

Regulaciones y normas en lo público y lo colectivo: exploraciones desde el laboratorio económico

Juan Camilo Cárdenas C.¹

Abstract

The internalization of external costs arising from a group dilemma between the individual and social interests require the design of institutions through the market, the state or self-governance that are able to induce in the agents a change in their pecuniary and non-material incentives so that their choices are socially desirable. The conventional approach in the economic analysis of the enforcement of the law is based on the postulate that those not complying with the law are rationally perceiving a greater benefit from doing so if compared to the expected cost of the sanction by the state. Through a series of economic experiments we explore this hypothesis for the case of a typical public good or resource extraction where there is a group externality, and an external regulation that is partially enforced. The results suggest that the strategic response by the agents to the different expected costs of the sanction confirm only partially the hypothesis. Along with the material costs for violators, the individuals may incorporate additional elements in their cognitive process that shape their behavior.

Resumen

La internalización de las externalidades de grupo derivadas del dilema entre el interés individual y el interés social requieren el diseño de instituciones a través del mercado, el estado o de formas auto-gobernadas que generen en los agentes un cambio en los incentivos pecuniarios o no materiales que los lleven a tomar decisiones que sean socialmente deseables. El enfoque económico convencional en el análisis de la aplicación de las leyes propone que quienes optan por incumplir las leyes perciben un beneficio más alto que el costo esperado de la regulación por parte del estado. A través de una serie de experimentos económicos se explora esta hipótesis para el caso de un problema típico de bienes públicos o de extracción de recursos en donde se presenta una externalidad de grupo y una regulación que es parcialmente monitoreada y sancionada. Los resultados sugieren que la respuesta estratégica de los individuos a los diferentes costos esperados de la regulación confirma sólo parcialmente la hipótesis. Además de los costos materiales del incumplimiento, los individuos incorporan otros elementos en su proceso cognitivo que moldean su comportamiento.

Keywords: Experimental economics, regulations and social norms, cooperation, collective action.

Palabras clave: Economía experimental, regulaciones y normas sociales, cooperación, acción colectiva.

Clasificación JEL: 920, K000, H410, Q200, Q580.

Coyuntura Económica volumen XXXIV, No. 2, segundo semestre de 2004, Bogotá Colombia.

¹ Profesor Investigador Facultad de Economía, Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico (CEDE), Universidad de los Andes. Los primeros agradecimientos van para los participantes en los experimentos que aquí se reportan. La ayuda de María Claudia Lopez, Ana María Roldan, Pablo Ramos, y Jaime Correa para realizar los experimentos y procesar los datos fue fundamental. La financiación de estos experimentos se logró gracias a la Fundación John D. and Catherine T. Macarthur, la Red de Normas y Preferencias Sociales coordinada por Herb Gintis y Rob Boyd. El diseño experimental se benefició inmensamente de la ayuda desinteresada de Ernst Fehr. La Facultad de Estudios Ambientales y Rurales de la Universidad Javeriana ofreció su infraestructura y el ambiente ideal para el desarrollo de los experimentos.

I. INTRODUCCIÓN: EL PROBLEMA DE LAS REGULACIONES EN LAS POLÍTICAS PÚBLICAS

Tres formas generales de organización institucional han surgido a lo largo de la historia de la humanidad para regular el comportamiento económico de los agentes, a saber, el mercado, el estado, y las formas comunitarias o de auto-gobierno. En muchas instancias en que las interacciones sociales generan externalidades y por ende potenciales pérdidas sociales, las mismas sociedades han construido e implementado instrumentos de corrección a través de estos tres tipos de instituciones para que las decisiones individuales generen resultados que sean socialmente aceptables a partir de diferentes mecanismos de coerción, comando y control y de incentivos pecuniarios y no pecuniarios.

Sin embargo, el nivel de efectividad de los instrumentos que podemos generalizar como de "política pública", varía sustancialmente debido a múltiples factores que en gran medida se derivan de la economía de la información del problema, y por ende dependen de los costos de transacción asociados a su efectiva implementación. Las asimetrías de información entre los agentes regulados y el sistema regulador, sea este un ente que surge del mismo grupo social, un ente estatal, o incluso el mismo mercado, en ocasiones generan dificultades para que el mecanismo en cuestión logre el objetivo deseado de alinear el interés individual con el interés social.

Un caso particular de estas políticas públicas se refiere a la formulación por parte de la sociedad de reglas formales o leyes que buscan guiar o determinar el comportamiento de los ciudadanos al dictaminar "lo que se debe hacer" y "lo que no se debe hacer". Usualmente se ha asignado al estado el papel de obligar el cumplimiento de estas reglas a través de mecanismos de ejecución (*enforcement*) que buscan esencialmente un efecto de disuasión (*deterren-*

ce) en los agentes, al intentar transformar la estructura de sus incentivos, creándoles costos adicionales cuando estos agentes se desvían del comportamiento sugerido por la regla, o creándole beneficios adicionales en otros casos cuando los individuos deciden comportarse de acuerdo al objetivo social de la misma.

Desde la perspectiva social, el costo de hacer cumplir estas leyes debe compensarse con los beneficios para la sociedad de reducir las externalidades derivadas del problema que originó la ley o reglamentación en un principio. Estos costos incluyen el recoger información sobre el comportamiento estratégico de los agentes (monitoreo) y el costo de implementar los mecanismos de garrote y zanahoria comprendidos en la ley que en muchos casos incluyen los costos de hacer funcionar el aparato judicial necesario para aplicarlos.

Este artículo se concentrará principalmente en los efectos de estas reglas en el comportamiento micro de los agentes regulados que enfrentan la presencia y ausencia de reglas diseñadas y orientadas a buscar el beneficio colectivo o social².

Polinsky y Shavell (2000) hacen una revisión de la literatura y el estado del arte de buena parte de la teoría económica moderna sobre el problema de la ejecución de las leyes. Esta nos permite introducir la esencia de la teoría económica convencional sobre el problema económico para el estado de obligar el cumplimiento de las leyes. Como lo sugieren los autores, desde finales del siglo XVIII hasta apenas la segunda mitad del siglo XX este tema permaneció estancado en la literatura económica y es Gary

² El artículo asume como fijos -e inocuos para el análisis- los costos de ejecución de las reglas (*enforcement costs*) desde el punto de vista del estado regulador.

Becker quien retoma el tema desde una perspectiva macroeconómica que determinará después buena parte de la literatura sobre el problema económico del crimen y los castigos.

La anécdota que cuenta Becker (1992) acerca del evento que generó el inicio de su reflexión sobre este problema es diciente del enfoque que persiste en buena parte de la literatura, o al menos en el enfoque más ortodoxo. Becker se encontraba tratando de parquear su vehículo en Nueva York para atender un examen oral de un estudiante y debía enfrentar una rápida decisión al tener que escoger entre asumir el riesgo de recibir una multa por parquear en la calle con una probabilidad positiva y menor a 1, o pagar el costo bastante alto por cierto de usar un parqueadero público, con una probabilidad de 1. Decidió finalmente dejarlo en la calle, habiendo efectivamente tomado la decisión correcta desde la perspectiva de su bienestar personal material, no recibió la multa. Pero también reflexionó desde la perspectiva de la autoridad, como agente estratégico, que debía lógicamente tener en su modelo analítico el que los conductores balancearan los costos de cumplir o no la regla, y decidieran parquear en un lugar indebido.

Más interesante aún es el hecho de que Becker quería, según relata en su discurso de aceptación del premio Nobel, trascender la literatura que hasta el momento asumía que los agentes que cometían crímenes eran personas que tenían una personalidad "diferente" al ciudadano común, derivada por ejemplo de una enfermedad mental o una condición socioeconómica vulnerable. Becker quería, al desarrollar este nuevo enfoque económico del crimen, considerar la decisión criminal desde individuos que podrían más bien hacer cálculos económicos de los costos y beneficios de sus decisiones, reconociendo limitaciones éticas o morales. Ante todo asumió que una fracción de la población consideraría

violiar una norma si los beneficios personales fuesen mayores que la probabilidad de ser detectado multiplicada por el costo personal de recibir la sanción en términos de una multa o un tiempo en prisión. Más aún, el enfoque desarrollado era lo suficientemente amplio como para ser aplicado a otras instancias asociadas a la solución de problemas de economía pública, como la contaminación o el pago de impuestos, y no únicamente a situaciones de tipo criminal.

Polinsy y Shavell (2000) sintetizan el enfoque económico del problema del estado para hacer cumplir las regulaciones con un modelo general en el que el estado regulador establece una regla cuyo incumplimiento es socialmente indeseable (e.g. contaminar una fuente de agua). Así mismo, asumen unos agentes neutrales al riesgo que enfrentan la opción de incumplir esa regla al escoger una acción que induce un daño en otros y que les representa una ganancia personal g . También enfrentan un mecanismo regulatorio que con una probabilidad p de detección les generaría una multa f y/o la opción de pasar un tiempo t en prisión con una desutilidad λ durante ese tiempo.

De acuerdo al enfoque convencional, el agente compararía estas alternativas y optaría por incumplir la regla cuando $g > p(f + \lambda t)$. Para el ejemplo de la polución, g puede estar representado por los ahorros en costos de descontaminación que tendría que incurrir el agente si decidiese cumplir la regla. Dependiendo del tipo de violaciones y sus consecuencias, el valor de λ puede ser cero para comportamientos que no ameritan prisión y el mecanismo se concentraría en el costo pecuniario de la multa. Los autores desarrollan, a partir de trabajos previos (Polinsy y Shavell, 1984) diferentes variaciones de este modelo básico para estudiar combinaciones óptimas de multas y prisión, variaciones alrededor de la distribución de probabilidad de la detección, la posi-

bilidad de errores en el sistema de detección y castigo, entre otras.

El enfoque del análisis experimental en este artículo se concentrará en el caso particular en que el componente λt es nulo, y los agentes deben responder al costo pecuniario de una multa que es aplicada de acuerdo con una probabilidad fija. En particular, se analizará el efecto marginal en el comportamiento de los agentes ante variaciones en la multa f , en una situación en la que se genera una externalidad negativa de grupo y un dilema social. Un regulador externo se encarga del monitoreo y de la aplicación del mecanismo de castigo.

De acuerdo al enfoque descrito por Polinsky y Shavell (2002), para una probabilidad p de monitoreo, que está determinada principalmente por la capacidad del regulador de observar las acciones de los agentes, el valor de la multa que genera el óptimo socialmente deseable será $f^* = (h/p)$, siendo h el valor del daño generado por la acción del individuo si decide optar por incumplir la regla propuesta. Valores menores a f^* tendrían, de acuerdo a este enfoque, efectos apenas parciales en mejorar la eficiencia social si se compara con la ausencia de la regla.

A. Efectos no esperados de las regulaciones y el papel de las preferencias pro-sociales

Es importante anotar que la aproximación desde el punto de vista de la racionalidad de los agentes que se asume en esta literatura tiene como referente a un actor racional que de acuerdo a la formulación del denominado *homo-economicus*, buscará tomar las decisiones que maximicen sus beneficios materiales netos sin consideración a los efectos externos de sus acciones en el bienestar de otros o del entorno físico. Vale la pena anotar que Becker (1992) al proponer un enfoque del comportamiento criminal

como "racional" no quería necesariamente ignorar elementos morales y éticos que restringían las posibilidades de comportamientos fuera de la ley. Sin embargo, para el caso en que se observaban comportamientos ilegales, la aplicación del enfoque económico de racionalidad para balancear los beneficios del incumplimiento de las reglas y los costos del sistema de castigos, parece tener un poder predictivo importante.

La literatura más reciente que ha venido trabajando alrededor del tema de la racionalidad, ha comenzado a ofrecer luces sobre el problema de las preferencias y las decisiones con aplicaciones directas al problema que nos preocupa en este artículo. Es decir, el del (in)cumplimiento de las reglas y normas beneficiosas para la sociedad pero en ocasiones contrarias al interés individual. La configuración de un sistema de preferencias económicas de los agentes mucho más complejos en los modelos y en el análisis de las decisiones en la economía, es cada vez más frecuente.

