Dilemas de lo colectivo

Instituciones, pobreza y cooperación en el manejo local de los recursos de uso común

Colección Cede
50 AñoS

Dilemas de lo colectivo
Instituciones, pobreza y cooperación en el manejo local de los recursos de uso común

Juan Camilo Cárdenas

Universidad de los Andes
Facultad de Economía

50 años
CEDE·Economía

Cárdenas Campo, Juan Camilo
Dilemas de lo colectivo: instituciones, pobreza y cooperación en el manejo local de los recursos de uso común / Juan Camilo Cárdenas. – Bogotá: Universidad de los Andes, Facultad de Economía, CEDE, Ediciones Uniandes, 2009.
336 p.; 16,8 x 23,8 cm.

Incluye referencias bibliográficas.

ISBN 978-958-695-367-2

1. Recursos naturales 2. Economía experimental 3. Teoría de los juegos 4. Conducta (Psicología) I. Universidad de los Andes (Colombia). Facultad de Economía. CEDE III. Tít.

CDD 330 SBUA

Primera edición: abril de 2009

© Juan Camilo Cárdenas
© Traducción Walter Joseph Broderick

© Universidad de los Andes
Facultad de Economía, Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico - Cede
Carrera 1 No. 18A – 12. Bloque C
Teléfono: 3394949 – 3394999. Ext: 2400
Bogotá, D. C., Colombia
infocede@uniandes.edu.co
http://ediciones.uniandes.edu.co/

Ediciones Uniandes
Carrera 1 No 19 – 27. Edificio AU 6
Teléfono: 3394949 – 3394999. Ext: 2133. Fax: ext. 2158
Bogotá, D. C., Colombia
http//:ediciones.uniandes.edu.co
infeduni@uniandes.edu.co

ISBN 978-958-695-367-2

Ilustración de cubierta:
Olga Lucía García
Teléfonos: 2204275 – 2204276

Impresión:
Editorial Kimpres Ltda.
PBX: 4136884
Bogotá, D. C., Colombia

Impreso en Colombia – Printed in Colombia

Reservados todos los derechos. Esta publicación no puede ser reproducida ni en su todo ni en sus partes, ni registrada en o trasmitida por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electro-óptico, por fotocopia o cualquier otro, sin el permiso previo por escrito de la editorial.

Contenido

Prefacio xi
Agradecimientos xix

I El dilema de lo colectivo: lecciones desde lo ambiental **1**
A. Espacios comunes y colectivos en Colombia 2
B. Más que tragedia, un dilema social por resolver 7
C. Los bienes y servicios ambientales de un ecosistema como ejemplo de un dilema social o dilema de acción colectiva 10
D. Dos dilemas con respecto al uso de los espacios comunes 13
1. Dilema 1: el dilema local 14
2. Dilema 2: el dilema global 15
3. Información asimétrica y acción colectiva 17
4. Soluciones: ¿Estado, mercados o comunidades? 19
5. Nuevas tendencias y enfoques para entender lo individual y lo colectivo 19
E. La estrategia metodológica y empírica 33

II Teoría de juegos y las soluciones al dilema de la acción colectiva **35**
A. Soluciones al problema: libre acceso y óptimo social 37
B. Introducción del componente de "beneficios globales" en el problema 38
C. El dilema de cooperar o no cooperar en la conservación (Teoría de Juegos) 40
D. Mecanismos para corregir la falla en la coordinación 43
E. Juego 2: una autoridad central omnipotente con perfecta información 44
F. Juego 3: una autoridad central con información imperfecta 45
G. Juego 4: solución descentralizada comunitaria: reciprocidad, retaliación, aprendizaje 47
H. Juego 5: solución descentralizada comunitaria: el papel de las preferencias pro-sociales 53
I. Conclusiones 56

III Modelos y diseños experimentales para los juegos económicos en campo y en laboratorio **59**
A. La estructura de incentivos individuales para un usuario de un RUC 60
B. Función de pagos y tabla de puntos 64
C. Las estrategias Nash y el balance entre comportamiento individualista y el comportamiento orientado hacia el grupo 64
D. Un modelo simplificado para el análisis experimental de los RUC 68
1. La regulación externa de los individuos 73

IV Regulaciones e incentivos económicos para la cooperación: el riesgo de la erosión de la cooperación **77**
A. Introducción 77
B. Diseño de experimentos 81
C. Los participantes de los experimentos 81
D. Realización de los experimentos 84
1. Tratamiento de Comunicación (COM) 87
2. Tratamiento de Regulación (REG) 87
E. Resultados de los experimentos 88
F. Implicaciones futuras de política e investigación 96

V Asimetrías y desigualdades en los recursos de uso común **101**
A. Asimetrías, desigualdad y la heterogeneidad de grupo 104
B. Asimetrías y desigualdades en el modelo de uso de un RUC 106
C. Diseño de los experimentos 108
D. El modelo de ganancias 109
E. Composición de grupos (asimétrica frente a simétrica) 113
F. Estrategias de Nash y externalidades de grupo 114
G. Los participantes y el laboratorio de campo 116
1. Los participantes 118
2. Resultados de los experimentos 118
H. Fracción de maximizadores egocéntricos en el grupo 123
I. Ganancias y eficiencia social 124
J. Incentivos para la cooperación o para el oportunismo (*YDEVIA*) *125*
K. Autogobierno y normas compartidas para aumentar la cooperación 127
L. Discusión y comentarios finales 129

VI Pobreza, distancia social y cooperación **133**
A. Diseño experimental 139
B. Resultados de los experimentos 140
C. Desviación (*XDEVIA*) de la mejor respuesta de Nash 141
D. ¿Qué traen las personas al laboratorio? 143
E. El análisis de grupo 146
F. Un análisis en múltiples niveles de información en la toma individual de decisiones al cooperar 149
1. Nivel dinámico de análisis 151
2. Nivel individual de análisis 152
3. Nivel grupal de análisis 152
G. Discusión de los resultados de la regresión 152
H. Conclusiones acerca del problema de desigualdad y heterogeneidad 156

VII Disponibilidad a cooperar en los recursos de uso común (análisis de *conjoint*) **161**
A. Una vez más, el dilema de los RUC 163
B. Tres RUC que proveen múltiples productos y servicios 164
C. La predicción de la contribución nula y el problema de *free-riding* 167
D. ¿Están dispuestos los individuos a cooperar en la conservación de un RUC a pesar de los incentivos para no hacerlo? 169
E. Un modelo económico de preferencias ecológicas 171
F. El instrumento de encuesta y el trabajo de campo 172
G. La entrevista 172
H. Las tarjetas de *conjoint* 173
Proyecto C 175
I. El modelo estimado 176
1. Signos esperados de los atributos 177
2. Los valores para los atributos en el caso de *Statu Quo* 178
J. Resultados OLS, interpretación y análisis 180
K. Beneficios públicos, costos privados y marcos institucionales 182
L. Precios implícitos de bienes puros y públicos (la biodiversidad y el agua) 186
M. El papel del *Statu Quo* 187
N. Conclusiones 188
1. Relaciones con los resultados de los experimentos económicos 193

VIII Lecciones finales **197**
A. Resumen de métodos y resultados 199
B. Una nota final sobre el poder de experimentos de campo 199
C. Lecciones aprendidas 206

Bibliografía **211**

Apéndices **225**

Apéndice A
Protocolos de juegos (Instrucciones) 227

Apéndice B
Otras posibles reglas para la segunda etapa del juego 239

Apéndice C
Formatos para realizar los experimentos 252

Apéndice D
Consentimiento informado 257

Apéndice E
Modelo de Roemer (1994) con desigualdad y males públicos (adaptado al problema de aparcería en la agricultura) 259

Apéndice F
Resumen experimentos en campo (1998) 260

Apéndice G
Análisis juegos con grupos heterogéneos, tablas H y L (Capítulo V) 261

Apéndice H
Estadísticas descriptivas juegos con grupos simétricos, tabla S (Capítulo VI) 263

Apéndice I
Análisis juegos con grupos simétricos, tabla S (Capítulo VI) 264

Apéndice J
Desviación de la estrategia de Nash y eficiencia social (Capítulo VI) 265

Apéndice K
Características demográficas de los participantes (Capítulo VI) 266

Apéndice L
Actividad económica y riqueza de los participantes (Capítulo VI) 267

Apéndice M
Estadística descriptiva para variables en el análisis de regresión (Capítulo VI) 268

Apéndice N
Comunidades estudiadas (entornos ecológicos, económicos e institucionales) (Capítulo VII) 269

Apéndice O
Los escenarios de *Conjoint* (32 atributos de tarjetas) clasificados por puntaje (Capítulo VII) 272

Apéndice P
Ratings (puntajes) promedio por tarjeta y por municipio (Capítulo VII) 277

Apéndice Q
Regresión MCO. Modelo 1.1: Tarjetas RATING (1-32) (Capítulo VII) 278

Apéndice R
Regresión MCO. Modelo 1.2: Tarjetas RATING (Sólo tarjetas Status Quo)(Capítulo VII) 279

Apéndice S
Regresión MCO. Modelo 1.3: Tarjetas RATING (SQ + 1-32 tarjetas) (Capítulo VII) 281

Apéndice T
Regresión MCO. Modelo 2.1: Tarjetas RATING (1-32) (Componentes de costos totales) (Capítulo VII) 283

Apéndice U
Estadísticas descriptivas para las variables estimadas en modelos (Capítulo VII) 285

Apéndice V
Formulario de entrevista-encuesta realizada para el análisis de *conjoint* (Capítulo VII) 291

Apéndice W
Tabla de preguntas y variables para los modelos de regresión (Capítulo VII) 307

Prefacio

Nuestro espacio inmediato de interacción social con otros individuos es un territorio colectivo y comunitario. Incluso algunos espacios de propiedad estatal y privada son lugares de acceso colectivo de algunos de sus recursos, bien por la naturaleza física del espacio, bien por la dificultad en el monitoreo y cumplimento de la propiedad. Los espacios colectivos o comunitarios nos enfrentan al dilema de manejarlos de manera colectiva o abandonarlos a que unas reglas de juego incompletas y unos incentivos individuales considerables los lleven a ser un territorio de nadie. Ese espacio común, sea de propiedad estatal, privada o comunitaria, forma parte de nuestra responsabilidad colectiva y, por tanto, debemos comprender los mecanismos para considerarlo espacio de todos y no de nadie. Más aún, esta responsabilidad individual y social por lo colectivo existe independientemente de la figura formal y el peso relativo que tengan el mercado o el Estado en un momento o tendencia particular de gobierno.

Los espacios comunes, urbanos o rurales, terrestres o acuáticos, nos ofrecen paisajes, aire, agua, madera y pesca; nos permiten convivir y desarrollar la personalidad, alimentar los hogares y proveer de materias primas la industria, la agricultura o el turismo. En los espacios comunes construimos, ejercitamos, mantenemos y transformamos las normas de comportamiento que permiten resolver los conflictos. Una cantidad considerable de los beneficios que derivan las poblaciones de nuestros países depende, sin embargo, de la suma de las acciones individuales de los actores que tienen influencia directa sobre los recursos naturales y los ecosistemas locales en general. Mi acción individual de conservación o degradación de ese espacio común no sólo afecta mi bienestar personal; también afecta a los demás que lo comparten, e incluso a otros aparentemente más lejanos, en la medida en que los beneficios de la conservación de estos recursos comunes se pueda extender en el tiempo y el espacio mucho más allá de los directos habitantes de ese sitio.

En general, las acciones individuales sobre los territorios y sus consecuencias sociales tienen efectos similares en la mayoría de los derechos

de propiedad, acceso, manejo o uso de los recursos naturales, sin que importe si son estatales, privados o comunitarios. Los territorios colectivos indígenas y negros, las zonas costeras marinas, los cuerpos de agua continentales y las cuencas hidrográficas, las áreas de conservación dentro de nuestros parques nacionales, regionales o locales, privados o estatales, e incluso una cantidad considerable de territorios bajo propiedad individual, están todos sujetos al dilema social del acceso colectivo a los recursos y servicios que prestan.

Este dilema social o de acción colectiva es relativamente sencillo de percibir y a la vez complejo de resolver. Los intereses individuales asociados al uso directo de los beneficios principalmente extractivos de los recursos están en conflicto con los intereses colectivos del uso indirecto y de futuras generaciones derivados de la conservación y uso sostenible de los mismos espacios individuales.

