peor pago posible: no recuperar la inversión hecha.



**Figura 35. Dilema del prisionero entre agentes del nivel Meso**

Fuente: adaptado de Lazear (2018).

Por último, la interacción entre agentes del nivel Micro, modelada como un juego de cooperación social se representa en la Figura 4, donde si tanto la Academia como la Empresa y la Sociedad civil apuestan por la realización de macroproyectos (escenario de gobernanza sólida), el beneficio para cada uno será de 100% mientras que si apuestan por microproyectos bajo un entorno de gobernanza débil, cada uno tendrá una utilidad del 50% y en el caso en el que no le apuesten a la cooperación ni a la coordinación y cada uno se vaya por alternativas diferentes de proyectos (escenario de gobernanza estancada), quien apueste a los de mayor envergadura, tendrá el 50% del beneficio mientras que el que escoja los microproyectos tendrá una ganancia nula.

**Tabla 20. Dilema del prisionero entre agentes del nivel Micro**

		Empresa y sociedad civil	
		Macroproyectos	Microproyectos
Academia	Macroproyectos	(100,100)	(0,50)
	Microproyectos	(0,50)	(50,50)

Fuente: elaboración propia.

Entre de los principales objetivos de la gobernanza en un sistema de innovación está el maximizar el uso de recursos limitados, tratando de garantizar

la renovación sostenible tanto de estos como de la innovación, para que, como conocimiento colectivo, quede a disposición de la sociedad en general. Lo anterior, es propio de un proceso dinámico e interactivo, en el cual los agentes jugadores que interactúan presentan intereses disímiles tanto en la repartición de los beneficios de la innovación como de los costos y riesgos que esta supone, presentándose distintas propensiones a intercambiar el conocimiento.

En escenarios con múltiples jugadores como en el caso de instituciones de los niveles macro, meso y micro, garantizar el conocimiento colectivo estará en función de los pagos que cada agente jugador reciba ante la estrategia de cooperar y compartir el conocimiento o no cooperar y retenerlo (Chua, 2003); de hecho, las relaciones de largo plazo que se den entre los agentes, en las cuales se afiancen la reciprocidad, el compromiso y la confianza hacen más probables los comportamientos cooperativos (Shih et al., 2006; Bandyopadhyay y Pathak, 2007; Liu et al., 2015).

Un refinamiento de la teoría de juegos para lo anterior, son los juegos evolutivos dinámicos en los que se contempla la probabilidad de que algunas de las partes no cumplen con lo acordado. Siguiendo la exposición propuesta por Xiao et al., (2021), en general, un juego evolutivo dinámico para el ejercicio de gobernanza en un sistema de innovación, tomaría la siguiente forma:

**Tabla 21. Juego evolutivo dinámico entre agentes del sistema de innovación**

		Institución Meso (2)	
		Coopera $\beta$	No coopera (1- $\beta$ )
Institución Macro (1)	Coopera $\alpha$	$\left( \pi_1 + \lambda_1 x_2 y_1 + \mu_1 x_2 \gamma_{12} - \omega_1 \varepsilon_1 x_1, \right.$ $\left. \pi_2 + \lambda_2 x_1 y_2 + \mu_2 x_1 \gamma_{12} - \omega_2 \varepsilon_2 x_2 \right)$	$\left( \pi_1 - \omega_1 \varepsilon_1 x_1, \pi_2 \right)$
	No coopera (1- $\alpha$ )	$\left( \pi_1, \pi_2 - \omega_2 \varepsilon_2 x_2 \right)$	$\left( \pi_1, \pi_2 \right)$

Fuente: adaptado de Xiao et al., (2021).

Los pagos de la interacción entre ambas instituciones dependerán de:

- $\pi_i$ : cuando no hay compromiso para cooperar.
- $\lambda_i x_i y_i$ : El producto entre la habilidad individual de transformar el conocimiento, la habilidad individual cognitiva y la capacidad individual de absorción de conocimiento, respectivamente.
- $\mu_i x_i \gamma_{ij}$ : El producto entre la capacidad individual de fusionar el conocimiento individual con el de otros, para generar nuevo conocimiento; la habilidad individual cognitiva del otro jugador y el grado de complementariedad del conocimiento entre ambos jugadores, respectivamente.
- $\omega_i \varepsilon_i x_i$ : Costo de arriesgarse a compartir la información, el grado de aversión al riesgo y la habilidad individual cognitiva, respectivamente.