La evidencia empírica y experimental de comportamientos que violan esos supuestos mínimos acerca del *homo-economicus* implica que también en el caso del análisis económico de las reglas externas y su cumplimiento debemos incorporar elementos similares. Los humanos muestran sistemáticamente decisiones altruistas con razones que van más allá de comportamientos estratégicos de beneficio material personal. Respuestas basadas en la reciprocidad y no en el oportunismo incondicional, y la disposición a sacrificar ingreso personal por poner en marcha sistemas de mantenimiento de normas sociales que garanticen el comportamiento prosocial en sus grupos inmediatos vienen siendo estudiadas y reportadas de manera sistemática en la literatura económica y de otras ciencias del comportamiento Fehr y Fischbacher, 2003; Henrich *et al.* 2004).

En un experimento realizado en Colombia en el año 1998 (Ver Cardenas *et al.* 2000) encontramos casos en los que una regulación débilmente monitoreada, en combinación con efectos de la reciprocidad negativa, inducían una "erosión" o desplazamiento (*crowding-out*) de las preferencias por el bienestar del grupo y un aumento de las preferencias orientadas al individuo con efectos socialmente inferiores a los observados en el estado de la naturaleza (sin regulación) o línea base del experimento. En estos casos, es interesante estudiar el papel que juega una regla en el proceso cognitivo de los individuos. Los posibles efectos de la regla deben internalizarse en el proceso de evaluación racional de los costos y los beneficios de su aplicación. En los experimentos realizados en Colombia argumentábamos que la implementación de la regla podía haber generado una transformación del juego ya que se desviaba la atención de los jugadores del interés del grupo para concentrarse en aprender y responder estratégicamente a un nuevo jugador (el regulador) en detrimento de la preocupación de los jugadores por el bienestar del otro dentro del grupo.

Gneezy y Rustichini (2000) observaron que la introducción de una sanción monetaria a los padres que decidían llegar más tarde a recoger a sus hijos a una guardería generó un aumento -en lugar de una reducción- en el incumplimiento de los padres y por ende una ineficiencia mayor para el sistema escolar. Al parecer, los padres de familia reemplazaron la responsabilidad moral de llegar a tiempo por un precio que podían pagar. Las consecuencias netas de la regla resultaron negativas.

Otros autores han explorado, desde diferentes enfoques y métodos empíricos y experimentales, los posibles efectos de los mecanismos de sanción y control en la sociedad (Frey and Oberholzer-Gee, 1997; Bohnet, Frey y Huck, 2001; Fehr y Gächter, 2001;

Chan *et al.*, 2002; Andreoni, 1993). Existe una variedad suficientemente rica en alternativas de modelación y de interpretación de lo que observamos en la realidad. Esto justifica enormemente la profundización del tema desde diferentes ángulos, el experimental es uno de ellos.

La relevancia para el diseño e implementación de políticas públicas es incuestionable. Cuando los reguladores no pueden -como es común en la realidad- construir contratos completos para el cumplimiento de leyes o mandatos constitucionales y además deben poner en marcha sistemas de control y sanción que sean costo-efectivos (especialmente con restricciones fiscales) la comprensión del comportamiento racional de los agentes es vital. En este sentido, el aporte de las herramientas experimentales para profundizar en la "economía del comportamiento" o *behavioral economics* ha sido enorme. Prueba de ello que se otorgara a un economista y un psicólogo el premio Nobel en ciencias económicas del año 2002.

El resto de este artículo se centrará en el análisis experimental de algunos fenómenos que permiten profundizar en los efectos que la introducción de reglas, sujetas a un monitoreo incompleto por parte del regulador, pueden tener sobre los agentes regulados. En la sección II se hará el análisis teórico usando un modelo sencillo que permitirá dar las bases para el diseño experimental (sección III). En la sección IV se discuten los resultados encontrados y en la V se concluye con algunas reflexiones acerca del problema desde la perspectiva de política pública.

II. UN MODELO TEÓRICO Y EXPERIMENTAL PARA ESTUDIAR LO PÚBLICO

Pensemos en un grupo de individuos (e.g. personas, firmas, ciudades, países) que se benefician de

un bien público o recurso común a través de la extracción directa de bienes y servicios. Los beneficios dependen de las acciones de cada uno de los individuos en el proceso. En estos casos típicamente se genera un dilema social en el que cada individuo se beneficia de manera privada de la extracción pero la agregación de las acciones individuales reduce la capacidad del recurso de uso común de proveer los bienes y servicios que inicialmente podría ofrecer.

En los casos de extracción de recursos de acceso grupal la decisión individual es "cuánto extraer". La situación es equivalente para la provisión privada de bienes públicos donde la decisión individual es "cuánto contribuir". En el primer caso, los jugadores deciden extraer unidades del recurso provenientes del bien público: la extracción se hace a un costo privado y los beneficios percibidos son públicos en el sentido que la extracción individual también afecta la provisión del mismo beneficio para otros jugadores³. En el segundo caso los individuos deciden proveer unidades de esfuerzo a un costo privado para que el bien público genere beneficios para ellos y los demás en el grupo. Aunque existen diferencias importantes entre el problema de la provisión privada de bienes públicos y la extracción de recursos de uso común, el dilema social generado en el conflicto entre el interés individual y el interés del grupo es similar en esencia, y en los dos casos equivalente al problema de n-prisioneros.

El modelo que se presenta a continuación tiene la posibilidad de capturar elementos fundamentales de los dos casos: la extracción de un recurso de uso común o la provisión de un bien público. Por ese

³ Para un análisis detallado de esta dualidad ver Sandler y Arce (2003).

motivo tiene aplicaciones a múltiples situaciones en que se generan externalidades y pérdidas sociales y es necesario diseñar instituciones que internalicen esas pérdidas⁴. La extracción de recursos naturales por parte de múltiples usuarios, el uso y mantenimiento de zonas de recreación o conservación en entornos urbanos o rurales de valor ambiental, el uso y provisión de agua, y muchas otras instancias tienen características similares frente al dilema social descrito.

A. El juego no cooperativo

Asumamos n jugadores que se benefician de acuerdo a la cantidad unidades que pueden extraer de un bien de acceso público o colectivo. Cada jugador i tiene la misma dotación o máximo esfuerzo posible, e , que pueden asignar a la extracción del recurso. Por ejemplo, e puede ser la máxima mano de obra que se puede asignar a extraer el recurso o el número de redes disponibles que i puede destinar a la extracción del mismo.

El nivel de extracción individual x_i , donde $0 \leq x_i \leq e$, aumenta las ganancias privadas π_i a una tasa decreciente (los beneficios directos de la extracción son $ax_i - 1/2bx_i^2$, $a, b > 0$), mientras que la extracción agregada del recurso por parte del grupo de n jugadores, $\sum x_i$ ($i=1$ a n), reduce las ganancias de i (los beneficios indirectos son $\alpha \sum (e - x_j)$, $\alpha > 0$). Así, la externalidad puede ser descrita también como un

⁴ Nótese que el modelo en ningún momento asume derechos de propiedad específicos sobre el territorio donde se genera el dilema social y es aplicable a cualquiera de las posibilidades privadas, estatales, comunitarias o de libre acceso. La misma externalidad que se analiza en el modelo puede surgir en territorios privados en donde se puede dar un uso o extracción de recursos por parte de otros debido a que la obligatoriedad de estos derechos puede ser incompleta; casos similares pueden darse en territorios de propiedad colectiva o en espacios de propiedad estatal.

bien público derivado de la conservación o menor extracción por parte de grupo. La concavidad en la función de pagos surge de querer darle al problema una similitud mayor con las situaciones relacionadas al uso de recursos naturales, en donde es menos frecuente la existencia de problemas de bienes públicos lineales puros. Esta no linealidad en los pagos se debe a procesos ecológicos o de estructura de costos, en donde la extracción agregada por parte del grupo afecta los rendimientos marginales del bien público o los costos marginales privados de los usuarios.

Definimos entonces la función de pagos del jugador i como:

$$\pi_i = (ax_i - 1/2bx_i^2) + \alpha \sum(e - x_j) \quad [1]$$

Para un número de n jugadores, y asumiendo que tienen dotaciones simétricas⁵ de e , podemos reescribir [1] de la siguiente manera:

$$\pi_i = ax_i - 1/2bx_i^2 + \alpha ne - \alpha \sum x_j \quad [2]$$

Si el jugador i elige x_i para maximizar π_i , las condiciones de primer orden que producen el nivel óptimo de extracción x_i^{nash} en un equilibrio de Nash en un juego simétrico no cooperativo son $\partial \pi_i / \partial x_i = a - bx_i - \alpha = 0$, para lo cual se requiere que:

$$x_i^{nash} = (a - \alpha)/b, \text{ donde } 0 \leq x_i \leq e \quad [3]$$

Por ejemplo, supongamos valores de $e = 8$, $a = 60$, $b = 5$, y $\alpha = 20$. Obtenemos entonces que $x_i^{nash} = (a - \alpha)/b = 8$. Desde la perspectiva de cualquier jugador, su mejor respuesta de Nash es asignar en este

caso su máximo posible esfuerzo $x_i^{nash} = e$ a la extracción del recurso que está disponible para los n jugadores. Nótese también que la estrategia de Nash de este juego es una estrategia dominante, es decir, es la misma y mejor respuesta a cualquier acción de los demás jugadores.

Para estudiar el resultado que optimiza el bienestar social de los n jugadores, maximizamos la suma de los pagos en la siguiente ecuación [4] y calculamos el nivel de extracción x_i^{so} óptimo socialmente:

$$W = \sum \pi_i = a \sum x_i - 1/2b \sum x_i^2 + \alpha n^2 e - \alpha n \sum x_i \quad [4]$$

Las condiciones de primer orden, $\partial W / \partial x_i = a - b x_i - \alpha n = 0$, requieren que:

$$x_i^{so} = (a - \alpha n)/b, \text{ para } 0 \leq x_i \leq e \quad [5]$$

Con los parámetros mencionados anteriormente, es claro que para $n = 1$ jugador hay una coincidencia entre el nivel de extracción y el óptimo social ya que no se ha generado externalidad alguna y el jugador hará un balance entre los beneficios marginales derivados de la extracción y los beneficios marginales derivados de la conservación del bien público. Sin embargo para cualquier $n \geq 2$ jugadores, la solución socialmente óptima requiere que la extracción del recurso sea menor a la que genera el equilibrio de Nash, generándose así el dilema de n-prisioneros mencionado anteriormente. A manera de ejemplo ilustrativo, para dos jugadores y solo dos posibles acciones, extraer 4 y 8 unidades, obtenemos de [2] la siguiente situación en un juego en forma estratégica (Cuadro 1).

Se genera la configuración clásica del dilema de los prisioneros en donde cada jugador prefiere como estrategia dominante extraer 8 unidades, pero los dos preferirían que ambos hubiesen escogido ex-

⁵ Para una discusión y análisis teórico de dotaciones asimétricas en este tipo de situaciones ver el artículo clásico de Bergstrom, Blume y Varian (1986) y una prueba experimental en Chan *et al.* (1996, 1999) para el caso de recursos naturales de uso común ver Cardenas *et al.* (2002).

Cuadro 1. JUEGO NO COOPERATIVO SIMPLIFICADO, PARA DOS JUGADORES

		Jugador 2	
		$X_i = 4$	$X_i = 8$
Jugador 1	$X_i = 4$	(360, 360)	(280, 400)
	$X_i = 8$	(400, 280)	(320, 320)

Fuente: cálculos del autor.

traer 4 unidades para tener un resultado socialmente deseable para ambos.

Las extensiones de este juego, expandiendo el número de acciones para los jugadores o aumentando el número de jugadores con la función de pagos propuesta, quedan como ejercicio para el lector. Más adelante presentamos, a partir de este modelo, un diseño experimental en el que analizamos el problema para un grupo de 5 jugadores, y un conjunto de acciones entre 1 y 8 unidades con el fin de aplicarlo a una muestra suficiente de personas para estudiar las posibles soluciones al dilema presentado.

B. La regulación externa de los individuos

Volvamos al modelo genérico inicial de las ecuaciones [1] a [5]. El juego no cooperativo presenta una falla de coordinación de las acciones individuales. Debemos entonces pensar en una solución institucional con la que induzcamos a los individuos a tomar decisiones que sean socialmente deseables y racionales. Para ello vamos a pensar en la introducción de un instrumento basado en una regulación externa en la que un regulador observa con cierta probabilidad el comportamiento de los agentes y aplica una sanción o multa proporcional al nivel de extracción por encima del deseado socialmente.