Este libro ofrece una serie de elementos de análisis para comprender los fundamentos micro del comportamiento individual que determinan ese dilema social, dentro de un contexto en el cual la estructura económica, el papel de los organismos reguladores y los derechos de propiedad *de facto*[1] crean las condiciones para que el uso individual de los recursos genere conflictos con la optimización del bienestar social. El libro hace uso de una serie de enfoques teóricos y de datos recolectados en campo que permiten explorar algunas preguntas e hipótesis acerca del comportamiento humano en situaciones bajo este dilema social en el manejo de los espacios colectivos. La prueba de las hipótesis derivadas del ejercicio teórico se hace mediante dos grandes ejercicios empíricos. Uno desde la economía experimental aplicada en el laboratorio de campo, esto es, experimentos realizados con cientos de personas en comunidades rurales en Colombia que enfrentan estos problemas en su cotidianeidad; un segundo ejercicio se deriva de una encuesta a cerca de seiscientos hogares de algunas de estas comunidades rurales en donde se realizaron los experimentos, con el fin de contrastar y enriquecer los resultados empíricos.

Si bien el origen empírico y conceptual del estudio se dio en el análisis del manejo local de recursos naturales, este trabajo aplica para una gama muy amplia de instancias en que lo individual y lo colectivo puedan entrar en conflicto o en un dilema social. La construcción de lo colectivo y lo público en otras áreas diferentes de la del manejo de los ecosistemas naturales enfrenta en esencia los mismos retos. Múltiples casos surgen,

1 Por derechos de propiedad "*de facto*" me refiero a derechos de propiedad "en la práctica" y que efectivamente se observan en un caso particular y se podrían considerar práctica común en ese lugar. Los derechos *de iure* serían aquellos formalizados por la ley.

por ejemplo, en la vida urbana de los ciudadanos que se benefician de los espacios urbanos de uso común para transporte, recreación y deporte. La creación y el mantenimiento de espacios públicos, la generación y el cumplimiento de reglas, normas sociales y formas organizativas autogestionarias para la producción económica y el manejo de la copropiedad, entre otros, son ejemplos con los que el lector encontrará paralelos con el análisis que aquí se ofrece.

En su evolución y maduración, este ejercicio ha sido testigo de un rico y complejo proceso de transformación institucional durante la última década del siglo XX y de cara al siguiente milenio. Mientras se siguen acumulando las frustraciones de las poblaciones rurales ante las reformas institucionales en Colombia y muchas de las regiones en desarrollo en el mundo que prometían resolver muchos de los problemas públicos, incluido el de la provisión de bienes públicos locales y de los recursos naturales esenciales para la supervivencia, diferentes experimentos de política siguen apareciendo desde el Estado, desde la iniciativa privada, desde las organizaciones no gubernamentales y desde las comunidades mismas. Este fenómeno se ha observado en muchas regiones del mundo en donde se han probado reformas institucionales que alteran los pesos relativos del papel del Estado, del mercado y de la comunidad, y donde se han cambiado también los pesos relativos del nivel central, regional y local.

Una estrategia que ha generado especial frustración es la de la definición y formalización de derechos individuales de propiedad sobre la tierra como mecanismo —casi suficiente para algunos— para internalizar las supuestas externalidades que genera la falta de definición de estos derechos. Las promesas derivadas de la claridad en la asignación y defensa de la propiedad privada para resolver varios problemas ambientales se ha estrellado con realidades políticas y biológicas: los territorios están sujetos a diversos sistemas culturales sustentados en otros principios de la propiedad, sujetos a conflictos políticos incluso violentos, o a la imposibilidad de ponerles "cercas" a los flujos ecológicos del agua, la humedad o las especies que migran. La asignación individual de derechos de propiedad para resolver lo colectivo y lo público siempre se verá limitada por estos hechos. De manera similar, las iniciativas basadas en la propiedad estatal continuarán enfrentadas a los desafíos de precarios presupuestos, altos costos burocráticos y dificultades para resolver el problema de agencia o de principal agente derivado de la observación parcial de las ejecuciones de los niveles inferiores en la estructura organizativa.

Por todas estas razones, el espacio físico que sustenta nuestros recursos naturales resulta colectivo en esencia —aunque no lo sea *de iure* o en el papel—, y por tanto los beneficios que como sociedad derivamos de él

son también colectivos. Pero también son colectivos los costos ambientales de tomar acciones individuales que afectan ese bienestar social; de allí la responsabilidad social que tenemos para diseñar instituciones (reglas del juego) locales efectivas. Esta premisa guiará el desarrollo de este trabajo, con el ánimo de aportar al debate científico, de política y de acción.

Este libro surgió de mi tesis doctoral (2000), pero ha ido evolucionando a lo largo de estos años. La investigación es el resultado de un ejercicio intelectual, teórico y empírico que busca construir un modelo apropiado al contexto de nuestros países y región, para analizar estos incentivos individuales y colectivos en conflicto, dentro de un contexto de pobreza y desigualdad, de capacidad limitada de acción del Estado y de gran diversidad de bienes y servicios ambientales que derivamos de los recursos locales.

El ejercicio fue tomando forma con el trabajo de campo iniciado en 1997 con los primeros talleres experimentales que realizamos en conjunto con el Instituto Humboldt en Villa de Leyva y con el intenso trabajo experimental y las encuestas realizadas durante 1998 en varias comunidades rurales (Encino, Nuquí, Circasia y Filandia) y continuó con el análisis estadístico en los siguientes años. Con posterioridad fui realizando más experimentos en campo en otras comunidades rurales en la costa Caribe (isla de Providencia y Gaira), en la costa Pacífica nariñense (parque Sanquianga, Mulatos, Amarales, El Charco y Salahonda) y en nuevas comunidades de la Zona Andina (Barichara, La Vega, Neusa, Tabio y Chaina). Algunos de los resultados que aquí se consignan han venido apareciendo de manera más compacta en artículos científicos y capítulos de volúmenes que serán mencionados a lo largo del texto.

El libro está organizado de la siguiente manera: el capítulo I hará una presentación del problema de la acción colectiva o dilema de la cooperación de manera detallada y con un acento en el problema de los recursos de uso local en las comunidades, haciendo uso de la literatura pertinente. El capítulo II retoma modelos existentes en la literatura y construye una propuesta analítica que incorpora buena parte de los elementos centrales del problema de investigación construido desde algunos modelos disponibles en la literatura. De esta propuesta analítica surgen las preguntas de investigación asociadas al problema de las acciones individuales en contextos de pobreza, de un regulador externo con capacidad limitada de monitoreo e intervención y de la provisión de múltiples bienes y servicios ambientales para las comunidades. Este ejercicio permite desarrollar un modelo más completo, que será el fundamento para el diseño experimental que aplicamos en campo y que se expone al detalle en el capítulo III.

Los capítulos siguientes responden a las preguntas específicas de investigación que motivaron el ejercicio de investigación. En el capítulo IV se analiza el problema de la regulación de parte de una entidad externa que quiere intervenir en el monitoreo y aplicación de incentivos económicos para lograr un comportamiento individual socialmente eficiente en el uso de los recursos. Una versión más extensa de este capítulo fue publicada en *World Development* (2000). En el capítulo V se analiza otro problema central en estos recursos de uso común, el de la desigualdad o asimetrías en las oportunidades o alternativas que enfrentan los usuarios de estos recursos comunes. Los resultados de este análisis fueron publicados en *Ecological Economics* (2002) como una versión reducida del capítulo. Otra dimensión asociada a la desigualdad social y económica dentro de los grupos es la de la distancia social entre los miembros de un grupo, que afecta los procesos de reciprocidad, confianza y cooperación y que se analiza en el capítulo VI. Una versión reducida de este análisis se publicó en el *Journal of Development Economics* (2003). El capítulo VII se centra en el análisis de las encuestas de hogares que se aplicaron en las tres comunidades donde se realizó el trabajo de campo para hacer uso del método de *Conjoint* y analizar el problema de la "Disponibilidad a Cooperar" en el manejo sostenible de los recursos comunes locales desde la aplicación de métodos directos de valoración económica. En el capítulo VIII se hace una síntesis de los principales resultados y una comparación entre el análisis experimental y los resultados de la encuesta, y se buscan paralelos, contrastes y complementariedades metodológicas.

Durante los años posteriores al trabajo de campo de la tesis doctoral tuve la posibilidad de replicar los diseños experimentales en diferentes regiones de Colombia, con lo cual se expandió la muestra estadística de los resultados y se ampliaron las preguntas sobre los factores que limitaban y promovían la cooperación en las comunidades rurales que debían compartir recursos de uso común.

Como resultado de esta estrategia de trabajo de campo, hoy tenemos una base de datos experimental de mucha riqueza que se resume en el mapa de la figura 1, la cual muestra los lugares donde hemos realizado experimentos económicos relacionados con la acción colectiva y los recursos naturales.

Como se aprecia en el mapa, tenemos información de comunidades rurales en zonas costeras y zonas andinas, principalmente, con muchos contrastes en su dependencia económica de los recursos naturales y en sus condiciones culturales y demográficas. En total participaron en estos experimentos 1.340 personas de diferentes edades, niveles de educación y experiencia que aprovechaban los recursos naturales de uso común en sus comunidades.

Figura 1. Comunidades rurales donde se han realizado experimentos de campo relacionados con los recursos de uso común (1998-2003).

Las conclusiones de este libro se desprenden de las lecciones derivadas de estos "laboratorios naturales" en el campo, donde cotidianamente sus habitantes enfrentan el dilema permanente entre aprovechar los recursos naturales y conservarlos para sostener una de sus fuentes principales de trabajo, ingreso y sobrevivencia. Al participar en nuestros experimentos, estas personas nos mostraban sus lógicas de racionalidad individual y colectiva y nos permitían observar al detalle la interacción entre individuos, comunidades, reglas y normas y su entorno natural. Esperemos que estas lecciones sean de utilidad para el lector.

Agradecimientos

El tema central de este libro es la cooperación, y su postulado principal, la posibilidad de la acción colectiva. Durante los años en que se hizo la investigación de campo y la maduración de las ideas que aquí se presentan, tuve la suerte de contar con la incondicional ayuda de muchas personas. Esta colaboración coincide con uno de los postulados centrales expuestos aquí que los seres humanos están dispuestos a aportar con su esfuerzo personal para lograr resultados colectivos, como este libro.

En Colombia varias personas proporcionaron una valiosa ayuda personal e institucional para poder realizar el trabajo de campo al comienzo de esta investigación. Quiero destacar el apoyo inicial del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander Von Humboldt", en particular de Sarah Hernández, Aurelio Ramos y Cristian Samper al comienzo de este esfuerzo, hacia 1998. Luis Guillermo Baptiste, que en aquella época trabajaba con el Humboldt, merece un especial reconocimiento por creer en un intento que entonces era arriesgado, conceptual y metodológicamente. Una década después, vemos una multitud de investigaciones en el mundo entero que utilizan estos enfoques y herramientas y que les dan la razón a los que creyeron en esta propuesta.

Hago extensivo el agradecimiento a la Fundación Natura (Colombia), y en ella a Danilo Salas y Elsa Matilde Escobar por su apoyo institucional y financiero para desarrollar dos de los estudios de caso. Un reconocimiento especial a Nancy Vargas y Juan Gaviria, con un gran abrazo de agradecimiento por permitirme el contacto y el trabajo con dos comunidades rurales con quienes trabajamos (Nuquí y Encino). Así mismo, el reconocimiento a Mary Lou Higgins, por su apoyo institucional desde el WWF-Colombia y a Carmen Candelo, en particular por su increíble apoyo en el campo y en todos estos años de seguir creyendo en que la Academia, las organizaciones no gubernamentales y las comunidades pueden trabajar juntos en el aprendizaje común.

En el trabajo de campo, quiero reconocer particularmente la ayuda en la aplicación de las encuestas de Claudia Moreno y Pilar Useche, en Encino,

de Fausto Moreno y Oscar Saya, en Nuquí, y de Alfonso Ramírez, en Circasia.

Desde el punto de vista institucional, no puedo pasar por alto a varias organizaciones que, de una u otra manera, financiaron el comienzo de mis estudios doctorales y las investigaciones que de allí resultaron. Vale la pena citar, por el apoyo económico recibido a lo largo de estos años, mediante becas, a la Fundación Interamericana (Inter-American Foundation), a Resources for the Future por su Joseph L. Fisher Dissertation Award, al World Wide Fund (WWF), a la MacArthur Research Network on the Effects of Inequality on Economic Performance y al Programa de Verano del Economic Science Lab de Vernon Smith en la Universidad de Arizona. El Instituto Santa Fe también debe recibir mis agradecimientos por darme en los últimos años el apoyo y ofrecimiento generoso de un espacio físico e intelectual para escapar en los veranos a elaborar y discutir estas ideas.

