

# **“De los Dilemas Ambientales a los Dilemas Rurales: Viejas Preguntas y Nuevas Propuestas para un Análisis Institucional de lo Rural”**

Por: Juan Camilo Cárdenas  
Profesor Asociado  
Facultad de Estudios Ambientales y Rurales  
Universidad Javeriana  
[jccarden@javercol.javeriana.edu.co](mailto:jccarden@javercol.javeriana.edu.co)

Primer borrador (Julio 2000)  
Presentado al Seminario Internacional “LA NUEVA RURALIDAD EN AMERICA LATINA”  
Universidad Javeriana, Agosto 22 a 24, 2000, Bogotá

Utilizar nuestro entorno natural implica, en la mayoría de las veces, enfrentar un dilema social en el que las instituciones sociales, culturales y económicas existentes buscan con dificultad alinear los intereses individuales y los intereses colectivos<sup>1</sup>. Individualmente necesitamos extraer recursos de los ecosistemas, y en muchos casos debemos descargar subproductos de la producción de vuelta a ellos. Por otra parte, colectivamente nos beneficiamos de la reducción en la extracción y de la reducción en la contaminación de esos ecosistemas.

Mas aún, esta situación se extiende a muchas otras esferas de la vida social, y en particular en el contexto rural. La paz como un bien público, la participación comunitaria y la construcción de capital social, el manejo de sistemas de irrigación, el mantenimiento de vías o escuelas rurales, el aporte a cooperativas, todos son casos que involucran dilemas sociales en donde la cooperación individual es necesaria para garantizar el interés colectivo, pero los incentivos en muchos casos inducen comportamientos oportunistas por parte de los individuos en donde no cooperar es una estrategia racional dados los costos individuales de cooperar y los beneficios colectivos que se pueden recibir de la cooperación de los otros en la comunidad.

Los retos para quienes estudiaremos la nueva ruralidad serán responder a muchas de las mismas viejas preguntas, y como trataré de exponer aquí, el reto podría ser enfrentado utilizando enfoques y metodologías nuevas. Las mismas viejas preguntas son, entre otras, las de comprender como las familias campesinas desde su racionalidad individual y desde su lógica colectiva se ven afectadas por, y afectan su entorno natural e institucional; seguiremos tratado de comprender cómo la estructura agraria de acceso a la tierra y mercados afecta las oportunidades de acción y bienestar de

---

<sup>1</sup> El dilema de la acción colectiva (*collective action*) es en principio equivalente al dilema social al que se hace mención aquí.

las unidades campesinas; trataremos de entender porqué algunos grupos de campesinos son capaces de establecer relaciones mas armónicas con los ecosistemas que los proveen de bienes y servicios ambientales, mientras que en otros esta armonía se torna en conflicto, degradación o exclusión. Seguiremos estudiando si la pobreza y la desigualdad en las sociedades campesinas es una barrera o no para solucionar los dilemas de acción colectiva que determinan si ecosistemas estratégicos pueden mantener su capacidad de producción de biomasa, energía e información para satisfacer las necesidades de los grupos locales o los usuarios externos en los niveles regional hasta internacional. Seguiremos explorando que factores determinan que los grupos o comunidades rurales sean capaces de diseñar formas autogestionadas de manejo de sus recursos locales y de resolver endógenamente sus conflictos. Y seguiremos estudiando los posibles papeles y efectos -positivos y negativos- del estado al intervenir en los problemas arriba mencionados.

En este ensayo trataré de mostrar con algunos ejemplos, modelos y evidencia empírica cómo podemos integrar a la búsqueda de estas respuestas algunos enfoques económicos mas recientes. La propuesta conceptual, altamente contagiada por la nueva economía institucional, trata de acercar las visiones estructuralistas del problema (instituciones) con elementos de la racionalidad individual de los individuos (micro). Y la propuesta metodológica trata de acercar técnicas de investigación participativa con enfoques y técnicas cuantitativas fundamentadas en teoría de juegos, economía institucional y modelos de elección racional, que permiten un mejor control de las variables claves que definen los dilemas sociales y los dilemas ambientales de que haré mención.

Los resultados aquí presentados traen sin embargo mensajes ya escuchados acerca de las mismas viejas preguntas sobre lo rural, y en particular sobre el papel de las estructuras sociales y las instituciones. La contribución de estos ejercicios está en mostrar desde una perspectiva micro como el comportamiento individual en combinación con las instituciones o reglas del juego producen múltiples resultados, explicando en parte la amplia variedad de situaciones que observamos en el campo y que muchos modelos convencionales no han podido explicar.

## **1. Dilemas ambientales, dilemas sociales.**

Las unidades campesinas derivan su bienestar de una combinación de bienes cuya producción y provisión se hacen a través de tres instituciones sociales posibles, el mercado, el estado y la comunidad. Dependiendo del momento y el lugar, el peso relativo de cada fuente de bienes y servicios será mayor o menor, pero en su gran mayoría las sociedades rurales dependen de una

combinación de las tres. En cuanto a la naturaleza de los bienes y servicios mismos y a las reglas que definen quienes pueden o no beneficiarse, algunos son de tipo público y otros de tipo privado.

Del conjunto de elementos que determinan el bienestar de las unidades rurales, una fracción importante depende de bienes y servicios cuya producción y provisión se rige por instituciones sociales donde se presentan fallas de coordinación que generan ineficiencias sociales o externalidades. Algunos ejemplos son el agua para el consumo o irrigación, bienes y servicios ambientales del bosque, las vías o escuelas rurales. Mas aún, la productividad y rentabilidad de muchos sistemas de producción rural dependen de la producción de bienes y servicios donde existen fallas de coordinación (e.g. productividad de la mano de obra, productividad del suelo, acceso a mercados agrícolas, etc) Bien por la naturaleza misma del bien o servicio, o por la forma en que debe ser producido y distribuido a los beneficiarios, se generan pérdidas sociales debido a la imposibilidad de alinear el interés individual y el colectivo. Muchos mercados, por ejemplo, no pueden reflejar a través de su mecanismo invisible de coordinación los costos reales de oportunidad para todos quienes se ven afectados por la oferta y demanda de fauna o madera extraídos de bosques naturales. En múltiples situaciones el estado no posee la información necesaria ni la capacidad de monitoreo suficiente para hacer cumplir reglas que internalicen las pérdidas sociales originadas en una actividad económica contaminante.

## **2. Un modelo sencillo: los recursos de uso comunitario.**

### **a. Beneficios individuales, efectos colectivos**

Para poder analizar como afectan estas externalidades el bienestar individual y colectivo, voy a proponer un sencillo modelo que refleja los problemas de coordinación que deben enfrentar instituciones como el mercado, el estado y la comunidad para producir resultados que sean socialmente deseables. Ese mismo modelo fue utilizado empíricamente para responder a algunas de las preguntas que mencioné al comienzo de este ensayo. Los resultados de aplicar este modelo en el campo a través de ejercicios de toma de decisiones con campesinos que en su vida cotidiana enfrentan estos dilemas sociales, generaron una serie de lecciones acerca de los problemas rurales y ambientales y de las posibilidades de intervención y que en mucho mayor detalle se encuentran en Cárdenas (2000).