Usualmente en la aplicación de políticas resulta costoso para el regulador observar el comportamiento de todos los agentes y por ende sólo puede moni-

torear a una fracción de la población. Igualmente, la aplicación de una multa basada en el nivel de extracción individual es equivalente a varios esquemas implementados a nivel internacional como las tasas de uso de recursos naturales.

Siguiendo el modelo desarrollado inicialmente en Cárdenas *et al.* (2000), podemos introducir una regulación en forma de multa f como un costo para el individuo. Un regulador impone la regla externamente y monitorea a una fracción de la población. Dicha fracción es equivalente a la probabilidad p de que un individuo sea sancionado. La multa se aplicará de manera proporcional al exceso de extracción del recurso (por encima del óptimo).

Tenemos entonces, a partir de la ecuación [2] una nueva función de pagos para el jugador i , que incorpora los costos esperados de la regulación descrita:

$$\pi_i = ax_i - 1/2bx_i^2 + \alpha ne - \alpha \sum x_i - pf(x_i - x_i^{so}) \quad [6]$$

A partir de [6] se dan unas condiciones de primer orden tales que $\partial \pi_i / \partial x_i = a - bx_i - \alpha - pf = 0$, cuya solución genera un nuevo equilibrio simétrico en donde la nueva estrategia de Nash bajo regulación está dada por:

$$x_i^{nash-REG} = (a - \alpha - pf)/b, \text{ para } 0 \leq x_i \leq e, 0 \leq p \leq 1, \text{ y } f \geq 0 \quad [7]$$

Por lo tanto, mientras f y p tengan un valor positivo la estrategia de Nash será un menor nivel de extracción que el de la estrategia que escogerían los jugadores en ausencia de la regulación. Más aún, es posible encontrar múltiples combinaciones de f y p que permitan al regulador encontrar, asumiendo neutralidad ante el riesgo, estrategias de Nash que sean equivalentes al óptimo social. Sin embargo, hay que tener en cuenta que niveles muy altos de

monitoreo, p , pueden ser poco realistas y niveles muy altos de f no sólo son poco viables sino que tienen consecuencias distributivas importantes.

Utilizando los mismos parámetros de los casos anteriores, vemos que en un escenario con una regulación débil ($p = 0,2$), una multa $f = \$50$, llevaría a un equilibrio en el que los jugadores deben escoger una estrategia de Nash $x_i^{nash-REG} = 6$ unidades en lugar de 8, aumentando sólo parcialmente las ganancias y la eficiencia social. En un caso de una regulación más fuerte, con un nivel de sanción de $f = \$175$, se obtendría una estrategia de Nash de $x_i^{nash-REG} = 1$ unidad, lo cual aumentaría sustancialmente la eficiencia social del sistema. Estas dos posibilidades de una multa alta y una multa baja pueden ser comparadas además con una multa nula en donde no se generan costos pecuniarios para el agente regulado, como efectivamente se hizo en el experimento que se describe a continuación.

III. DISEÑO EXPERIMENTAL

A. Los incentivos económicos

Los valores de los parámetros del modelo fueron escogidos con el fin de generar la suficiente saliencia (*saliente*⁶) en los pagos. Es decir, se induce en los jugadores la esencia del dilema de cooperación. El individuo reconoce la diferencia en los pagos entre escoger una estrategia de Nash y optar por una estrategia que maximice el óptimo social. El experimento fue diseñado con un contexto o *historia* que le permitía a los jugadores encontrar una situación hi-

potética en su sistema cognitivo de decisión, en la que sus decisiones implicaban consecuencias económicas reales. Todos los participantes recibían sus pagos al final del experimento en dinero efectivo de acuerdo con sus decisiones individuales y con las decisiones de los demás en su grupo. En promedio los jugadores ganaron en este experimento \$11.000, con un rango entre \$8.000 y \$13.500. Cada sesión experimental le tomaba a cada grupo de participantes alrededor de 90 minutos desde la introducción y las instrucciones hasta el cálculo final y pago de las ganancias.

En el diseño experimental que se utilizó (ver instrucciones y protocolo en el anexo) se presentaba a los participantes una situación en la que debían escoger un nivel de extracción de un recurso natural que era usado por 5 jugadores, en un juego repetido con dos etapas de 10 rondas cada una. En la primera etapa debían tomar esta decisión de manera individual y sin posibilidad de coordinar sus acciones a través de la comunicación entre ellos. En la segunda etapa, también de 10 rondas, los grupos se trataron bajo reglas diferentes que permitieron analizar la sensibilidad de las decisiones a cada mecanismo regulatorio.

La decisión individual, denominada "Mi Nivel de Extracción" en el experimento, estaba comprendida en un rango entre 1 y 8 unidades. Los jugadores debían tomar esa decisión utilizando una tabla de puntos que se deriva de la ecuación y los parámetros mencionados y que se muestra en el Cuadro 2. En este cuadro de puntos las columnas corresponden a las opciones de juego que tiene cada jugador. Sin embargo, como es claro en el modelo y la esencia del problema, los pagos individuales no sólo dependen del nivel de extracción individual sino también del nivel de extracción de los demás en el grupo, siendo este último representado por las filas en el

⁶ Ver Smith (1982) para una discusión sobre los diseños experimentales. El concepto de saliencia se refiere a que los individuos que participan en el experimento deben encontrar en las diferentes decisiones en el juego consecuencias que les permitan comparar u ordenar claramente posibles resultados de acuerdo a sus preferencias.

Cuadro 2. MATRÍZ DE PAGOS DEL JUEGO QUE SIMULA EXTRACCIÓN DE RECURSOS PÚBLICOS

		Mi nivel de extracción del recurso								
Total de ellos		1	2	3	4	5	6	7	8	Promedio de ellos
El nivel de extracción de ellos	4	758	790	818	840	858	870	878	880	1
	5	738	770	798	820	838	850	858	860	1
	6	718	750	778	800	818	830	838	840	2
	7	698	730	758	780	798	810	818	820	2
	8	678	710	738	760	778	790	798	800	2
	9	658	690	718	740	758	770	778	780	2
	10	638	670	698	720	738	750	758	760	3
	11	618	650	678	700	718	730	738	740	3
	12	598	630	658	680	698	710	718	720	3
	13	578	610	638	660	678	690	698	700	3
	14	558	590	618	640	658	670	678	680	4
	15	538	570	598	620	638	650	658	660	4
	16	518	550	578	600	618	630	638	640	4
	17	498	530	558	580	598	610	618	620	4
	18	478	510	538	560	578	590	598	600	5
	19	458	490	518	540	558	570	578	580	5
	20	438	470	498	520	538	550	558	560	5
	21	418	450	478	500	518	530	538	540	5
	22	398	430	458	480	498	510	518	520	6
	23	378	410	438	460	478	490	498	500	6
	24	358	390	418	440	458	470	478	480	6
	25	338	370	398	420	438	450	458	460	6
	26	318	350	378	400	418	430	438	440	7
	27	298	330	358	380	398	410	418	420	7
	28	278	310	338	360	378	390	398	400	7
	29	258	290	318	340	358	370	378	380	7
	30	238	270	298	320	338	350	358	360	8
	31	218	250	278	300	318	330	338	340	8
	32	198	230	258	280	298	310	318	320	8

Fuente: cálculos del autor.

cuadro, para el total de extracción de los otros cuatro jugadores en ese grupo. Así, los pagos en el juego están dados por las celdas en el cuadro que dependen positivamente de la extracción individual y negativamente de la extracción de los demás como en el caso de cualquier externalidad como la que estamos modelando⁷.

A partir del cuadro se pueden identificar claramente el óptimo social y el equilibrio de Nash. El prime-

ro se presenta cuando todos los jugadores deciden $x = 1$, (óptimo Paretiano), y el equilibrio de Nash cuando todos escogen $x = 8$ unidades. En el equilibrio de Nash, cada jugador recibe \$320 de ganancias y la eficiencia social representa un 42,2% de la del óptimo social. Si el grupo sigue una estrategia de cooperación la ganancia individual sería \$758. Sin embargo, cada jugador enfrenta el incentivo al oportunismo o *free-riding* que genera ganancias \$122 por encima de la estrategia basada en el óptimo social.

B. Protocolo para las sesiones experimentales

Los experimentos fueron realizados con grupos de cinco personas, en un juego finito repetido de 20 rondas, divididas en 2 etapas con 10 rondas cada una. Cada sesión comenzaba con una introducción y explicación a partir de la lectura del protocolo experimental (ver anexo) que incluía rondas de práctica y aclaración de dudas antes de comenzar el experimento propiamente dicho. El número total de sesiones y participantes se describe en más detalle abajo. A lo largo del juego y de acuerdo a los protocolos incluidos en el anexo, los jugadores debían decidir de manera autónoma y privada su nivel de extracción individual. Esta decisión era registrada en unas tarjetas de juego que sólo el monitor recogía para obtener el total de extracción del grupo en esa ronda. Con ese total de extracción del grupo y la decisión individual, cada jugador podía obtener sus ganancias personales en esa ronda, pero sólo conocía el promedio de extracción de los otros cuatro jugadores en su grupo.

La realización de varias rondas bajo un mismo tratamiento tiene por objeto permitir a los jugadores desarrollar una estrategia también basada en el

aprendizaje y en la construcción de mejores conjeturas acerca de lo que esperan de los demás jugadores. En la literatura convencional (Ledyard, 1995) sobre experimentos de bienes públicos (o *VCM*, *Voluntary Contributions Mechanism*) es muy común observar autores a favor y en contra del argumento según el cual el aprendizaje permite a los jugadores encontrar su mejor estrategia basada en el oportunismo o *free-riding*. Otros autores (Andreoni, 1998) han rechazado esta explicación -que la repetición es necesaria para que aprendan su "mejor estrategia" de oportunismo- y sugieren explicaciones adicionales como una respuesta de reciprocidad negativa pero complementaria también a una disponibilidad a contribuir al bien público en una primera instancia. En el experimento que aquí se reporta se podrá observar el efecto de la repetición tanto en la línea base como en los diferentes tratamientos (implementación de diferentes reglas).

Todas las sesiones fueron realizadas en un salón de clase en donde se organizaban los grupos con 5 sillas en círculo y mirando hacia afuera, de manera suficientemente distante para que fuera difícil observar las decisiones privadas de los demás jugadores y donde la comunicación entre los participantes era prohibida. Durante la primera etapa del juego (rondas 1 a 10) se iban tomando las decisiones individuales y cada jugador iba llevando el registro de sus decisiones y ganancias mientras que el monitor iba consignando las decisiones y totales del grupo a partir de las tarjetas de juego individuales. Al terminar la ronda 10 se anunciaba la terminación de la primera parte y el comienzo de una segunda etapa con nuevas reglas en el juego que se discuten en la siguiente sección. Es importante anotar que al comenzar el juego los participantes no tenían conocimiento de la regla que enfrentarían en la segunda etapa del juego. Esta se anunciaba solamente después de concluidas las primeras 10 rondas.

⁷ El lector puede verificar que para un total de 5 jugadores y los parámetros iniciales sugeridos el óptimo social de este juego requiere un valor negativo de extracción que corresponde a situaciones irreales. La posibilidad de un nivel nulo de extracción también fue eliminada del conjunto de acciones con el propósito de no crear una situación, en que se maximiza el bienestar social a través de la conservación sin uso, siendo esta una situación irreal y poco atractiva políticamente. La decisión de que nuestros extremos 1 y 8 sean las soluciones a los problemas de optimización social e individual respectivamente, y que en este caso sean soluciones de esquina, responde a que queremos estudiar con mayor claridad las diferencias entre el óptimo social y el equilibrio de Nash al aplicar sanciones débiles y fuertes. Otros diseños experimentales en la literatura (Ostrom, Gardner y Walter, 1994) utilizan soluciones interiores que en este caso harían más difícil estudiar los efectos de regulaciones débiles y distinguir estrategias de cooperación versus estrategias de oportunismo individualista.