Así, dependiendo de los pagos, en los juegos evolutivos dinámicos, se pueden identificar varias situaciones de equilibrio: ambos cooperan, ninguno coopera, alguno coopera, cooperan con alguna probabilidad, para los cuales, a su vez, se identifica su estabilidad, inestabilidad o si hacen referencia a un punto de silla (pago mínimo para un jugador junto con el máximo que puede alcanzar el otro jugador).

### Principios de la gobernanza

La concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos, reflejada en el papel de la investigación, la importancia de los ODS y el conocimiento científico, la articulación de agendas, los

espacios de conocimiento, cooperación y confianza entre actores, la importancia de la financiación en la inversión en C&CTI, el compromiso y las habilidades de los actores frente a la gobernanza, el desarrollo sostenible y la economía del conocimiento.

Los condicionantes de la gobernanza, como los esfuerzos de coordinación, el capital social, el desarrollo institucional, la inversión en conocimiento, el empoderamiento de los ciudadanos en las decisiones políticas, la implementación de estrategias de ciudades inteligentes, las agendas de desarrollo urbano basado en el conocimiento, la clase emprendedora y la prioridad de los ODS en las políticas.

Partiendo de lo anterior y dado que la gobernanza es una coalición de intereses entre actores, como los que componen el Sistema de C&CTI por parte de la academia, el gobierno, la empresa y la sociedad civil, éstos tienen tres posibilidades: estar de acuerdo (A), parcialmente de acuerdo (P) o en desacuerdo (D) con que se está dando el cumplimiento a los principios de concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos. Estar de acuerdo significa que hay concordancia en el aspecto que se está evaluando, por ejemplo, si a un actor se le pregunta que si en la región existe investigación básica orientada a los ODS y este contesta que está de acuerdo, significa que él cree que la investigación si está orientada hacia la búsqueda de los ODS. Si contesta que está parcialmente de acuerdo indica que en parte sí y en parte no. Finalmente, si contesta desacuerdo, es porque definitivamente el actor cree que la investigación no está orientada a los ODS.

Por otro lado, en cuanto a los condicionantes, lo que se evalúa es si existen suficientemente (S), parcialmente (M) o de manera escasa (E) en la región. Así, se tiene que, si a un actor se le pregunta que si en la región existe coordinación de esfuerzos para emprender proyectos de innovación y él contesta que son suficientes, es porque reconoce que en la región los agentes hacen lo que esté a su alcance para emprender los proyectos de innovación; de igual forma si contesta que son medianos, puede significar que algunos agentes sí y otros no, se esfuerzan por emprender proyectos de innovación; por último, si contesta que estos esfuerzos son nulos o escasos, indica que muy poca gente o nadie, se esfuerza por emprender proyectos de innovación.

Esta relación entre condicionantes y principios de concordancia se recoge en la tabla 22.

En las filas se muestran los condicionantes de la gobernanza que pueden tomar una de tres posibilidades: S, M y E, y en las columnas, las posibilidades que miden la concordancia entre la investigación, los ODS y la coordinación de esfuerzos que pueden tomar una de tres opciones: A, P y D.

En las intersecciones del cuadro se ilustra que un actor puede elegir una de las tres opciones de concordancia y una de las tres opciones de condicionantes, lo cual arroja un universo factible de 9 combinaciones, por ejemplo, A puede combinarse con S, E o M, S puede combinarse con A, P o D, entre otras.

## Conclusiones

La gobernanza, al igual que la teoría de juegos, con la cual podemos fundamentarla, ha sufrido refinamientos. A mitad del siglo XX y hasta los setentas, existió la forma de gobierno jerárquico que dejaba claras las funciones de los participantes teniendo en cuenta las normas sociales, la racionalidad y la objetividad. En la década de los ochenta, dominó la gobernanza de mercado, interesada en los precios, la eficiencia y la descentralización. A finales del siglo XX, surgen las redes de gobernanza que tienen en cuenta la confianza, la empatía

y la interdependencia entre quienes la conforman. Lo anterior lleva a que, para poder entender la gobernanza bajo la actual coyuntura, es necesario reconocer y comprender el desarrollo histórico de la misma, así como los escenarios geopolíticos en los que se ha gestado. No es un ejercicio mínimo, ni mucho menos caprichoso; es el que dará la información necesaria y relevante para diseñar y construir las nuevas formas de gobierno.

