

Mecanismos de contribución voluntaria en un sistema de recaudación de impuestos: un análisis experimental

Mechanisms of Voluntary Contribution in a System of Taxes: An Experimental Analysis

Javier Alberto Gutiérrez López

Resumen

Mediante economía experimental y teoría de juegos, y teniendo en cuenta conceptos teóricos de economía política y economía de la información, este documento tiene como objetivo hacer análisis experimentales que permitan obtener conclusiones (no necesariamente expandibles a la población total en el sentido estadístico) y pensar en políticas para optimizar el recaudo derivado de contribuciones voluntarias de los agentes que se destinan a la financiación de bienes públicos. De los resultados se hacen recomendaciones sobre las características de los agentes a los que debe dirigirse la política y sus posibles comportamientos, así como las acciones e incentivos que podrían implementarse para tomar decisiones óptimas en la implementación de este tipo de mecanismos en política fiscal.

Los resultados muestran que de los agentes económicos que participaron en los experimentos, los de estrato socioeconómico medio tienen mayor tendencia a contribuir de manera voluntaria y que existen mecanismos eficientes que incentivan la contribución voluntaria, como los puntos de provisión y la comunicación abierta entre los agentes. Los experimentos también evidenciaron la importancia de la generación de confianza y la reputación del gobierno entre los contribuyentes.

Fecha de recepción: 5 de septiembre de 2007; fecha de aceptación: 2 de septiembre de 2008

Palabras clave: economía experimental, economía política, economía de la información, bienes públicos.

Abstract

By means of the use of instruments like the Experimental Economy and the Theory of Games, and considering theoretical concepts of political economy and economy of the information, this document has as objective to make an experimental analyses that allow to obtain conclusions and to derive policies to optimize the collection derived from voluntary contributions of the agents, who destine to the financing of public property. Of the theoretical and practical analysis recommendations occur on the characteristics of the agents who must go to the policy and its possible behaviors, as well as the actions and incentives that could implement for the taking optimal decisions in the implementation of this type of mechanisms.

The results show that the economic agents of average socioeconomic layer are those that have greater tendency to contribute and that exist efficient mechanisms that they stimulate to the voluntary contribution, like the points of provision and the communication opened between the agents. The experiments also made the importance of the confidence generation and the reputation between agents and government evident.

Key words: Experimental economy, Political Economy, Economy of the Information, Public goods.

Clasificación JEL: D23, D62, D83

1. Introducción

El estudio de los bienes públicos es relevante para la economía política por su propia naturaleza, por los beneficios que proporciona, por el conflicto de intereses inherente a su provisión y a la función redistributiva que cumplen o deben cumplir. Samuelson (1954), definió un bien público puro como un bien donde «el consumo de cada individuo de tal bien lleva a la no exclusión del consumo de ningún otro individuo». Al considerar dos características de los bienes, rivalidad (imposibilidad de ser consumido simultáneamente por varios agentes) y exclusividad (posibilidad de restringir el consumo a aquellos que no tienen la capacidad de pago para adquirirlo), la idea se hace más precisa; así, un bien público puro es

no rival y no excluyente, lo que lo diferencia de un bien privado que es rival y excluyente.

Un bien público se provee cuando la suma de las disposiciones marginales a pagar de todos los agentes de una economía es igual al costo marginal de la cantidad óptima de este bien, mientras que consumir un bien privado requiere que su costo sea igual a la disposición a pagar de un agente. Así, la provisión de un bien público representa que muchos agentes que no tienen la capacidad de pago para adquirir un bien privadamente, puedan consumirlo colectivamente y recibir todos sus beneficios.

La inversión en bienes públicos puede ser financiada mediante emisión de bonos, crédito directo interno y externo, tributos o

privatizaciones. Los contribuyentes juegan un papel fundamental en la provisión de los bienes públicos, mientras que los evasores de impuestos y los *free-riders*¹ forman parte de los agentes que gozan de todos los beneficios que proporcionan los bienes públicos sin contribuir a su provisión. Estos comportamientos (contribución, evasión y *free-riding*) de los agentes de la economía, están determinados por la confianza en agentes y la reputación con que cuente el organismo encargado del recaudo y la inversión. La contribución voluntaria nace como una alternativa para que los agentes aporten recursos con fines claros para financiar la provisión de bienes públicos.

Por medio de instrumentos como la economía experimental y la teoría de juegos, este documento tiene como objetivo realizar análisis experimentales para un grupo de personas, sin pretender llevar a cabo expansiones ni generalizaciones de las conclusiones derivadas de los experimentos, sino que sirvan como puntos de partida a otros estudios que pretendan un mayor alcance frente a políticas dirigidas al conjunto de la sociedad. Se quiere obtener conclusiones y establecer recomendaciones de políticas para alcanzar mayores recaudos, a través del mecanismo de contribución voluntaria, identificando algunos tipos de agentes a los que debe dirigirse esta política, así como los incentivos que se deben implementar para que tomen decisiones óptimas.

La economía experimental surge ante la imposibilidad práctica de obtener evidencia de situaciones ocurridas naturalmente, por lo cual lleva a cabo predicciones con datos producidos en departamentos de estadística y con supuestos específicos de comportamiento (análisis de laboratorio). De esta manera, la economía experimental procura acercar la teoría económica y las observaciones.

El documento contiene tres secciones, incluida esta introducción. La segunda sección hace referencia a aspectos teórico conceptuales de la economía experimental y se efectúan dos ejercicios experimentales aplicados como mecanismos de contribución voluntaria, en los cuales los principales resultados muestran que los agentes económicos de estrato socioeconómico medio, son los que tienen mayor tendencia a contribuir de manera voluntaria y que existen mecanismos

eficientes que incentivan a la contribución voluntaria como los puntos de provisión y la comunicación abierta entre los agentes. Los resultados de estos experimentos hicieron evidente la importancia de la confianza y la reputación del gobierno entre los agentes contribuyentes. Finalmente, en la tercera sección, se presentan las conclusiones y algunas recomendaciones de política.

2. Mecanismos de contribución voluntaria: un análisis experimental

2.1 Economía experimental: aspectos generales

La economía experimental nace como respuesta a falencias encontradas en la teoría económica tradicional, donde las predicciones son hechas con datos producidos en departamentos de estadística y, por lo general, conforme a supuestos de comportamiento para los cuales existe poca posibilidad práctica de obtener evidencia de forma natural.

Este tipo de problemas en los datos, ha llevado a los economistas a evaluar teorías sobre la base de credibilidad o sobre factores intrínsecos como elegancia y consistencia interna, lo cual resultaría frustrante para científicos de otras áreas, en las cuales este problema se soluciona mediante la colección de datos controlados en condiciones de laboratorio. Así, nace otra forma de obtención de datos, los cuales pueden ser adquiridos mediante experimentos de laboratorio, a pesar de la percepción general de que la economía no es una ciencia experimental, debido a que los humanos no tienen actitudes y comportamientos que se puedan evaluar con exactitud. La importancia de la economía experimental está en su esfuerzo por cerrar la brecha entre la teoría económica y las observaciones; si no se contara con este instrumento, no habría la posibilidad de hacer muchos estudios para los cuales es imposible recolectar información.

¹ Los *free-riders* o polizones son agentes que tienen un incentivo a beneficiarse de la provisión del bien público, sin hacer contribuciones para su producción.

Las principales ventajas de los métodos experimentales son la replicabilidad y el control. La replicabilidad se refiere a la capacidad de otros investigadores para reproducir el experimento y así verificar los resultados en forma independiente, mientras que el control es la capacidad para vigilar las condiciones de laboratorio, dando la posibilidad de evaluar hipótesis, teorías y políticas alternativas, mediante la observación de determinado comportamiento.

2.2 Mecanismos de contribución voluntaria: primer análisis experimental

Los mercados están compuestos por bienes públicos y privados. La diferencia entre estos bienes, como se explicó antes, son sus características esenciales: un bien privado puro es rival y excluyente, mientras un bien público puro es no rival y no excluyente.

Es conocido que la provisión de bienes públicos depende de las contribuciones individuales de los agentes que componen una sociedad. Los agentes tienen un incentivo a beneficiarse de la provisión del bien público, sin hacer contribuciones a su producción, son denominados en la literatura especializada *free-rider*. Pese a que la provisión de un bien público puede ser de interés común, cada individuo tiene un incentivo a utilizar sus contribuciones potenciales en usos particulares que puedan traer mayor beneficio individual. Si todos los agentes siguen dichos incentivos individuales, el bien público será producido en un nivel ineficiente; nivel que es conocido en la literatura económica como Equilibrio de Nash².

A pesar de la concepción general entre los economistas de la ineficiencia en la provisión de bienes públicos, debido al incentivo que tienen algunos agentes de actuar como *free-rider*, experimentos de laboratorio han mostrado que este incentivo puede ser persuadido si los individuos revelan sus preferencias por estos bienes a través de contribuciones voluntarias, aun conociendo que pueden actuar por el incentivo de *free-riding*. Estos experimentos también han evidenciado que cambios institucionales o del entorno pueden afectar la incidencia de *free-riding*.

Para enmarcar los Mecanismos de Contribución Voluntaria se hará referencia al mecanismo elaborado por Isaac, Walker y Thomas (1984), el cual es retomado por Davis y Holt (1993), que tiene como característica ser un juego repetitivo de 10 periodos, donde los participantes (no necesariamente una muestra representativa al estilo de una buena encuesta), toman decisiones de inversión teniendo la posibilidad de repartir su dotación inicial (60 monedas), entre una cuenta privada y una cuenta grupal (pago de impuestos, bien público). La decisión de cada individuo se hace en un lapso de tiempo, de forma independiente y simultánea.

Las monedas invertidas en la cuenta privada de cada individuo, le generan a éste un retorno monetario a una tasa constante de un centavo por moneda; mientras las inversiones asignadas a la cuenta grupal tienen un retorno menos que proporcional a la contribución, pero éste es recibido por todos los participantes incluido el contribuyente. Cada contribución adicional a la cuenta grupal, representa un pago para cada individuo, el cual es conocido como Retorno Marginal Per Cápita (RMPC).

Los participantes toman sus decisiones de asignación en privado, pero una vez todos los miembros del grupo hayan completado sus decisiones, la inversión agregada de la cuenta grupal es anunciada y las ganancias privadas son calculadas. Posteriormente, el pago de la cuenta grupal es sumado a las ganancias del individuo obtenidas de la cuenta privada, logrando el total de ganancias individuales para el periodo. Después de conocer estas ganancias, los participantes son dotados nuevamente y un nuevo periodo de decisión comienza.

Considere el caso de dos participantes, jugador 1 y jugador 2, cada uno con una dotación de 60 monedas y con un RMPC igual a 0.7. El jugador 1 toma sus decisiones de asignación de recursos a las cuentas privada y grupal. Suponga que contribuye 20 monedas a la cuenta grupal y el resto a la privada; esta decisión es efectuada sin conocer las decisiones del jugador 2. Por

² La estrategia anunciada de cada jugador debe ser la mejor respuesta a las estrategias anunciadas de los otros jugadores. Tal predicción puede denominarse estratégicamente estable, puesto que ningún jugador va querer desviarse de la estrategia anunciada para él; esta predicción es llamada Equilibrio de Nash. En Gibbons, R. (1993).

su parte, el jugador 2 asigna 50 monedas a la cuenta grupal y 10 monedas a la cuenta privada. En este caso, las contribuciones a la cuenta grupal por parte de los jugadores 1 y 2 suman 70; una vez anunciada esta contribución, cada jugador calcula sus ganancias totales, las cuales se muestran en el Cuadro 1.