Para todos los tratamientos experimentales que se reportan aquí la segunda etapa tenía por objeto introducir una nueva regulación externa que buscaba maximizar el bienestar del grupo. Es decir, se comunicaba a todos los jugadores que cuando cada uno de ellos decidía extraer sólo una unidad del recurso se lograba maximizar las ganancias del grupo. Las diferencias entre los tratamientos giraban alrededor de la forma en que se buscaba obligar el cumplimiento de esta norma: a través de una penalización nula, baja y alta como se describirá más adelante. La repetición de rondas en la segunda etapa tenía el mismo objetivo que en la primera, es decir, observar las estrategias de aprendizaje de los jugadores a lo largo del tiempo.

Al concluir las 20 rondas del juego los monitores calcularon las ganancias netas totales de cada jugador incluyendo las multas aplicadas a quienes fueron inspeccionados. Esas ganancias eran pagadas a cada participante en efectivo, en un sobre cerrado y de manera privada.

C. Instituciones regulatorias

Para la segunda etapa del juego diseñamos tres tipos de instituciones para estudiar los cambios en el comportamiento individual de los participantes frente a la introducción de una nueva regulación orientada a mejorar la eficiencia social a través de cambios en los incentivos individuales de los jugadores. Los tres casos que se probaron fueron la aplicación de una multa alta (x_{RH}), una multa baja (x_{RL}), y una inspección sin multa (x_{NOR}). Estos fueron comparados con la línea base del experimento (x) en la que no había regulación.

En todos los casos la institución regulatoria (x_{RH} , x_{RL} , x_{NOR}) que se introducía tenía como objetivo, y así se anunciaba al grupo, el que el grupo pudiera

ganar el máximo posible de puntos para lo cual era necesario que cada jugador escogiera un nivel de extracción $x = 1$ unidad. A continuación se anunciaba a cada grupo en particular el tipo de mecanismo de implementación de la regulación y que incorporaba, como se mencionó en secciones anteriores, una probabilidad de inspección y una multa que se multiplicaba por las unidades de extracción por encima del óptimo social, incluyendo un caso en que la inspección no iba acompañada de una sanción monetaria sino únicamente la notificación al resto del grupo de la decisión del jugador inspeccionado. La forma como se aplicaba la regulación se basaba en escoger en cada ronda, al azar, a un jugador de los cinco participantes y sólo ese jugador se monitoreaba para evaluar el cumplimiento de la regla.

Solamente al jugador inspeccionado se le aplicaba la multa multiplicando las unidades de extracción por encima de la unidad por la multa anunciada. Esta operación se hacía de manera privada entre el monitor y el jugador. La única información pública para el resto del grupo era cual jugador había sido inspeccionado, pero no su nivel de extracción o el valor de la multa. Para el caso de la regulación sin multa (x_{NOR}) se eliminaba la multa, pero se anunciaba en público la decisión y ganancias del jugador escogido en esa ronda. Una vez la regulación era aplicada se pasaba a la siguiente ronda del juego y en ningún momento se permitía la comunicación entre los jugadores.

En los tratamientos que se reportan en este artículo se variaron los valores de la multa y se compararon con una muestra de grupos (línea base) en donde la segunda etapa del juego no sufrió cambios frente a la primera etapa.

Las reglas que se introdujeron en la segunda etapa del experimento fueron las siguientes:

- *Línea base (x)*: a estos participantes se les anunció en la ronda 11 que el ejercicio continuaría por 10 rondas más con exactamente las mismas condiciones que en la primera etapa del juego.
- *Regulación externa - Multa alta (XRH)*: estos grupos enfrentaban una regulación en donde se inspeccionaba a un jugador al azar en cada ronda ($p = 1/5$) con una multa de $f = \$175$ por cada unidad de extracción por encima de $x = 1$.
- *Regulación externa - Multa baja (XRL)*: Estos grupos enfrentaban una regulación en donde se inspeccionaba a un jugador al azar en cada ronda ($p = 1/5$) con una multa de $f = \$50$ por cada unidad de extracción por encima de $x = 1$.
- *Regulación externa - Sin multa (XNOR)*: estos grupos enfrentaban una regulación sin multa ($f = \$0$) en donde se inspeccionaba a un jugador al azar en cada ronda ($p = 1/5$) pero no se aplicaba multa por no cumplimiento de la regla. En su lugar se hacía pública la decisión individual del jugador inspeccionado, es decir, se decía en voz alta el nivel de extracción que el jugador inspeccionado había escogido y sus ganancias en esa ronda⁸.

D. Trabajo de campo y participantes

Los experimentos fueron realizados durante el período 2000-2003 a lo largo de 2 proyectos de investigación financiados por la Fundación MacArthur, la Red de Normas y Preferencias Sociales coordinada por Herbert Gintis (UMASS) y Richard Boyd (UCLA) y la Facultad de Estudios Ambientales y Rurales de la Universidad Javeriana. A lo largo de estos dos pro-

yectos se realizaron cerca de 280 sesiones experimentales con cerca de 1.500 personas en su totalidad Colombianos. De esta muestra el 80% de los experimentos se realizaron en 10 poblaciones principalmente rurales de Colombia distribuidas en varias regiones, y el 20% restante se realizaron con estudiantes Universitarios en Bogotá. Tanto para los campesinos como para los estudiantes se utilizaron los mismos protocolos e incentivos monetarios.

Los resultados que aquí se reportan corresponden a las sesiones que se realizaron con los estudiantes de la Universidad Javeriana en 2001 y 2002 en Bogotá a través de las cuales pudimos explorar los diferentes tipos de regulaciones externas mencionadas anteriormente de una manera controlada y comparable entre tipos de reglas. Los participantes resultaron de una invitación abierta en diferentes facultades, utilizando volantes que se distribuían en zonas públicas del campus invitando voluntariamente a quienes estuviesen interesados en participar en un estudio sobre decisiones económicas. Para el caso de los experimentos realizados en campo con comunidades usuarias de recursos naturales se pueden consultar varias fuentes (Cárdenas, Ahn y Ostrom, 2004; Cárdenas, 2004a, 2004b).

Si bien en general se observan diferencias estadísticamente significativas entre estudiantes y campesinos en cuanto a las decisiones promedio y a las respuestas estratégicas frente a las diferentes reglas, los resultados ofrecen bases para mantener la validez interna de los experimentos. Básicamente las distribuciones de las decisiones individuales en promedio se desplazan pero la consistencia interna se mantiene. Los estudiantes en general, muestran comportamientos más cercanos a la predicción teórica derivada del modelo. Esta diferencia puede ser atribuida a la familiaridad que unos y otros tienen con problemas similares, pero las respuestas individua-

⁸ Dada la configuración del laboratorio en un salón con sillas organizadas en círculo, los demás jugadores podrían observar al jugador inspeccionado.

les ante cambios en las reglas introducidas son muy parecidas.

IV. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Para la presentación de los resultados experimentales comenzaremos con una descripción de la evolución a lo largo de las rondas del comportamiento promedio de los jugadores discriminado por los tratamientos experimentales o regulaciones introducidas en la 2ª etapa, según el Cuadro 3. Esta primera observación nos llevará al análisis más detallado de la efectividad de las diferentes regulaciones en el comportamiento individual de los jugadores y a ofrecer algunas explicaciones para los datos observados.

A. Tendencias en las decisiones individuales

Recordemos que al terminar la 1ª etapa (ronda 10) y antes de iniciar la ronda 11 los participantes recibieron instrucciones sobre el cambio en las reglas

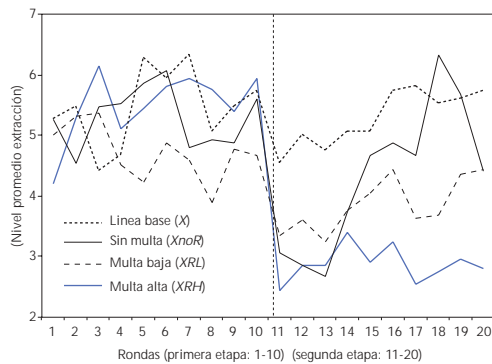
del juego. Para los grupos de la línea base (x), se informó que en su caso particular no había cambios, y simplemente seguían tomando decisiones de la misma manera que en la 1ª etapa. En los demás casos, los jugadores fueron informados de una nueva regla que comenzaba con una explicación al grupo de las condiciones necesarias para obtener el máximo de ganancias por el grupo (óptimo social) si cada uno de los jugadores escogía un nivel de extracción de $x_i = 1$, para $i = 1, \dots, 5$ jugadores. La explicación de la nueva regla además incluía el mecanismo según el cual, a partir de un monitoreo aleatorio a un jugador en cada ronda, se esperaba lograr el cumplimiento de la misma.

En el Gráfico 1 se presentan los promedios de extracción para cada tratamiento o submuestra a lo largo de las 20 rondas. A partir de la ronda 11 se observa una reducción sustancial de la extracción promedio para todos los tratamientos. Incluso para el caso de la línea base vemos una leve reducción de 1 unidad de la ronda 10 a la ronda 11. Este fenómeno

Cuadro 3. DISEÑO EXPERIMENTAL, TRATAMIENTOS, PREDICCIÓN DE NASH EN UN EQUILIBRIO SIMÉTRICO, Y MUESTRA SEGÚN TIPO DE REGLA

Regla	Etapa 1 (10 rondas)	Etapa 2 (10 rondas)		2ª etapa: (estrategia simétrica de Nash)	(Muestra)		
		Nueva regla	(Rondas 11-20)		Sesiones (grupos)	Personas	Decisiones
(X) Línea Base	$X_1, X_2, X_3, \dots, X_{10}$	(No hay cambios)	$X_{11}, X_{12}, \dots, X_{20}$	$X_i=8$	3	15	300
($xnoR$) Regulación externa sin multa	$X_1, X_2, X_3, \dots, X_{10}$	Inspección a 1 jugador en cada ronda: $p = 1/5, f = \$0$ (anuncio público)	$(X-noR)_{11}, (X-noR)_{12}, \dots, (X-noR)_{20}$	$X_i=8$	3	15	300
(XRL) Regulación externa multa baja	$X_1, X_2, X_3, \dots, X_{10}$	Inspección a 1 jugador en cada ronda: $p = 1/5, f = \$50$	$(X-R)_{11}, (X-R)_{12}, \dots, (X-R)_{20}$	$X_i=6$	5	25	500
(XRH) Regulación externa multa alta	$X_1, X_2, X_3, \dots, X_{10}$	Inspección a 1 jugador en cada ronda: $p = 1/5, f = \$175$	$(X-R_H)_{11}, (X-R_H)_{12}, \dots, (X-R_H)_{20}$	$X_i=1$	4	20	400
Totales					15	75	1,500

Gráfico 1. EXTRACCIÓN PROMEDIO POR TRATAMIENTO EXPERIMENTAL



Fuente: cálculos del autor.

no, ya observado por Andreoni (1998) al probar el efecto del "reinicio" del juego en juegos de contribuciones voluntarias a un bien público, servirá de soporte más adelante para la interpretación de los resultados y el papel que juega la disponibilidad a cooperar de los jugadores, más allá de las preferencias orientadas hacia sí mismo.

La primera observación que llama la atención es que para la primera etapa del juego y para todos los tratamientos, no observamos una confirmación de la hipótesis según la cual el interés individual de los jugadores y sus expectativas de racionalidad de los demás cuatro jugadores, debería llevar al grupo a un promedio de extracción de 8 unidades y un equilibrio de Nash en donde la extracción agregada de 40 unidades generará la mínima eficiencia social posible. Lo que observamos es que el jugador promedio mantuvo su extracción entre 4 y 6 unidades⁹. Al igual que la inmensa mayoría de los experimentos en este tipo de dilemas sociales, se obser-

⁹ De hecho el intervalo de confianza del 99% para toda la muestra durante las primeras 10 rondas es de [4,9884 ; 5,3983] unidades de extracción.

va al inicio un nivel parcial de cooperación y a partir de allí se desencadena una secuencia de respuestas estratégicas que para el caso de bienes públicos lineales usualmente se traduce en una reducción de la cooperación (Ledyard, 1995) y para el caso de nuestro experimento con un bien público no lineal, la cooperación parcial se mantiene durante las 10 rondas.

Más adelante se hará una discusión más detallada acerca de este primer fenómeno de cooperación parcial ya que tiene relación con la discusión general sobre las motivaciones y racionalidades que se observan en estos experimentos. Pero primero hagamos un análisis de los resultados para los diferentes tratamientos.