A dicha historia se suma la complejidad de la interacción entre sus actores, los cuales, por mucho que comprendan la finalidad de lograr un objetivo común, participan con intereses que divergen y compiten. De ahí que la teoría de juegos sirva como herramienta analítica para identificar los factores claves que originan estructuras de interacción social con las cuales se buscan estrategias sociales óptimas para maximizar el bienestar colectivo, bajo el diseño de marcos de interacción que permitan alcanzar los objetivos del colectivo.

Desde la teoría de juegos, se parte entonces de reconocer que interactúan, al menos, dos agentes, los cuales cuentan con estructuras de preferencias particulares que los hace llegar al juego con sus intereses individuales y preestablecidos. En un principio, la interacción se da en contextos de no cooperación, donde no es posible establecer acuerdos previamente, así que cada jugador, jugará su estrategia de "atacar", su estrategia dominante, motivado en principio, por alcanzar el mayor beneficio que pueda. No obstante, el que todos los agentes que interactúan jueguen de esta manera, no siempre lleva a lograr lo mejor posible para el colectivo, el cual, puede alcanzarse cuando se pasa juegos cooperativos en los que es posible llegar a acuerdos, conformar alianzas, coaliciones y dirigir las acciones hacia el mayor bienestar social.

Pero, las soluciones cooperativas no están a la vuelta de la esquina; para alcanzarlas, también es necesario hacer frente a la complejidad que emerge cuando se negocia bajo estructuras que distribuyen asimétricamente el poder, la información, en contextos donde se vislumbran las oportunidades de no cumplir con lo pactado y esperar a que el otro haga todo.

Tabla 22. Relación de gobernanza

		Concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos.												
Condiciones de la gobernanza	Enfoque de la investigación	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Direccionalidad de las agendas y su relación con los ODS	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Relación del desarrollo con el conocimiento científico	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Relación entre los sectores del crecimiento y el crecimiento económico del Valle	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Relación entre capacidad científica y desarrollo sostenible	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Gestión de conocimiento y articulación de agendas	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Relación entre los instrumentos de política y la cooperación	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Relación entre confianza y cooperación	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Relación entre los instrumentos de gobernanza y el desarrollo sostenible	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Relación entre gobernanza y articulación de actores	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Relación entre los esfuerzos financieros y la inversión en C&CTI	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Relación entre el compromiso de los actores y la gobernanza de C&CTI	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Las habilidades de los actores con relación a la gobernanza, la economía del conocimiento y el desarrollo sostenible	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Esfuerzos de coordinación	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
Capacidades de cooperación	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	
Capital social	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	
Desarrollo institucional	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	
Inversión en conocimiento	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	
Empoderamiento de los ciudadanos en las decisiones políticas	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	

Continúa

Concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos.													
Condicionantes de la gobernanza	Enfoque de la investigación	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Direccionalidad de las agendas y su relación con los ODS	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Relación del desarrollo con el conocimiento científico	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Relación entre los sectores del conocimiento y el crecimiento económico del Valle	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Relación entre capacidad científica y desarrollo sostenible	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Gestión de conocimiento y articulación de agendas	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Relación entre los instrumentos de política y la cooperación	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Relación entre confianza y cooperación	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Relación entre los instrumentos de gobernanza y el desarrollo sostenible	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Relación entre gobernanza y articulación de actores	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Relación entre los esfuerzos financieros y la inversión en C&CTI	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Relación entre el compromiso de los actores y la gobernanza de C&CTI	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Las habilidades de los actores con relación a la gobernanza, la economía del conocimiento y el desarrollo sostenible	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Implementación de estrategias de ciudades inteligentes.	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
Las actuales agendas de desarrollo urbano basado en el conocimiento.	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	
La actual clase emprendedora.	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	
La prioridad de las políticas frente a los ODS	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	

Fuente. elaboración propia

Así que, por un lado, también pueden emplearse los juegos coalicionales y los de negociación para modelar situaciones en las que deben primar el interés colectivo sobre el individual. Y por otro, el modelo de Principal-Agente, para estructurar mecanismos de incentivos que garanticen el cumplimiento de los acuerdos, pues es la única opción para que todos se beneficien.