Es preciso anotar que la cuenta grupal es una abstracción de un bien público puro, dado que todos los individuos pueden disfrutar los beneficios de cualquier contribución a él; es decir, los retornos son tanto no excluyentes como no rivales.

2.2.1 Contribución voluntaria y dilema del prisionero

El mecanismo de contribución voluntaria puede ser analizado haciendo uso del *dilema del prisionero*, el cual determina los resultados en dos escenarios extremos: cuando las dotaciones son asignadas totalmente a la cuenta grupal o en caso contrario a la cuenta individual. Denotando X_1 y X_2 como las contribuciones hechas por los jugadores 1 y 2 a la cuenta grupal respectivamente; las ganancias serían calculadas, como:

$$60 - X_1 + 0.7(X_1 + X_2) \quad \text{para el participante 1}$$

$$60 - X_2 + 0.7(X_1 + X_2) \quad \text{para el participante 2}$$

Continuando con el ejemplo citado anteriormente, si ambos jugadores contribuyen el total de su dotación al bien público, cada uno ganaría 84 centavos ($0.7(60 + 60) = 84$). Por otro lado, si el jugador 1 asigna todas sus monedas al bien público, pero el jugador 2 no contribuye a la cuenta grupal, el jugador 1 ganaría 42 centavos ($0.7 * 60$), mientras el jugador 2 ganaría 102 centavos ($60 + 0.7 * 60$). Las ganancias son simétricas si el jugador 2 fuese el único que contribuyera a la cuenta grupal. Los resultados de estas decisiones se muestran en la Gráfica 1.

Gráfica 1. Dilema del prisionero en bienes públicos

		Jugador 2	
		Grupa	Privada
Jugador 1	Grupa	84	102
	Privada	42	60
		102	60

De acuerdo con la naturaleza del Dilema del Prisionero, los ingresos se maximizan si ambos jugadores asignan el total de sus dotaciones al bien público. Sin embargo, cada individuo tiene un incentivo de asignar toda su dotación a su cuenta privada, lo cual le generaría un aumento en sus ganancias de 84 a 102 centavos, si el otro jugador decide contribuir al bien público. Hasta aquí hay que tener en cuenta, como se explicó anteriormente, que esta es la representación de *free-riding*.

La decisión de asignar la dotación a la cuenta privada, asegura al jugador una ganancia mínima, en este caso de 60, anulando así la vulnerabilidad a ganar sólo 42 centavos, si el otro jugador decide no contribuir al bien público. De esta forma, ambos jugadores deciden no cooperar, ocasionando que la provisión del bien público sea ineficiente (Equilibrio de Nash).

Si se incrementa el número de jugadores, los incentivos a contribuir sólo a la cuenta privada aumentan, pero a su vez, la cooperación de todos los jugadores garantiza mayores ganancias si se mantiene el RMPC constante. Haciendo una caracterización general para N jugadores, donde cada jugador i con $i = 1, 2, \dots, N$ recibe una dotación inicial, E_i , de la cual una cantidad X_i es destinada a contribuir a la cuenta grupal y la

Cuadro 1. muestra de decisión del jugador 1 en el experimento de contribución voluntaria

Periodo	Dotación	Decisión de asignación		Contribución a cuenta	Ganancias
		Cuenta privada	Cuenta grupal		
1	60	40	20	70	$40 + .7(70) = 89$
2	60				
3	60				

cantidad restante, $E_i - X_i$, es invertida en la cuenta privada, entonces el retorno individual por contribuir al grupo, sería función de la suma de las contribuciones hechas por todos los participantes de la forma $V(\sum X_j)$. Así, el problema de cada individuo es escoger el X_i que maximice el retorno de su inversión R_i , donde:

$$R_i = E_i - X_i + V(\sum X_j)$$

La condición óptima para el individuo requiere la evaluación de los efectos marginales de contribuir a la cuenta pública o a la privada. Estas condiciones pueden ser comparadas tomando la derivada de la ecuación planteada con respecto a la contribución individual X_i . Esta derivada es $-1 + V'(\sum X_j)$. En este contexto, V' es el RMPC y el retorno marginal de contribuir a la cuenta privada es igual a 1; entonces, las contribuciones a la cuenta privada son individualmente óptimas si el RMPC es menor que 1 ($V'(\sum X_j) < 1$).

Por otro lado, si todos los individuos son idénticos, el ingreso total del grupo puede ser expresado como $N \cdot V(\sum X_j)$ y las contribuciones a la cuenta grupal aumentan el ingreso agregado más que las contribuciones a la cuenta privada, si dicho ingreso total del grupo es mayor a 1 ($N \cdot V(\sum X_j) > 1$). Combinando las condiciones anteriormente expuestas, se caracteriza el problema del *free-rider*:

$$1/N < V'(\sum X_j) < 1$$

A pesar de que el número de participantes o la continuidad del proceso de decisión no pueden afectar el equilibrio único que se da en la implementación estándar del Mecanismo de Contribución Voluntaria, es importante observar que el uso de penalizaciones para los individuos que no contribuyan al bien público, abren la posibilidad de un equilibrio cooperativo.

2.2.2 Determinantes de *free-riding*

Los experimentos de laboratorio del problema de *free-riding* han arrojado distintos resultados. Isaac, Walker y Thomas (1984), hicieron una investigación para determinar las razones de por qué difieren las tasas de contribución reportadas en

experimentos ya realizados. El experimento diseñado consistió en variar condiciones del mecanismo de contribución, tales como tamaño del grupo, nivel de experiencia de los participantes y retornos marginales per cápita. De estas sesiones realizadas, los autores confirmaron resultados previos, como que el ingreso de los participantes se maximiza cuando todos ellos contribuyen la totalidad de sus dotaciones al bien público y la existencia de un único Equilibrio de Nash, cuando los participantes responden completamente al incentivo de *free-riding*.

La diversidad de resultados arrojados en los distintos experimentos ha conducido a analizar algunos determinantes de *free-riding*, tales como experiencia, repetición y retorno marginal per cápita.

Repetición

Consiste en variar el número de periodos que el experimento utiliza. Sesiones realizadas mostraron que en los periodos iniciales de decisión, las tasas de contribución registraron un comportamiento similar, mientras que en las sesiones finales, cuando las decisiones fueron repetitivas para los participantes, las tasas de contribución mostraron un comportamiento descendente. En efecto, Isaac, McCue y Plott (1985), encontraron que las tasas de contribución promedio descendieron de 38% en los periodos iniciales a 9% en los finales. Lo anterior, lleva a concluir que las tasa de contribución disminuyen uniformemente con la repetición.

Las razones de este comportamiento descendente se pueden atribuir a dos razones. En primer lugar, tal tendencia se puede explicar por un efecto de aprendizaje ocasionado por la observación de *free-riding* entre los participantes. Segundo, este comportamiento puede ser consecuencia de un plan estratégico de los agentes, que consiste en contribuir en los primeros periodos para posteriormente no contribuir al bien público como un castigo a los contribuyentes. No obstante, Andreoni (1988), adelantó sesiones con dos grupos de participantes, conocidos entre sí y desconocidos, obteniendo resultados que mostraron que el patrón de contribución no se genera por motivaciones estratégicas. Pese a que el grupo de conocidos registró tasas de contribución más bajas que el grupo de desconocidos, am-

bos grupos presentaron una tendencia descendente similar en las tasas de contribución a medida que el proceso se hacía repetitivo, lo cual indica que este comportamiento es explicado más por efecto de aprendizaje que por motivaciones estratégicas.

Experiencia

Isaac, Walker y Thomas (1984), llevaron a cabo experimentos con diferentes parámetros en cuanto a número de participantes y RMPC. En la mayoría de los casos, los participantes experimentados contribuyeron menos que los participantes no experimentados, en aproximadamente un 10%. Esto se ha convertido, probablemente, en una razón para que la mayoría de experimentos reportados utilicen participantes con experiencia.

Retorno Marginal per Cápita (RMPC)

Por último, experimentos realizados llevaron a que exista la opinión general de que los incentivos de *free-riding* se intensifican a medida que el tamaño del grupo crece³, lo cual se explica por la mayor dificultad de coordinar la contribución y de castigar a los *free-riders*. Una forma de aminorar esta tendencia, es convirtiendo el RMPC en un incentivo para que las decisiones de asignación de recursos al bien público sean determinadas por las diferencias en los costos de contribución; así, un RMPC más alto, reducirá el costo de contribuir al bien público y, como resultado, las contribuciones pueden ser más altas.

Isaac y Walker (1988), hicieron un experimento con el fin de discriminar los efectos de los parámetros tamaño del grupo y RMPC, realizando doce sesiones con grupos de cuatro y diez agentes y con un RMPC de 0.30 y 0.75. Los resultados arrojados muestran claramente que el efecto del RMPC domina el efecto del tamaño del grupo, ya que la tasa de contribución media con un RMPC inferior es mucho menor que cuando se usa un RMPC alto, independientemente del tamaño del grupo de participantes. Posteriormente, Isaac, Walker y Williams (1991), examinaron las tasas de contribución para grupos más extensos (40 participantes), encontrando que los participan-

tes contribuían significativamente más, puesto que los beneficios de acciones concertadas aumentan linealmente con aumentos en el tamaño del grupo.

Estos autores sugieren que la explicación de la contribución al bien público, puede ser la proporción del grupo necesaria para una coalición productiva mínima, que es la coalición más pequeña de participantes para quienes el retorno por contribuir al bien público, excede el retorno de invertir en la cuenta privada. Se debe anotar que la probabilidad de una coalición disminuye a medida que aumenta el tamaño del grupo, debido a que la proporción de participantes que debe invertir en el bien público, para que las contribuciones a éste sean productivas, disminuye cuando el grupo se hace más grande. Por otro lado, esta coalición mínima necesaria para mantener la productividad de invertir en el bien público, debe ser más grande si el RMPC se hace más pequeño.

2.2.3 Factores que pueden aliviar *free-riding*

La provisión ineficiente de servicios públicos, observada en diferentes contextos, hace necesaria la consideración de variaciones en las reglas institucionales del mecanismo de contribuciones voluntarias. Se analizarán dos factores que pueden ayudar a mitigar el comportamiento de *free-riding*, predominante en algunas condiciones, comunicaciones y puntos de provisión.

Comunicaciones

Cambios en el flujo de información entre los participantes representan una modificación del mecanismo de contribución voluntaria, dado que estos cambios pueden alterar las tasas de contribución mediante la coordinación de los esfuerzos de los participantes. Los participantes pueden realizar contratos que especifiquen la tasa de contribución de cada individuo así como las sanciones para los participantes que no acojan la tasa acordada.