Debo subrayar la fortuna de haber contado con un insuperable comité de tesis doctoral en la Universidad de Massachusetts Amherst, compuesto de cuatro valiosos asesores. A Tom Stevens y John Stranlund, que me enseñaron la economía ambiental por medio de un equilibrio maravilloso entre el rigor y la aplicabilidad. Un profundo recuerdo tengo de ellos, por su entusiasmo y mente abierta, fundamentales para terminar este estudio. También debo mencionar la visión de Sam Bowles, que creyó en este ejercicio cuando pocos estaban arriesgando una tesis de doctorado con estos enfoques experimentales en campo. Pero mucho más le debo a Sam, porque me enseñó a mirar el mundo real a través de la economía, y a mirar la economía a través del mundo real. Y gracias, muchas gracias, a Cleve Willis, mentor y gran amigo durante estos años, por enseñarme a comprender, escribir y enseñar mucho de lo que he aprendido en materia económica.

Varias organizaciones y personas fueron contribuyendo posteriormente a mejorar el trabajo que se originó en la tesis doctoral. José Molinas, con quien compartí muchos años —y muchas tazas de café— en la cafetería de la Universidad; Jeff Carpenter, que además de ser gran amigo, me ayudó enormemente en el diseño experimental de este proyecto; Geoff Allen, Jim Boyce, Carmen Diana Deere, Arturo Escobar, Barry Field, Herb Gintis, Bernie Morzuch, Jim Murphy, Rich Rogers, todos profesores en UMASS, complementaron notoriamente el trabajo del comité. También agradezco a Eileen Keegan, Barbara Talenda y Peggy Cialeck en Draper Hall por su gran ayuda, y a Jennifer Lynch, por haber procesado los datos para la encuesta.

En la Universidad de Indiana tengo mucho que agradecer a Jimmy Walker y especialmente a Elinor Ostrom por su constante ayuda, y por

sus ideas para el diseño experimental, y sobre todo por haber inspirado, con sus propios trabajos, muchas de las ideas que dieron origen a esta investigación y la interpretación de los resultados. Mi año postdoctoral, que compartí con ellos en Bloomington, me permitió madurar y perfeccionar una propuesta metodológica y conceptual que había nacido de la tesis doctoral y que ha evolucionado a lo largo de estos años en nuevas preguntas y nuevos resultados.

Durante los años posteriores a la realización del trabajo de campo de la tesis doctoral tuve la fortuna de contar con varias becas de investigación que me permitieron expandir la muestra estadística y así recorrer nuevas regiones de Colombia donde se replicaron las herramientas experimentales que se presentan aquí. Por una parte, conté con una beca de la MacArthur Network on Preferences and Social Norms, dirigida por Herbert Gintis y Robert Boyd, y posteriormente obtuve la beca de investigación de la John D. and Catherine T. MacArthur Foundation, Program on Global Security and Sustainability.

Durante los años posteriores a la terminación de la tesis doctoral, la Facultad de Estudios Ambientales y Rurales de la Universidad Javeriana (Bogotá) ofreció un espacio ideal para la maduración del texto como libro. Edelmira Pérez, en particular, como directora del Departamento de Desarrollo Rural en su momento, mostró interés en que varios de los capítulos originales de la tesis doctoral aquí presentados se tradujeran al español. Gracias a Edelmira se logró que Joe Broderick hiciera la traducción a español de los capítulos II al VII de este libro.

Volver a la Universidad de Massachussets Amherst, como profesor visitante en 2005 para completar el manuscrito, fue todo un privilegio, y de nuevo tengo que agradecer al Departamento de Resource Economics y a Cleve Willis, John Stranlund y James Murphy por su hospitalidad al acogerme. Las Facultades de Estudios Ambientales y Rurales, de la Universidad Javeriana, y de Economía, de la Universidad de los Andes fueron igualmente generosas al permitirme este pequeño retiro académico para concluir el texto.

La edición final fue posible por el soporte financiero y el espacio académico de la Facultad de Economía y el Cede, donde he encontrado un espacio intelectual maravilloso.

Algunas personas han contribuido de muchas formas en la generación de los datos y en la maduración de las ideas que aquí se desarrollan. María Claudia López desempeñó un papel muy importante en la replicación de los experimentos en otras regiones de Colombia; se entusiasmó con estas ideas y ahora las está llevando por nuevos caminos. Diana Maya ha sido

una interlocutora crítica y a la vez entusiasta incondicional desde otras orillas metodológicas. También agradezco a Guillermo Rudas, cuyos aportes mejoraron el segundo capítulo. Durante esos años de trabajo de campo tuve la fortuna de reencontrarme con Daniel Castillo y construir con él espacios de diálogo que comenzaron cuando realizamos los primeros experimentos en la isla de Providencia. Ana María Roldán, Pablo Ramos y Liliana Mosquera aportaron en diferentes momentos en el trabajo de campo y en diferentes momentos los siguientes estudiantes apoyaron la realización de los experimentos en diferentes comunidades: Ana María Agudelo, Camilo Contreras, Laura Estévez, Paola Higuera, María Angélica Ocampo, Marly Ochoa, Ángela Puentes, Jeisson Reyes, Paola Suárez, y Vannessa Torres. Iguales agradecimientos a Natalia Candelo, Felipe Valencia, María Claudia Díaz y Margarita Suárez por el cuidadoso trabajo de actualización y organización de datos, tablas y textos.

Finalmente debo expresar mi gratitud hacia dos grupos de personas muy especiales en este esfuerzo y durante estos años. En primer lugar, a cientos de campesinos de Nuquí, Encino, Circasia, Filandia, Neusa, La Vega, Sanquianga, Barichara, Chaina, Tabio, Gaira y Providencia, que abrieron sus puertas y, de esa manera, nos permitieron aprender mucho sobre la cooperación que existe entre la gente y la forma de tratar los problemas de la comunidad de manera creativa y colectiva.

Los agradecimientos más profundos son para Emilia, Pablo y Liliana, por escuchar atentos en nuestra casa estas ideas y por tanto tiempo, siempre llenos de entusiasmo y curiosidad por comprender el significado de estos resultados. Gracias por su paciencia y entusiasmo cuando tuve que hacer los viajes de trabajo de campo por varios territorios del país, y por querer siempre oír una historia más de esas comunidades. Por eso, el libro está dedicado a ellos.

Juan Camilo Cárdenas

I

El dilema de lo colectivo: lecciones desde lo ambiental

Para lograr los objetivos sociales y ambientales de la *sostenibilidad*, los países deben reconocer y consolidar la construcción de territorios colectivos, en armonía con las áreas productivas basadas en la propiedad privada y estatal. Las diversidades biológica y cultural de un país dependen sustancialmente de que su Estado defienda mediante normas jurídicas y de acciones directas de defensa y apoyo a los grupos humanos que ocupan estos territorios colectivos.

El 11 de febrero de 1998, hace más de una década, el gobierno colombiano entregó títulos colectivos por cerca de setecientas mil hectáreas de tierra en la costa Pacífica al Consejo Comunitario Mayor del Medio Atrato, ACIA, que agrupaba en su momento 119 comunidades rurales y cerca de ocho mil familias. Esta región del Chocó biogeográfico, una de las regiones selváticas de más riqueza tropical y con más alta densidad de especies biológicas en el mundo, es también una de las regiones de más pobreza de Colombia. Esta entrega de títulos de propiedad es quizá la mayor titulación de tierra comunitaria que gobierno nacional alguno haya realizado en la historia reciente. Como veremos, ésta es apenas una de muchas titulaciones colectivas de tierras que se han dado en el país en las últimas décadas.

Quince años después de ser promulgada la ley de territorios colectivos, se han otorgado más de ciento treinta títulos colectivos a comunidades afrodescendientes para cumplir un mandato Constitucional que reconoce los derechos colectivos de poblaciones que venían habitándolos bajo esquemas informales de acceso y aprovechamiento colectivo. En tan poco tiempo es muy difícil evaluar el éxito o fracaso de esta estrategia, especialmente si se evalúa con respecto a objetivos de tan largo plazo, como los de la *sostenibilidad* (e. g. conservación de la diversidad cultural y biológica o el mejoramiento de los niveles de bienestar de estas familias). En este corto lapso, estos consejos comunitarios han iniciado procesos de conso-

lidación de sus formas de autogobierno, en medio de la complejidad e incluso ambigüedad, en algunos casos, de la normativa que los rodea.

A. Espacios comunes y colectivos en Colombia

El reconocimiento y la formalización de parte del Estado para el acceso colectivo a espacios y recursos, en muchos casos en medio de niveles de pobreza y enorme dependencia económica de los recursos naturales, han estado presentes en la historia agraria moderna del país[1]. Desde mediados del decenio del sesenta del siglo veinte, cuando se iniciaron esfuerzos para mejorar el acceso a la tierra para grupos indígenas y más recientemente para comunidades negras, se han venido dando titulaciones colectivas de tierras. Las cifras del territorio nacional que podemos incluir en esta categoría de "espacios comunes" son interesantes. Estos territorios han sido tradicionalmente ocupados y valorados por estos grupos como ecológica y culturalmente valiosos. La creciente atención por la conservación de ecosistemas estratégicos en países tropicales ha generado debates interesantes sobre el potencial y riesgos asociados a los derechos colectivos de propiedad y manejo sobre estos territorios.

Según estas cifras del Incoder (Instituto Colombiano de Desarrollo Rural) y derivadas del esfuerzo del desaparecido Incora, (Instituto Colombiano de la Reforma Agraria), desde 1966, cuando se tituló el primer resguardo indígena en Necoclí a un grupo de 141 familias cunas con 7.700 hectáreas, se han otorgado formalmente 31,11 millones de hectáreas en 642 resguardos, en donde habitan casi ochenta y ocho mil familias (Arango y Sánchez, 2004). Durante casi medio siglo, los resguardos indígenas en el país han venido recuperando el reconocimiento jurídico del Estado sobre el acceso y manejo de sus territorios. Amparados en derechos de propiedad colectiva, estos grupos humanos vienen construyendo modelos y formas de producción basadas en un acceso colectivo a los recursos, con formas propias de acuerdos y reglas para regir el uso de dicho territorio.

Así mismo, el primer título colectivo en 1996 a 58 familias del consejo comunitario de Chicao (Riosucio), de 18.000 hectáreas, marcó el comienzo de lo que hoy es un total de 136 consejos comunitarios y casi mil trescientas comunidades negras que tienen tituladas 4,77 millones de hectáreas en donde viven casi cincuenta y cinco mil familias.

El promedio nacional nos dice que en cada territorio colectivo negro habitan unas cuarenta familias en un promedio de 3.700 hectáreas con uso

1 No sobra recordar la tradición de manejo de espacios colectivos en las culturas precolombinas, en algunos casos más exitosos que en otros, en donde la formalización de derechos individuales de propiedad sobre la tierra era prácticamente inexistente.

y acceso comunes. En el caso de resguardos indígenas, 137 familias viven en promedio en cada resguardo y acceden de manera colectiva a un promedio de 48.450 hectáreas. En todos estos casos, estas familias deben compartir el espacio común de donde obtienen alimentos, recreación, trabajo, materias primas, desarrollo espiritual y símbolos, entre tantos otros beneficios. Por este acceso común al territorio colectivo, cada uno de estos grupos debe diariamente enfrentar el dilema de la acción colectiva y acatar un sistema de reglas, normas sociales y sistemas de uso y aprovechamiento que mantengan el balance entre los intereses individuales y el social del grupo. Esta experiencia cotidiana en estos grupos no es nueva. En algunos casos viene de historias de siglos de acumulación de prueba y error en la adaptación de reglas propias e impuestas y de adaptación a cambios en el entorno físico o político y económico.

Por último, el Estado ha implantado también la estrategia de creación de parques nacionales naturales encaminada primordialmente a la conservación de la diversidad biológica del país, aunque también justificada en algunos casos en la defensa de esta integralidad ecológica para apoyar y apoyarse en los grupos indígenas. De alguna manera, aunque sujeto a debates jurídicos y ambientales, éstos son también territorios colectivos de la sociedad, en la medida en que por razones *de facto* o *de iure*, los individuos acceden de manera colectiva a sus bienes y servicios, que son recursos que se pueden agotar o sobreexplotar, pero al mismo tiempo sobre los cuales existen dificultades para excluir a los individuos que hacen uso de estos bienes y servicios para su beneficio.

El cuadro 1.1 y el gráfico 1.1 resumen la creación de estas áreas colectivas desde el decenio del sesenta hasta el comienzo del siglo XXI y muestran el ritmo creciente de consolidación jurídica de estos títulos colectivos y áreas protegidas[2].

En particular se aprecia el proceso gradual de creación de los territorios colectivos negros desde la promulgación de la ley 70 de 1993 a la fecha y la titulación de grandes áreas a resguardos indígenas durante el decenio del ochenta. La temprana creación del Código de Recursos Naturales en un decenio antes, la Asamblea Nacional Constituyente en 1991, la Cumbre Ambiental de Río de 1992 y la creación del Sistema Nacional Ambiental con la ley 99 de 1993 ayudaron igualmente a crear el espacio institucional que venían demandando las organizaciones indígenas y negras en su lucha por la reivindicación de sus derechos ancestrales sobre el territorio.