En el contexto de la Gobernanza, el problema de agencia puede presentarse en varios escenarios. Uno de ellos, en el que el Estado es el *Principal* mientras los *Agentes* serían el gobierno y los sectores no gubernamentales (privados y sociedad civil). El otro escenario: Gobierno como *Principal* y sectores no gubernamentales como *Agentes*. En cualquiera de los anteriores, el *Agente* puede poner por encima sus intereses particulares dejando de lado los del *Principal* que, en principio, representan los intereses del colectivo. Entre otras, lo anterior puede suceder porque, a pesar de que la autoridad se distribuya de manera horizontal, entre los agentes que interactúan, además de sus intereses individuales, deben hacer frente a influencias de entes ajenos al gobierno como lo son otros sectores privados, otros grupos civiles e incluso, a agentes transnacionales (Bache y Flinders, 2004). De paso, los ejercicios de descentralización estatal siguen enfrentándose a autoritarismos, a resistencias ciudadanas y al clientelismo (Mascareño Quintana, 2008).

Entender la construcción de la gobernanza como un juego de Principal - Agente o un juego de múltiples agentes interesados, que tienen intereses específicos, es comprender que 1) interactúan al menos dos agentes bajo la premisa de maximizar sus propios intereses; 2) se debe diseñar un contrato que incentive al(los) agente(s) a cumplir su parte; 3) el *Principal* debe poder verificar de que el *Agente* está cumpliendo con su parte y así cumplir también con la suya; 4) el *Agente* puede aceptar o no el contrato, dependiendo de lo que le resulte más beneficioso; si decide aceptar, debe someterse al contrato y cumplir lo que este estipula (Arifa e Islam, 2020).

En concordancia con lo anterior, la construcción de una gobernanza sin problemas de agencia y que además sea efectiva, debe basarse en el diseño de mecanismos donde los incentivos sean compatibles con los acuerdos (Zingales, 2008; Shleifer y Vishny, 1989) minimizando la ineficiencia una vez el contrato arranque, así como distribuyendo eficientemente el riesgo de incumplimientos entre los agentes que interactúan (Hansmann, 1996; Fama y Jensen 1983). Por las razones anteriores, hay quienes lo asocian con temas propios del diseño organizacional (Samuelson y Marks; 2015; McGuigan et al. 2014; George - Yungchih; 2010).

De los ejemplos de juegos aquí presentados, en el escenario de la gobernanza sólida, a nivel macro, todos los agentes hacen su mejor esfuerzo dado que se ofrece el mejor esquema de incentivos; en lo meso, todos cooperan y se coordinan y en lo micro, todos los jugadores apuestan por la realización de macroproyectos.

En el escenario de la gobernanza en progreso, a nivel macro: algunos agentes cumplen con lo pactado; a nivel meso, sólo un jugador cumple con lo acordado y a nivel micro, no todos los agentes apuestan por la realización de macroproyectos.

En el escenario de la gobernanza frágil, a nivel macro la mayoría de *Agentes* siguen sus intereses individuales y no respetan los acuerdos con el *Principal*; a nivel meso: no hay coordinación a pesar de que un agente jugador decida cooperar y a nivel micro, la mayoría de agentes jugadores eligen los microproyectos.

Para el escenario de gobernanza estancada, a nivel macro, ningún agente cuenta con un sistema eficiente de incentivos que motive a la realización de los máximos esfuerzos; a nivel meso, no hay coordinación ni mucho menos cooperación y a nivel micro, no se lleva a cabo ningún tipo de proyecto.

Para finalizar, la construcción del capital social, mediante acciones recíprocas de confianza, coordinación

y cumplimiento de las normas o instituciones formales e informales, como solución a problemas de acción colectiva, la gobernanza, por ejemplo, cuenta con la modelación de los bienes comunes como herramienta para determinar el escenario que garantiza la gobernabilidad democrática, efectiva y sostenible, que se busca con la construcción de gobernanza. Por último, pero no menos importante, ahora se cuenta con los experimentos económicos para validar o refutar la importancia de las normas sociales, de esas instituciones formales e informales, a la hora de solucionar los problemas de acción colectiva.