³ Browning y Browning (1989) escriben «A medida que el tamaño del grupo crece, se hace más común que cada individuo se comporte como *free-rider*, y el bien público no se provea», citado en Davis, D. (1993), *Experimental Economics*, p.329.

Un experimento de 10 sesiones, con cuatro personas y un $RMPC = 0.3$, realizado por Isaac y Walker (1988b), muestra claramente que la comunicación no estructurada aumenta la tasa de provisión de bienes públicos. Estas comunicaciones se dieron antes de cada periodo, donde a los cuatro participantes se les permitió entablar una comunicación sujeta a las siguientes restricciones: a) No revelar información privada sobre sus dotaciones y pagos y b) No realizar tratos ni arreglos para orientar los pagos. En el experimento se permitieron 10 sesiones con comunicación, seguidas por 10 más sin comunicación y, viceversa. Como resultado se obtuvo que las tasas de contribución son mucho más altas cuando se permite que los participantes se comuniquen. Con respecto al cambio de condiciones de comunicación, se observó que las tasas de contribución caen lentamente después de que las comunicaciones son suspendidas y que las contribuciones aumentan lentamente a partir del momento en que se introducen las comunicaciones en un proceso donde inicialmente no estaban permitidas.

Otros experimentos realizados por estos mismos autores llevan a concluir que la comunicación no restringida ayuda a incrementar las tasas de contribución en contextos simples con un número pequeño de participantes, pero los efectos de tales comunicaciones son muy sensibles a asimetrías en las dotaciones iniciales. En grupos grandes, las comunicaciones sólo aparecen como atenuantes de la tasa de descenso de las contribuciones al bien público.

Puntos de provisión

Los puntos de provisión consisten en enmarcar el mecanismo de contribución voluntaria, con la condición de que el bien público se proveerá sólo en caso en que cierto nivel de fondos sea alcanzado. Así, el requerimiento mínimo de contribución agregada es denominado punto de provisión.

Debe recordarse que el Equilibrio de Nash se establece al evaluar si una desviación unilateral es o no beneficiosa. En el mecanismo de contribución voluntaria, cualquier individuo puede unilateralmente aumentar sus ganancias mediante la reducción de la contribución al bien público, alcanzando el

equilibrio del *free-rider*. Al adicionar un punto de provisión se crea un equilibrio adicional, ya que se anula la ventaja de reducir unilateralmente las contribuciones. De esta forma, establecer un punto de provisión genera que el Equilibrio de Nash presente características no esenciales, obteniendo un nuevo equilibrio de total contribución con particularidades de ser un óptimo paretiano. A pesar de estas características, el equilibrio de contribución total es muy inestable, puesto que alguno de los jugadores puede estar reacio a contribuir el total de su dotación, si existe alguna probabilidad de que el otro jugador no lo haga. Esta inestabilidad es aún más pronunciada cuando el punto de provisión depende de más de dos jugadores y se da porque los jugadores no entienden completamente los incentivos.

El correctivo a dicha inestabilidad, puede ser devolver la contribución si el punto de provisión no es alcanzado, así los participantes no se preocuparán por la probable decisión de no contribuir de otros participantes, llegando a un equilibrio dinámicamente más estable. Isaac, Schmitz y Walker (1989), encontraron que con la opción de devolución, las contribuciones al bien público estaban ligeramente por debajo del punto de provisión, pero con tal opción, las contribuciones estuvieron aproximadamente cuatro veces por encima que en las sesiones donde no existía opción de devolución.

El análisis de puntos de provisión cambia sustancialmente cuando no se requiere una contribución total de todos los participantes. Sea el caso en el cual el punto de provisión es 12 en un juego de dos personas, lo cual representa un equilibrio múltiple debido a que cualquier combinación de contribuciones que satisfaga el punto de provisión 12 será un Equilibrio de Nash. Este equilibrio múltiple genera problemas de coordinación porque los jugadores van a tener diferentes preferencias frente al equilibrio seleccionado y, en este caso particular, el jugador X prefiere un equilibrio donde su contribución sea dos y la del jugador Y sea 10 (alcanzando el punto de provisión de 12); mientras que el jugador Y preferirá todo lo contrario. Isaac, Schmitz y Walker, se refieren a los incentivos de este comportamiento como incentivos del *cheap-rider* y reportan que éstos pueden frustrar la cooperación aun en escenarios con opción de devolución.

2.2.4 Resultados del primer análisis experimental

Los resultados que se exponen a continuación se derivan de la aplicación de un experimento con condiciones similares al primer análisis experimental de Mecanismos de Contribución Voluntaria adelantado por Davis y Holt (1993), el cual fue descrito en la sección 3.2. El propósito del experimento es obtener información acerca de las preferencias individuales de un grupo de participantes, con distintas características y expuestos a diversas condiciones del entorno, para evaluar la disposición de los individuos a contribuir voluntariamente a la provisión de bienes públicos. Con este experimento también se quiere observar el cumplimiento de la condición de replicabilidad que brinda la economía experimental, con participantes del ámbito local, que pueden tener características distintas a las de los participantes del experimento realizado por Davis y Holt.

El experimento contó con un total de 11 participantes, los cuales formaban un grupo heterogéneo en cuanto a género, estrato socioeconómico, relación entre ellos (conocidos o desconocidos), experiencia en temas económicos y posesión de propiedades que son sujetas al pago periódico de impuestos; esto con el fin de analizar la influencia de estas características al comportamiento contributivo de los agentes. Además, se realizaron sesiones adicionales de 5 periodos, en las cuales se hicieron variaciones en las condiciones del experimento inicial, tales como un aumento en el RMPC, la implementación de puntos de provisión y la autorización de comunicaciones entre los participantes.

Repetición

Al ser repetida la secuencia de decisión durante 10 periodos, se observó una tendencia relativamente uniforme en la contribución al bien público, los participantes contribuyeron a la cuenta grupal en promedio entre 4,92 (en el periodo 3) y 7,92 monedas (en el periodo 1), de un total de 20 monedas (véase Gráfica 2). Experimentos realizados previamente, encontraron que las tasas de contribución disminuyen con la repetición, atribuyendo esto a efectos de aprendizaje, motivaciones estratégicas de los participantes, altruismo, entre otros; sin embargo, estos comportamientos no fueron evidentes en los

resultados del experimento, por tanto no se hizo explícita la disminución en la tasa de contribución a medida que los periodos de decisión se hacían repetitivos.

Relación entre participantes

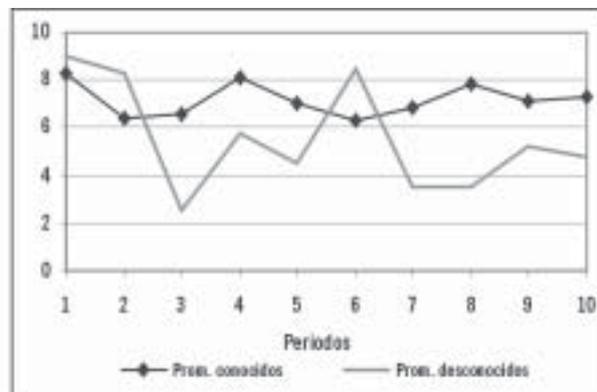
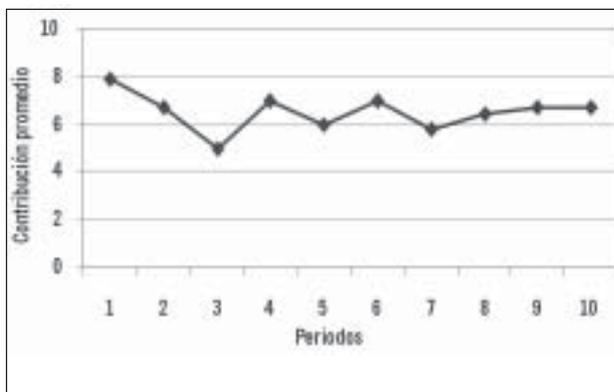
Los participantes que se conocían entre sí (4 participantes de 11) mostraron una tendencia uniforme y más alta a contribuir que aquellos que no se conocían, excepto en los periodos 1, 2 y 6 donde la contribución de los desconocidos fue moderadamente mayor (véase Gráfica 2). Este resultado puede concebirse como un comportamiento altruista de los agentes, es decir, los individuos contribuyen más si conocen explícitamente a quién beneficiará su contribución, mostrando su interés por favorecer a otros. Por otro lado, los agentes que se conocen entre sí pueden decidir contribuir para evitar que sus conocidos sepan que se comportan como *free-riders*. Este resultado contrasta con el de Andreoni (1988), quien encontró que las tasas de contribución de los «extraños» eran significativamente mayores que las de los participantes conocidos entre sí.

Género

Al analizar las tasas de contribución de hombres y mujeres por separado, no es posible encontrar un patrón definido que lleve a concluir que alguno de los géneros contribuya más a la cuenta grupal que el otro. Sin embargo, en el periodo final, (periodo 10), se observó una marcada diferencia en la contribución de mujeres y hombres, siendo la de estos últimos mucho mayor. No existe ningún incentivo o razón clara que explique que los hombres hayan contribuido más de 4 veces (2.5 monedas de las mujeres frente a 11 de los hombres) lo que contribuyeron las mujeres al final de la sesión. Como se observa en la Gráfica 3, se podría afirmar que los hombres presentan contribuciones más uniformes que las mujeres.

Con el fin de analizar si existe competitividad entre géneros se realizaron 10 periodos de decisión adicionales con 3 mujeres y 3 hombres. Al final del quinto periodo de decisión, se les informó a los participantes que los hombres estaban contribuyendo más que las mujeres a la cuenta grupal (hombres con una tasa de contribución promedio de 9,73 y mujeres de 8,53). A partir

Gráfica 2. Promedio de tasas de contribución y tasas de contribución entre grupos de conocidos y desconocidos



de este anuncio se dio un cambio en el comportamiento de los agentes, ya que tanto mujeres como hombres aumentaron sus contribuciones a la cuenta grupal, aunque los hombres lo hicieron en menor proporción. De esta forma, en los últimos periodos las tasas de contribución de mujeres y hombres ascendieron a 11,93 y 11,06, respectivamente. En la Gráfica 3 se puede observar el cambio de comportamiento a partir del periodo señalado.