En este modelo un individuo  $i$  debe decidir como utilizar su fuerza de trabajo  $e$  (u otro insumo de producción) entre dos opciones, el aprovechamiento ( $x_i$ ) de un recurso sobre el cual existe acceso

comunitario -un bosque por ejemplo, y la mejor alternativa siguiente como puede ser trabajar en el mercado laboral o en su propia tierra si la tiene. Al aprovechar los beneficios de ese recurso comunitario (e.g. extraer madera) recibe beneficios individuales por la venta o consumo del recurso, proporcionales a la fracción de su esfuerzo total disponible. Al dedicar el esfuerzo o trabajo disponible restante ( $e-x_i$ ) en la otra alternativa privada, recibe igualmente beneficios individuales a una tasa marginal que asumiremos como el salario mínimo vigente<sup>2</sup>. Y un tercer componente del ingreso de  $i$  está determinado por las externalidades de grupo que genera la extracción del recurso al sumar las tasas de extracción individual. En este caso los beneficios son decrecientes en esa suma de esfuerzos de extracción individuales,  $\sum x_j$ . Un ejemplo es las externalidades en términos de calidad del agua o de la biodiversidad que una comunidad sufre por la extracción de madera de un bosque. En resumen podemos entonces definir la utilidad de  $i$  como:

$$U_i(x_i, \sum x_j) = U[f(\sum x_j), g(x_i), l(e-x_i)]$$

En donde  $f(\sum x_j)$  son los beneficios negativos por el uso del recurso por parte de la comunidad y que es decreciente en  $\sum x_j$ ;  $g(x_i)$ , son los beneficios individuales del tiempo asignado a extraer recursos, creciente en el esfuerzo  $x_i$ ; y  $l(e-x_i)$  que es el ingreso por asignar el tiempo restante no asignado a extraer recursos. Gráficamente se pueden observar los componentes del ingreso de  $i$  en la siguiente figura 1.

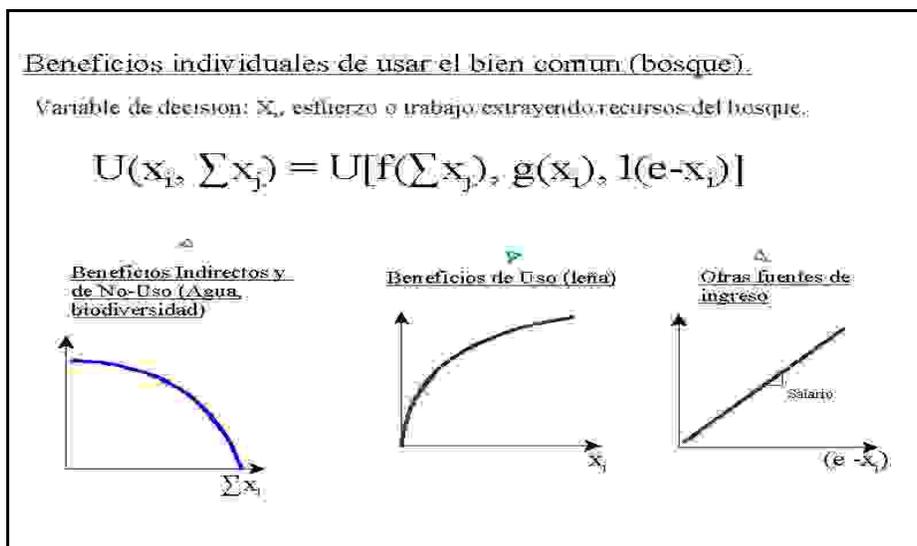
Claramente se puede observar en dónde surge el dilema social. Para cada nivel total de extracción del grupo, individualmente resulta una estrategia racional aumentar  $x_i$  para aumentar los ingresos, hasta el punto en que equipare los costos de oportunidad de asignar ese esfuerzo en la siguiente mejor alternativa determinada por el componente de  $l(e-x_i)$ . Pero también individualmente existe un interés en que  $\sum x_j$  -que depende también del propio  $x_i$ , no sea tan alto que las externalidades negativas de la extracción total reduzcan los ingresos netos individuales por cuenta de los efectos negativos de la extracción total. Dependiendo de los parámetros de los tres componentes, el dilema entre el interés colectivo y el individual será mas severo y mas difícil de coordinar.

#### b. Conflicto y cooperación (dilemas)

El primer reto está en predecir el resultado del comportamiento de individuos cuando

---

<sup>2</sup> En Cardenas (2000a) exploramos también la posibilidad de asimetrías en este sentido, es decir donde algunos miembros de la comunidad tienen costos de oportunidad del trabajo diferentes, es decir las ganancias marginales del trabajo por fuera del bosque son diferentes bien porque algunos poseen mas capital humano (educación) o físico (tierra) para recibir ingresos diferentes.



**Figure 1.** Componentes de la utilidad de un individuo que utiliza un recurso de uso comunitario.

enfrenten una situación como esta en un grupo, y qué tan lejos está el resultado de la suma de los comportamientos individuales de una situación socialmente óptima. La segunda gran pregunta, si existiese un resultado socialmente inferior sería el identificar qué posibles instituciones existen o se pueden utilizar para corregir las posibles fallas que generan la diferencia entre el óptimo social y el comportamiento no cooperativo de las personas.

El conflicto en la mayoría de estos dilemas sociales está en que la maximización individual de las ganancias al extraer un recurso implican una externalidad negativa en el resto de usuarios o beneficiarios del recurso. Si a través de alguna institución se puede regular el comportamiento económico de cada individuo, es decir reducir su nivel individual de extracción, se podría entonces alcanzar un nivel socialmente óptimo en el que el grupo como un todo obtiene el máximo de ganancias y donde la solución sería óptima desde un punto de vista Paretiano. Dependiendo de la efectividad de la institución, coercitiva o voluntaria, se podrá inducir un cambio en el comportamiento individual de manera que se extraiga solamente el nivel individual socialmente óptimo.

### 3. Modelos, teoría y evidencia: incongruencias

Sin embargo hay punto importante incluso anterior a estas preguntas. Se comportan los individuos como lo predice el modelo convencional económico donde la maximización del interés individual es la única racionalidad, y donde se aprovecha cualquier posibilidad de oportunismo (free-

riding) que las instituciones ofrecen? En el caso particular de los recursos de uso comunitario, es la predicción de Hardin (1968) sobre la “tragedia de los bienes comunes” la mejor predicción del comportamiento de quienes tienen acceso conjunto a un recurso?