Los valores promedio de extracción (x_i) observados y las ganancias promedio por ronda, en pesos del 2002 se presentan en el Cuadro 4. En las últimas dos filas se encuentran los dos puntos de referencia, el óptimo social donde se maximizan las ganancias del grupo y el equilibrio de Nash, donde cada jugador escoge su mejor respuesta basada en las ganancias máximas posibles.

La comparación entre las últimas rondas de la 1ª etapa y las primeras y últimas tres rondas de la 2ª etapa permiten también comparar tendencias y efectos de los diferentes tratamientos.

Antes de interpretar estas tendencias es importante confirmar si los datos observados y estos promedios muestran diferencias estadísticamente significativas. Para ello usaremos la prueba no-paramétrica de Mann-Whitney para dos sub-muestras independientes con el fin de probar si los datos podrían tener la misma distribución¹⁰.

Encontramos que en todos los casos se rechaza la hipótesis nula de que el jugador promedio decide

Cuadro 4. EXTRACCIÓN Y GANANCIAS PROMEDIO EN DIFERENTES PERÍODOS DEL JUEGO, POR TIPO DE REGULACIÓN

Tipos de reglas	Rondas (8-10)		Rondas (11-13)		Rondas (18-20)	
	X (extracción)	\$ Ganancias	X (extracción)	\$ Ganancias	X (extracción)	\$ Ganancias
X (Línea Base)	5,42	487	4,76	539	5,62	484
XnoRSin Multa	5,13	529	2,87	658	5,47	498
XRLMulta Baja	4,44	559	3,40	628	4,16	573
XRHMulta Alta	5,70	480	2,72	663	2,83	656
Optimo Social	1	758	1	758	1	758
Equilibrio de Nash (sin multas)	8	320	8	320	8	320

Fuente: cálculos del autor.

de acuerdo a la predicción teórica del modelo con regulación, es decir, que para la línea base (X) y la regulación sin multa (XnoR) los jugadores escogerían $x = 8$ unidades. En el caso de las multas baja y alta también se rechaza la hipótesis nula de que los jugadores escogen en promedio $x = 6$ y $x = 1$ respectivamente, incluso si se tiene en cuenta que en buena parte de la 2ª etapa del juego con multa alta alrededor del 50% de las decisiones correspondieron a una unidad de extracción. Para cada uno de estos casos las pruebas de esas hipótesis generaron un valor $p = 0,0000$. Sin embargo, los tratamientos sí generaron diferencias entre sí.

Como se vió en el Gráfico 1, a lo largo de las rondas de la 2ª etapa el nivel de cooperación alcanzado se deteriora parcialmente para el caso de la multa baja (XRL) y la regla sin multa (XnoR) así como para la línea base (X), mientras que en el caso de la multa

alta el nivel promedio de extracción se sostiene en un nivel más bajo.

En los cuadros 5 y 6 se han incluido las pruebas de Mann-Whitney para las comparaciones pareadas entre diferentes reglas. En el Cuadro 5 se hacen las comparaciones tanto para la ronda 11 como para las rondas 11 a 13 ya que nos permite una mayor robustez de la prueba por tener más observaciones. Los dos valores p que se encuentran en cada celda de la tabla corresponden a la prueba que compara las distribuciones de los tratamientos de la columna y la fila. Así por ejemplo, cuando se compara la extracción promedio entre la línea base y la regulación sin multa nos damos cuenta que rechazamos la hipótesis nula y por ende la diferencia entre el promedio de extracción de 4,76 unidades para la línea base y las 2,87 unidades para XnoR es estadísticamente significativa. En este caso el valor $p = 0,0864$ sugiere que hay una diferencia entre x y XnoR cuando comparamos la ronda 11 solamente y un valor $p = 0,0001$ cuando comparamos las rondas 11 a 13. Recordemos que los costos esperados de la regulación para estas dos instituciones son exactamente iguales y nulos! Y sin embargo la institución generada por la regla XnoR tuvo un efecto temprano en la cooperación.

¹⁰ Se ha escogido esta prueba y no una prueba de t por varias razones. Por una parte los datos, como se mostrará más adelante no muestran una distribución normal; en segundo lugar la muestra es pequeña y además se trata de datos discutiblemente continuos; haciendo una prueba para datos categóricos se asegura la rigurosidad estadística. Sin embargo la prueba genera resultados equivalentes a cuando usamos una prueba t .

Cuadro 5. PRUEBAS NO PARAMÉTRICAS DE COMPARACIÓN ENTRE DIFERENTES TRATAMIENTOS AL COMIENZO DE LA 2ª ETAPA

	X (Linea base)		XnoR (Regla sin multa)		XRL (Regla con multa baja)	
	Ronda 11	Rondas 11-13	Ronda 11	Rondas 11-13	Ronda 11	Rondas 11-13
X	-	-	-	-	-	-
XnoR	Prob > z = 0.0864	Prob > z = 0.0001	-	-	-	-
XRL	Prob > z = 0.1056	Prob > z = 0.0025	Prob > z = 0.8528	Prob > z = 0.2423	-	-
XRH	Prob > z = 0.0081	Prob > z = 0.0000	Prob > z = 0.1786	Prob > z = 0.3618	Prob > z = 0.1400	Prob > z = 0.0321

Prob > |z| equivale al valor p de la prueba de Mann-Whitney entre dos sub-muestras diferentes, donde H_0 : dos distribuciones son iguales.

Fuente: cálculos de los autores.

Un segundo elemento que surge del análisis del comportamiento individual en las primeras rondas de la 2ª etapa es que no encontramos diferencias entre las diferentes regulaciones que implicaban una inspección y la aplicación de una multa nula, baja o alta. Como se puede apreciar en el mismo cuadro, no podemos rechazar la hipótesis nula cuando comparamos las distribuciones de x_i entre las tres regulaciones (x_{NOR} , x_{RL} , y x_{RH}). En el caso de las rondas 11 a 13 se genera un valor p de 0,0321 entre la multa baja y la multa alta, pero nótese la diferencia tan pequeña en los valores promedio observados, 3,40 y 2,72 respectivamente, en contraste con la predicción teórica.

El tercer fenómeno al que se quiere hacer mención es la tendencia en el tiempo para las diferentes instituciones. Podemos apreciar que entre el comienzo y el final de la 2ª etapa existe un aumento en la extracción para todos los tratamientos, pero con ciertas particularidades. Al analizar las distribuciones de los datos podemos apreciar en mayor detalle los mecanismos que guían esas tendencias. En los siguientes histogramas (Gráfico 2) se muestran las frecuencias de decisiones en los 4 tratamientos (x , x_{NOR} , x_{RL} y x_{RH}) para las primeras rondas (11-13) en el panel A y para las últimas rondas (18-20) en el panel B.

Como punto de referencia es importante observar en ambos paneles las distribuciones de las decisiones individuales en la línea base (x) tanto al comienzo como al final de la 2ª etapa. Efectivamente hay una fracción mayor de decisiones cercanas a la predicción teórica del equilibrio simétrico de Nash, i.e. $x=8$ unidades de extracción, aunque como se mencionó anteriormente incluso en este caso se rechaza la hipótesis de un comportamiento universal basado en la estrategia de Nash de $x=8$.

En el Panel A observamos que se genera en una fracción considerable de jugadores un cumplimiento normativo de la regla sin importar mucho si venía acompañada de una sanción monetaria nula, baja o alta.

En el Panel B - Rondas (18-20) se observa un cambio sustancial en el caso en que se da una multa baja y especialmente en el caso de la ausencia de multas, se presenta un aumento en la fracción de $x = 8$ en (x_{RL} y x_{NOR}). No hay reducción de $x = 1$ en x_{RL} pero sí en x_{NOR} .

El Cuadro 6 resume las pruebas estadísticas para las rondas 18 a 20 para establecer las diferencias al finalizar la 2ª etapa del experimento. Consistente con la predicción teórica observamos que hay una dife-

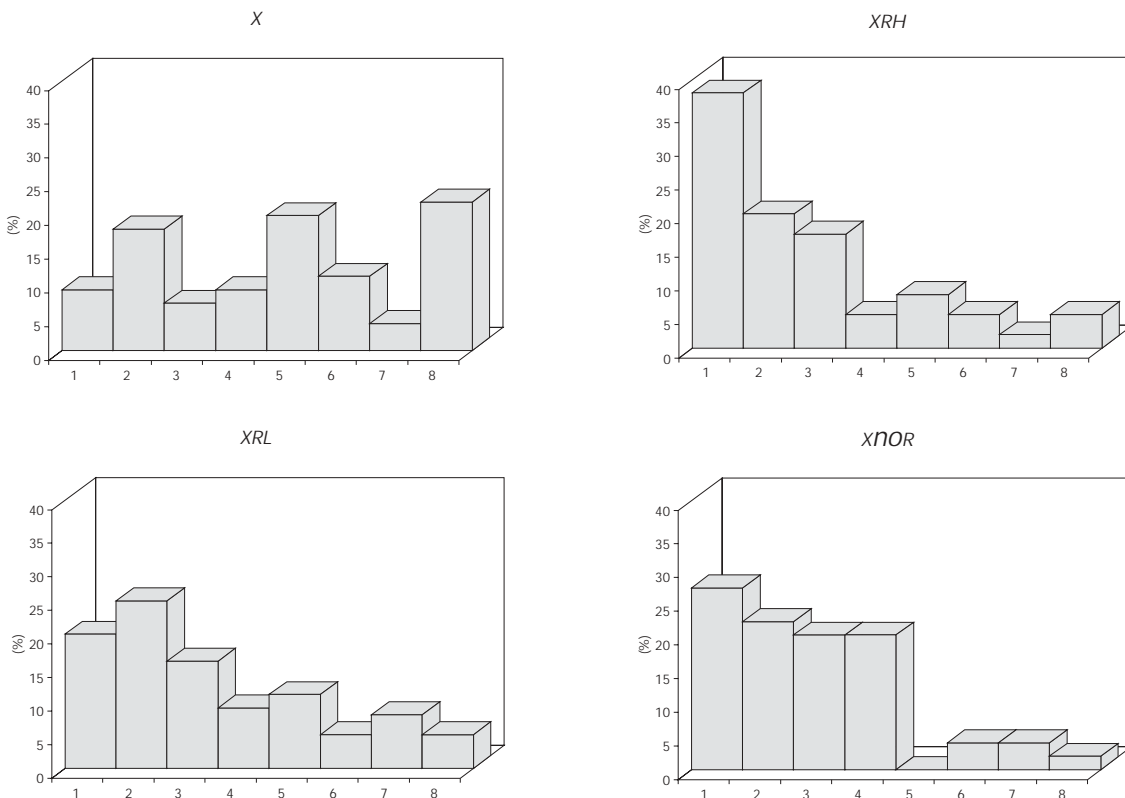
rencia entre las dos reglas que involucran una multa o sanción pecuniaria. Sin embargo, la diferencia en términos de extracción promedio ($4,16 - 2,83 = 1,33$ unidades) es sustancialmente menor que la predicción teórica ($6 - 1 = 5$ unidades).

Así mismo, la reducción del cumplimiento de la regla en los grupos bajo la institución sin costo pecuniario (*xnor*) generó una reducción en la eficiencia social que al finalizar el experimento era inferior a los grupos bajo las multas alta o baja y casi igual (y estadísticamente no diferente) a la línea base. Vale

la pena mencionar que dado el tamaño de la muestra, la ronda 18 (que presenta niveles particularmente altos con respecto a las rondas finales) tiene un peso fuerte sobre la prueba y causa que no se pueda rechazar la hipótesis¹¹.