Experiencia

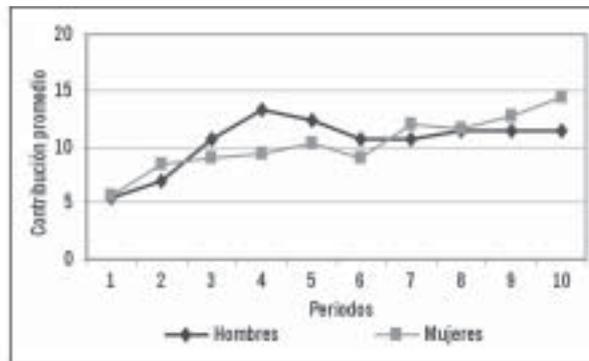
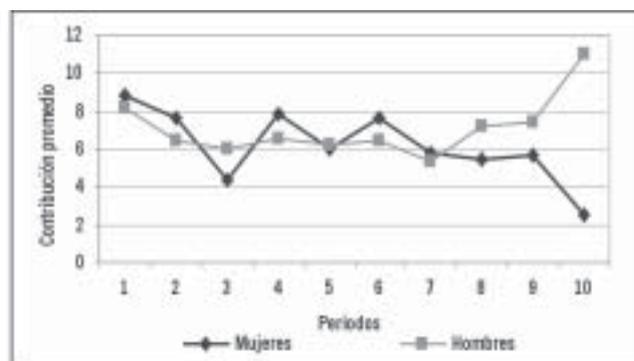
De acuerdo con la teoría de economía experimental y con varios experimentos (Isaac, Walker y Thomas (1984)) realizados bajo diferentes condiciones, los agentes expertos tienden a contribuir menos que los agentes inexpertos, considerando aquí experiencia en el sentido de haber participado anteriormente en experimentos con mecanismos similares. Para examinar esta tendencia se tomaron 3 agentes que conocían el mecanismo del experimento porque habían participado en

sesiones anteriores y 3 agentes para los cuales el experimento resultaba completamente nuevo en cuanto a mecanismo, posibles estrategias y comportamiento de los otros participantes. Como se puede observar en la Gráfica 4, el experimento no muestra la tendencia de menor contribución por parte de los expertos de forma clara y contundente, puesto que en cuatro de los seis periodos de decisión, los participantes expertos contribuyeron más que los inexpertos. En general, en esta sesión experimental se observó una tendencia al alza en las tasas de contribución a medida que los periodos de decisión transcurrían, sin embargo, no se puede hacer ninguna inferencia con respecto a la experiencia de los agentes.

Estrato socioeconómico

Al examinar la contribución de los agentes económicos a la cuenta grupal, según su estrato socioeconómico, se puede observar que los participantes de estrato bajo son los que

Gráfica 3. Tasas de contribución por géneros y análisis de competitividad



menos contribuyen a la cuenta grupal, mientras que los de estrato medio son los que más lo hacen. Al principio de la sesión (dos primeros periodos) los resultados responden a las expectativas, ya que los participantes de estrato alto fueron los que más contribuyeron, seguidos por los de estrato medio y finalmente los de estrato más bajo.

Propietarios y/o contribuyentes

Este análisis se hace con el fin de encontrar diferencias entre las tasas de contribución de propietarios de inmuebles o vehículos y aquellos que no son propietarios. En el experimento se encontró una clara tendencia a que los propietarios de bienes y que pagan impuestos contribuyen más a la cuenta grupal que los no propietarios, resultado que podría indicar la percepción que estos tienen de los beneficios de invertir en bienes públicos (véase Gráfica 5).

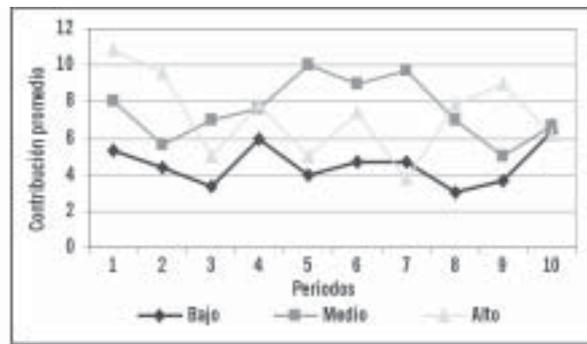
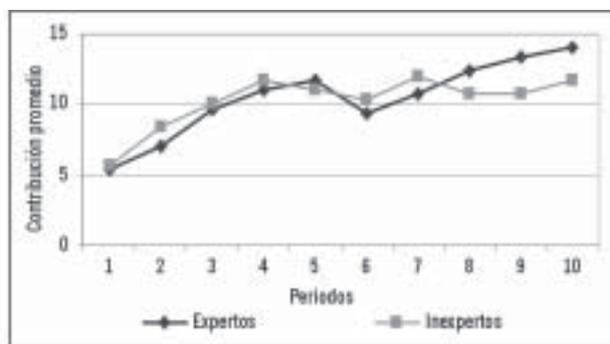
Mayor RMPC

Para evaluar el efecto de tener un mayor retorno marginal per cápita, se hicieron cinco periodos adicionales (a partir del periodo 11) donde el retorno por contribuir a la cuenta grupal era mayor. Se puede observar, Gráfica 5, un claro descenso en las contribuciones cuando el RMPC aumenta, lo cual es contrario a lo esperado, pues un aumento en el RMPC se concebía como un incentivo a contribuir más a la cuenta grupal ya que el costo de aportar a ésta es menor. Por otro lado, los participantes pudieron percibir el aumento de forma diferente y decidieron contribuir menos, puesto que, con mayor retorno de la cuenta grupal, contribuyendo menos mantendrían sus ganancias estables.

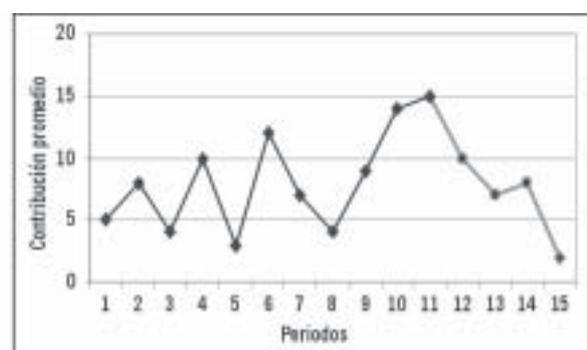
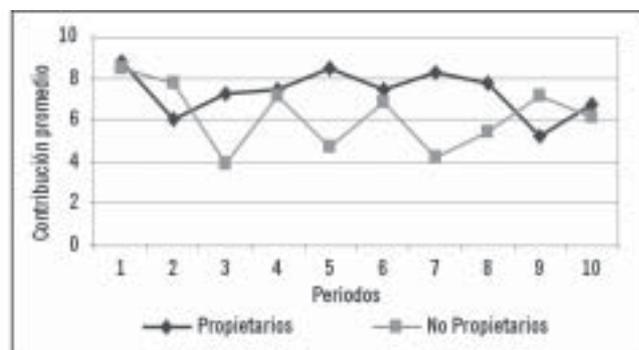
Puntos de provisión

Se realizaron cinco periodos de decisión donde se estableció un punto de provisión de 90 monedas al bien público, es decir, si no se alcanzaba a reunir este número de monedas como

Gráfica 4. Tasas de contribución por experiencia y por estratos socioeconómicos



Gráfica 5. Tasas de contribución de contribuyentes y no contribuyentes e impacto en las tasas de contribución de un cambio en el RMPC



contribución a la cuenta grupal, las monedas serían devueltas a los participantes y estos las invertirían en su cuenta privada, obteniendo como ganancia 20 puntos (el total de monedas en la cuenta privada). Se pudo observar que al establecer el punto de provisión (a partir del periodo 11), las contribuciones a la cuenta grupal aumentaron significativamente, lo que muestra que los puntos de provisión son incentivos eficientes y que pueden ser usados para evitar *free-riding* (véase Gráfica 6).

Comunicación

Al permitir que los participantes se comuniquen entre sí (a partir del periodo 11), se pretende que haya una alteración del flujo de información que modifique las tasas de contribución. Los participantes pueden realizar acuerdos y hacer negociaciones que indiquen cierto nivel de contribución, lo cual en el experimento ocurrió en los periodos 13 y 15, donde los participantes acordaron aportar toda su dotación a la cuenta grupal y maximizar así sus ganancias. Se puede observar una clara tendencia a contribuir más cuando se introduce la comunicación entre participantes, es decir, la propensión a aportar al bien público aumenta si cada uno de los participantes sabe que los otros jugadores aportarán a la cuenta grupal.

2.3 Mecanismos de contribución voluntaria: segundo análisis experimental

Este segundo análisis experimental consiste en una serie de ejercicios clásicos de teoría de juegos, adaptados al caso de

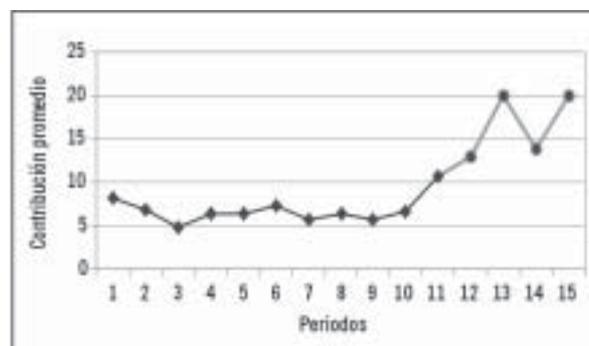
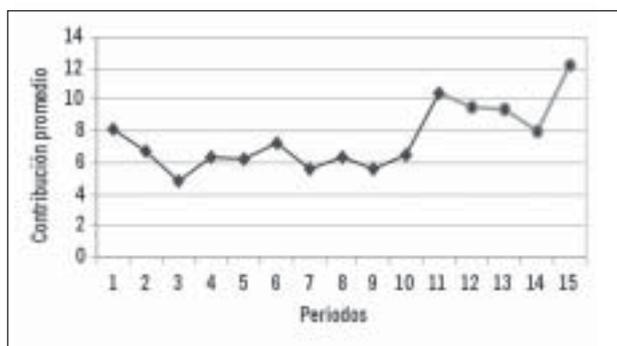
contribución voluntaria para financiar la provisión de bienes públicos. A continuación se exponen las características, supuestos y mecanismos de cada juego, los cuales fueron aplicados a distintos agentes de la economía, con el fin de observar sus decisiones en determinadas circunstancias. Los resultados de esta sesión experimental son la respuesta a ciertos rasgos de los agentes económicos, a la percepción que estos tengan de otros agentes y a la confianza en organismos como el gobierno.

Dilema del prisionero aplicado al pago voluntario

Siguiendo el planteamiento del Dilema del Prisionero, dos ciudadanos son expuestos a la situación en la que cada uno elige de forma simultánea una estrategia, la combinación de las estrategias elegidas por ellos determina la provisión de un bien público.

Dos ciudadanos deben decidir (separadamente) si contribuyen o no de manera voluntaria con el pago de impuestos, lo cual llevará a que un bien público tenga un nivel de provisión nulo, medio u óptimo. Ambos conocen las consecuencias derivadas de las decisiones que tomen (véase Gráfica 7). Si ninguno de los dos contribuye con impuestos, el bien público no se provee y las ganancias son cero para ambos. Si ambos contribuyen, el bien será proveído a un nivel óptimo y recibirán una ganancia de 10 cada uno. Finalmente, si uno contribuye y el otro no, el bien público se provee pero a un nivel insuficiente, dando a ambos (ya que no se puede excluir a ninguno de consumir un bien público) una ganancia de 5. Estos pagos por las decisiones de los ciudadanos se presentan en la siguiente matriz binaria.