Si fuese así, el análisis económico del modelo anterior (ver apéndice) debería predecir el comportamiento de las personas al enfrentar una decisión basada en los incentivos materiales descritos por el modelo. Sin embargo dicho análisis es apenas un punto de referencia de una complejidad mayor sobre el comportamiento humano. Ostrom (2000) ha descrito una serie de fenómenos que aparecen recurrentemente en el comportamiento humano y que la economía aún debe explicar, y que no puede con los modelos convencionales basados en la racionalidad del homo-economicus. Entre esos fenómenos están, según Ostrom, el hecho de que los individuos están en principio dispuestos a aportar a un proyecto público que genera beneficios colectivos; sin embargo esas contribuciones se reducen paulatinamente si se repite nuevamente la decisión de contribuir. Aquellos que esperan contribuciones por parte de los demás en un grupo responden contribuyendo -a pesar de que la mejor estrategia sería lo contrario dados los incentivos de free-riding. Cuando el plazo de tiempo es mayor y la probabilidad mayor de repetir la interacción social con las mismas personas, se observan mayores niveles de cooperación. La simple posibilidad de establecer relaciones más personales (cara-a-cara) aumenta la cooperación incluso sin cambiar los incentivos materiales en el dilema. Las personas están dispuestas a utilizar recursos propios para castigar a otros que no cooperen a pesar del costo personal. Este castigo a la no cooperación ha mostrado ser efectivo en grupos que definen sus propias reglas de autocontrol.

#### **4. Un ejercicio de economía experimental en el campo**

Con el fin de estudiar en el campo diferentes formas de corregir las fallas y de coordinar las acciones individuales a través de diferentes instituciones económicas, asignamos una serie de parámetros a este modelo de manera que existiera un dilema social como el discutido hasta ahora. Los detalles técnicos del modelo se encuentran en el apéndice 2. A partir de una estructura de incentivos como la descrita en el apéndice, diseñamos un ejercicio económico (experimento) en que las personas participantes (campesinos que en su vida diaria enfrentan el mismo tipo de dilemas) obtuvieran ganancias económicas a partir de las decisiones que tomaran en el ejercicio. Estos ejercicios se realizaron en tres comunidades rurales Colombianas (en las regiones del Chocó, Santander y Quindío) en donde grupos de familias campesinas hacían uso colectivo de uno o más recursos naturales

extraídos de una área de bosque natural. Aproximadamente 200 personas participaron en estos ejercicios, durante los meses de junio a agosto de 1998 (Ver detalles metodológicos en Cardenas, 2000a). Además de participar en estos ejercicios, estas personas participaron en una encuesta y en talleres de discusión de los resultados.

El diseño experimental, siguiendo las pautas de la economía experimental (Ledyard, 1995; Ostrom, Gardner and Walker, 1994) comprendía la creación de grupos de 8 personas que participaban en una serie de aproximadamente 20 rondas de un ejercicio de toma de decisiones. A partir de las decisiones individuales y de los demás del grupo, los participantes recibieron una compensación económica equivalente a 1-1.5 salarios mínimos diarios rurales con el fin de compensar el tiempo que aportaron a participar en el estudio, y para incentivar una toma de decisiones económicamente racional.

En cada ronda el jugador debía decidir el número de “meses en el bosque” entre los valores de 0 a 8 unidades, y basado en las ganancias netas que se muestran en la tabla de puntos del apéndice 1. Esta decisión reflejaba la intensidad de uso del recurso,  $x_i$ , en nuestro modelo. Los meses no asignados a extraer del bosque generaban también ganancias. El valor neto de cada decisión en cada ronda convertible directamente a pesos según la tabla de puntos, dependía no solamente de la decisión de cada jugador, sino también de las decisiones de los otros siete jugadores del grupo<sup>3</sup>. Así por ejemplo, si yo decido ir 4 meses al bosque, y en promedio los otros siete jugadores deciden ir 2 meses (i.e. los “meses de ellos” =  $2 \times 7 = 14$ ), yo recibo la suma de \$683 pesos en esa ronda, celda correspondiente a la columna 4 y fila 14.

Otras posibles combinaciones de “mis meses en el bosque” y los “meses de ellos en el bosque” pueden dar al lector una idea de las fuentes de conflicto generadas por estos incentivos económicos. Dado que en cada ronda los participantes debían tomar las decisiones de manera individual y privada, y considerando los incentivos materiales en juego, es de esperar que se logran las condiciones para que generar el dilema social en que la racionalidad individual y el interés colectivo entran en conflicto.

Con el fin de diferenciar claramente los puntos en que se produce el óptimo social y el equilibrio sub-óptimo que resultaría de las acciones individualistas de cada jugador, se asignaron los parámetros que generaron la situación descrita por la tabla de puntos y que analizaremos gráficamente

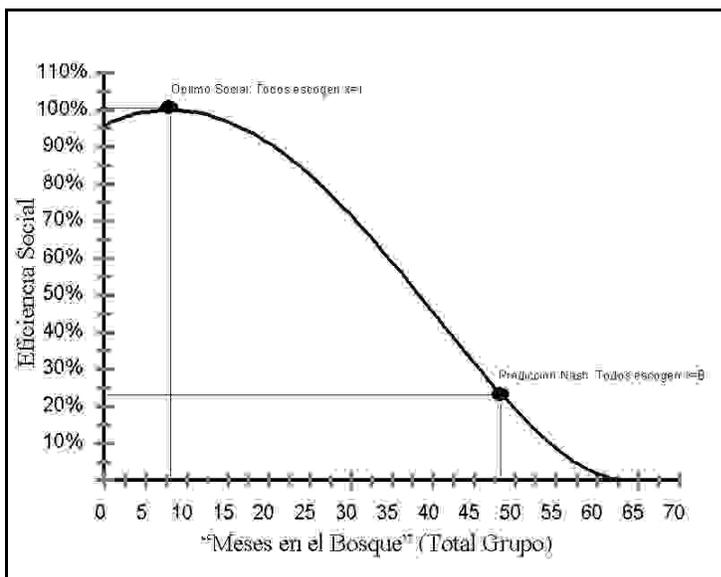
---

<sup>3</sup> Los valores de la tabla de puntos se generaron a partir de los parámetros descritos en el apéndice 2.

a continuación. De acuerdo al análisis de estos dos puntos de referencia, el socialmente óptimo, y el equilibrio individualista (denominado en teoría de juegos equilibrio de Nash), podemos ver claramente que en el primer caso el grupo obtiene el máximo posible de ganancias cuando cada jugador escoge  $x=1$ , obteniendo \$645 en cada ronda por cada jugador. En el segundo caso, cuando cada jugador escoge  $x=6$ , las ganancias individuales se reducen a \$155 por ronda por jugador. El primer caso corresponde al 100% de eficiencia social y el segundo a apenas un 24% como resultado de las ineficiencias generadas por la externalidad de grupo. Gráficamente y consistente con los diferentes modelos de uso de recursos comunitarios, tenemos en la siguiente figura el nivel de eficiencia social como función de los “meses del grupo en el bosque”.

El grupo obtiene el 100% de eficiencia social cuando dedica en total 8 meses en el bosque mientras que el equilibrio de Nash, con apenas un 24% de eficiencia se produce cuando el grupo dedica 48 meses en total. Este último punto correspondería a la predicción de la “tragedia de los bienes comunes” en donde se disipan las rentas posibles<sup>4</sup>.