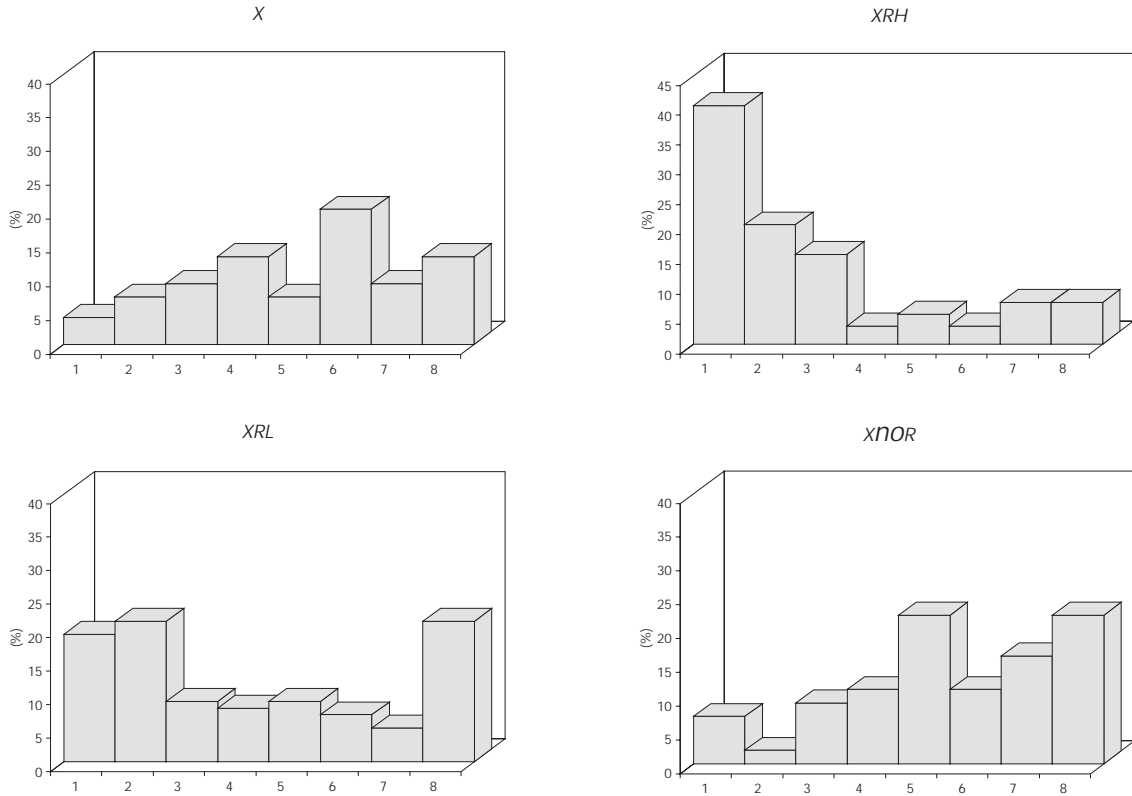
Es importante analizar en detalle la función de producción y el efecto marginal de un jugador que escoge una estrategia de cooperación y cumplimiento de la norma en contraste con un jugador que escoge la estrategia de oportunismo. Este último, al escoger su estrategia de Nash ($x = 8$) impone un

Gráfico 2
HISTOGRAMAS DE DEISIONES EN LA 2ª ETAPA POR INSTITUCIÓN
Panel A: Rondas (11-13)



Fuente: cálculos del autor.

Gráfico 2 (Continuación)
HISTOGRAMAS DE DEISIONES EN LA 2ª ETAPA POR INSTITUCIÓN
Panel B: Rondas (18-20)



Fuente: cálculos del autor.

Cuadro 6. PRUEBAS NO PARAMÉTRICAS DE COMPARACIÓN ENTRE DIFERENTES TRATAMIENTOS AL FINAL DE LA 2ª ETAPA

Comparación rondas 18 - 20	X (Línea base)	XnoR (Regla sin multa)	XRL (Regla con multa baja)
X	-	-	-
XnoR	Prob $> z = 0.6375$	-	-
XRL	Prob $> z = 0.0028$	Prob $> z = 0.0077$	-
XRH	Prob $> z = 0.0000$	Prob $> z = 0.0000$	Prob $> z = 0.0017$

Prob $>|z|$ equivale al valor p de la prueba de Mann-Whitney entre dos sub-muestras diferentes, donde H_0 : dos distribuciones son iguales.
 Fuente: cálculos de los autores.

aumento en la extracción agregada de 7 unidades adicionales que se perciben con mucha mayor intensidad ante los demás jugadores que intentan niveles de extracción menores.

Observamos en general que mientras las regulaciones con las multas (alta y baja) logran mantener la fracción de decisiones más cercanas al nivel óptimo social, los tratamientos en donde no se involucran sanciones monetarias (x , x_{NOR}) logran un efecto positivo en las primeras rondas pero se da una transición en varios de estos jugadores hacia estrategias más oportunistas, aunque no se llega al equilibrio en el que todos actúan de acuerdo a la predicción teórica. Incluso en el caso de la línea base se puede observar que en las primeras rondas de la segunda etapa (11-13) hay una fracción de decisiones en niveles bajos de extracción lo que muestra un intento por "reiniciar" el juego y tratar de aumentar las ganancias a través de la cooperación (incluso esta distribución para la línea base es estadísticamente diferente a la ronda 10). Sin embargo, esta estrategia no ofrece mucho éxito ya que no tiene formas complementarias de ser reforzada y mantenida por los cooperantes. Esto lleva a los que mostraron en la ronda 11 su disponibilidad a cooperar a recurrir a su último mecanismo disponible, la reciprocidad negativa, eliminando la poca cooperación que se había logrado.

En la otra instancia no pecuniaria (x_{NOR}) se genera un proceso similar. La regla que llega externamente envía una señal homogénea al grupo y una fracción mucho mayor de jugadores opta por la

estrategia cooperante, pero poco a poco los oportunistas en el juego aprovechan la cooperación de los demás y aumentan su extracción. Ya que la institución no involucra mecanismos adicionales de recordación de la norma o de sanción moral o pecuniaria, la reciprocidad negativa de los jugadores lleva a los grupos a reducir nuevamente la cooperación.

Este resultado puede ser contrastado con otros experimentos con este mismo diseño experimental en donde estudiamos el efecto de la comunicación cara-a-cara entre los jugadores. Allí, los resultados variaban según la discusión en grupo sólo sucediera una vez en la ronda 11 o en cada una de las rondas de la 2ª etapa del juego (Cárdenas, Ahn, Ostrom, 2004). En esos experimentos también observamos que al comienzo de la 2ª etapa en ambos casos se generaban niveles sustanciales de cooperación pero a lo largo de las rondas los grupos que no podían repetir la discusión en grupo iban observando una erosión en su cooperación mientras que los grupos con comunicación repetida mantenían un refuerzo de las normas y mecanismos de confianza, reputación y reciprocidad positiva, fundamentales para la cooperación bajo soluciones autogobernadas (Ostrom, 1998).

Con respecto a las regulaciones que involucraban una sanción monetaria (x_{RL} y x_{RH}) vale la pena profundizar sobre los efectos diferenciales de estas dos instituciones. Como hemos dicho, los resultados parecen sugerir que si bien el signo en la diferencia frente a la línea base es consistente con la teoría convencional del costo esperado de las regulaciones, i.e. x_{RL} debería mostrar menores niveles de cumplimiento que x_{RH} , las diferencias en niveles absolutos parecen mostrar fenómenos adicionales que no son explicables por el modelo de utilidad esperada. En síntesis, en el Panel B del Gráfico 2, se ve que cuando

¹¹ En dos de las tres sesiones que enfrentaron este tratamiento x_{NOR} se dio el caso particular que un 40% de los jugadores escogieron el valor $x = 8$ unidades. Una fracción significativa de estos jugadores redujeron sustancialmente su extracción en la ronda 19.

hay multa alta (x_{RH}) se da "*un exceso de free-riding*", i.e. demasiadas decisiones que muestran una actitud de preferencia por el riesgo (ya que observamos una fracción sustancial de jugadas donde $x > 1$). Así mismo, en el caso de la multa baja (x_{RL}) observamos "*un exceso de cooperación*", es decir, demasiadas decisiones que serían compatibles con un comportamiento cooperante (ya que vemos una fracción bastante alta de jugadores donde $x < 6$) y mucho mayor que en el caso de la 1ª etapa.

Estas observaciones nos llevan a abrir una discusión sobre los efectos normativos de las reglas en combinación con motivaciones intrínsecas a los jugadores que enfrentan estos dilemas sociales.

B. Disponibilidad unilateral a cooperar y reciprocidad

La importancia del tratamiento de línea base para analizar los resultados es ahora aún mayor. De acuerdo a la tabla de puntos, es claro que para cualquier suma de extracción de los demás en el grupo la mejor respuesta de los jugadores debe ser extraer 8 unidades, si su estrategia se basa únicamente en la maximización personal de ganancias materiales. En promedio, los jugadores en la línea base o en las primeras diez rondas no escogen como nivel de extracción lo que predice la solución del equilibrio simétrico de Nash en donde $x = 8$ es la estrategia dominante en el juego.

El promedio de extracción durante las primeras 10 rondas fue de $x = 5,17$ unidades. Si miramos la distribución de las decisiones en esa primera etapa observamos que ese promedio es el resultado de diferentes estrategias dispersas en el conjunto de acciones. Aunque $x = 8$ es la moda, es escogido por apenas el 18,4% de los jugadores. Por su parte, un 25% de decisiones fueron menores o iguales a 3 unidades

de extracción. Claramente, estas personas estaban tomando decisiones basadas en expectativas diferentes a las de la predicción derivada del concepto de equilibrio de Nash en teoría de juegos y mucho más acorde con una intención de maximizar las ganancias grupales como parte de su objetivo.

Como consecuencia de esta combinación de estrategias se genera un resultado que no se acerca al peor equilibrio desde el punto de vista social pero tampoco logra llegar a los niveles máximos de eficiencia social. Para la totalidad de las rondas en la 1ª etapa las ganancias promedio son de \$515, lo cual implica al sumar para el grupo que estaban en promedio obteniendo cerca de un 68% de la eficiencia social. Que es superior al 42,2% de eficiencia social que se obtiene en el equilibrio de Nash.

Pareciera entonces que hay un efecto normativo derivado de la regla introducida en la 2ª etapa y que tiene un papel de construir el "deber ser" en los jugadores. Esto les permite apreciar los beneficios privados de la cooperación del final de la 1ª etapa al comienzo de la 2ª etapa. En promedio, los grupos que recibieron la regla externa (x_{NOR} , x_{RL} , x_{RH}) vieron aumentos en sus ganancias que oscilaban entre un 20-30% entre las rondas 10 y 11. No se observan diferencias sustanciales al comienzo de la 2ª etapa entre las diferentes reglas, por esto debemos considerar el peso del carácter normativo de las reglas tiene sobre el comportamiento. El carácter pecuniario pareciera influir sólo a medida que los jugadores se adaptan a las respuestas de los demás jugadores. Este fenómeno se vería soportado también por el caso de la regulación sin sanción o multa (x_{NOR}). En esta institución, se observa un nivel de cumplimiento de la regla externamente determinada ("*que cada jugador escoja un nivel de extracción de 1 para maximizar las ganancias del grupo*") equivalente al nivel promedio de extracción de las

otras dos regulaciones con multa, que no podría ser explicado por un costo esperado de la regulación sino por un efecto normativo y de reputación sobre los jugadores.

El papel que juega el costo esperado de la regulación queda entonces dentro de una discusión abierta. Si bien las reglas con una multa esperada generan efectos diferenciales, ésta diferencia es mínima. Más aún, en otra serie de experimentos en que se aplicaron estos dos tratamientos *XRL* y *XRH*, pero con poblaciones campesinas que enfrentan este tipo de problemas, reportamos una diferencia aún menor entre la reducción en la extracción bajo la multa alta y la baja (ver Cárdenas, 2004a). En ambos casos se observaron niveles muy similares de cumplimiento por parte de la mayoría de jugadores y de hecho un nivel de cumplimiento más sostenido en el tiempo para el caso de la multa baja. Estos resultados sustentan la posibilidad de que las regulaciones combinen efectos pecuniarios con efectos normativos, que son más complejos de lo que supone el modelo convencional que compara las ganancias esperadas del incumplimiento de la regla versus los costos esperados del monitoreo y la sanción pecuniaria. Uno de los argumentos para que se observe un mayor cumplimiento de la regla independiente del costo esperado de la regulación en las comunidades campesinas es el hecho de que en estos experimentos se presentaban participantes que se conocían más que un grupo de estudiantes seleccionados aleatoriamente y en donde podrían existir más consecuencias una vez concluido el experimento con relación a los comportamientos individualistas entre los jugadores. En el caso de estudiantes era más fácil mantener el anonimato después de los experimentos, mientras que en los grupos rurales donde realizamos los experimentos se podían presentar mayores riesgos de ostracismo social como resultado del intercambio de información a la salida de los juegos.