2 Existe un desfase en algunos de los parques nacionales, por lo que es necesario descontar de las cifras agregadas. Según el área de participación social de la unidad de parques nacionales *www.parquesnacionales.gov.co*, comunicación personal con *participacion@parquesnacionales.gov.co*, más de 2,4 millones de hectáreas.

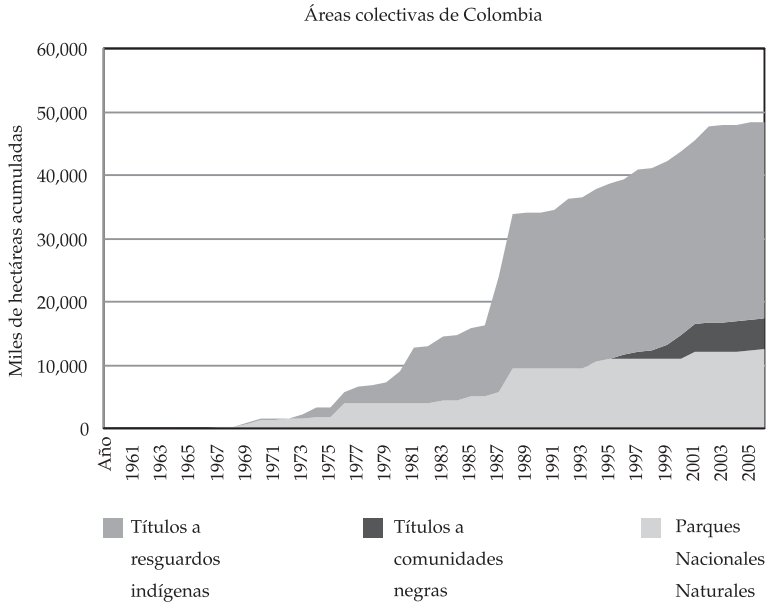
Cuadro 1.1. Titulación y declaración de áreas colectivas en resguardos, títulos de consejos comunitarios y parques nacionales.

Áreas colectivas de Colombia (hectáreas)			
Año	**Títulos resguardos indígenas**	**Títulos comunidades negras**	**Parques nacionales naturales**
1960			9.000
1961			
1962			
1963			
1964			383.000
1965			
1966	7.719		
1967	5.115		
1968	61.605		233.000
1969			15.000
1970			548.000
1971	2.344		620.000
1972			
1973	5.889		142.000
1974	652.763		
1975	765.887		293.500
1976	60.101		
1977	112.569		2.159.782
1978	1.048.065		
1979	125.980		
1980	534.764		
1981	1.765.726		
1982	3.615.467		
1983	238.679		61.687
1984	1.134.395		422.000
1985	130.651		7.615
1986	504.859		626.900
1987	285.214		54.300
1988	7.034.251		640.000
1989	6.455.961		3.587.500
1990	215.476		
1991	7.101		
1992	466.176		
1993	1.721.220		10.429
1994	109.855		
1995	314.930		1.115.000
1996	254.033	60.868	489.000
1997	29.655	695.245	
1998	1,043.748	339.509	
1999	106.854	231.500	
2000	169.659	958.715	
2001	41.861	1.491.573	
2002	65.076	559.341	1.071.730
2003	1.996.197	275.211	
2004	11.799	105.309	
2005	7.816	53.136	88.856
2006			264.000
2007			163.047
Total acumulado (ha)	31.109.459	4.770.407	13.005.346

Nota: Los resguardos indígenas y parques nacionales coinciden en un área de 2.531.000 hectáreas. aproximadamente (Unidad de Parques, comunicación personal).

Fuentes: Incoder *www.incoder.gov;* parques nacionales, Arango y Sánchez (2004).

Gráfico 1.1. Áreas colectivas de Colombia (área acumulada en miles de hectareas)[3].



En resumen: como resultado de medio siglo de consolidación de estas tres estrategias de reconocimiento jurídico para construir áreas colectivas en el país, casi la mitad del territorio colombiano es hoy un espacio colectivo que merece la atención y análisis desde la lógica colectiva y no sólo desde la de los sistemas de propiedad privada o estatal. El valor ecológico, económico y cultural de estos espacios es innegable no sólo para el desarrollo sostenible del país, sino para el resto del planeta, y por ello la importancia de comprender los mecanismos mediante los cuales se logra la acción colectiva necesaria para su mantenimiento.

Ahora, los espacios colectivos no se circunscriben únicamente a estas áreas declaradas como resguardos, títulos a consejos comunitarios o parques nacionales. Los ecosistemas costeros y las aguas marítimas del país forman parte también de esos espacios donde un grupo de individuos puede obtener beneficios económicos de su aprovechamiento y donde éste puede generar el dilema social de los espacios colectivos que queremos estudiar en este libro. Allí no hay necesariamente titulación estatal o a una comunidad, pero sí hay territorialidad colectiva. Cada cuerpo de agua continental, como una laguna, o cada cuenca hidrográfica, incluso si

3 Este gráfico se construyó sin descontar el área traslapada entre parques nacionales y resguardos indígenas que se calcula hoy en aproximadamente 2,5 millones de hectáreas.

se encuentra con una titulación privada en sus tierras aledañas, enfrenta una territorialidad colectiva y por tanto un dilema social que hay que resolver. Las costas marinas y los márgenes de las lagunas, ríos y quebradas forman parte de ese espacio colectivo donde individuos pueden cada día realizar acciones en beneficio común o en detrimento de los usuarios directos e indirectos de dicho espacio. En estos espacios colectivos se generan múltiples actividades que afectan el bien común. Se siembran árboles para la protección de nacientes y riveras o se corta la cobertura vegetal para alimentar animales y obtener leña y madera para el consumo. Allí se puede disponer de las basuras o se pueden realizar actividades de conservación para la recreación de los vecinos.

El argumento que he venido tratando de construir es que la vida cotidiana de muchos hogares rurales y urbanos en una sociedad está íntimamente ligada al uso directo de espacios colectivos o a los beneficios derivados de su existencia. La expresión formal de los espacios colectivos, sean éstos de propiedad estatal o comunitaria, e incluso en casos de propiedades privadas colindantes, no elimina necesariamente la esencia del dilema, dado que todos, de una u otra manera, nos vemos afectados por nuestras interacciones en esos espacios.

Para cada uno de estos espacios de acceso o uso común se abre el dilema social de lo colectivo, eje central de este libro. Cuando aparece un espacio colectivo y un grupo de individuos que pueden interactuar y derivar su bienestar de su uso y aprovechamiento, se abre la posibilidad del dilema social entre los beneficios privados del aprovechamiento y los beneficios sociales de su conservación. Este dilema fue popularizado por Hardin (1968) como la denominada "Tragedia de los Comunes".

Surgen preguntas inmediatas asociadas a los espacios y recursos comunes:

- ¿Cuáles son los riesgos y potenciales derivados de que grupos de familias o individuos compartan el acceso a un espacio común o territorio colectivo?
- ¿Es inevitable que el interés individual lleve a los miembros del grupo a sobreexplotar el recurso común en detrimento del bienestar del grupo mismo?
- ¿Cuáles son las implicaciones de estos arreglos institucionales comunitarios para el problema de la pobreza rural, la diversidad étnica y la conservación de la riqueza natural del país?

El dilema de lo público y lo colectivo tiene en el caso ambiental tal vez su mejor ejemplo. Intereses individuales y colectivos pueden entrar en conflicto si las reglas del juego no se definen y adoptan de manera correcta y

más de un individuo tiene acceso al mismo espacio común, en este caso, para aprovechar económicamente los recursos naturales disponibles para él y otros, de manera simultánea.

Ciertamente la titulación colectiva crea mayores oportunidades para estas comunidades, dados el volumen y variedad de recursos de tipo vegetal, animal y mineral que tienen esas tierras y a las que ahora tendrán derechos de propiedad más claramente definidos. Algunos pensarán que otros grupos sociales hoy y mañana posiblemente se verán afectados por el uso que den estas comunidades a esos recursos, a sus bosques tropicales, por ejemplo, ya que pueden afectar la conservación de la biodiversidad y el manejo de suelos y agua. Algunos dirán que la propiedad colectiva y el manejo comunitario no asegurarán la conservación, y más bien acelerará la "tragedia de los recursos comunes". Otros responderán que, de todas maneras, el Estado tampoco había garantizado la conservación allí por su capacidad limitada de acción y regulación. Algunos insistirán en que, en el pasado, las concesiones madereras sólo aumentaron el problema de una tasa insostenible de extracción. Otros afirmarán que las comunidades locales pueden ser capaces de manejar sus recursos mejor y al mismo tiempo aprovecharlos para obtener los bienes y servicios que necesitan.

Una estimación de las causas de la deforestación en Colombia (Humboldt, 1997; DNP, 1996) sugería que el 73% del área deforestada del país se debía a la expansión de la frontera agrícola y a una colonización no planificada. Esta afirmación tiene varias implicaciones importantes para realizar un análisis económico de nuestro problema. Primero, un número bastante grande de pequeños agentes está involucrado en el problema. Existe poca probabilidad de que un aparato estatal, de por sí débil, intervenga mientras los costos de transacción sean considerables. En segundo lugar, una razón fundamental del fenómeno migratorio hacia la frontera agrícola surge de las restricciones y concentración de tierras y a la violencia política. Estas familias rurales han sido obligadas en muchos casos a abandonar sus tierras, que de otra manera serían productivas para la agricultura comercial o al menos de subsistencia. Tales condiciones de desigualdad se repiten cuando las familias llegan a las nuevas áreas de colonización donde la tierra, el crédito, el conocimiento, la tecnología y los mercados son muy concentrados o restringidos.

B. Más que tragedia, un dilema social por resolver

La solución a los dilemas de lo colectivo y lo público deberá necesariamente alinear los intereses e incentivos individuales con los colectivos,

de manera que la suma de las decisiones individuales genere una solución individual y socialmente deseable para los involucrados. En la denominada "tragedia de los comunes", Hardin (1968, 1244) ofrecía una de las primeras articulaciones sobre los argumentos microeconómicos para predecir que el interés individual prevalecería sobre el colectivo, y los individuos, buscando su bienestar particular, terminarían en una situación social e individualmente inferior. La metáfora utilizada por Hardin, ecólogo, era ambiental. Dos pastores tendrían siempre un incentivo para llevar un animal adicional a los pastizales de libre acceso, y terminarían los dos con ovejas flacas y un pastizal empobrecido[4].

Como metáfora y como realidad, la resolución de lo colectivo en el caso de los problemas ambientales continúa siendo motivo de discusión en la Academia, en la política pública y en las discusiones que tienen vecinos que debaten sobre el manejo de las basuras y el acceso al agua, o entre los países que polemizan sobre la reducción de emisiones globales que afectan el calentamiento global. Las escalas, espacios geográficos y actores varían, pero el dilema de lo colectivo es el mismo.

Sin embargo, los avances en la literatura de las ciencias sociales y las ciencias del comportamiento humano han podido contribuir a mejorar la comprensión de las condiciones que generan o impiden la solución al dilema de la acción colectiva y de la tragedia de Hardin. Por ende, es esencial comprender los incentivos individuales y los condicionantes institucionales que los restringen o afectan.

¿En cuánto puede contribuir al problema global de la biodiversidad (o para su efecto, del calentamiento global o la destrucción de la capa de ozono) que yo decida no volver a consumir productos derivados de una especie amenazada (o productos con CFC o combustibles fósiles)? Si el efecto de nuestra acción es casi nulo, especialmente para grupos mayores, ¿cómo hacer para que el resto de personas hagan lo mismo para así lograr un efecto relativamente considerable en el problema? ¿Qué tipo de institución, regulación, incentivo o norma social debemos crear para lograr que alguna porción importante de la población actúe acorde con la protección de la biodiversidad o la reducción de las emisiones que están calentando el planeta?

El problema ambiental está inmerso en muchas decisiones económicas que cada uno de nosotros enfrenta día tras día, y esas decisiones tienen implicaciones fundamentales en la conservación o agotamiento de los

4 La frase textual de Hardin era: "As a rational being, each herdsman seeks to maximize his gain. Explicitly or implicitly, more or less consciously he asks, 'What is the utility to me of adding one more animal to my herd?'".

ecosistemas que afectan nuestro bienestar. Además de afectar la diversidad biológica cuando agotamos o conservamos los bosques y animales que se encuentran en nuestras fincas, veredas o parques, también lo hacemos diariamente cuando decidimos consumir o no productos que provienen de ecosistemas amenazados, o artículos de consumo que provienen de sistemas de producción que utilizan químicos letales para algunas especies. Lo hacemos cuando decidimos utilizar materias primas que aumentan la presión sobre bosques tropicales, o al consumir otros productos alternativos que inducen la conservación del bosque.