El ejercicio comenzaba en todos los casos con una serie de aproximadamente 10 rondas en



**Figure 2.** Eficiencia social como función del nivel total de uso del bosque.

que los jugadores hacían sus decisiones de manera privada y solo después de cada ronda sabían ellos el nivel total de extracción del grupo en la ronda anterior. La repetición permitía a los participantes ajustar sus creencias acerca del comportamiento de los demás en el grupo y buscar una estrategia individual. Al final de esa primera serie de rondas cada grupo recibía instrucciones sobre una nueva regla que regiría el juego para la siguiente etapa y por aproximadamente

10 rondas más. Para efectos del análisis

<sup>4</sup> La razón por la cual el equilibrio de Nash se produce cuando cada jugador escoge  $x=6$  y no 8 puede ser también mostrada con la tabla. Una vez los siete jugadores escogen 6 meses cada uno, la mejor respuesta racional de maximización individual es la de escoger 6 meses. Escoger más o menos meses implicaría reducir las ganancias individuales.

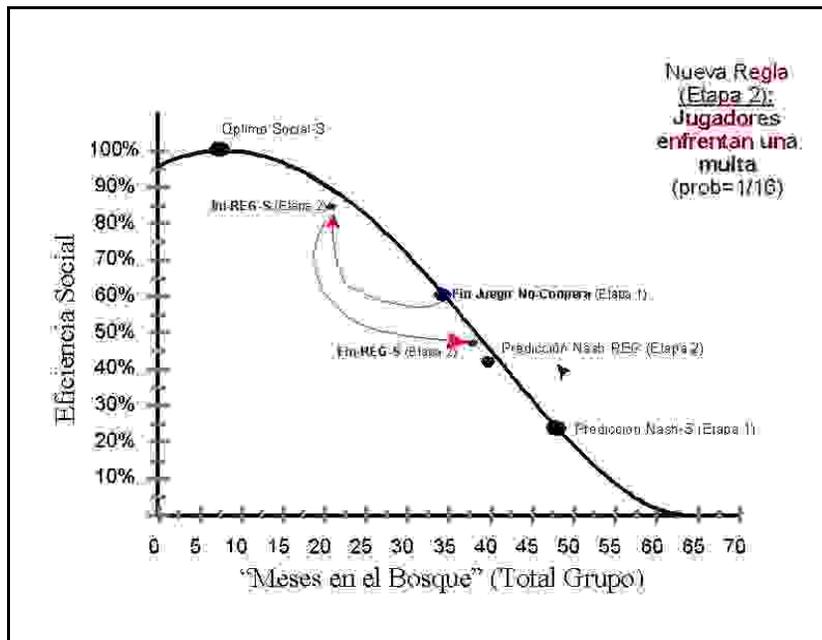
de los 15 grupos recibieron en la segunda etapa del ejercicio una nueva regla basada en la regulación externa del dilema con el fin de aumentar las ganancias del grupo anunciando que si cada jugador escoge  $x=1$  se maximizan las ganancias grupales. Dicha regulación se introdujo seleccionando al azar en cada ronda a uno de los participantes del grupo para monitorear si estaba cumpliendo con la regla que maximiza las ganancias grupales (i.e.  $x=1$ ) y aplicando una multa en caso contrario y proporcional a la severidad de la falta, es decir de \$100 por cada mes por encima del óptimo social. Los otros 10 grupos, para la segunda etapa, recibieron una nueva regla consistente en permitir que en cada ronda los ocho miembros del grupo tuvieran una discusión de grupo acerca del ejercicio de unos 5 minutos, después de los cuales, debían retornar a sus puestos y tomar la decisión individual y privada acerca de cuántos “meses en el bosque” cada uno decidiría para la siguiente ronda.

Dos puntos vale la pena resaltar acerca de estas dos formas de introducir instituciones para corregir el dilema. En el caso de la regulación externa existen incentivos materiales concretos (costos adicionales de la multa  $\times$  probabilidad de monitoreo) que deberían inducir un cambio en el comportamiento individual. En el caso de la discusión de grupo no se permitió introducir incentivos materiales en forma de costos o bonificaciones y solamente la discusión podría generar cambios voluntarios en las decisiones por parte de los jugadores.

Los resultados de los ejercicios podrían dar algunas luces sobre diferentes instituciones y sus efectos en el comportamiento individual y su impacto sobre los dilemas sociales que hemos venido discutiendo.

## **5. Juego No-Cooperativo: Racionalidad individual, sin instituciones**

Antes de analizar los resultados de la introducción de los dos tipos de instituciones, vale la pena mencionar que al finalizar la primera etapa, y considerando que después de varias rondas los jugadores crearon su conjunto de conjeturas y expectativas acerca del comportamiento de los otros, la eficiencia social no alcanzó a reducirse al nivel que predecía el equilibrio de Nash según la teoría convencional. Este resultado es además consistente con otros ejercicios en la literatura experimental y hacen parte de algunos de los fenómenos en donde la teoría y la observación empírica mantienen distancias considerables. Al finalizar la primera etapa los 15 grupos en promedio mostraban niveles de unos 35 meses (poco más de 4 meses por persona) en el bosque, por debajo de la predicción de  $x=6$ , es decir 48 meses para el grupo. Si al finalizar la primera etapa estos grupos en promedio estaban a un 60% de eficiencia social, la segunda etapa debía tratar de reducir ese 40% de pérdidas



**Figure 3.** Cambios en la eficiencia social al introducir la regulación externa.

originadas en las acciones individuales no coordinadas de los agentes.

## 6. Instituciones I: La solución estatal

Un mecanismo institucional que convencionalmente se ha sugerido para corregir fallas o externalidades que no se pueden internalizar a través de asignación de precios o derechos de

propiedad es la intervención estatal en sus múltiples formas para inducir, usualmente de manera coercitiva, el comportamiento individual de los agentes económicos.

Sin embargo en muy pocas ocasiones puede el estado monitorear el comportamiento de todos los agentes involucrados en una situación de externalidades. Mas aún, los costos de transacción para hacer cumplir las normas pueden resultar tan altos que sería incluso no deseable aplicar ciertas normas a la totalidad de agentes<sup>5</sup>.

En nuestro diseño hemos considerado un nivel de ejecución de la política o del incentivo relativamente severo si tenemos en cuenta las dimensiones del problema en el contexto real de comunidades utilizando recursos de por ejemplo un bosque. En nuestro diseño cada jugador enfrenta en cada ronda una probabilidad de monitoreo de 1/16, y una multa de \$100 por cada mes en exceso de 1 mes en el bosque. Inducimos así a través de un incentivo económico unos costos esperados para quien no cumpla la regla de la regulación que deberían aumentar la eficiencia social hasta aproximadamente un 40% al desplazar el equilibrio de Nash de  $x=6$  a  $x=5$  meses en el bosque<sup>6</sup>.

La introducción de estos incentivos materiales explícitos, sin embargo, puede llegar a generar

<sup>5</sup> Estos sin considerar por otra parte la capacidad del estado o cualquier otro ente para identificar el nivel óptimo de uso de un recurso a partir de los beneficios y costos sociales involucrados en el aprovechamiento del mismo, sobre todo cuando existen problemas de incertidumbre.