Gráfica 6. Impacto en las Tasas de Contribución bajo Puntos de Provisión y bajo Comunicación



Gráfica 7. Representación del dilema del prisionero en forma normal

		Ciudadano 2	
		No contribuir	Contribuir
Ciudadano 1	No contribuir	0, 0	5, 5
	Contribuir	5, 5	10, 10

Análisis de resultados

Las decisiones de los agentes en esta situación se encuentran divididas, algunos decidieron contribuir argumentando que prefieren percibir beneficios de los bienes públicos a un nivel ineficiente a no contar con ellos. Por otro lado, algunos agentes decidieron no contribuir y responder al incentivo de actuar como *free-riders*, utilizando sus contribuciones potenciales en usos particulares que puedan traer mayor beneficio individual, mientras otros agentes resolvieron no contribuir para evitar el riesgo de no ver retribuida (o retribuida en menor proporción) su contribución. Este resultado refleja la falta de confianza en otros agentes, es decir, los ciudadanos no esperan que los demás miembros de la economía tengan un comportamiento honesto y cooperativo.

Este resultado hace evidente la importancia del concepto de confianza entre toda la sociedad, pues si ésta existiera, los agentes cooperarían y el óptimo social sería alcanzado, en este caso los bienes públicos se proveerían a un nivel suficiente. Asimismo, la existencia de confianza garantizaría la cooperación de los agentes sin necesidad de estar bajo un sistema de normas y regulaciones, lo cual representaría un beneficio adicional teniendo en cuenta los altos costos inherentes en un aparato legal. La confianza entre agentes se puede establecer mediante la solución de fallos de comunicación y coordinación, esto es, si los agentes son racionales y saben que contribuyendo conjuntamente alcanzarán el óptimo social, al comunicarse y entender los beneficios de un comportamiento cooperativo, decidirán contribuir en pro del óptimo. Es preciso anotar que en muchos casos los ciudadanos se comportan con cuasiracionalidad o racionalidad incompleta, lo que lleva a que los fallos de comunicación y coordinación no sean

resueltos totalmente. Otra forma de desincentivar el comportamiento de los *free-riders* es estableciendo puntos de provisión, es decir, poner la condición de que el bien público se proveerá sólo en el caso en que cierto nivel de fondos sea alcanzado, de lo contrario la contribución será devuelta.

En teoría, para el ciudadano *i*, la estrategia de no contribuir está dominada por la de contribuir. Para cada estrategia que el ciudadano *j* puede elegir, la ganancia del ciudadano *i* es menor si no contribuye que si contribuye. Así, si un ciudadano contribuye, es mejor para el otro contribuir y con ello recibir un nivel óptimo de un bien público, en lugar de no contribuir y recibir un nivel insuficiente. Del mismo modo, si un ciudadano no contribuye, para el otro sería mejor contribuir puesto que la provisión del bien público sería insuficiente aunque no nula. En este caso, la estrategia **estrictamente dominada** es no contribuir y se supone que los agentes racionales no harían uso de ésta, puesto que bajo ninguna conjetura que un ciudadano pudiera formarse sobre las estrategias que elegirán los demás ciudadanos sería óptimo utilizar estrategias estrictamente dominadas.

Dilema del prisionero en dos etapas

Los juegos repetidos permiten analizar si circunstancias futuras pueden influir en el comportamiento presente en situaciones que se repiten en el tiempo. Para explicar este tipo de juegos, considérese dos jugadores que deciden simultáneamente en dos ocasiones y observan el resultado de la primera decisión antes de decidir por segunda vez. En este caso, el jugador 1 es un ciudadano que tiene que decidir entre contribuir o no de manera voluntaria al pago de sus impuestos, teniendo en cuenta la estrategia del jugador 2, que en este caso es el gobierno, y debe tomar la decisión de invertir o no invertir los recursos recaudados en la provisión de bienes públicos.

Primera etapa

En la primera etapa, si el ciudadano decide contribuir y el gobierno invierte estos recursos, se alcanzará un óptimo social y las ganancias ascenderán a 10 para ambas partes. Si el ciudadano contribuye pero el gobierno no invierte, el ciudadano no verá retribuida su contribución y perderá 10, mientras que el

gobierno ganará 5, ya que a pesar de ganar la contribución del ciudadano, perderá reputación y credibilidad, lo que implica que no contará con recursos provenientes de sus ciudadanos en el futuro. Luego, si el ciudadano no contribuye y el gobierno invierte, el primero ganará 5 porque se está beneficiando de bienes públicos sin realizar aportes, mientras que el gobierno pierde 10 debido a que invertir sin recursos implicaría acudir a otras fuentes de financiamiento como el crédito. Finalmente, si el ciudadano no contribuye y el gobierno no invierte, ambos obtienen una ganancia de 1. Estas estrategias se representan en la siguiente matriz binaria.

Gráfica 8. Dilema del prisionero en dos etapas
Primera etapa

		Gobierno	
		Invertir	No invertir
Ciudadano	Contribuir	10, 10	-10, 5
	No contribuir	5, -10	1, 1

Análisis de resultados – primera etapa

Al realizar la primera etapa de esta sesión experimental, al asumir la posición de ciudadanos, la mayoría de los agentes decidieron no contribuir debido a la incertidumbre sobre la decisión del gobierno de invertir o no invertir. Este resultado evidencia la poca credibilidad con que cuenta el gobierno, lo cual impide que los ciudadanos hagan aportes con la plena certeza de que lo recaudado será invertido en su totalidad en beneficio público.

Teniendo en cuenta que la decisión de los ciudadanos de contribuir con impuestos representa un juego repetitivo entre el gobierno y los agentes privados, se forman expectativas racionales cada vez que se toma esta decisión, es decir, los agentes utilizan toda la información disponible hasta el momento para formar sus expectativas acerca de las acciones del gobierno y, a partir de estas expectativas, deciden si contribuyen o no. De esta forma, si el gobierno ha hecho mal uso de los recursos proporcionados por los ciudadanos en perio-

dos anteriores, esto será tenido en cuenta por los agentes al formar sus expectativas y, por consiguiente, al decidir sus contribuciones futuras (no se cometerán errores sistemáticos). Por esto, la credibilidad y la reputación que tenga el gobierno, en la medida que haya hecho una utilización transparente de los recursos públicos, juegan un papel fundamental a la hora de hacer contribuciones voluntarias con el objetivo de ser utilizadas por el gobierno para proveer bienes públicos.

Como se señaló anteriormente, la mayoría de los agentes decidieron no contribuir, sin embargo, se dieron casos de comportamiento altruista. Este comportamiento responde al compromiso que algunos sienten con sus familias o con sus generaciones futuras, a pesar de correr el riesgo de perder su contribución ante una decisión de no inversión por parte del gobierno. Otros agentes con este comportamiento señalaron como razón de su decisión el deber que tienen como ciudadanos de contribuir con el pago de impuestos.

Por otra parte, al realizar el experimento donde los agentes asumen el papel del gobierno, algunos decidieron invertir a pesar de tener incertidumbre sobre los recursos que financian tal inversión, lo cual refleja cómo los agentes esperan que el gobierno se comporte ante esta situación, es decir, los ciudadanos esperan que el gobierno recurra a fuentes de crédito y financiamiento, con el fin de hacer las inversiones que garanticen el bienestar de la comunidad. Los agentes, tomando el papel del gobierno, que decidieron no invertir, sustentaron su decisión en que no arriesgarían las finanzas públicas haciendo una inversión sin tener los fondos con antelación.

Los lineamientos de este ejercicio se enmarcan dentro del problema del principal-agente en doble sentido, ya que se presenta en un contexto de información incompleta, donde un individuo (ciudadano) contrata a otro (gobierno) para tomar cierta acción por él (invertir), pero al mismo tiempo, el gobierno desea que el ciudadano tome la acción de contribuir con impuestos. De esta forma, se debe diseñar un plan de compensación para el agente (ciudadano o gobierno, dependiendo del caso) de forma tal que indirectamente le de un incentivo al agente para hacer las acciones correctas.

Segunda etapa

Siguiendo con el mecanismo del juego, en la segunda etapa se suman las ganancias de la primera etapa, siendo las ganancias del juego completo la suma de las ganancias de cada etapa. Teóricamente, en este planteamiento, la estrategia no contribuir-no invertir representa un único equilibrio de Nash, debido a que los agentes prefieren esta situación a correr el riesgo de contribuir y no recibir retorno en inversión (lo que le podría suceder al ciudadano obteniendo una pérdida de 10); de igual forma que el gobierno prefiere no correr el riesgo de invertir pero no recibir contribución de recursos (obteniendo la misma pérdida de 10). Por tanto, la solución de esta primera etapa genera las ganancias (1, 1), que son sumadas para obtener las de la segunda etapa (véase Gráfica 9).

En esta etapa el ciudadano debe tomar nuevamente la decisión de contribuir o no, al igual que el gobierno debe decidir si invertir o no. Los posibles pagos a sus decisiones en esta etapa se presentan en la siguiente matriz binaria.

Gráfica 9. Dilema del prisionero en dos etapas
Segunda etapa

		GOBIERNO	
		Invertir	No invertir
CIUDADANO	Contribuir	11, 11	-9, 6
	No contribuir	6, -9	2, 2

Análisis de resultados – segunda etapa

Dado que en esta etapa los pagos cambian (en equilibrio teórico, Gráfico 9), los incentivos a contribuir aumentan y los perjuicios en el caso de contribuir y que el gobierno no invierta disminuyen, en el caso de los ciudadanos, los agentes decidieron contribuir voluntariamente. De la misma forma, en esta segunda etapa, el gobierno tiene más incentivos a invertir y menos pérdida (endeudamiento) en caso de no contar con recursos de los ciudadanos; por tanto, los agentes, al tomar el papel del gobierno, decidieron invertir. Esto ilustra los efectos de un mayor RMPC como mecanismo para aliviar *free-riding*,

ya que un RMPC más alto reducirá el costo de contribuir al bien público, en términos del costo de oportunidad de utilizar esos recursos con fines privados, y como resultado las contribuciones pueden ser más altas.

Esta segunda parte del juego también tiene un único equilibrio de Nash: no contribuir-no invertir. Por tanto, el único resultado perfecto en subjuegos⁴ del Dilema del Prisionero en dos etapas es no contribuir-no invertir en la primera etapa, seguido de no contribuir-no invertir en la segunda. No se puede conseguir cooperación, es decir, contribuir - invertir, en ninguna etapa del resultado perfecto en subjuegos, así esta decisión represente el óptimo social. Este argumento es válido para periodos finitos de tiempo, así, si la etapa del juego repetido tiene un único Equilibrio de Nash, entonces, para cualquier número finito de veces que se repita el juego, el resultado será este mismo equilibrio.