Pero más interesante aún es el dilema social que enfrenta un ciudadano cualquiera: si los demás cooperaran espontáneamente en cualquiera de estas decisiones, por ejemplo, consumiendo productos orgánicos, se lograría un objetivo colectivo ambiental al demandar productos que requieren menor uso de prácticas agrícolas con daños ambientales. En muchos casos cada uno de nosotros estaría dispuesto a hacerlo, incluso pagando mayores precios, eso sí, bajo la certeza de que los demás lo harían; de otra manera ser la minoría que coopera nos generaría muchos sacrificios y ningún efecto en el objetivo global final. Pero es extremadamente difícil lograr un acuerdo que obligue a todos (consumidores, productores) a cooperar, en el caso de los recursos de uso común. Como la alternativa de no cooperar implica menores costos individuales pero sigue existiendo la posibilidad de recibir beneficios de la cooperación de una fracción de los demás, decidimos individualmente no cooperar y el resultado colectivo es subóptimo. Este fenómeno se ha denominado el "dilema de los prisioneros"[5] en la mayoría de la literatura en las ciencias sociales, y refleja gran cantidad de situaciones donde el comportamiento individual, incluso si se reconocen las ventajas de cooperar y lograr un mejor resultado colectivo, lleva a que la mayoría decidan no cooperar y por tanto a renunciar a beneficios sociales.

Incluso si colectivamente decidiéramos elegir una autoridad central que nos regulara en estas decisiones mediante prohibiciones o impuestos, sería imposible o socialmente muy costoso que este regulador pudiera in-

5 Este dilema se basó originalmente en una situación en la que dos prisioneros aislados y acusados de cometer conjuntamente un delito enfrentan la posibilidad de confesar y denunciar a su compañero o no confesar y así proteger al otro. La justicia tiene además pruebas contra ellos en caso de que ninguno confesare, pero son pruebas débiles y por tanto serían condenados a penas cortas. Si alguno confesare, la justicia podría reducirle la condena aún más o dejarlo libre, pero traicionaría a su compañero al delatarlo. La solución esperada al dilema desde la racionalidad individual es que cada uno confiese y delate al otro esperando salir libre. Sin embargo, esto genera un resultado colectivamente peor —desde la perspectiva de los prisioneros—, ya que si confiesan simultáneamente reciben la peor condena por la traición del otro. Si hubieran actuado cooperativamente (no confesando), sufrirían penas menores.

tervenir en todos los espacios económicos que tienen efectos en los varios componentes de los recursos de uso común. Dicho "Estado" no tendría la información completa sobre las preferencias sociales, causas y efectos de cada una de las decisiones que afectan la multiplicidad de beneficios que se generan en estos recursos comunes. Argumentos similares se podrían plantear si pensáramos en la solución de mercado.

La literatura generada desde la "lógica de la acción colectiva" de Olson (1965) ha sido increíblemente amplia y diversa. El dilema de los prisioneros o dilema de la acción colectiva será central dentro del análisis del problema de la biodiversidad, desde el nivel local comunitario hasta el nivel global o internacional. Estudiar el problema económico de los recursos comunes implica entonces enfrentar varios problemas conceptuales y metodológicos centrales. La mayoría de los componentes de valor económico y social de estos recursos no están reflejados en los precios del mercado de los productos que se derivan de ellos.

A continuación haremos una revisión de las nuevas corrientes de trabajo desde la economía neoinstitucional y el uso de herramientas como la teoría de juegos, como enfoques que contribuyen a tener mejor comprensión del problema social de lo colectivo y la formulación de políticas públicas más acordes con el problema mismo. Mediante algunos ejemplos sencillos de aplicación de la teoría de juegos se puede mostrar cómo el análisis económico de la acción colectiva puede integrar algunos elementos sociales fundamentales asociados al problema de manejo de lo local y lo colectivo. El análisis es principalmente microeconómico, en el sentido de que gran cantidad de las causas que generan la conservación o explotación de un bosque, por ejemplo, surgen de decisiones de individuos, bien sean agricultores, colonos, madereros, leñadores, pescadores o consumidores. Dicho análisis no implica que el conjunto de individuos en los ámbitos comunitario, regional, nacional o incluso global no esté involucrado. Todo lo contrario: estos niveles superiores a la decisión individual son los que definen las instituciones o reglas que restringen o posibilitan las alternativas para quien toma la decisión individual. Mayor o menor nivel de riqueza, ingreso, información o poder abre o reduce el abanico de posibilidades de acción para quien toma la decisión de comprar, producir o votar en favor o en contra de la biodiversidad.

C. Los bienes y servicios ambientales de un ecosistema como ejemplo de un dilema social o dilema de acción colectiva

Un ejemplo claro de los dilemas asociados al uso común de un espacio está en los bienes y servicios ambientales derivados de la biodiversidad.

Hemos seleccionado el caso de la biodiversidad por varias razones. En primera instancia es un caso que trae consigo complejidades inherentes al problema central del libro. Los beneficios asociados a la biodiversidad son percibidos y valorados de manera diferente por quienes están dentro y fuera del uso directo de los espacios comunes. Estos espacios comunes, además, producen múltiples bienes y servicios que van desde usos tan directos como la extracción de comida hasta la satisfacción de necesidades espirituales asociadas a símbolos de la naturaleza misma. Otra razón para usar el caso de la biodiversidad es la relevancia y urgencia en el contrato social que nuestro país y muchos otros están tratando de construir con respecto a la diversidad cultural, directamente relacionada con la diversidad biológica (González L. de G., 1996), y al compromiso con la equidad intergeneracional.

Sabemos que la supervivencia de la sociedad y la base natural que la sostiene dependen fundamentalmente de la biodiversidad y que ésta tiene un valor social o cultural importante y con suficiente evidencia a lo largo de la historia de la humanidad, pero que trasciende el valor en el mercado de los bienes o servicios que hoy tienen precio y alguna demanda. Sin embargo, el grado de incertidumbre por el escaso conocimiento acerca de la diversidad biológica en nuestro país y en el mundo hace muy difícil definir los recursos escasos que la sociedad debe invertir para su conservación, si comparamos con otras prioridades sociales. La imposibilidad de conocer las necesidades que las siguientes generaciones tendrán de los recursos de la biodiversidad hace extremadamente difícil definir cuáles genes, especies o ecosistemas resultan más urgentes de conservar en el corto o mediano plazos, incluso si su potencial actual es mínimo. Sin embargo, extinguir una especie por siempre puede implicar costos sociales muy altos e irreversibles en el futuro. La naturaleza misma del concepto de "biodiversidad" —y la ambigüedad en su definición— hacen que sea éste uno de los frentes de investigación ambiental más desafiante en economía, si lo comparamos con otros como el problema económico de la contaminación o el de los recursos renovables y no renovables. La teoría económica ha avanzado en los últimos años en el análisis del problema de la biodiversidad desde varias perspectivas, como la valoración económica o el diseño de políticas públicas, a pesar de las dificultades conceptuales y metodológicas del problema. Algunas de las fuentes de referencias más relevantes en la literatura sobre el problema de conservación de especies, bosques o ecosistemas incluyen Krutilla (1967); Fisher y Krutilla (1985); Hanley, Shogren y White (1997); Perrings *et al*. (1995); Baland y Platteau (1996); y Simpson *et al.* (1996a y 1996b).

El caso de la biodiversidad como una instancia en la que el interés individual y el colectivo pueden entrar en conflicto, y donde se presenta un

dilema de acción colectiva, puede ser de gran utilidad para la construcción de los elementos económicos del análisis. El conjunto de paisajes, especies y poblaciones que se encuentran en los ecosistemas que la sociedad utiliza para su bienestar y usufructo ofrece incentivos individuales para su aprovechamiento e incentivos colectivos para su conservación. La complejidad asociada a esa diversidad es a la vez el origen de la multiplicidad de bienes y servicios para la sociedad y el origen del dilema entre conservar y aprovechar, cuando las reglas del juego hacen que múltiples individuos u hogares tengan acceso colectivo a estos bienes y servicios.

Una revisión más detallada del análisis económico de la biodiversidad será de gran utilidad. Gran porción de la literatura económica se ha concentrado en definiciones muy restringidas de "biodiversidad" por razones obvias para poder avanzar en las posibilidades de modelación y de derivación de políticas con aplicabilidad. Dasgupta (1995) identifica dos posibles ramas de enfoques al problema: una, la visión de la *ecología de poblaciones* desarrollada principalmente desde la economía de recursos naturales, y otra, la *ecología de ecosistemas,* que se desarrolla a partir del trabajo de economistas ambientales. La primera se centra en las dinámicas de las poblaciones de especies y en la interacción de éstas y supone que el mayor problema de la biodiversidad está en los beneficios derivados en el tiempo de las poblaciones (*stocks*) de ciertas especies; el problema de política, desde esta perspectiva, es entonces identificar tasas óptimas de extracción que maximicen los beneficios para la sociedad y que les garanticen cierta variedad a las poblaciones. El enfoque de la ecología de los ecosistemas, entre tanto, estudia otros componentes del problema como son los flujos de energía y materia dentro de los ecosistemas y cómo éstos generan flujos de beneficios y costos para la sociedad. A primera vista la biodiversidad preocupa a los economistas de recursos por los beneficios directos que las poblaciones y especies generan a la sociedad, mientras que los economistas ambientales se centran en los beneficios indirectos generados por la existencia y funcionamiento mismo de los ecosistemas que contienen esa biodiversidad.

Pero como argumenta el mismo Dasgupta (1995, ix), "[E]l estudio de la biodiversidad es un testimonio de que la ecología de poblaciones y la ecología de ecosistemas son lentes apenas parciales". Por lo pronto mantendremos aquí una visión ecosistémica del problema y usaremos la definición general de biodiversidad definida en la Política Nacional de Biodiversidad: "La diversidad se define como la variación de las formas de vida y se manifiesta en la diversidad genética, de poblaciones, especies, comunidades, ecosistemas y paisajes" (Humboldt, 1997). De esta manera podemos incluir elementos económicos fundamentales como la resilencia y los valores de no uso de la biodiversidad, que serían más

difíciles de incluir en una visión de ecología de poblaciones. Más aún, esta visión puede contribuir en el debate ante algunos resultados recientes, en el cual se argumenta la dificultad de defender económicamente la conservación de la biodiversidad a partir de componentes parciales, por ejemplo, como el de su uso farmacéutico (*véanse,* por ejemplo, Simpson, Sedjo y Reid, 1996)[6].

Otro punto en favor de una visión ecosistémica y no únicamente de poblaciones es el hecho de que los beneficios económicos para la sociedad dependen directamente del nivel de productividad biológica, elasticidad y diversidad del ecosistema. Estos componentes dependen fundamentalmente de las relaciones entre las especies dentro del ecosistema y no sólo de la variedad de especies y poblaciones individualmente.

D. Dos dilemas con respecto al uso de los espacios comunes

Un salto fundamental en el análisis económico de las externalidades y los bienes públicos se dio al abrir el espectro entre los extremos de los bienes públicos puros y los bienes privados puros y considerar opciones intermedias o combinaciones de ellos. El permitir analíticamente grados parciales de *exclusión* o de rivalidad[7] en la apropiación de los beneficios derivados de un bien público impuro le permitió a la economía ambiental reflejar de mejor manera situaciones del mundo real. Si bien los beneficios de un descubrimiento científico a partir del estudio de una especie pueden ser no excluibles en el sentido de que el uso que de esta información hagan algunos no reduce la posibilidad de otros de beneficiarse, no es así en el caso de la extracción y uso que de productos del bosque (e. g. leña) haga una comunidad.

El concepto de bienes de uso común o colectivos (*commons*) en este sentido ha permitido realizar nuevos desarrollos en el análisis de los proble-

6 Simpson sugiere que a menos que se involucren otros componentes de la biodiversidad, el argumento único de los potenciales farmacéuticos no es suficiente para justificar económicamente la conservación de las especies.