<sup>6</sup> Este resultado se obtiene si se repite el ejercicio analítico del apéndice 2 introduciendo los costos esperados de la regulación.

otro tipo de problemas y efectos no deseados en el comportamiento individual por la introducción de la regulación externa, y que actualmente son objeto de recientes investigaciones económicas (Frey, 1997; Frey et.al 1997; Frey y Jegen, 1999; Fehr and Gächter, 2000). Esta literatura sobre los efectos adversos de la intervención externa en los dilemas de la cooperación se discute en mayor detalle en Cardenas, Stranlund y Willis (2000). Allí analizamos en mayor detalle los resultados inesperados de esta parte del ejercicio en el campo.

En resumen, la introducción de esta regulación externa, si bien en un comienzo de la segunda etapa logró aumentar la eficiencia social a niveles bastante altos, generó un proceso de erosión en la cooperación y cumplimiento de la regla por parte de los jugadores, reduciendo la eficiencia social a niveles incluso menores al alcanzado al comienzo de la primera etapa, e incluso estabilizándose en el nuevo equilibrio de Nash que predecía el nuevo juego. En la figura 3 observamos estos efectos perversos. Al comenzar la segunda etapa los cinco grupos se encontraban en niveles promedio de un 60% de eficiencia. Durante las primeras rondas de la segunda etapa con la nueva regla la mayoría de jugadores decidió cumplir reduciendo los meses en el bosque y aumentando la eficiencia a niveles altos. Sin embargo, a medida que pasaban las rondas y que veían oportunidades concretas de oportunismo (*free-riding*<sup>7</sup>) sin ser monitoreados, aumentaron sus meses en el bosque de manera que la reducción de la eficiencia los llevo a niveles incluso inferiores al final de la segunda etapa. El argumento que discutimos en Cardenas et.al (2000) está basado en la proposición de que cuando el estado posee información incompleta y su capacidad de ejecución (*enforcement*) de las reglas es limitada, puede no solamente no ser efectivo en inducir cambios en el comportamiento de los individuos, sino que puede generar cambios en las preferencias de estos hacia la racionalidad individual y desviar la atención sobre el interés colectivo por parte de los miembros de una comunidad.

## **7. Instituciones II: La solución comunitaria y los limitantes de la desigualdad al capital social.**

La siguiente hipótesis que deseábamos explorar en estos ejercicios era estudiar la capacidad real de los grupos de solucionar el dilema endógenamente o de manera autogestionada. Existe una

---

<sup>7</sup> En la tabla de puntos podemos observar claramente estos incentivos. Suponiendo que los otros siete jugadores cumplen con la norma y deciden ir 1 mes al bosque. Para el octavo jugador, si toma el riesgo de no ser monitoreado, una estrategia de oportunismo le dictaría escoger 8 meses ganando así \$891 pesos en lugar de los \$645 cuando se cumple la norma.

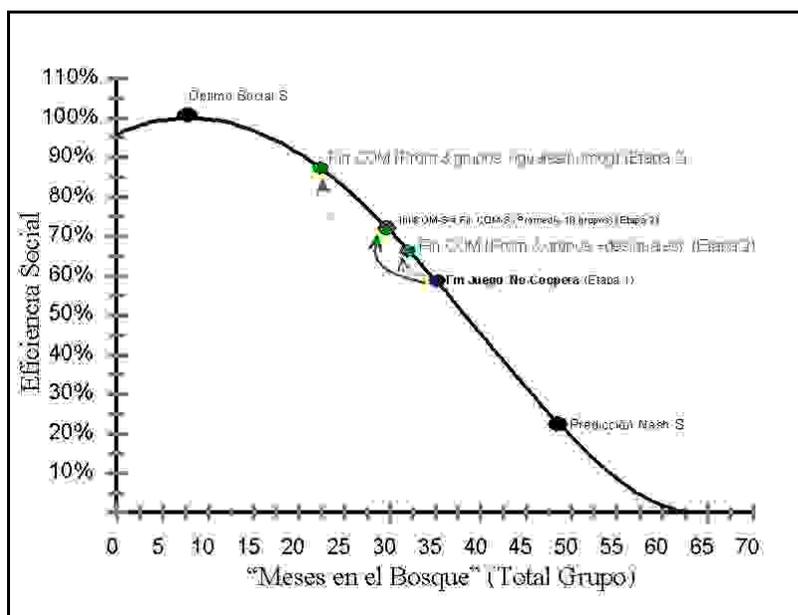
amplia literatura acerca de la capacidad de acción colectiva de los grupos y las predicciones teóricas es tan amplia como la evidencia en el campo y en los laboratorios económicos (Ostrom, 1990; Ostrom et.al, 1994, Sandler (1992).

En particular, la comunicación cara-a-cara entre personas ha probado ser en el laboratorio efectiva en aumentar la cooperación en este tipo de dilemas, a pesar de ser controlada sin permitir que se hagan transferencias en los puntos o ganancias de los participantes (Ledyard, 1995, Ostrom et.al 1994). Nuestros experimentos replicaron estos resultados y confirmaron que la discusión verbal en los 10 grupos, en donde simplemente se discutía el avance del juego, aumentó en promedio la eficiencia social en aproximadamente un 10% mas (Cardenas, 2000a; Cardenas et.al 2000). Más aún, dicho aumento en la cooperación de los participantes se mantuvo a lo largo de la segunda etapa para todos los grupos mostrando así la capacidad sostenible de este mecanismo y en comparación con los efectos erosivos de la regulación externa.

Si bien la solución autogestionada, en promedio, mostró un efecto positivo y sostenible sobre la eficiencia social y por tanto en las ganancias individuales de los participantes, la variabilidad en los 10 grupos y al interior de ellos fue suficientemente amplia como para profundizar en sus posibles causas. Dentro de los 10 grupos algunos alcanzaron niveles de eficiencia social muy cercanos al 100% mientras que otros estuvieron bien por debajo del promedio. Este enigma gana importancia si tenemos en cuenta que en términos materiales los 10 grupos y las 80 personas participando enfrentaban exactamente los mismos incentivos materiales al cooperar o no. Una revisión detallada de las grabaciones de video y audio que hicimos en el campo, y las discusiones con los participantes en los tres talleres que hicimos en cada comunidad dilucidaron parte del enigma. El análisis de los grupos, principalmente de su composición, mostraba como el nivel de “capital social” construido en cada caso era diferente y directamente relacionado con el capital social que ellos traían de sus propias experiencias con dilemas similares y con los mismos vecinos con quienes estaban participando en el grupo. Algunos grupos mostraban en la discusión altos niveles de confianza en los demás y generaban discusiones francas y efectivas en reducir el oportunismo de algunos y en promover la cooperación. Otros grupos mientras tanto mostraban conversaciones mucho mas tensas, menos calurosas y donde no existía un diálogo colectivo de identidad de grupo que indujera la reducción en los meses en el bosque.