La menor diferencia generada por las multas altas y bajas al conducir estos experimentos entre comunidades rurales, donde hay mayores niveles de intercambio social y más familiaridad con el dilema representado en el experimento, sería compatible con el argumento de que el contexto normativo interactúa con el conjunto de incentivos pecuniarios de una manera más compleja, a veces complementaria y otras veces como sustitutos. Los estudiantes carecen del primero (normativo) y por ende hacen mayor uso del segundo (costos esperados) a medida que se van dando las rondas y el aprendizaje en el juego; mientras que los grupos rurales mantienen el referente del "deber ser" que se genera de la regla externamente postulada por el regulador y por ende una mayor fracción de jugadores continúa utilizando la regla como guía de su comportamiento.

IV. DISCUSIÓN FINAL

La comprensión de los efectos que puedan tener sobre las decisiones de los individuos las reglas externamente formuladas y ejecutadas por una autoridad se puede enriquecer mediante el uso de métodos experimentales. El modelo económico basado en el análisis de los costos esperados de las regulaciones explica apenas parcialmente el comportamiento de los individuos que participaron en nuestros experimentos. Además, ofrece pocas luces sobre los efectos diferenciales de una regla que busca maximizar el bienestar del grupo, según el tamaño de la sanción monetaria e incluso el efecto de una sanción no monetaria para los jugadores.

Fracciones grandes de individuos están dispuestos a seguir normas que requieren comportamientos cooperantes a pesar de los incentivos al *free-riding*. Pero la combinación de efectos adicionales como la reciprocidad negativa y la ausencia de mecanismos de retroalimentación entre el grupo para man-

tener el mensaje normativo de las reglas impiden que se mantengan niveles de cooperación, incluso si se compara con mecanismos autogestionados y en ausencia de castigos o sanciones materiales.

Estos resultados solamente invitan a explorar con mayor profundidad los efectos combinados de los mecanismos regulatorios sobre el comportamiento individual, en un contexto en que la racionalidad individual tiene componentes de preferencias pro-sociales que pueden ser aprovechados por las polí-

ticas públicas. Se pueden combinar mecanismos que permitan mayor dinamismo en la forma como los individuos envían y reciben información acerca de sus intenciones en estos dilemas sociales, y aprovechar los efectos de las sanciones materiales y de otro tipo de costos y beneficios no monetarios. Sería interesante entonces, abrir la puerta a una exploración sobre los efectos que las reglas formales externas puedan generar sobre la internalización de las normas en las personas y sus efectos sobre los comportamientos individuales y los resultados sociales.

BIBLIOGRAFÍA

- Andreoni, J. (1993), An experimental test of the public-goods crowding-out hypothesis. *American Economic Review* 83: 1317-27.
- Andreoni, James (1998), "Why Free Ride? Strategies And Learning In Public Goods Experiments" *Journal of Public Economics* 37 (1988) 291-304.
- Bergstrom, Theodore, Lawrence Blume and Hal Varian (1986), "On the Private Provision of Public Goods". *Journal of Public Economics*. Vol. 29(1986) 25-49.
- Becker, Gary S. (1992), "The Economic Way Of Looking At Life". Nobel Lecture, December 9, 1992. *Nobel Lectures, Economics 1991-1995*, Editor Torsten Persson, World Scientific Publishing Co., Singapore, 1997.
- Bohnet, Iris; Bruno, S. Frey y Steffen, Huck (2001), "More Order with Less Law: On Contract Enforcement, Trust, and Crowding". *American Political Science Review*, Vol. 95, No. 1, March 2001: 131-144.
- Cárdenas, Juan Camilo (2004a), "Norms from Outside and from Inside: An Experimental Analysis on the Governance of Local Ecosystems". *Forest Policy and Economics*, 6 (2004): 229-241. Elsevier Press
- _____(2004b), Groups, Commons and Regulations: Experiments with Villagers and Students in Colombia. En prensa: Bina Agarwal and Alessandro Vercelli (editors) "*Psychology, Rationality and Economic Behavior: Challenging Standard Assumptions*". (International Economics Association)
- _____, T. K. Ahn, and Elinor Ostrom (2004), "Communication and Co-operation in a Common-Pool Resource Dilemma: A Field Experiment." Forthcoming August 2004 in "*Advances in Understanding Strategic Behaviour: Game Theory, Experiments, and Bounded Rationality: Essays in Honour of Werner Güth*", ed. Steffen Huck. New York: Palgrave.
- Cardenas, Juan Camilo, John K. Stranlund and Cleve E. Willis (2000), "Local Environmental Control and Institutional Crowding-out". *World Development*, October, Vol 28, No. 10. pp. 1719-1733.
- Cardenas, Juan Camilo, John K. Stranlund, Cleve E. Willis (2002), "Economic inequality and burden-sharing in the provision of local environmental quality". *Ecological Economics*. Volume 40, (2002): 379-395. Elsevier Press.
- Chan, K. S., Godby, R., Mestelman, S., Muller, R. A. (2002), Crowding out voluntary contributions to public goods. *Journal of Economic Behavior and Organization* 48: 305-17.
- Chan, K., Mestelman, S., Moir, R., Muller, R.A. (1996), The voluntary provision of public goods under varying income distributions. *Canadian Journal of Economics*, 29 (1), 54-69.
- Chan, K., Mestelman, S., Moir, R., Muller, R.A., 1999), Heterogeneity and the voluntary provision of public goods. *Experimental Economics*. 2(1), 5-30.
- Fehr, Ernst and Simon Gächter (2001), "Do Incentive Contracts Crowd Out Voluntary Cooperation?". Mimeo. University of Zurich. February, 2000.
- Fehr, Ernst and Urs Fischbacher (2003), "The Nature of Human Altruism". *NATURE* 425, 23 October 2003, 785-791
- Frey and , B. S., & Oberholzer-Gee, F. (1997), The cost of price incentives: an empirical analysis of motivation crowding-out. *American Economic Review* 87 (September), 746-755.
- Gneezy, Uri and Aldo Rustichini (2000), "A Fine is a Price". *Journal of Legal Studies*, Vol. 29, No. 1, January.
- Henrich, Joseph, Robert Boyd, Samuel Bowles, Colin Camerer, Ernst Fehr, and Herbert Gintis (2004) (Eds.), "*Foundations of Human Sociality: Economic Experiments and Ethnographic Evidence from Fifteen Small-Scale Societies*". Oxford University Press.
- Ostrom, Elinor (1998), "A behavioral approach to the rational choice theory of collective action". *American Political Science Review*. 92(1) (March): 1-22.
- Ostrom, Elinor, Roy Gardner and James Walker (1994), "Rules, games and Common-Pool Resources". U.Michigan Press. Ann Arbor. 1994.
- Polinsky, A. Mitchell and Shavell, Steven (1984), "The Optimal Use of Fines and Imprisonment," *Journal of Public Economics* 24: 89 -99.
- Polinsky, Mitchell and Steven Shavell (2000), "The Economic Theory of Public Enforcement of Law". *Journal of Economic Literature*. Vol. XXXVIII (March 2000): 45-76.
- Sandler, Todd and Daniel G. Arce M. (2003), "Pure Public Goods versus Commons: Benefit-Cost Duality". *Land Economics*, August 2003, 79 (3): 355-368
- Smith, Vernon L. (1982), "Microeconomic Systems as an Experimental Science," *American Economic Review* 72 (December): 923-955 (1982).

Anexo 1. INSTRUCCIONES

EJERCICIO DE DECISIONES ECONÓMICAS SOBRE EL USO DE RECURSOS DE ACCESO COMÚN

Saludos y agradecimientos por atender esta invitación...

El siguiente ejercicio es una forma diferente y entretenida de participar activamente en un estudio sobre las decisiones económicas de las personas. De acuerdo a las decisiones que Usted tome en el día de hoy, podrá ganar una cantidad de dinero, por ello la importancia de prestar mucha atención a estas instrucciones. Los fondos para cubrir estos gastos han sido donados por fundaciones internacionales y la Universidad. Esperamos estar terminando esta sesión de hoy en aproximadamente 1 1/2 horas.

Usted se preguntará porqué usamos dinero en estos ejercicios. Usamos dinero porque el ejercicio necesita que las personas tomen decisiones de tipo económico, es decir que sean decisiones con consecuencias para el bolsillo, como sucede en la realidad. En ningún momento esperamos que el dinero sea un pago por participar en el estudio, y más bien esperamos que su interés en este estudio no esté condicionado al dinero.

Además de participar en el ejercicio de hoy, Usted participará en unos talleres de trabajo dentro de unos días para discutir el ejercicio y otros asuntos de los recursos de acceso común.

I. INTRODUCCIÓN

Este ejercicio trata de recrear una situación en la que un grupo de personas debe tomar decisiones sobre como aprovechar los recursos de acceso común

Usted ha sido escogido para participar en un grupo de 5 personas, entre las personas que se inscribieron a jugar. El ejercicio en que Usted va a participar

ahora es diferente al que otros grupos han jugado en esta comunidad, así que los comentarios que haya oído de otras personas no aplican necesariamente para este ejercicio.

Ustedes jugarán por varias rondas equivalentes. Al final del ejercicio Usted ganará una cantidad de puntos convertibles en dinero, y que dependerán de las decisiones que tome durante las rondas.

II. LA TABLA DE PUNTOS Y LAS TARJETAS DE JUEGO

Para poder jugar Usted recibirá una *TABLA DE PUNTOS* de color *AZUL* y unas *TARJETAS DE JUEGO* de color amarillo. En las tarjetas amarillas Usted observará un número que será su *NÚMERO DE JUGADOR* de aquí en adelante. Por favor revise que todas las tarjetas amarillas tengan el mismo número que se le asignó.

La tabla de puntos azul tiene toda la información que se necesita para tomar la decisión en cada ronda del ejercicio. Los números que están dentro de la tabla corresponden a puntos (convertibles a pesos) que Usted se ganaría *en cada ronda* dependiendo de su decisión y la decisión de los demás del grupo. En un momento les explicaremos cómo se ganan puntos con varios ejemplos.

Al final de varias rondas del juego sumaremos el total de pesos ganados y redondearemos el total en miles de pesos para ser entregados personalmente a cada uno en efectivo.

En cada ronda lo único que cada uno de Ustedes tiene que decidir es el *NIVEL DE EXTRACCIÓN* que desea para aprovechar un recurso, escogiendo una columna entre 1 y 8 de la tabla. Sin embargo, los pun-

Tabla de puntos (azul). MATRÍZ DE PAGOS DEL JUEGO QUE SIMULA EXTRACCIÓN DE RECURSOS PÚBLICOS

		Mi nivel de extracción del recurso								
Total de ellos		1	2	3	4	5	6	7	8	Promedio de ellos
El nivel de extracción de ellos	4	758	790	818	840	858	870	878	880	1
	5	738	770	798	820	838	850	858	860	1
	6	718	750	778	800	818	830	838	840	2
	7	698	730	758	780	798	810	818	820	2
	8	678	710	738	760	778	790	798	800	2
	9	658	690	718	740	758	770	778	780	2
	10	638	670	698	720	738	750	758	760	3
	11	618	650	678	700	718	730	738	740	3
	12	598	630	658	680	698	710	718	720	3
	13	578	610	638	660	678	690	698	700	3
	14	558	590	618	640	658	670	678	680	4
	15	538	570	598	620	638	650	658	660	4
	16	518	550	578	600	618	630	638	640	4
	17	498	530	558	580	598	610	618	620	4
	18	478	510	538	560	578	590	598	600	5
	19	458	490	518	540	558	570	578	580	5
	20	438	470	498	520	538	550	558	560	5
	21	418	450	478	500	518	530	538	540	5
	22	398	430	458	480	498	510	518	520	6
	23	378	410	438	460	478	490	498	500	6
	24	358	390	418	440	458	470	478	480	6
	25	338	370	398	420	438	450	458	460	6
	26	318	350	378	400	418	430	438	440	7
	27	298	330	358	380	398	410	418	420	7
	28	278	310	338	360	378	390	398	400	7
	29	258	290	318	340	358	370	378	380	7
	30	238	270	298	320	338	350	358	360	8
	31	218	250	278	300	318	330	338	340	8
	32	198	230	258	280	298	310	318	320	8

Fuente: cálculos del autor.

tos que Usted gana dependen no sólo de su *NIVEL DE EXTRACCIÓN* (es decir la columna), sino también del *NIVEL DE EXTRACCIÓN DE ELLOS*, las demás cuatro personas del grupo, es decir la fila en la tabla.