7 Un bien o recurso es excluible cuando se puede exceptuar a algunos individuos de beneficiarse de su consumo. Un bien público puro, como la luz solar, no permite excluir a las personas de derivar beneficios de él. El agua, sin embargo, es un caso opuesto, ya que se puede excluir a los no beneficiarios con sistemas de irrigación o acueducto. El caso de rivalidad y otro similar, la *sustractibilidad* tiene relación con la naturaleza del bien. Un bien presenta rivalidad y *sustractibilidad* cuando al extraer una porción de él se reducen las posibilidades de que otros puedan beneficiarse de él. Las unidades consumidas de luz solar, o ruido, no reducen la disponibilidad de ellos para que otros se beneficien o se vean afectados. Pero en el caso del agua, cada metro cúbico consumido por una vivienda deja de estar disponible para otras.

mas ambientales como externalidades y bienes públicos. Llamaremos a estos *recursos de uso común* o RUC. La no divisibilidad y no *exclubilidad* de los beneficios de la capa de ozono son un ejemplo típico de un caso de bien colectivo global para el cual el análisis de las instituciones internacionales (e. g. acuerdos, tratados, convenciones) es el más adecuado para definir políticas de corrección del problema. El calentamiento global es otro ejemplo similar. En el otro extremo están los casos en que individuos marginados de un grupo (e. g. comunidad, vecindario, país, región) pueden ser excluidos de recibir los beneficios derivados de un bien ambiental, pero en que los costos de asignar o distribuir dichos beneficios dentro del grupo sean relativamente altos. El manejo de recursos hídricos para irrigación o consumo dentro de una comunidad puede ser un ejemplo de este tipo de bienes colectivos locales *(local commons)* y que entra en la categoría de RUC.

El problema económico ambiental, un ejemplo típico de externalidades o bienes públicos, involucra sin embargo aspectos de no *exclubilidad* parcial y rivalidad en el consumo. Por la ambigüedad en las definiciones de biodiversidad, es difícil identificarlo con casos de bienes colectivos locales o globales únicamente. Si bien es posible excluir otros de apropiarse de los beneficios de servicios ambientales locales de un ecosistema como la regulación hídrica o control de erosión, es más difícil excluir grupos de la sociedad de beneficiarse del placer de apreciar y saber de la existencia de ciertas especies animales o vegetales en algún lugar del planeta, o de los posibles desarrollos científicos derivados de algún descubrimiento genético a partir de una especie endémica en una región particular.

Por lo menos dos dilemas sociales —ambos interesantes y cruciales—[8] surgen del problema de los costos de transacción y de la información asimétrica. Un dilema social se encuentra en el grupo comunitario que utiliza los RUC, y el otro surge entre aquel grupo y los beneficiarios potenciales de biodiversidad que existen fuera de la comunidad.

1. Dilema 1: el dilema local

Éste es el típico problema de acción colectiva dentro de las comunidades que tienen acceso a estos recursos naturales en la forma de RUC, sean

8 Al hablar de un dilema social o una falla de coordinación, hacemos referencia a un conflicto que se origina en la externalidad de grupo y en el que las motivaciones materiales del individuo no están alineadas con una función social del grupo, lo cual crea un equilibrio inferior de Pareto, en un juego no cooperativo. En otras palabras: el dilema social se presenta cuando los intereses individuales de los agentes los llevan a una situación a la que ninguno hubiera querido llegar.

de facto o *de iure*[9]. Desde el punto de vista de uno de los usuarios, y en la ausencia de algún arreglo institucional para controlar el nivel de uso de parte de los individuos, lo económicamente racional sería aumentar el nivel del uso individual de los RUC hasta el punto de que sus beneficios promedio se igualaran al costo marginal del esfuerzo de extracción. Sin embargo, cuando el resto de los miembros actúan de manera similar, el nivel agregado de uso —y por tanto de presión— disminuye la regeneración natural del recurso, y por consiguiente, del flujo agregado de beneficios del ecosistema, lo cual reduce el beneficio promedio neto que obtienen los usuarios. Sin embargo, otra línea de argumento, que también goza de fuerte soporte teórico y empírico, podría sugerir que los individuos pueden abstenerse de sobreextraer el recurso (a pesar de la falta de derechos individuales sobre una parte de los RUC), ya que el interés colectivo y las instituciones formales o informales pueden afectar la capacidad individual de tomar decisiones mediante la creación de alguna forma de manejo comunal de los recursos.

2. Dilema 2: el dilema global

Otro dilema surge entre cada una de las comunidades y el mundo exterior, que también deriva beneficios de la conservación o sufre daños a causa de la destrucción de estos RUC. No existe un contrato completo[10] entre los miembros de la comunidad y los individuos. Una falla de coordinación adicional surge incluso si la comunidad ya contaba con una institución para controlar el oportunismo dentro del grupo. Los beneficiarios externos, que pueden derivar beneficios de uso y de no uso de biodiversidad de los RUC, pueden ver amenazadas las posibilidades de su uso potencial si el resultado local socialmente eficiente no provee un resultado global también socialmente eficiente. El segundo dilema, en otras palabras, consiste en que demasiada conservación de los recursos de la biodiversidad reduce la posibilidad de que la comunidad local pueda disfrutar de los beneficios de los RUC, aunque garantiza la conservación

9 Vamos a usar el término RUC, tanto para los que sean *de iure*, como para los que sean *de facto*, y para todas las situaciones en las que un grupo de individuos tenga acceso en conjunto a un número determinado de recursos naturales que involucran niveles parciales de "exclubilidad" y de "substractabilidad" (Ostrom, 1990). Esto va a incluir áreas declaradas por los gobiernos como protegidas (e. g. parques nacionales) y regidas como propiedad del Estado, pero que en la práctica —a causa de la debilidad del Estado en la aplicación de la ley— muestran la ocupación parcial y la extracción de recursos por comunidades locales.

10 Hacemos referencia a un contrato completo como aquel en el que las partes pueden en caso de necesidad y con relativa facilidad y seguridad acudir ante una autoridad —e. g. un juez— y hacer que el resto de firmantes cumplan con los acuerdos allí establecidos.

de especies de mucho valor y de los ecosistemas, en beneficio del resto de la población. Por el contrario, la exagerada extracción de los recursos, aunque proporciona materia y energía para los usuarios locales, puede amenazar la salud y la existencia de ciertas especies que podrían ofrecer beneficios para otras personas fuera de la comunidad.

Los dos dilemas están directamente conectados, ya que la acción local colectiva es necesaria, pero no suficiente, para resolver el dilema global, por ejemplo de la biodiversidad. Podría ser —y esto se discutirá más adelante— que las instituciones creadas para corregir uno de los dilemas afectara de forma positiva (o negativa) la solución del otro.

Si estos dilemas fueran tratados como el problema típico de la acción colectiva, en el cual todas las externalidades se pueden limitar a aquellos usuarios que son habitantes de las comunidades locales, la metodología de análisis y las políticas mismas podrían centrarse en la nueva literatura sobre RUC (Bardhan, 1993). Otra posibilidad sería considerar el problema como problema global de RUC entre las naciones, y así podría tratarse tal como se tratan, por ejemplo, los inconvenientes de la capa de ozono o las emisiones de carbón (Sandler, 1992). Sin embargo, la asimetría de la información, los costos de transacción y los problemas del principal agente, involucrados en la comunidad y en la comunidad y los beneficiarios externos, terminarían haciendo incompleto cualquiera de estos dos tratamientos extremos, si se asumieran de manera individual, a causa de la naturaleza del problema de la biodiversidad. La definición misma de la biodiversidad implica niveles parciales de *exclubilidad*, rivalidad, *sustractabilidad* e indivisibilidad, y por tanto no puede considerarse un simple problema de provisión de bienes públicos puros o privados puros.

Un enfoque económico para tratar estos dilemas sociales requiere herramientas y modelos mejor adaptados a los problemas de información incompleta y a las características estratégicas de comportamiento de las partes involucradas. En general, los desarrollos de la llamada "nueva economía institucional" y el paradigma de la "Economía de Información" (Stiglitz, 1994) ofrecen un conjunto de modelos y de herramientas más adecuado para tratar el problema. A pesar de que la literatura ha aumentado de manera considerable en años recientes en el campo de la economía ambiental, teorías de juegos y el tratamiento de tipo principal agente, muy poca de esta literatura ha tratado el caso de las comunidades rurales pobres en países como los que contienen la mayor parte de la diversidad biológica. Las severas limitaciones económicas en cuanto a los ingresos y su desigual distribución, la falta de aplicación de las políticas y, en muchos casos, una violencia endémica, son factores que crean circunstancias muy particulares para aplicar estas teorías. La evidencia empírica que

existe sobre los problemas de RUC sigue siendo muy escasa, en muchos casos anecdóticos y difíciles de asociar con la teoría que se está desarrollando. Si bien algunas herramientas recientes, tales como las técnicas de valoración ambiental y la economía experimental ofrecen la posibilidad de estudiar estos asuntos de forma más sistemática, sin embargo su aplicación a los contextos concretos de territorios colectivos en países en vías de desarrollo aún son escasos.

3. Información asimétrica y acción colectiva[11]

Otro elemento en consideración para realizar un análisis económico más profundo del problema de los RUC involucra las asimetrías en la información disponible para quienes participan de las externalidades derivadas de su aprovechamiento, sean usuarios, reguladores, conservacionistas o cualquier otro individuo interesado en beneficiarse de los recursos comunes o en su existencia misma. Cuando existe información asimétrica, el análisis económico convencional encuentra una de sus más grandes dificultades. Tener información privada en una relación económica genera problemas de costos de transacción que deben ser integrados al problema para poder generar soluciones socialmente óptimas (Arrow, 1972; 1985).

Si estudiamos el problema desde el punto de vista internacional, las naciones no tienen información completa acerca de las acciones de conservación que las naciones huésped de los recursos de biodiversidad están llevando a cabo. A su vez, los gobiernos de los países que firman los acuerdos internacionales tienen información apenas parcial de lo que los agentes estatales regionales y locales están logrando en cuanto a conservación, y finalmente, dichos aparatos reguladores pueden conocer apenas parcialmente las acciones de los usuarios de los recursos naturales en cuanto a cumplimiento de las normas, niveles de extracción o uso de ciertas especies.

Además de estas asimetrías entre los niveles de regulación, existe otro tipo de asimetrías de información de tipo horizontal. Los agentes privados manejan información no disponible para el resto, por razón de su situación económica, de poder o cultural. Algunas culturas tienen mayor información sobre usos de ciertas especies que otras; algunas industrias tienen mayor información sobre usos comerciales de ciertas especies, mientras que algunos grupos sociales tienen menor información sobre

11 El problema de asimetría en la información no debe confundirse con el problema de desconocimiento general que la humanidad tiene de la diversidad biológica existente. El acento aquí es en el problema de que algunos agentes tengan mayor información relativa a otros (información privada) y ésta sea aprovechada estratégicamente por unos y en detrimento de los demás.

los riesgos humanos derivados del uso o no uso de ciertos productos. A menor escala, los miembros de una comunidad rural cuenca arriba tienen información acerca de sus acciones sobre la cuenca que los miembros cuenca abajo no necesariamente podrían conocer. El dilema de la acción colectiva es en sí un problema de información asimétrica: como no podemos conocer con certeza si los demás cooperarán o no, decidimos tomar nuestra mejor opción a partir de las posibles opciones del resto del grupo, que en casos de dilemas sociales como el de los prisioneros, nos induce racionalmente a optar por no cooperar, lo cual genera un resultado colectivamente inferior.

Un problema latente en la literatura económica en temas ambientales consiste en que según el nivel de análisis se ignoran las asimetrías de información a lo largo y ancho del espectro. Por ejemplo, los modelos globales en los cuales los agentes son naciones suponen que dentro de cada nación no existen problemas de información privada o asimétrica entre el gobierno nacional y los actores que de forma local determinan en realidad el nivel de conservación o agotamiento de la biodiversidad. En otras palabras: que las acciones a que se compromete un gobierno nacional en un acuerdo internacional podrían ser ejecutadas completamente y sin costos sociales de transacción y monitoreo del cumplimiento. De la misma manera, los enfoques de bienes públicos locales suponen que la totalidad de los beneficios ambientales derivados del bien colectivo son excluibles para miembros por fuera del grupo. Emerge entonces un nuevo problema de información asimétrica entre los miembros de la comunidad internacional y los del grupo que maneja el bien local, dado el interés de aquélla en algunos de los componentes de la biodiversidad de ese bien local (por ejemplo un bosque) y el conocimiento incompleto que cada parte tiene acerca de las preferencias y conocimientos de estos componentes. Corregir dichas asimetrías involucraría entonces costos de transacción, si se quisieran generar mecanismos o instituciones que subsanaran esta externalidad.

En resumen entonces, *al menos dos dilemas de acción colectiva* surgen del problema de la biodiversidad. Uno dentro del grupo o comunidad que hace uso del bien local que contiene la diversidad biológica. En este caso existe el riesgo que dentro del grupo no se generen suficientes incentivos para cooperar en la acción colectiva de conservación y algunos prefieran sobreexplotar lo cual genera externalidades en el resto del grupo. El segundo dilema surge entre la comunidad que hace uso directo del bien ambiental y los usuarios potenciales (regionales o internacionales) externos a la comunidad que también derivan directa o indirectamente beneficios de esta biodiversidad. En este segundo caso, al no existir una forma directa de coordinación, monitoreo o contrato que internalice las posibles

externalidades entre unos y otros, surgen también riesgos de sobreexplotación o de *free-riding* que generan problemas de eficiencia social.