Un análisis estadístico riguroso de las decisiones en cada ronda en función de las características económicas y sociales de cada jugador y de cada grupo nos permitió explorar cómo

variables como la familiaridad de los participantes con dilemas similares (e.g. pescando en manglar en el Chocó, extrayendo bejucos en el Quindío o extrayendo leña en Santander) aumentaba la disponibilidad a cooperar en el ejercicio. Por otra parte la distancia social entre los jugadores, medida como el valor absoluto entre el valor del patrimonio real<sup>8</sup> de cada jugador y el promedio de los otros siete en el grupo, reducía esta disponibilidad a cooperar. Diferentes indicadores de desigualdad en el grupo (Gini, Varianza del logaritmo de la riqueza, etc) confirmaron que los grupos mas heterogéneos o desiguales en términos de la riqueza real de los participantes lograron niveles inferiores de cooperación y por tanto de eficiencia social en las ganancias al final del ejercicio<sup>9</sup>. La siguiente figura 4 ilustra este efecto de la desigualdad social en los grupos. Nuestró punto de partida nuevamente es el final de la etapa 1 en donde no se permitía interacción alguna o intervención externa en el dilema.



**Figure 4.** Cambios en la eficiencia social gracias a la comunicación en grupo, y efectos de la desigualdad.

Allí la eficiencia social era de algo menos que un 60% para los 10 grupos. En promedio estos alcanzaron aumentar en un 10% la eficiencia. Sin embargo, cuando ordenamos los 10 grupos en términos de la desigualdad social al interior de cada uno, podemos observar la diferencia en el cambio de la eficiencia social entre los 3 grupos mas homogéneos y los tres mas heterogéneos o desiguales. Estos últimos alcanzaron mejoras de menos de un 5% gracias a la comunicación mientras que los tres

primeros lograron aumentos considerables y cercanos al nivel óptimo social.

<sup>8</sup> El valor económico del patrimonio de los participantes se estimó a partir del valor comercial, a precios del mercado local, de la tierra, animales y maquinaria que la familia poseía. Con el fin de hacer comparables los valores para las tres regiones se ajustaron los valores al valor promedio de la submuestra de la región.

<sup>9</sup> Detalles del análisis pueden ser consultados en Cardenas (2000b) y en Cardenas (2000<sup>a</sup>). Allí también presento la literatura y evidencias similares acerca de los efectos negativos de la heterogeneidad en la construcción de capital social y de la cooperación entre grupos.

Este ejercicio muestra que las pérdidas sociales generadas por externalidades como la diseñada en nuestro ejercicio pueden ser también corregidas por formas autogestionadas o comunitarias, sin necesidad de intervenciones externas o imposición de sanciones materiales, ya que los individuos pueden mostrar una disponibilidad a cooperar en donde el interés colectivo puede ser también parte de la racionalidad individual. Sin embargo otros factores institucionales asociados al contexto y composición del grupo, como es la desigualdad, pueden limitar la cooperación.

## **8. El papel de la reciprocidad en los dilemas sociales**

Se dice que los individuos responden con reciprocidad cuando cooperan frente a quienes cooperan con ellos, y responden con egoísmo y oportunismo ante quienes se comportan de igual manera. La reciprocidad como motor del comportamiento humano tiene bases psicológicas y culturales y ha sido ampliamente estudiada en las ciencias sociales (Fehr and Gächter, 1998). Modelos de simulación y el estudio de otras especies ha mostrado también la robustez de la estrategia del “ojo-por-ojo” como una estrategia que genera desde la racionalidad individual resultados colectivamente deseables (Axelrod, 1984). En general el modelo del “homo-economicus” está perdiendo cada vez mas terreno y está siendo reemplazado por nuevos modelos de comportamiento en donde el bienestar y el comportamiento de los demás involucrados en las relaciones sociales cuentan dentro de la lógica de decisiones de los individuos.

Los dos ejercicios mencionados en las secciones anteriores dan muestra de esta nueva racionalidad en el análisis económico de los dilemas sociales. La reciprocidad negativa que se generó como resultado de una regulación externa que no podía obligar el cumplimiento perfecto de la regla se expresó en la reacción de cada jugador al aumentar sus meses en el bosque cuando observaba que el resto del grupo hacía lo mismo. De la misma manera el mecanismo de discusión en grupo permitió aumentar la reciprocidad positiva. Reducciones en los meses en el bosque por parte del resto del grupo fueron correspondidos de igual manera en la ronda siguiente por la mayoría de jugadores como confirmaron los análisis estadísticos.

## **9. Propuestas: retos para la nueva ruralidad**

Nótese que las variables y parámetros del modelo de análisis descrito aquí pueden ser fácilmente adaptados a otras situaciones de dilemas rurales. La extracción de recurso puede ser reemplazada por el nivel de uso de agua en un sistema comunitario de riego, y las externalidades

pueden ser en términos de la regularidad en la oferta disponible de agua en épocas de invierno o verano, o en la calidad del agua. Otras variables de decisión podrían estar basadas en usos del suelo en actividades que producen externalidades; o niveles de contribución a alguna actividad o proyecto que genera beneficios públicos a la comunidad.

Las explicaciones estructuralistas de muchos fenómenos que observamos en el sector rural pueden ser complementadas con explicaciones desde la lógica individual de los agentes económicos. Las unidades o agentes económicos que conforman las comunidades campesinas responden racionalmente a una serie de reglas del juego (instituciones) que determinan las posibilidades de acción. Una cantidad considerable de decisiones individuales en el sector rural tienen efectos sobre el entorno natural y sobre el entorno social generando dilemas sociales como los descritos aquí.

Muchas explicaciones sobre problemas de degradación de recursos naturales, de persistencia de la pobreza o de ineffectividad de las políticas estatales para intervenir en los problemas siguen vigentes. Lo que he tratado de hacer con estos ejercicios es explorar a un nivel micro posibles explicaciones desde la lógica de los individuos y de los grupos el porqué en algunos casos estos dilemas entre el interés colectivo y el individual se resuelven de manera más efectiva que en otros.

Tres grandes lecciones están surgiendo en la literatura sobre desarrollo, pobreza, equidad y problemas ambientales, y los resultados de nuestro análisis confirman la necesidad de rediseñar nuestras herramientas de análisis. La primera es la necesidad de repensar el modelo de racionalidad de los individuos cuando interactúan en espacios económicos y sociales. Los modelos de preferencias exógenas y donde solo el consumo individual de bienes define el comportamiento está siendo reemplazado por modelos evolucionarios de preferencias endógenas que pueden explicar con mayor precisión el comportamiento humano (Bowles, 1998). Los individuos, particularmente en contextos rurales, tienen relaciones que son mucho más personales y determinadas por normas sociales que el intercambio impersonal de bienes y servicios a través de precios determinados por la oferta y demanda. Las instituciones afectan los precios relativos de esas relaciones y redefinen las estrategias racionales de intercambio. Una segunda lección está en la inseparabilidad entre los problemas de eficiencia económica y distribución que por mucho tiempo se mantuvieron separados desde los modelos walrasianos. Y la tercera lección sería la necesidad de considerar los costos de transacción de las múltiples instituciones o reglas que la sociedad (a través del mercado, o el estado) diseña para corregir fallas o externalidades. Mas allá de diseñar un incentivo que internalice los costos sociales de las acciones, debemos considerar los costos que su implementación trae en términos de la capacidad

de cumplimiento, la información privada que los agentes económicos manejan y la imposibilidad por parte del regulador de observar todas las variables relevantes.