El problema de los ejidos⁵

Gibbons (1993) dice que «al menos desde Hume (1739), los filósofos y los economistas han entendido que si los ciudadanos responden únicamente a incentivos privados, habrá un déficit en la provisión de bienes públicos y los recursos públicos estarán sobreutilizados ...». Por ejemplo, cada año escolar los padres desean que sus hijos se matriculen y continúen con sus estudios. Ciertos padres de una ciudad desean que sus hijos estudien en colegios públicos, los cuales son sostenidos con recursos de contribuyentes del municipio y de la Nación. Denominando e_i el número de estudiantes que el i -ésimo padre posee y $E = e_1 + \dots + e_n$ el número total de estudiantes que desean entrar a estudiar en colegios públicos de la ciudad. El costo de la educación de un alumno es c y el rendimiento de un estudiante por ser educado en un colegio público cuando se

⁴ Un equilibrio de Nash es perfecto en subjuegos si las estrategias de los jugadores constituyen un equilibrio de Nash en cada subjuego. Un subjuego es aquel que constituye un conjunto de información en un sólo nodo de decisión. Gibbons, *op cit.* p.122. Para una explicación más detallada, consultar Mas Colell (1995) pp. 268, 273, 295.

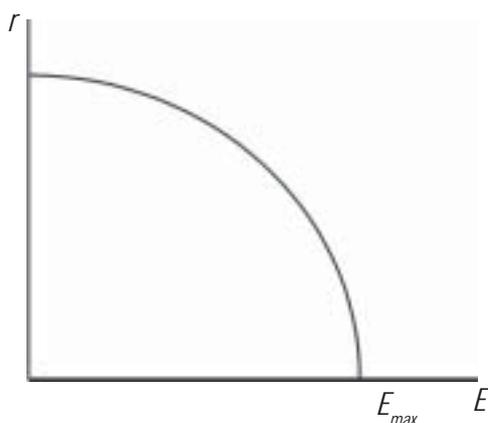
⁵ Se considera que los aldeanos llevan sus cabras a pastar en el ejido de la aldea, lo cual les representa un costo y un rendimiento. Si el número de cabras sobrepasa cierto límite, añadir una cabra más afecta a las demás de forma dramática, lo cual debe ser tenido en cuenta por los aldeanos al decidir cuántas cabras llevan a pastar. Gibbons, *op cit.* P.27.

concentra un total de E estudiantes es $r(E)$ para cada estudiante. Puesto que cada alumno necesita al menos de cierto nivel de dotación, infraestructura, docentes, entre otros requerimientos, para obtener una buena educación, existe un número máximo de estudiantes que pueden estudiar en un colegio, E_{max} : $r(E) > 0$ para $E < E_{max}$ pero $r(E) = 0$ para $E \geq E_{max}$.

Puesto que los alumnos que están estudiando registran buen rendimiento académico, la aceptación de un estudiante más no afecta su nivel académico, pero si se matriculan más estudiantes afectaría su rendimiento de forma dramática. Como se observa en la Gráfica 10, a medida que aumenta el número de estudiantes de un colegio el rendimiento disminuye, siendo positivo hasta cuando se alcanza un nivel máximo de estudiantes, E_{max} , esto depende también de la inversión y del número de estudiantes por profesor.

Por tanto, si no existen suficientes recursos para la provisión de bienes públicos, en este caso colegios para la demanda de estudiantes de una ciudad, éstos se sobreutilizarán en perjuicio de la calidad educativa que deben adquirir los alumnos en esa etapa de sus vidas, en otro caso quedarán estudiantes fuera del sistema educativo. Así, las decisiones de los padres y demás contribuyentes de pagar o no pagar sus impuestos afectan el óptimo social en la provisión de los bienes públicos, en nuestro ejemplo, la educación. El no contribuir ocasiona que la provisión del bien público sea nula.

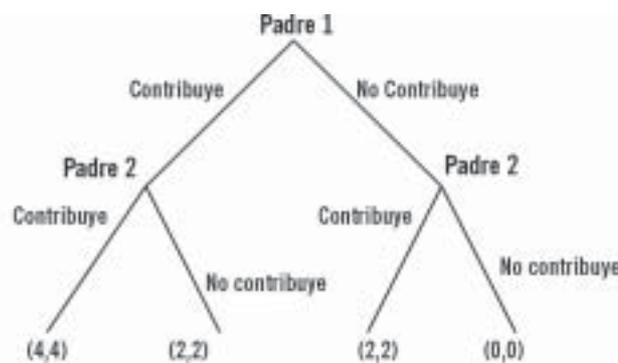
Gráfica 10. Rendimiento académico y número de estudiantes



No sólo los padres con interés específico en educación pública pueden estar en esta situación. La educación del sector privado también puede verse afectada si se agota la capacidad de los colegios privados por falta de inversión y se presiona la demanda por cupos en el sector privado y allí aumenta el número de estudiantes por profesor, afectando también la calidad de la educación en el sector privado. Por crisis social algunas personas no pueden matricularse en colegios públicos y no tienen recursos para matricularse en colegios privados, esto lleva a un aumento en la oferta laboral y al desempleo, entre otros fenómenos adversos para el conjunto de la sociedad, derivados del problema inicial.

Con base en el problema de los ejidos, un padre debe decidir entre contribuir o no con impuestos para financiar el funcionamiento de un colegio público, teniendo en cuenta que existe otro padre de familia que debe tomar la misma decisión de contribuir o no. Si los dos padres contribuyen, se generará un nivel óptimo de educación y sus ganancias en términos de rendimiento académico de sus hijos es 4 para cada uno. Si un padre contribuye pero el otro no, el rendimiento académico será menor al óptimo y las ganancias serán de 2 para cada uno. Por último, si ninguno de los padres contribuye no será posible el funcionamiento del colegio o la construcción de nuevos colegios públicos, por tanto, sus hijos no contarán con educación (o con buena calidad de educación) y sus ganancias serán nulas. Estos pagos se ilustran en el siguiente árbol de decisión.

Gráfica 11. Árbol de decisión



Análisis de resultados

En este ejercicio experimental la mayoría de los agentes decidió contribuir y con esto garantizar, al menos, un nivel ineficiente de educación para sus hijos, el cual les resultó preferible a que no recibieran educación. Este resultado muestra que los padres no tienen incentivos a comportarse como *free-riders* en esta situación, ya que correrían el riesgo de no obtener educación para sus hijos; lo que evidencia el altruismo de los agentes en lo que se refiere a beneficiar a la generación futura que ya conocen, como en el caso del modelo de generaciones traslapadas. Por otro lado, los padres esperan que su decisión de contribuir al funcionamiento de colegios públicos represente un incentivo para los otros padres a cambiar sus decisiones de contribución a futuro. Esto se puede analizar como el efecto aprendizaje del *free-rider* en sentido contrario, es decir, los agentes generalmente deciden no contribuir después de observar ese comportamiento en otros agentes; pero en este caso, se espera que los padres que no contribuyen aprendan de padres contribuyentes y decidan ser consecuentes con alcanzar un nivel de educación óptimo que traerá beneficio general.

Con los resultados de este ejercicio se hace manifiesta la importancia que los agentes le dan a la educación como bien público fundamental. La propensión a contribuir a la provisión de este bien ha sido claramente mayor que en los casos donde el bien público no se especifica, a pesar de estar en las mismas condiciones de incertidumbre y con posibilidades de comportarse como *free-riders*.

Inducción hacia atrás

En teoría de juegos, la *inducción hacia atrás* se enmarca dentro de los juegos dinámicos con información completa y perfecta, que se caracterizan porque las decisiones se toman de manera sucesiva, las decisiones del pasado son conocidas antes de tomar la decisión siguiente y las ganancias de los jugadores para cada combinación posible de jugadas son información de dominio público⁶.

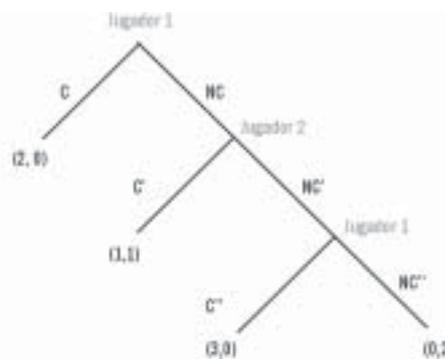
Suponga un juego de tres etapas, con dos jugadores que se enfrentan a la decisión de contribuir (C) o no contribuir (NC) de

manera voluntaria a la cuenta pública; el jugador 1 decide dos veces:

1. Si el jugador 1 escoge C, finaliza el juego con ganancias de 2 para él y 0 para el jugador 2, ya que con los recursos recaudados será proveído un bien público de la preferencia de este contribuyente. Si el jugador 1 escoge NC, el juego continúa y empieza un periodo de decisión para el jugador 2.
2. El jugador 2 observa la elección de 1. Si escoge C', finaliza el juego con ganancias de 1 para él y 1 para el jugador 1. Por el contrario, si escoge NC', empieza un periodo de decisión para el jugador 1 nuevamente.
3. El jugador 1 observa la elección de 2 y recuerda su propia decisión en la primera etapa. Si escoge C'', las ganancias son 3 para el jugador 1 y 0 para el jugador 2, pero si elige NC'', las ganancias son 0 y 2, respectivamente.

La representación gráfica de estas decisiones y pagos se muestra en el siguiente árbol de decisión.

Gráfica 12. Representación inducción hacia atrás



El juego se realizó según las características de los juegos dinámicos con información completa y perfecta. Luego de dar a ambos jugadores las instrucciones del juego, al jugador 1 se le preguntó qué decisión tomaría en el primer periodo y, posteriormente, con base en este resultado, el jugador 2 tomó su decisión y así sucesivamente.

⁶ Por el contrario, en un juego con información incompleta e imperfecta, al menos un jugador no está seguro de la función de ganancias de otro jugador y, en cada momento del juego, el jugador al que le corresponde decidir no conoce la historia completa de todas las decisiones tomadas hasta ese momento. La existencia de información privada conduce de forma natural a que las partes informadas intenten comunicar o confundir, y que las partes no informadas intenten conseguir información. (Gibbons, 1993).

Análisis de resultados

Los resultados de este caso, arrojaron dos situaciones. En una de ellas, el jugador 1 decidió no contribuir en espera de que en la segunda etapa el jugador 2 decidiera contribuir y así obtener ganancias de 1 para uno. Esto refleja un comportamiento altruista por parte del jugador 1, al buscar con esta decisión ganancias equitativas para ambos; mientras que el jugador 2 juega de forma racional al saber que si no contribuye, el juego alcanzará la tercera etapa y el jugador 1 al ser racional decidirá contribuir y obtener una ganancia de 3 para él y de 0 para el jugador 2. De esta forma, en este caso, el juego concluyó en la segunda etapa con ganancias de 1 para ambos jugadores.

En el segundo caso, el jugador 1 decide no contribuir en la primera etapa al igual que el jugador 2 en la segunda etapa, lo que conlleva a que el juego concluya en la tercera etapa con ganancias de 3 para el jugador 1 y de 0 para el jugador 2. Se puede inferir que los jugadores sabían de la irracionalidad o dudaban de la racionalidad del otro jugador. Si el jugador 1 estuviera seguro de la racionalidad del jugador 2, hubiera decidido contribuir en la primera etapa y asegurarse una ganancia de 2 en vez de 1. De la misma forma, si el jugador 2 estuviera seguro de la racionalidad del 1 hubiera decidido contribuir y no arriesgarse a no tener ganancia en caso que el jugador 1 jugara racionalmente en la tercera etapa. Así las cosas, la racionalidad de los agentes, y lo que piensen de la racionalidad de los otros agentes juega un papel crucial en la solución de los juegos sucesivos.