4. Soluciones: ¿Estado, mercados o comunidades?

Si bien no es el propósito de este capítulo adentrarse en el diseño mismo de instrumentos de política para corregir el problema, una nota al respecto merece mención. Dadas las particularidades del problema de la biodiversidad que se han mencionado, resulta mucho menos claro aplicar ciertos principios económicos aceptados para casos de bienes públicos puros o bienes privados puros y el diseño de instrumentos de corrección. Dichas particularidades nacen, por una parte, de la naturaleza misma del problema (e. g. composición biológica de los ecosistemas que no permite separar sus componentes), y por otra, de la naturaleza de las instituciones que la sociedad ha creado alrededor de los recursos naturales (e. g. sistemas de tenencia y uso de la tierra y formas de control gubernamental de los recursos).

A causa entonces de la no *exclubilidad* y rivalidad parciales, desaparecen la información asimétrica y los costos de transacción asociados al manejo de la biodiversidad, las ventajas relativas del mercado frente al Estado o los incentivos frente a los mecanismos de comando y control. Resurge además la posibilidad de que otras formas de gobierno como el manejo comunitario ofrezcan ventajas comparativas para controlar bienes colectivos locales que el Estado o el mercado no podrían superar por los altos costos de transacción generados en la información asimétrica acerca de las acciones de los agentes locales miembros de la comunidad.

5. Nuevas tendencias y enfoques para entender lo individual y lo colectivo

Podríamos hacer un resumen de las principales críticas que el modelo económico convencional ha recibido al estudiar problemas de acción colectiva y los dilemas sociales entre los cuales lo ambiental es uno de los mejores ejemplos:

- En muy pocas instancias se cumple el supuesto de la ausencia de costos de transacción para permitir soluciones al dilema desde los derechos de propiedad individual y la negociación directa entre las partes, como lo propuso Coase (1960).
- Los costos de transacción asociados a contextos de baja gobernabilidad harían socialmente costosa la ejecución (*enforcement*) de parte del organismo regulador de soluciones pigouvianas de incentivos que internalizaran los costos o externalidades.

- El modelo del *homo economicus,* en el que los individuos (empresarios, campesinos, compradores, consumidores) actúan como maximizadores de su propio interés material y del corto plazo, sin preocupación alguna por el bienestar de los demás, continúa siendo motivo de reflexión, dando espacio a nuevos modelos alternativos de racionalidad acotada y con preferencias prosociales entre otros, dado que dicho *homo economicus* ha encontrado un muy limitado soporte empírico, excepto en casos de bienes privados puros y en los cuales el mercado funciona bajo los supuestos de la competencia perfecta.
- Elementos institucionales derivados de las estructuras (e. g. poder, desigualdad, exclusión) o aspectos culturales, como las normas sociales, han formado también parte del origen de las críticas a los modelos convencionales y permiten ahora profundizar elementos que determinan el comportamiento individual y los resultados colectivos.
- El supuesto económico de la perfecta *sustituibilidad* entre el capital natural y el capital manufacturado para justificar la transformación y eventual agotamiento de algunos recursos naturales, con el fin de garantizar el crecimiento económico sostenible bajo el supuesto de la innovación tecnológica, también ha recibido críticas.

Afortunadamente para la disciplina económica y para la academia ambiental, las últimas décadas han visto surgir y fortalecerse una serie de nuevos enfoques, modelos y herramientas de análisis que en gran medida han respondido a estas críticas, y que provienen en muchos casos de avances en otras disciplinas. En gran parte estas revoluciones dentro de la economía han surgido de abandonar viejos debates sin solución y de cambiar las preguntas en lugar de buscar respuestas a preguntas incorrectas. Así, resulta difícil reconocer la escuela a la que pertenecen muchos de estos nuevos modelos, si se juzga dentro de la tipología de escuelas convencionales, por ejemplo neoclásica frente a la radical o estructuralista. Una fusión interesante de contribuciones desde las diferentes escuelas actuales y además una revisión de los economistas clásicos a la luz de nuevos problemas han permitido construir herramientas y marcos conceptuales innovadores, como veremos a continuación.

Estos enfoques o tendencias surgen de responder a varias de las críticas y problemas que ya se han mencionado aquí. La siguiente compilación es un esfuerzo de sintetizar el abanico de nuevos enfoques y herramientas que están apareciendo en la nueva economía ambiental y neoinstitucional. No pretendemos cubrir al detalle todos ellos, por razones obvias, pero resulta importante apreciar las modificaciones y propuestas en con-

junto para apreciar los potenciales en el análisis del problema ambiental y de los espacios comunes.

Los nuevos enfoques que se están utilizando y con potencial en el campo ambiental (*véase* cuadro 1.2), pueden ser clasificados en cuatro grandes categorías alrededor de: i) los supuestos económicos; ii) los modelos utilizados (principalmente microeconómicos); iii) las técnicas de estimación y valoración (análisis empírico); y iv) los instrumentos de política propuestos. Para cada uno de ellos hemos incluido alguna referencia a la crítica a la cual responden y sus potenciales, principalmente en el campo ambiental.

Las filas que resaltan en el cuadro corresponden a elementos que tienen relación con el resto del análisis en este libro y la aplicación de la teoría de juegos al problema de la acción colectiva.

Los elementos que resaltan en el cuadro 1.2 tienen algunos puntos en común, y responden a predicciones o postulados que la economía convencional ha hecho para corregir problemas de externalidades y bienes públicos. Entre estas propuestas persisten, por ejemplo, la inferioridad de una solución descentralizada y colectiva (comunitaria) a problemas de manejo de recursos renovables o la superioridad de un Estado omnipotente para corregir las ineficiencias sociales derivadas de la degradación ambiental. Como mostraremos más adelante con algunos ejemplos analíticos, estos dos postulados pierden solidez cuando los modelos utilizados consideran elementos adicionales de la realidad, como la información asimétrica o la introducción de preferencias sociales que involucran algún sentido de "comunidad". Con las nuevas tendencias mencionadas en el cuadro, se reformulan los supuestos sobre el comportamiento económico de los individuos, la introducción de las instituciones como determinantes del abanico de posibilidades de acción de los individuos y el uso de nuevas técnicas de modelación como la teoría de juegos y de nuevas técnicas de análisis empírico, como la economía experimental.

Más aún, estos enfoques están tratando de responder desde la economía a lo que la evidencia empírica ya reportada, incluso desde otras disciplinas sociales y naturales, ha mostrado frente al comportamiento individual de las personas cuando enfrentan situaciones como el dilema de los prisioneros en el manejo de recursos naturales y en particular de la biodiversidad. Esa evidencia, teórica, experimental y de campo, puede ahora ofrecer otras posibles interpretaciones a casos tanto de éxito o de fracaso en el manejo de recursos naturales que manifiestan problemas de excluibilidad y rivalidad parcial (Ostrom, 1998; Berkes, 1989; Ostrom, 1990; Ostrom, Gardner y Walker, 1994).

Cuadro 1.2. Nuevas tendencias en la economía y su contribución al análisis de problemas ambientales (síntesis).

Concepto y descripción		Respuesta a...	Contribuciones
Sobre los supuestos de los modelos			
Nuevas racionalidades económicas:	Modelos de racionalidad alternativos en los que se consideran el bienestar de los demás, el entorno físico y el entorno de normas sociales. Más allá del *homo economicus* individualista que se comporta económicamente en función de su propio interés.		
a. preferencias endógenas:	La evolución de las preferencias económicas de acuerdo con aspectos biológicos o culturales y sus efectos en el comportamiento económico.	Supuesto de que las preferencias (gustos, valores) de las personas son dadas e inmodificables.	Permite introducir la evolución cultural en el comportamiento económico y explicar fenómenos sociales desde la economía.
b. Preferencias prosociales:	Las funciones de utilidad de los individuos pueden considerar el bienestar de los demás en diferentes formas (altruismo, aversión a la desigualdad, envidia, reciprocidad altruista).	Individualismo (egoísmo) económico, supuesto tradicionalmente por la economía neoclásica convencional. Respuesta al supuesto de que el *free-riding* sea el único comportamiento ante bienes públicos, la tragedia de los comunes o el dilema de los prisioneros.	Consistente con observaciones empíricas en las que las personas pueden responder con altruismo y manifestar sistemas de preferencias por los demás.
c. Compromiso (*Commitment*):	Más allá de la simple "simpatía" por los demás, el comportamiento racional puede considerar el compromiso humano basado en sistemas de metapreferencias o preferencias superiores a las que determinan el comportamiento cotidiano.		

(*Continúa...*)

Cuadro 1.2. Nuevas tendencias en la economía y su contribución al análisis de problemas ambientales (síntesis).

Concepto y descripción		Respuesta a...	Contribuciones
d. Cooperación:	El comportamiento cooperativo entre individuos puede surgir como respuesta racional cuando se introducen elementos de interacciones sociales en la racionalidad individual como, por ejemplo, la reciprocidad, retaliación (*tit-for-tat*), el aprendizaje, la segmentación, etc.		
e. Visiones no antropocéntricas:	Algunos enfoques incluso consideran sistemas de interacción social en que el bienestar de la especie humana no es el principal objetivo, p. ej., cuando otras especies no humanas tienen iguales derechos de supervivencia y bienestar.	Crítica al modelo occidental antropocéntrico (humanos como especie superior y dominante).	Permite modelar otros sistemas culturales (e. g. indígenas, tradicionales).
f. Tasas de descuento no constantes:	Al tomar decisiones económicas en el tiempo, las personas podrían asumir tasas de descuento no constantes, e. g., hiperbólicas. De esta manera los modelos pueden considerar comportamientos en que las personas dan valores relativos mucho más altos a beneficios o costos distantes en el tiempo.	Incompatibilidad de la tasa de descuento social constante frente a objetivos ambientales de muy largo plazo.	Consistencia con observaciones empíricas en especies animales y humanos.

(*Continúa...*)

Cuadro 1.2. Nuevas tendencias en la economía y su contribución al análisis de problemas ambientales (síntesis).

Concepto y descripción		Respuesta a...	Contribuciones
g. Información asimétrica (incompleta):	Dada la poca veracidad del supuesto de perfecta información sobre todos los beneficios y costos de una decisión económica, modelos de información incompleta o asimétrica están introduciendo el factor de incertidumbre (*véanse* modelos de *principal-agent'* más abajo)	Supuesto convencional de que las interacciones económicas se hacen con perfecta e igual información para las partes.	Mayor compatibilidad con la realidad ambiental y social de incertidumbre, información privada, etc.
Costos de transacción:	Dada la imposibilidad de transacciones económicas con costo cero, diferentes enfoques están introduciendo diversos costos de operación de los mercados, las empresas, las políticas públicas o las interacciones comunitarias.	Supuesto convencional de que las regulaciones económicas, la operación de los mercados operan eficientemente y sin costo alguno.	Compatibilidad con altos costos de operación de ciertos mercados, sistemas privados o sistemas de gobierno.
Desigualdad:	Reintroducción del problema de desigualdad respecto al problema de eficiencia económica.	Convencionalmente el problema de desigualdad se ha mantenido separado (e ignorado) del problema de eficiencia económica.	Nuevos modelos introducen los efectos de la desigualdad en la generación de ineficiencias y limitaciones a la acción colectiva.
Estructuras desiguales de mercados ambientales:	Más allá del sistema de competencia perfecta en el análisis de instrumentos ambientales, nuevos modelos han venido surgiendo que introducen estructuras en que los contaminantes o los afectados, por una parte, o los extractores de recursos, por otra, se comportan como estructuras monopólicas o *monopsónicas.*	Mercados "delgados (*thin*)". Los mercados de derechos y daños ambientales son muy reducidos y sin posibilidades de crecer.	

(*Continúa...*)

Cuadro 1.2. Nuevas tendencias en la economía y su contribución al análisis de problemas ambientales (síntesis).

Concepto y descripción		Respuesta a...	Contribuciones
Sobre los enfoques y modelos económicos			
Teorías de acción colectiva:	Dentro de las teorías de acción colectiva y problemas ambientales surgen elementos como el tamaño del grupo colectivo, heterogeneidad y composición dentro del grupo, liderazgo, desigualdad o la racionalidad no individualista.	La literatura no es concluyente sobre las condiciones en que la acción colectiva surge espontáneamente entre individuos.	Evidencia empírica y posibilidades de que la acción colectiva pueda emerger para solucionar problemas ambientales.
Teoría de juegos	El análisis ambiental comienza ya a beneficiarse de estas nuevas herramientas de análisis introduciendo el comportamiento estratégico de los actores respecto a decisiones ambientales. Algunos de los avances están en los juegos cooperativos y no cooperativos *(nash)*, juegos estáticos, dinámicos (iterativos) y evolutivos con estrategias mixtas.	Supuestos convencionales de que los individuos actúan impersonalmente, sin referencia a las acciones de los demás y libres de externalidades.	Mayor compatibilidad con la realidad (externalidades, comportamiento estratégico, interacciones repetidas)
Teorías sobre bienes comunes locales:	Nuevos avances en las teorías de los bienes públicos locales, más allá del modelo de Hardin (tragedia de los bienes colectivos). Algunos incluyen modelos del número óptimo de bienes comunitarios, número óptimo de usuarios y regímenes de propiedad común (CPR).	La teoría de bienes públicos puros y de bienes públicos locales *(Tiebout)* es muy limitada y utópica.	Potenciales para diseño de políticas de manejo de problemas ambientales locales.