Son amplias las posibilidades metodológicas de investigar en el campo, con métodos participativos y en combinación con metodologías como la economía experimental, que permitan un mayor control de las variables claves involucradas en la racionalidad económica de las unidades campesinas y sus efectos sobre el bienestar social. Se abren con esto posibilidades de investigación y construcción de paradigmas nuevos para continuar la búsqueda de respuestas a las mismas y nuevas preguntas sobre lo ambiental y sobre lo rural.

## 10. Bibliografía.

- Axelrod, Robert (1984) "The Evolution of Cooperation". BasicBooks HarperCollins.
- Bowles, Samuel (1998). Endogenous Preferences: The Cultural Consequences of Markets and Other Economic Institutions. Journal of Economic Literature 36 (March): 75-111.
- Cardenas, Juan Camilo, John K. Stranlund and Cleve E. Willis (2000) "Local Environmental Control and Institutional Crowding-out". Forthcoming, World Development, October, Vol 28, No. 10.
- Cardenas, Juan Camilo (2000a) "Rural Institutions, Poverty and Cooperation: Learning from Experiments and Conjoint Analysis in the Field". Doctoral Dissertation. Department of Resource Economics. University of Massachusetts Amherst. Amherst, 2000.
- Cardenas, Juan Camilo (2000b) "Real Wealth and Experimental Cooperation: Evidence from Field Experiments". Paper presented at the 8th Biennial Conference of the International Association for the Study of Common Property (IASCP), Bloomington, IN, May 31- June 4, 2000; presented the Public Choice Society/ESA Meetings, Charlseton, SC, March 2000.
- Fehr, Ernst and Simon Gächter (2000) "Do Incentive Contracts Crowd Out Voluntary Cooperation?". Mimeo. University of Zurich. February, 2000.
- Fehr, Ernst and Simon Gächter (1998) "Reciprocity and Economics: The Economic Implications of Homo Reciprocans". European Economic Review, 42(3-5), May 1998: 845-859.
- Frey, Bruno (1997) "Not Just for the Money. An Economic Theory of Personal Motivation". Edward Elgar, Cheltenham/Brookfield. 1997.
- Frey, Bruno S. and Felix Oberholzer-Gee. 1997. The Cost of Price Incentives: An Empirical Analysis of Motivation Crowding-Out. American Economic Review 87 (September): 746-755.
- Frey, Bruno S. and Reto Jegen (1999). "Crowding Theory : a Survey of Empirical Evidence". Mimeo. University of Zurich. July, 1999.
- Hardin, Garret. "The Tragedy of the Commons". Science. Vol. 162. pp. 1245-1248. 1968.
- Hoffman, Elizabeth, Kevin A. McCabe and Vernon L. Smith (1998). "Behavioral foundations of reciprocity: experimental economics and evolutionary psychology". Economic Inquiry. Vol. XXXVI, July 1998: 335-352.
- Ledyard, John O. 1995. "Public Goods: A Survey of Experimental Research". In Kagel and Roth (eds) "Handbook of Experimental Economics". Princeton University Press.
- Ostrom, Elinor (2000) "Collective Action and the Evolution of Social Norms". Journal of Economic Perspectives, forthcoming 2000.

- Ostrom, Elinor (1990). “Governing the Commons: The evolution of institutions for collective action”. Cambridge ; New York : Cambridge University Press, 1990.
- Ostrom, Elinor, Roy Gardner and James Walker (1994). “Rules, games and Common-Pool Resources”. U.Michigan Press. Ann Arbor. 1994.
- Sandler, Todd (1992) “Collective action : Theory and Applications”. Ann Arbor. University of Michigan Press, 1992.

Apendice 1. Tabla de puntos (ejercicio para el uso comunitario de un bosque)

	MIS MESES EN EL BOSQUE									S
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	
0	619	670	719	767	813	856	896	933	967	0
1	619	669	717	764	809	851	890	926	959	1
2	617	667	714	760	804	845	883	918	950	2
3	615	664	711	756	798	838	875	909	940	3
4	613	660	706	750	792	831	867	900	929	4
5	609	656	701	744	784	822	857	889	917	5
6	605	651	695	737	776	813	847	877	905	6
7	600	645	688	729	767	803	836	865	891	7
8	595	638	680	720	757	792	824	852	877	8
9	588	631	672	711	747	780	811	838	862	9
10	581	623	663	700	735	768	797	823	846	10
11	573	614	653	689	723	755	783	808	830	11
12	565	605	642	678	711	741	768	792	813	12
13	556	594	631	665	697	726	752	775	795	13
14	546	583	619	652	683	711	736	758	776	14
15	536	572	606	638	668	695	719	739	757	15
16	525	560	593	624	653	678	701	721	737	16
17	513	547	579	609	636	661	683	701	717	17
18	501	534	565	594	620	643	664	681	696	18
19	488	520	550	578	603	625	645	661	674	19
20	475	506	535	561	585	606	625	640	653	20
21	461	491	519	544	567	587	605	619	630	21
22	447	476	502	527	548	567	584	597	608	22
23	433	460	485	509	529	547	563	575	585	23
24	418	444	468	490	510	527	541	553	561	24
25	402	428	451	472	490	506	520	530	538	25
26	387	411	433	453	470	485	498	507	514	26
27	371	394	415	434	450	464	476	484	490	27
28	355	377	396	414	430	443	453	461	466	28
29	338	359	378	395	409	421	431	438	442	29
30	322	341	359	375	389	400	409	415	418	30
31	305	324	341	355	368	378	386	392	394	31
32	288	306	322	336	347	357	364	368	371	32
33	272	288	303	316	327	335	341	345	347	33
34	255	270	284	296	306	314	319	323	324	34
35	238	253	266	277	286	293	297	300	300	35
36	221	235	247	257	265	272	276	278	278	36
37	205	218	229	238	245	251	254	256	255	37
38	189	200	211	219	226	231	233	234	233	38
39	173	184	193	201	206	211	213	213	212	39
40	157	167	175	182	188	191	193	193	191	40
41	142	151	159	165	169	172	174	173	171	41
42	127	135	142	148	152	154	155	154	152	42
43	113	120	126	131	134	136	137	136	133	43
44	99	106	111	115	118	119	119	118	115	44
45	86	92	96	100	102	103	103	101	99	45
46	73	78	82	86	87	88	88	86	83	46
47	61	66	69	72	73	74	73	71	68	47
48	51	54	57	59	60	61	60	58	55	48
49	40	44	46	48	49	48	47	45	43	49
50	31	34	36	37	38	37	36	34	32	50
51	23	25	27	28	28	28	27	25	23	51
52	16	18	19	20	20	19	18	17	15	52
53	10	12	12	13	13	12	11	10	8	53
54	6	7	7	7	7	7	6	5	4	54
55	2	3	3	3	3	3	2	2	1	55
56	0	1	1	1	1	1	0	0	0	56