Teóricamente, los resultados se obtienen por inducción hacia atrás⁷. Al analizar la tercera etapa, el jugador 1 puede elegir entre una ganancia de 3 si decide C'' o de 0 si decide NC'', siendo la estrategia óptima C''. Por tanto, en la segunda etapa, el jugador 2 supone que en la tercera etapa el jugador 1 escogerá C'', lo cual le representaría una ganancia de 0. Por esto, en la segunda etapa el jugador 2 decide C' con ganancia 1. Seguidamente, el jugador 1, en la primera, etapa supone que si el juego llega a la segunda etapa el jugador 2 decidirá C' y tendrá ganancia de 1, por consiguiente decide C, lo cual termina el juego, obteniendo una ganancia óptima de 2. El análisis por inducción hacia atrás conduce a que el jugador 1 escoge C en la primera etapa y el juego termina.

Generaciones traslapadas aplicado al pago voluntario

Siguiendo el planteamiento del modelo de generaciones traslapadas, un padre y un hijo son expuestos a la situación en la que cada uno elige de forma simultánea una estrategia, la combinación de las estrategias elegidas por cada uno, determina la provisión de un bien público para el otro en el futuro.

El padre y el hijo deben decidir (separadamente) si contribuyen o no de manera voluntaria con el pago de impuestos en la actualidad, lo cual llevará a que el padre reciba salud en el futuro (cuando se encuentre jubilado) y el hijo educación universitaria cuando tenga edad para recibirla. Ambos conocen las consecuencias derivadas de las decisiones que tomen (véase Gráfica 13). Si ninguno de los dos contribuye y decide consumir todos sus ingresos, las ganancias son 5 para ambos. Si ambos deciden financiar el bien público (el padre la educación de su hijo y el hijo la salud de su padre), recibirán una ganancia de 10 cada uno. Finalmente, si el padre decide financiar la educación de su hijo, mientras que su hijo decide no financiar la salud del padre, el padre recibirá sólo 2 en tanto que el hijo recibirá 15. En el caso contrario en que el padre no financie la educación del hijo pero el hijo sí la salud del padre, el padre recibirá 15 y el hijo 2. Estos pagos por las decisiones del padre y el hijo se presentan en la siguiente matriz binaria.

Gráfico 13. Representación generaciones traslapadas

		Padre	
		Financiar Educación	Consumir
Hijo	Financiar salud	10, 10	2, 15
	Consumir	15, 2	5, 5

Análisis de resultados

Al hacer este ejercicio experimental, se obtuvieron como resultado dos escenarios. En el primero de ellos tanto el padre

⁷ El procedimiento de inducción hacia atrás implica, especificar o encontrar primero la acción óptima en el nodo final del árbol de decisión, para así determinar cuál acción óptima es anterior en el juego, dada la anticipación de esta acción posterior (Mas Colell, 1995).

como el hijo deciden no financiar el bien público para el otro, obteniendo ganancias de 5 para ambos. Teóricamente, el equilibrio de Nash es alcanzado en esta situación (consumir-consumir), ya que con estas decisiones ambos agentes eliminan la posibilidad de obtener la ganancia mínima, en este caso 2. Este resultado muestra el caso en que no se dan herencias ni transferencias de hijos a padres, puesto que el total de los ingresos de ambos individuos es consumido en el periodo vigente t , lo cual es equivalente a que el periodo $t + 1$ no es tenido en cuenta en la restricción presupuestal intertemporal de los agentes.

El segundo escenario es completamente contrario. Tanto el padre como el hijo deciden contribuir voluntariamente a la provisión futura de un bien público que beneficiará al otro, es decir, el padre financia la educación del hijo y el hijo financia la salud del padre. De esta forma, el óptimo social es alcanzado y ambos agentes reciben una ganancia de 10. Los participantes en el experimento sustentaron su decisión en que no les importa recibir la ganancia mínima (2, en caso que sólo uno financie) dado que los beneficios serán recibidos por su hijo, en el caso del padre, o por su padre, en el caso del hijo.

Por otro lado, los agentes manifestaron que no les interesa el escenario en el que se financie el bien público con crédito, sino con contribución voluntaria actual. Este comportamiento muestra que los agentes aumentan su tasa de contribución si saben que el beneficiario directo de su aporte es un familiar, al igual que si saben de que se trata el bien que será proveído. No están interesados en que los costos de intereses y servicio de la deuda lo paguen las generaciones futuras.

3. Conclusiones y recomendaciones

Mediante el uso de instrumentos como la economía experimental y la teoría de juegos, y teniendo en cuenta conceptos teóricos de economía política y economía de la información, en este trabajo se llevaron a cabo ejercicios y análisis tendientes a obtener conclusiones que permitan desarrollar acciones para optimizar el recaudo derivado de contribuciones volunta-

rias de los agentes, que se destinan a la financiación de bienes públicos. Los resultados permiten derivar algunas recomendaciones de política.

Algunas veces las políticas definidas no son políticas óptimas o no obtienen resultados óptimos, especialmente si de elegir colectivamente se trata. Este es el caso de la contribución voluntaria, que puede ser una política óptima pero no necesariamente logra resultados óptimos. La autoridad debe influir ampliamente en la transmisión de información a los ciudadanos, en dar a conocer plenamente los objetivos que se persiguen y las ganancias que se pueden obtener; para esto se debe eliminar o minimizar las asimetrías de información entre quienes en teoría se denominan el Principal y el Agente. Es necesario que la confianza (expectativa que surge del comportamiento normal, honesto y cooperativo, acorde con normas aceptadas por la comunidad) y la buena reputación contextualicen la relación entre estos dos actores de la sociedad, de la economía y de la política. Se deben buscar mecanismos para que los distorsionadores de la información no transiten rampantes en la sociedad. La comunicación permanente, la transparencia, la rendición de cuentas y los mecanismos de divulgación deben ocupar espacios privilegiados para apoyar decisiones políticas, que conlleven a acciones políticas que, efectivamente, redundan en resultados económicos.

En los mecanismos de contribución voluntaria, al igual que en el problema del Principal-Agente, la sociedad y el gobierno deben conocer perfectamente sus funciones de utilidad (sección 2.1 de este documento), saber el bienestar que se puede alcanzar por la acción, el costo asumido por llevarla a cabo y los incentivos retributivos. Esto, sumado a la confianza que inicialmente tenga la sociedad en su mandatario, constituyen los elementos que se tienen en cuenta para tomar la decisión de realizar la acción, en el caso de la sociedad, el pago voluntario y, en el caso del mandatario, implementar un mecanismo como el de contribución voluntaria.

Muchas veces las políticas propuestas no son adoptadas debido a la divergencia de intereses, a la incertidumbre de individuos o grupos acerca de los beneficios o perjuicios de la implementación de nuevas políticas o cambios en políticas

vigentes, lo que genera desconfianza en los resultados ex-post de la adopción de nuevas políticas. Es por ello, que las reglas son importantes en la implementación y lineamiento de políticas, pero cuando las reglas son interrumpidas por comportamientos discrecionales, los agentes deben tener conocimiento pleno de todos los beneficios esperados y de las causas que condujeron al diseño de esas nuevas políticas. Cuando las políticas buscan beneficiar a las mayorías, también debe quedar claro cuáles van a ser los beneficios individuales; así funciona la racionalidad de los agentes.

Los resultados de este trabajo hacen evidente que muchos agentes se comportan bajo decisiones cuasiracionales porque prefieren, dada información asimétrica y desconocimiento, ganar menos y pensar en su cuenta privada y no «arriesgar» más a favor de la cuenta pública que, con seguridad, exponiendo un mayor nivel de información, redundará en mayores beneficios individuales. Con más información, seguramente los agentes de la sociedad tomarían decisiones racionales y no cuasiracionales. Se demuestra que las decisiones racionales sólo se toman en un contexto de plena certidumbre, información completa y total confianza. En los casos en los que no se cuenta con estos elementos, algunos agentes prefieren un status-quo bias (predisposición al status-quo).

En una sociedad sin confianza, con fallos de coordinación y de comunicación, en donde además, los agentes de la sociedad tengan aversión al riesgo, es muy importante que ex-ante a la aplicación de una nueva política se conozcan los beneficios ex-post de la misma, tanto los generales como los individuales. Con agentes aversos al riesgo y con elementos distorsionadores de la información y de los posibles beneficios ex-post de la aplicación de las políticas, es aún más importante dar a conocer las acciones que se adelantarán, los logros de la implementación, los beneficios generales y los beneficios particulares. Esto cobra mayor interés si la política puede y/o debe aplicarse de manera repetida. La aversión o neutralidad al riesgo está directamente relacionada con la confianza generada por las políticas aplicadas en el pasado y la confianza creada por los diseñadores de política, lo cual, a su vez, está determinado por el papel que juega el gobernante al comunicar la información que tiene. Es necesario lograr un

equilibrio de comunicación, donde la cantidad de información sea proporcional a la correlación de intereses de las partes.

El diseñador y ejecutor de las políticas debe tener en cuenta que los agentes económicos (los agentes privados) no cometen errores sistemáticos y que acumulan el mayor volumen de información (especialmente aquel que no tiene costos o que tiene costos mínimos) para formar expectativas, lo que debe obligar al gobernante a trabajar por generar buena reputación y credibilidad. Para el diseño de políticas, los modelos deben incorporar la formación de expectativas racionales de los agentes, de lo que a su vez dependerá que éstos adopten o no una política, especialmente cuando la adopción es voluntaria y depende exclusivamente de los agentes privados. En juegos repetidos, el objetivo es lograr un juego cooperativo.

En la transmisión de información que deben hacer los diseñadores de política y/o los ejecutores de la misma (los gobernantes), cuando se busca aplicar una política y que ésta sea adoptada por los agentes privados, también se debe hacer claridad sobre las relaciones (especialmente fiscales) intergeneracionales. Es importante el entendimiento, por parte de la sociedad, de los modelos de generaciones traslapadas y la comunicación sencilla de los elementos y conclusiones derivadas de este tipo de modelos. Deben ser transparentes los posibles mecanismos de financiamiento para la provisión de un determinado bien público y las consecuencias económicas y sociales que pueden tener para las distintas generaciones. El fin último de esta transmisión de información es aclarar que aunque se financien obras con contribuciones voluntarias de la generación actual, intertemporalmente todos los agentes que contribuyan voluntariamente hoy (y sus generaciones venideras) pueden verse beneficiados, por ejemplo, se puede evitar que en el futuro el pago de impuestos se incremente, porque se requieran más recursos para cumplir con obligaciones e intereses derivados de créditos suscritos en la generación actual.

Es necesario que los agentes entiendan que la provisión de bienes públicos es continua y que depende de las contribuciones intertemporales individuales de los agentes que componen la sociedad. Debe ser claro que los beneficios individuales de

la provisión de un bien público son para todas las generaciones, las contribuciones del pasado benefician hoy y las contribuciones de hoy beneficiarán mañana, independientemente del bien público que se está consumiendo y de la generación que lo financió. Esto se refiere a relaciones de eficiencia y equidad intergeneracional.