En cada ronda cada uno de Ustedes va a escribir su decisión, entre 1 y 8, en una *TARJETA DE JUEGO* amarilla. Fíjese que para poder saber cuántos puntos ganará en cada ronda, Usted deberá saber las decisiones que tomaron los demás de su grupo. Para esto

el monitor recogerá en cada ronda las 5 tarjetas de todos los participantes, y sumará el total de Nivel de extracción que el grupo decidió utilizar para aprovechar el recurso. Cuando el monitor anuncie el total del grupo cada uno podrá calcular los puntos que se ganó en la ronda.

Antes de explicar con un ejemplo, es muy importante que tengamos en cuenta que las decisiones que Usted tome son totalmente individuales, es de-

cir, que los números que escriban en las tarjetas de juego son privados y no tenemos que mostrarlos a los demás miembros del grupo.

En nuestro ejercicio vamos a asumir que cada jugador puede escoger entre 1 y 8 unidades de extracción de un recurso como puede ser madera, pescado, frutas o cualquier otro ejemplo. En la realidad este número podría ser diferente, pero para nuestro juego asumiremos que su decisión puede estar entre estos dos niveles.

III. LA HOJA DE CUENTAS

Para poder jugar cada uno recibirá una *HOJA DE CUENTAS* color verde. Vamos a explicar cómo se usa esta hoja, con unos ejemplos en las primeras filas de la hoja marcadas como de "Práctica".

Supongamos que Usted decidió jugar 5 (4) unidades en una ronda. En la *TARJETA DE JUEGO* amarilla deberá escribir 5 (4). También debe escribir este número en la primera columna A de la hoja de decisiones.

El monitor recogerá las 5 tarjetas amarillas y sumará el total del grupo. Supongamos que el grupo en total sumó 25 (20) unidades. Entonces escribimos 25 (20) en la columna B de la hoja de decisiones.

Para calcular la tercera columna (c), restamos *MI NIVEL DE EXTRACCIÓN* (columna A) al total del grupo (columna B) y así obtenemos *EL NIVEL DE EXTRACCIÓN DE ELLOS* que escribimos en la columna c. En nuestro ejemplo, $25 - 5 = 20$ ($20 - 4 = 16$).

Si miramos en la *TABLA DE PUNTOS*, cuando *MI NIVEL DE EXTRACCIÓN* es 5 (4) y el *NIVEL DE EXTRACCIÓN DE ELLOS* es 20 (16), yo me gano 538 (600) puntos. Ese número lo anoto en la columna D de la *HOJA DE CUENTAS*.

Es muy importante aclarar que nadie podrá, excepto el monitor, conocer el número que cada uno de Us-

tedes decida en cada ronda. Lo único que se anuncia es el total del grupo, sin saber exactamente como jugó cada participante de su grupo.

Repitamos los pasos con un nuevo ejemplo. Cada uno de Ustedes decida ahora su nivel de extracción, anótelo en la hoja de cuentas y en una tarjeta amarilla, y levante la mano cuando esté lista su decisión.

El total del grupo fue: _____, entonces, cada uno de Ustedes debe anotar este número en la columna B, y restarle la decisión individual de cada uno (columna A) y colocar la diferencia en la Columna c. Con los dos datos (columna A y columna c) puede entonces obtener sus ganancias individuales en la tabla.

Note que en la *TABLA DE PUNTOS* existe una columna adicional a la derecha denominada "El Promedio de Ellos". Esta columna es simplemente un promedio aproximado de cada uno de los demás jugadores de su grupo para cada fila de la tabla, y le permite saber lo que los demás participantes están haciendo en promedio.

Esperamos que estos ejemplos le ayuden a entender como funciona el juego, y como puede tomar sus decisiones para utilizar su Nivel de extracción en cada ronda del juego. *Si en este momento tiene alguna pregunta acerca de como se ganan puntos en el juego, por favor levante la mano y háganos saberlo.*

[...MONITOR: pausa para resolver preguntas...]

Es muy importante que mientras explicamos las reglas del juego Usted no se distraiga en conversaciones con otras personas del grupo.

Si no hay más preguntas acerca de cómo funciona el juego, entonces vamos a asignar los números de

los jugadores y las demás hojas que se necesitan para jugar.

IV. LA HOJA DE ACEPTACION

Usted ha recibido también una carta de aceptación o consentimiento informado (hoja blanca). Esta hoja es un requisito para las universidades que hacen estudios en donde participan personas. En este formato nosotros informamos a Ustedes acerca de la confidencialidad y manejo de la información que recogemos en estos ejercicios, y Ustedes firman, si aceptan participar, certificando que fueron informados del proyecto y del manejo de dicha información. Por favor lea esta hoja antes de firmarla.

La información en este formato es confidencial y nadie podrá tener acceso a esta, excepto el investigador de este estudio. Este formato es importante no sólo porque les garantiza la confidencialidad del manejo de la información, sino que sirve para poder hacerle entrega del premio al finalizar el juego pues ahí está su nombre. Si desea obtener una copia de esta hoja con gusto podemos hacerle llegar una.

Si está de acuerdo en participar, por favor llene y firme su *HOJA DE ACEPTACIÓN* y recuerde muy bien su número de jugador que será el que utilice en las rondas del juego.

V. PREPARACIÓN PARA JUGAR

Ahora escriba su número de jugador que se le asignó en la *HOJA DE CUENTAS* verde. Para comenzar a jugar la primera ronda organizaremos los asientos en una rueda donde todos miran hacia afuera. Si tiene preguntas por favor hágalo ahora mismo. Sólo cuando todos hayan entendido el juego completamente, podremos iniciar.

¿Hay preguntas?

Si no hay más preguntas les vamos a pedir que mantengamos silencio de ahora en adelante. En esta primera etapa del juego Ustedes tomarán decisiones por 10 rondas. Después de la última ronda sumaremos el total de puntos que Usted ganó...

Vamos a comenzar la segunda etapa del juego. Para esta nueva etapa Ustedes tomarán decisiones nuevamente por 10 rondas. Usted recibirá una nueva *HOJA DE CUENTAS* y nuevas *TARJETAS DE JUEGO* en donde podrá llevar sus decisiones y ganancias para la segunda etapa.

En esta nueva etapa tenemos una nueva regla en el juego y que describimos a continuación (una de las tres siguientes):

**Regla: (XRL)
REGULACION EXTERNA
Multa = \$50/unidad por encima de 1**

Además de las reglas descritas en las instrucciones al comienzo, hay una regla adicional para los participantes de este grupo:

Esta nueva regla sirve para tratar de obtener el máximo de puntos posibles para todo el grupo. Vamos a tratar de buscar que cada jugador en su grupo escoja un *NIVEL DE EXTRACCIÓN* de 1 unidad. Si un jugador escogiera más, le aplicaremos una multa de \$50 por cada unidad por encima de 1.

Sin embargo, como es muy difícil inspeccionar a todos los miembros de una comunidad, nosotros vamos a seleccionar al azar a una persona en su grupo. Solamente quien salga seleccionado deberá mostrar (al monitor únicamente) qué *NIVEL DE EXTRACCIÓN* escogió y el monitor aplicará la multa si es del caso.

Por ejemplo: Suponga que Usted fue escogido al azar, y había jugado 3 unidades, entonces el monitor restará \$100 puntos (2 x \$50) del total de puntos que usted ganó en esa ronda. Para recordar el costo de las multas que tendría que pagar si sale escogido le damos una tabla de multas para cada nivel de extracción.

Regla 4: (XRH)
REGULACION EXTERNA
Multa = \$175/unidad por encima de 1

Además de las reglas descritas en las instrucciones al comienzo, hay una regla adicional para los participantes de este grupo:

Esta nueva regla sirve para tratar de obtener el máximo de puntos posibles para todo el grupo. Vamos a tratar de buscar que cada jugador en su grupo escoja un *NIVEL DE EXTRACCIÓN* de 1 unidad. Si un jugador escogiera más, le aplicaremos una multa de \$175 por cada unidad por encima de 1.

Sin embargo, como es muy difícil inspeccionar a todos los miembros de una comunidad, vamos a seleccionar al azar a una persona en su grupo. Solamente quien salga seleccionado deberá mostrar (al monitor únicamente) que *NIVEL DE EXTRACCIÓN* escogió y el monitor aplicará la multa si es del caso.

Por ejemplo: Suponga que Usted fue escogido al azar, y había jugado 3 unidades, entonces el monitor restará \$350 puntos (2 x \$175) del total de puntos que usted ganó en esa ronda. Para recordar el costo de las multas que tendría que pagar si sale escogido le damos una tabla de multas.

Si no hay preguntas, entonces iniciaremos la segunda etapa del juego. De la misma manera que en rondas anteriores, Usted podrá escoger su nivel de extracción entre 1 y 8. Esta decisión seguirá siendo individual y confidencial como en la etapa anterior. Una vez los 5 participantes han hecho su decisión, y cada uno ha calculado sus ganancias, procederemos a escoger a un solo jugador para hacer la inspección y aplicar la multa si es el caso.

Regla: (XNOR)
INSPECCION PÚBLICA

Además de las reglas descritas en las instrucciones al comienzo, hay una regla adicional para los participantes de este grupo:

Ustedes se habrán dado cuenta que si cada jugador en el grupo escoge un nivel de extracción de 1 el grupo gana el máximo posible de puntos. Con esta regla trataremos de que el grupo gane el máximo posible de puntos. Vamos a tratar de buscar con esta regla que cada jugador en su grupo escoja un *NIVEL DE EXTRACCIÓN* de 1 unidad.

Sin embargo, como es muy difícil inspeccionar a todos los miembros de una comunidad, nosotros vamos a seleccionar al azar o a la suerte, en cada ronda, a una persona en su grupo para ser inspeccionada. Solamente quien salga seleccionado deberá mostrar al monitor quien anunciará al resto del grupo en voz alta su *NIVEL DE EXTRACCIÓN* y sus *GANANCIAS* en esa ronda.

¿Hay alguna pregunta?

FORMATO DE CUENTAS (verde)

Número del jugador: _____ Fecha: __/__/__ Hora: __am/pm Lugar: _____				
Ronda	A Mi nivel de extracción (mi decisión)	B Total extraído por el grupo (anuncia el monitor)	C El nivel de extracción de ellos (columna B - columna A)	D Mis ganancias en esta ronda (use la tabla de puntos)
PRACT				
PRACT				
PRACT				
1				
2				
3				
.....				
8				
9				
10				
Total				

FORMATO DE CUENTAS (2ª etapa)

Número del jugador: _____ Fecha: __/__/__ Hora: __am/pm Lugar: _____				
Ronda	A Mi nivel de extracción (mi decisión)	B Total extraído por el grupo (anuncia el monitor)	C El nivel de extracción de ellos (columna B - columna A)	D Mis ganancias en esta ronda (use la tabla de puntos)
1				
2				
3				
.....				
8				
9				
10				
Total				

TARJETA DE JUEGO (amarilla)	
Número de jugador	1
Número de ronda	
Mi nivel de extracción	

TARJETA DE JUEGO (amarilla)	
Número de jugador	1
Número de ronda	
Mi nivel de extracción	

TARJETA DE JUEGO	
Número de jugador	2
Número de ronda	
Mi nivel de extracción	

TARJETA DE JUEGO	
Número de jugador	2
Número de ronda	
Mi nivel de extracción	

TARJETA DE JUEGO	
Número de jugador	3
Número de ronda	
Mi nivel de extracción	

TARJETA DE JUEGO	
Número de jugador	3
Número de ronda	
Mi nivel de extracción	

TARJETA DE JUEGO	
Número de jugador	4
Número de ronda	
Mi nivel de extracción	

TARJETA DE JUEGO	
Número de jugador	4
Número de ronda	
Mi nivel de extracción	

TARJETA DE JUEGO	
Número de jugador	5
Número de ronda	
Mi nivel de extracción	

TARJETA DE JUEGO	
Número de jugador	5
Número de ronda	
Mi nivel de extracción	