## Apéndice 2. Modelo para el diseño del ejercicio económico (experimento)

Las ganancias netas en nuestro modelo y en la tabla de puntos del apéndice 1 fueron generadas a partir de un modelo con un número fijo y homogéneo de individuos que extrayendo madera de un bosque de acceso común. En cada ronda del juego, cada individuo tiene un tiempo máximo  $e$  de trabajo que puede ser distribuido entre extraer leña o en una opción alternativa (en su propia finca o en el mercado laboral). Definimos  $x_i$  como la cantidad de trabajo del individuo  $i$  que se utiliza extrayendo madera del bosque, y  $w$  como la tasa de retorno del trabajo en otras opciones (e.g. salario mínimo en la región). Por lo tanto la decisión del individuo de asignar  $(e - x_i)$  unidades de su tiempo en opciones por fuera del bosque le produce  $w \times (e - x_i)$  en ganancias. El trabajo asignado a extraer del bosque genera ganancias en términos de los beneficios privados por el recurso extraído (y vendido o consumido) los cuales asumimos que tienen la forma de  $g(x_i) = \gamma x_i - \phi(x_i)^2 / 2$ , donde  $\gamma$  y  $\phi$  son estrictamente positivos y se escogen en parte para garantizar que  $g(x_i) > 0$ , para  $x_i \in [1, e]$ . La estricta concavidad de  $g(x_i)$  indica los retornos marginales decrecientes privados del trabajo utilizado extrayendo el recurso.

Se describe explícitamente a los participantes que su decisión de extraer recursos del bosque también afecta negativamente la calidad del agua de la comunidad, por ejemplo, por la erosión y sedimentación cuenca arriba. Asumimos que la calidad del agua  $q$  es una función cuadrática y decreciente en la cantidad total de trabajo que los individuos de la comunidad asignan a extraer del bosque. Específicamente,  $q(\sum x_j) = q^0 - (\sum x_j)^2 / 2$ , donde  $q^0$  se interpreta como la calidad del agua en ausencia de extracción de madera u otros recursos. De nuevo, estos parámetros se escogen en parte para garantizar que  $q(\sum x_j) > 0$  para todos los valores factibles de  $\sum x_j$ . La valoración individual de la calidad del agua es  $f(\sum x_j) = q(\sum x_j)$ .

Definimos  $u(x_i, \sum x_j)$  como la suma de las fuentes de utilidad para un individuo que usa el bosque. Los parámetros se escogen para garantizar que  $u(x_i, \sum x_j) > 0$  para los valores posibles de  $x_i$  y  $\sum x_j$ , y para que las ganancias de un individuo sean una transformación monótonica y positiva  $F$  de  $u$ . En particular  $F(u) = k(u)^\eta$ , donde  $k$  y  $\eta$  son todos valores constantes positivos. La función de utilidad de un individuo es entonces:

$$U_i(x_i, \sum x_j) = k[(q^0 - (\sum x_j)^2 / 2) + (\gamma x_i - \phi(x_i)^2 / 2) + w_i \times (e - x_i)]^\eta \quad [1]$$

Cada grupo consiste de  $n = 8$  individuos, y cada uno recibe  $e = 8$  unidades de tiempo

(trabajo) en cada ronda. Algunas pruebas del diseño experimental se hicieron en la Universidad de Massachusetts y con el Instituto Humboldt en Villa de Leyva, Colombia; estas pruebas nos llevaron a denominar las unidades de tiempo como “meses en el bosque” por año (un año = 1 ronda o período), con el fin de facilitar la comprensión del ejercicio en las comunidades rurales donde se aplicó y para tener puntos de referencia comparables. Los siguientes parámetros fueron escogidos para generar valores de las ganancias:  $k=(4/16810)$ ,  $\eta=2$ ,  $q^0=1372.8$ ,  $\gamma=97.2$ ,  $\phi=3.2$ ,  $w_i=30$ , y  $e=8$ . Por lo tanto las ganancias (*payoffs*) fueron calculados a partir de la ecuación:

$$U_i(x_i, \sum x_j) = (4/16810) [(1372.8 - (\sum x_j)^2/2) + (97.2 x_i - 3.2(x_i)^2/2) + 30 \times (8-x_i)]^2 \quad [2]$$

Los participantes recibieron la tabla de puntos (ver anexo anterior) donde los valores de las celdas interiores son una función de la elección individual (columnas) y la elección de los otros siete participantes del grupo (filas). En cada grupo todos los participantes recibieron la misma tabla de puntos y ellos fueron notificados sobre esto para que fuera información común a todos.

*Estrategias de Nash y el balance entre el interés individual y el interés colectivo.* Debido a que extraer recursos genera un bien público negativo (externalidad) expresado en la reducción en la calidadaad del agua, la teoría predice que el interés individualista de las personas las llevaría a extraer mas recursos de los que socialmente se desearía. Un punto de referencia es de hecho el equilibrio de Nash en un juego de individuos simétricos con infirmación completa, a una sola ronda, donde el modelo estándar predice el comportamiento estratégico de maximización del bienestar individual; y otro punto de referencia sería cuando maximizamos el bienestar total del grupo.

Ya que las funciones de ganancias son idénticas para todos los individuos, la solución óptima requiere decisiones simétricas por parte de los jugadores. Definiendo  $x$  como la misma cantidad de tiempo que cada individuo dedica a extraer el bosque en cualquier resultado simétrico, y usando [1], el bienestar del grupo se puede expresar como  $W(x) = n(k)[(q^0 - (nx)^2 / 2) + (\gamma x - \phi(x)^2/2) + w \times (e - x)]^n$ . Las condiciones de primer orden para maximizar  $W(x)$  requieren que  $-nx^2 + \gamma - \phi x - w = 0$ . Solucionando para  $x$  y sustituyendo con los parámetros de la ecuación, se encuentra que la cantidad socialmente óptima de tiempo que cada individuo debería dedicar en el bosque es  $x^* = (\gamma - w)/(\phi + n^2) = 1$ . Es decir, que si los ocho jugadores escogen 1 mes en el

bosque, se alcanza la solución óptima de Pareto (óptimo social) donde no se puede aumentar el bienestar de algún jugador sin reducir el bienestar de al menos otro. Bajo la misma lógica el lector puede confirmar que desde la racionalidad individual, y asumiendo un comportamiento simétrico de los jugadores, el equilibrio de Nash predice que cada jugador debería asignar seis meses ( $x^{\text{nash}}=6$ ) en el bosque. Y si se asumen comportamientos asimétricos, la estrategia de Nash para cada jugador se puede definir en función del nivel agregado de extracción del resto del grupo. En la tabla de puntos se puede fácilmente identificar al encontrar para cada fila, la columna que tiene la celda con el mayor puntaje posible.