Para que en la sociedad no haya individuos que actúen como *free-riders*, los gobiernos y los diseñadores de política deben buscar mecanismos para que los individuos revelen sus preferencias. El incentivo a la contribución es, una vez reveladas las preferencias (que deben ser inducidas por la información que arrojen los gobiernos a la sociedad), que los gobiernos ofrezcan invertir en «lo que los agentes quieren» que se invierta, que a su vez debe ser lo que los diseñadores de política han definido como prioridad. Esas prioridades e inversiones deben cambiar el entorno en el corto plazo, para que en una segunda jugada de contribución los recaudos sean mayores, dados los mayores incentivos para contribuir y la menor incertidumbre de la sociedad respecto a las actuaciones del gobierno.

La inversión agregada de la cuenta grupal (cuenta pública) debe ser anunciada, publicitada, enumerando las ganancias individuales y colectivas. Esa es una de las maneras que conllevan a que en un nuevo periodo de decisión las contribuciones aumenten. Como el bien público dotado mediante financiamiento con contribuciones voluntarias es siempre no excluyente y esto puede generar incentivos perversos para que los agentes que no contribuyeron en la primera jugada tampoco lo hagan en el nuevo periodo de decisión, se debe brindar información total a todos los agentes acerca de los beneficios de aumentar el recaudo en la nueva jugada y los perjuicios y desincentivos que se generarían, si el recaudo mediante contribución voluntaria cae en un nuevo periodo de decisión. Es necesario dejar claro que los retornos para la sociedad en su conjunto se maximizan si aumenta el recaudo, si hay un mayor número de participantes el Retorno Marginal per Cápita será mayor.

En los experimentos realizados en este trabajo, no se observa disminución en las contribuciones en sesiones de 10 periodos en los que se repetía el ejercicio. Sin embargo, en otros estudios se observó que los incentivos de *free-riding* se intensifican

a medida que el tamaño del grupo crece, lo cual puede ser explicado por la dificultad de coordinar la contribución y de castigar a los *free-riders*. Efectivamente, una manera de amornar dicha tendencia, es convirtiendo el Retorno Marginal per Cápita en un incentivo para que las decisiones de asignación de recursos al bien público, sean determinadas por las diferencias en los costos de contribución; así, un Retorno Marginal per Cápita más alto, reducirá el costo de contribuir al bien público y las contribuciones pueden ser mayores. El efecto de retorno Marginal per Cápita domina el efecto de tamaño del grupo.

Otra manera de evitar *free-riding* es mediante la divulgación pública, por ejemplo en una página web, de quiénes contribuyeron voluntariamente, esto sirve de monitoreo, con menores costos, para que los ciudadanos y la opinión pública vayan identificando a los *free-riders*, que se esperaba que con esta medida vayan disminuyendo. Incluir un factor de competencia entre localidades y/o entre estratos, por número relativo de contribuyentes (como proporción de la población, no por monto de contribución), o por sectores o por tipo de agentes o por género, etc., puede ser un mecanismo de incentivo para contribuir en nuevos periodos. Esto se deriva de resultados obtenidos en algunos experimentos, donde después de anunciar que los participantes hombres contribuían más que las mujeres, las contribuciones de todos los participantes aumentaron significativamente.

Entre los factores que pueden aliviar *free-riding* están la comunicación y los puntos de provisión. El primero ayuda a que haya esfuerzos coordinados para incrementar el retorno, difundir los beneficios de contribución y para sancionar socialmente a los individuos que no contribuyen, sin embargo, a medida que el número de personas aumenta, la validez y la coherencia de la comunicación se dificulta. El segundo, puntos de provisión, incluye la condición de que el bien público se proveerá sólo en el caso en el que cierto nivel de recaudo sea alcanzado, de lo contrario, se devolverá la contribución a los agentes que la hicieron, esto es mucho más efectivo. Para alcanzar el objetivo, los individuos deben entender perfectamente el incentivo.

Análisis con economía experimental han encontrado que contribuciones al bien público que estaban ligeramente por debajo del punto de provisión, con la opción de devolución, pasaron a estar aproximadamente cuatro veces por encima. Para diseñar y aplicar un ejercicio como éste, se requiere que el gobierno no sea averso al riesgo, considerando que si se logran los puntos de provisión (la meta de recaudo para invertir en uno o varios bienes públicos estratégicos) las inversiones serán significativas, pero si no se alcanza, se incurrirá en los costos de devolución y de no inversión mediante recaudo por contribución voluntaria.

Cuando los participantes en un juego o en un mecanismo de contribución voluntaria se conocen entre sí, los resultados muestran una tendencia mayor a contribuir que aquellos que no se conocen. Los agentes contribuyen más si conocen a quién beneficiarán, por lo que puede ser importante aclarar en un mecanismo de contribución voluntaria que lo que se recaude, por ejemplo en una localidad, será invertido en proyectos específicos de dicha localidad o en obras de magnitud metropolitana que representarán beneficios proporcionales para una localidad respecto a sus aportes voluntarios. También es importante que cada localidad pueda identificar a los agentes que contribuyen y a los que no, ojalá por georeferenciación cada vez más pequeña (por ejemplo manzanas), ya que los individuos no quieren ser identificados como *free-riders* entre sus conocidos. Estos mecanismos deben anunciarse ex-ante a la aplicación de la política de contribución voluntaria.

Al analizar el comportamiento respecto a contribución por estrato socioeconómico, la conclusión es que los participantes de estrato medio contribuyeron más a la cuenta grupal, seguidos por los de estrato alto y, finalmente, los que menos contribuyeron fueron los de estrato bajo. Lo anterior a pesar de que las dotaciones iniciales de monedas fueron iguales para los participantes de los distintos estratos. Esto hace pensar que a los agentes de estrato bajo debe suministrarse más información respecto a los beneficios que pueden obtener de su contribución, y que aunque tengan ingresos menores deben contribuir proporcionalmente a sus ingresos. Nuevamente, un incentivo puede ser que los recaudos de sus contribuciones voluntarias serán invertidos en su localidad.

Es importante mencionar que para los grandes contribuyentes, es necesario diseñar un mecanismo diferente a hacer contribuciones como porcentaje de sus ingresos o de los impuestos que pagan, ya que esto podría resultar en montos de contribución demasiado grandes que exceden la disponibilidad a contribuir de muchas empresas y grandes contribuyentes. También se debe tener en cuenta que este tipo de agentes sólo van a contribuir voluntariamente hasta el punto que esto les genere cierto nivel de utilidad, ya que se puede alcanzar un punto en el que una contribución voluntaria adicional no represente beneficios individuales específicos para su actividad.

En los experimentos también se encontró que aquellos agentes propietarios de bienes, y que normalmente pagan impuestos, contribuyen más a la cuenta grupal que los no propietarios. Esto evidencia la falta de conciencia de los beneficios de invertir en bienes públicos y el desconocimiento de que los bienes públicos se proveen para beneficiar a una comunidad en general, sin excluir a ninguno de sus miembros. Por lo anterior, es necesario intensificar los proyectos de cultura tributaria y el entendimiento de los mecanismos de financiamiento de los bienes públicos.

A pesar de que los bienes públicos son no excluyentes, pueden presentar problemas de saturación cuando el número de personas que hacen uso de ellos excede cierto nivel. Esto puede representar un incentivo a no contribuir para algunos agentes, ya que prefieren no hacer uso de tales bienes y por tanto no contribuir a su provisión. Sin embargo, al hacer el análisis experimental para este caso, a través del problema de los ejidos, se encontró que los agentes están dispuestos a contribuir voluntariamente para garantizar la provisión de un bien como la educación pública, que si no cuenta con inversión tiende a sufrir problemas de saturación. Esto puede ser muestra de las prioridades que los agentes tienen con respecto a los bienes públicos y la educación es considerada un bien público fundamental.

Se hizo evidente, a través del ejercicio experimental, la relevancia que tiene la racionalidad de los agentes y las expectativas sobre la racionalidad de los demás agentes en la solución de juegos sucesivos. De esta forma, es importante

suministrar toda la información posible sobre el proceso de contribución y provisión, para que los agentes, a partir de esta información y de su información privada, formen expectativas racionales y tomen decisiones óptimas.

En resumen, el análisis teórico y práctico hecho en este documento lleva a hacer recomendaciones concretas. Establecer puntos de provisión con opción de devolución en caso que tal punto no sea alcanzado, promover la comunicación entre agentes para que lleguen a acuerdos y decidan contribuir colectivamente y establecer factores de competencia que incentiven el incremento de la contribución y del número de contribuyentes, son los mecanismos más eficientes para optimizar el recaudo derivado de contribuciones voluntarias de los agentes. También es de suma importancia que los ciudadanos entiendan cómo son financiados los bienes públicos y la continuidad de la provisión de éstos, así como la relación intergeneracional de las contribuciones. Por último, es necesario trabajar en la creación de conciencia y cultura tributaria en la comunidad.

Referencias

- Andreoni, James (1988), "Why Free Ride?: Strategies and Learning in Public Goods Experiments", en *Journal of Public Economics*, 37.
- Austen-Smith, David (1993), "Information and Influence: Lobbying for Agendas and Votes" en *American Journal of Political Science*, 37.
- Barro, Robert y Gordon, David (1983), "Rules, Discretion and Reputation in a Model of Monetary Policy", en *Journal of Monetary Economics*, 12, North Holland.
- Davis, Douglas y Holt, Charles. (1993), *Experimental Economics*, Princeton University Press.
- Fernández, Raquel y Rodrik, Dani (1990), "Why is Trade Reform so Unpopular? On Status Quo Bias in Policy Reforms", en *NBER Working Papers 3269*, National Bureau of Economic Research, Inc.
- Gibbons Robert (1993), *Un primer curso de teoría de juegos*, Antoni Bosch Editor.
- Isaac, R. Mark y Walker, James M. (1988a), "Group Size Effects in Public Goods Provision: The Voluntary Contributions Mechanism", en *Quarterly Journal of Economics*, 103.
- _____ (1988b), "Communication and Free-Riding Behavior: The Voluntary Contributions Mechanism", en *Economic Inquiry*, 26.
- Isaac, R. Mark, Walker, James M. y Thomas, Susan H. (1984), "Divergent Evidence on Free Riding: An Experimental Examination of Possible Explanations", en *Public Choice*, 43.
- Isaac, R. Mark, Walker, James M. y Williams, Arlington (1991), *Group Size and the Voluntary Provision of Public Goods: Experimental Evidence Utilizing Large Groups*, working paper, Indiana University.
- Kydland, F.E. y Prescott, E.C. (1977), "Rules rather than discretion: The inconsistency of optimal plans", en *Journal of Political Economy*, 85.
- Mas-Colell Andreu, Whinston, Michael D. y Green, Jerry R. (1995), *Microeconomic Theory*, Oxford University Press.
- Samuelson, Paul A. (1954), "The Pure Theory of Public Expenditures", en *Review of Economics and Statistics*, 36.
- Taylor, John (1993), "Discretion versus Policy Rules in Practice", en *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 39, North Holland.
- Varian Hal R. (1994), *Microeconomía Intermedia*, Antoni Bosch Editor.