(*Continúa...*)

Cuadro 1.2. Nuevas tendencias en la economía y su contribución al análisis de problemas ambientales (síntesis).

Concepto y descripción		Respuesta a...	Contribuciones
Modelos de principal-agente (*principal-agent)*:	Estos modelos suponen que existe información asimétrica entre dos agentes, por ejemplo, un regulador ambiental (Principal, *P*) y un contaminador (Agente, *A*). *P* y *A* tienen una interacción económica (contrato, acuerdo, ley); el bienestar de *P* depende del resultado de las acciones de *A*, pero *P* no puede observar ni controlar las acciones de *A:* sólo conoce el resultado final => Información asimétrica (privada), generalmente esto genera equilibrios con soluciones subóptimas.	Supuesto de información completa e igual entre agentes.	Permite investigar varios tipos de relaciones (transacciones) en las cuales agentes ocultan información de los Principales y modelan soluciones no óptimas.
Modelos de costos de transacción:	Introducen en las funciones de costos componentes de operación de las transacciones costos de monitoreo y obligación del cumplimiento de las normas (ejecución, *enforcement*).	Supuesto de que las regulaciones se hacen sin costo alguno.	Más compatible con la realidad.
Modelos basados en agentes (*agent-based modelos)*:	Si bien se han venido usando por décadas, algunas innovaciones han surgido para modelar el uso de recursos renovables y no renovables y efectos de acumulación y mitigación de la contaminación. Permiten explorar posibles equilibrios, puntos focales o equilibrios de convergencia imposibles de encontrar con modelos analíticos matemáticos.	Limitaciones de los modelos estáticos (e. g. de recursos naturales).	Modelación dinámica de recursos naturales en el largo plazo; diseño de escenarios.

(*Continúa...*)

Cuadro 1.2. Nuevas tendencias en la economía y su contribución al análisis de problemas ambientales (síntesis).

Concepto y descripción		Respuesta a...	Contribuciones
Enfoques sobre sostenibilidad:	Nuevos enfoques están surgiendo como alternativa a los modelos de crecimiento sin consideraciones ambientales. Entre los más citados están el de Solow-Hartwick (Hartwick, 1994ñ Solow (1974)) del crecimiento neto basado en un PNB neto verde (NNP); el modelo de capital natural constante y los axiomas de sostenibilidad débil y fuerte (Pearce y Turner, 1990); *Safe-Minimum Standard* o Estándar Mínimo Seguro hasta el extremo radical del crecimiento cero (Daly, 1997).	Respuestas a los modelos de crecimiento económico sin consideración del problema ambiental y de recursos.	Nuevas herramientas de análisis de posibles "tipos de desarrollo sostenible" y posibilidades de medir y cuantificar el "desarrollo sostenible".
Modelos internacionales y de bienes comunitarios globales:	Dado que a nivel internacional la soberanía de los países no permite obligar a cumplir normas dentro de ellos, surgen modelos de análisis de mercados internacionales y efectos ambientales o de políticas y acuerdos globales. Bienes comunitarios globales: capa de ozono, el efecto invernadero, la biodiversidad, los océanos.	Problemas de imposibilidad de obligar internacionalmente a cumplir normas. Problemas de bienes públicos globales.	Análisis de problemas y posibilidades reales de acuerdos internacionales ambientales.

(*Continúa...*)

Cuadro 1.2. Nuevas tendencias en la economía y su contribución al análisis de problemas ambientales (síntesis).

Concepto y descripción		Respuesta a...	Contribuciones
Sobre las técnicas de estimación y valoración			
Economía experimental:	Nuevas técnicas de creación de instituciones económicas experimentales —e. g. mercados hipotéticos— están surgiendo para aislar y probar diferentes hipótesis frente a problemas económicos comunes como: pruebas sobre el comportamiento frente a bienes públicos, riesgos de comportamiento de "viajar gratis" (*free-riding)*; pruebas sobre comportamiento individualista frente al altruista; pruebas sobre la hipótesis del Dilema de los Prisioneros y la "Tragedia de los Bienes Comunes"; juegos iterativos que involucran reciprocidad, retaliación, aprendizaje (*nice tit-for-tat* u *ojo por ojo amable*), aprendizaje, juegos dictatoriales.	Críticas de otras disciplinas y la evidencia empírica de que los individuos actúan más complejamente que el modelo convencional del *homo economicus*.	Posibilidades de aislar ciertos factores o hipótesis para probar aspectos del comportamiento económico en situaciones controladas (experimentales).
Técnicas de valoración económica:	Nuevos desarrollos están apareciendo para responder a las críticas a las técnicas directas como la valoración contingente. Por ejemplo, Valoración *Conjoint* y otros tipos de valoración usan rangos que eliminan el uso de respuestas en términos monetarios.	Limitaciones de las técnicas tradicionales para capturar valores de existencia (no uso) de algunos beneficios ambientales.	Potenciales de crear mercados hipotéticos (o incluso reales experimentales) para comprender las preferencias sociales frente al manejo del ambiente.

(*Continúa...*)

Cuadro 1.2. Nuevas tendencias en la economía y su contribución al análisis de problemas ambientales (síntesis).

Concepto y descripción		Respuesta a...	Contribuciones
	Valoración de servicios y funciones ambientales de los ecosistemas diferentes de los beneficios directos de uso o a los valores de no uso: regulación de alteraciones y gases, asimilación de desechos, reciclaje de nutrientes, polinización.	Visión limitada de la economía convencional acerca de las funciones que los ecosistemas prestan a la sociedad.	Posibilidades de estimar y valorar económicamente procesos ecológicos fundamentales para justificar la conservación de ecosistemas.
			(*Continúa...*)
Estudios de metaanálisis:	Mediante estas técnicas se está evaluando la consistencia de diferentes estudios sobre un mismo tema o problema utilizando estimaciones estadísticas a partir de los resultados de las estimaciones individuales.	Críticas a la extrapolación de resultados de estudios específicos por su cobertura, metodología o fecha.	Posibilidades de encontrar consistencias a lo largo de diferentes estudios para a) mejorar metodológicamente los estudios y b) derivar conclusiones de política de ellos.
Sobre los instrumentos de política			
Incentivos frente a comando y control (C y C).	Revisión del debate entre control directo e incentivos económicos cuando se considera incertidumbre en los daños ambientales o en las funciones de control de efectos ambientales. Permisos negociables bajo estructuras de mercado diferentes de la competencia perfecta. Mecanismos financieros para reducir potenciales efectos ambientales: bonos, seguros, depósitos.	Las ventajas de los incentivos frente al C y C se basan en un modelo de perfectas información y competencia (irreal) en muchos casos.	En algunos casos, ciertos mecanismos de control pueden resultar más efectivos si se consideran otras variables.
			(*Continúa...*)

Cuadro 1.2. Nuevas tendencias en la economía y su contribución al análisis de problemas ambientales (síntesis).

Concepto y descripción		Respuesta a...	Contribuciones
Políticas subóptimas (*second-best*):	Evaluación de políticas que generan soluciones no óptimas, mediación con otros objetivos, problemas de información incompleta o asimétrica.	Críticas a la imposibilidad de crear situaciones tan ideales como en los modelos de optimización.	Posibilidades de analizar la sensibilidad de los resultados a pequeñas variaciones alrededor de las soluciones óptimas.
Regímenes de propiedad común (CPR):	Nuevos modelos para explicar la persistencia y éxito de formas colectivas de manejo de recursos naturales mediante la teoría de juegos y otros.	Visión reduccionista convencional de que el manejo colectivo de recursos equivale al libre acceso e incapacidad para explicar la persistencia de muchos sistemas de manejo comunitario de recursos.	Modelos alternativos más complejos permiten introducir nuevos factores que determinan el fracaso o éxito del manejo colectivo de recursos.
Comunidades y descentralización:	Se revive el papel de las "comunidades" como mecanismos de control social para promover la cooperación y reducir el *free-riding*. Estrategias de segmentación, reputación, aislamiento, parroquialismo, retaliación.	Ignorancia de los factores culturales o sociales que en el ámbito local intervienen en el comportamiento económico de las personas.	Posibilidades de estudiar económicamente estrategias sociales o culturales de control de fenómenos económicos.
Federalismo ambiental:	Nuevos elementos en las teorías de la competencia entre gobiernos regionales o locales y los "paraísos ambientales". Nuevos modelos en bienes públicos locales.	Visión generalizada de que sólo un gobierno del nivel superior está interesado en problemas ambientales locales y los puede controlar	Justificación de sistemas de gobierno descentralizado que puedan generar soluciones eficientes incluso dentro de problemas ambientales.
Monitoreo y ejecución:	Modelos y funciones de costos que involucran costos reales de monitoreo del cumplimiento y costos de ejecución de políticas ambientales para las autoridades reguladoras.	Supuesto de que la regulación y operación de los procesos económicos sucede sin costo alguno.	Mayor compatibilidad con la realidad; los mercados, empresas o gobiernos operan con costos e incertidumbre.

En última instancia, lo que emerge de estas nuevas tendencias es la propuesta de que los individuos puedan superar el dilema de la acción colectiva (cooperar) actuando individualmente de manera que el resultado colectivo sea también óptimo. Se abren las posibilidades de formas institucionales para lograr este resultado, y éstas van mucho más allá de la propiedad privada de los recursos, imposible para algunos recursos naturales; aparecen otras posibilidades más allá del Estado omnipresente inefectivo en muchos contextos o más allá de mercados que no pueden incluir en sus precios la totalidad de los costos sociales asociados al uso de los recursos naturales, a menos que sea con altos costos de transacción.

Las preguntas que motivan el libro surgen de un marco analítico en el que los problemas de los RUC involucran ciertas características ya mencionadas: el dilema que surge de la externalidad del grupo asociada al uso en conjunto de determinado número de recursos, la presencia de beneficios potenciales o daños causados a usuarios fuera de la comunidad a causa de la estructura del RUC, la existencia de costos de transacción derivados de información incompleta o acciones ocultas por posibles reguladores o usuarios externos y la presencia de desigualdad dentro del grupo de usuarios directos, o entre el grupo y los usuarios externos. Esta desigualdad puede expresarse en términos de patrimonio (e. g. tierra), acceso a la información, o la probabilidad de ser regulado. El análisis teórico y el trabajo empírico desarrollados aquí pretenden responder a las siguientes preguntas, que definen los objetivos y las hipótesis de la investigación:

- ¿Están dispuestos los individuos a cooperar en una situación de RUC en la que existe acceso en conjunto a una cantidad determinada de recursos e incentivos materiales para la sobreextracción de un recurso?
- ¿Se conservarán los RUC para proporcionar beneficios del bien común para otras personas fuera de la comunidad?
- ¿Cómo podría la introducción de beneficiarios potenciales externos de los RUC (en términos de beneficios de biodiversidad) afectar el resultado del primer dilema? ¿Y cuál sería el papel de estos agentes externos a la hora de inducir a resultados deseables, tanto locales como globales?
- ¿Cómo puede la heterogeneidad del grupo (en particular, la desigualdad) afectar el nivel de cooperación (o de conservación) o de oportunismo (sobreextracción) por individuos que usan estos RUC ricos en biodiversidad?

- ¿Cuál debería ser el papel de las diferentes estructuras institucionales (i. e. el Estado, los mercados y la comunidad) en la generación de incentivos adecuados para las comunidades rurales en el uso de RUC ricos en biodiversidad para cooperar en su conservación, mientras satisfagan sus necesidades diarias con la materia y la energía producidas por esos ecosistemas?
- ¿El efecto del Estado en la corrección de la falla de coordinación comunitaria depende del tipo y nivel de gobierno (nacional, regional o local)?

Las hipótesis particulares que surgen de estas preguntas y que motivaron el diseño y estrategias empíricas del estudio fueron las siguientes:

a) Los miembros de las comunidades encuentran que es racional cooperar en la conservación de recursos comunes, aun cuando involucran componentes de bienes públicos no "excluibles" o externalidades positivas para los usuarios exteriores y a pesar de la posibilidad del oportunismo de estos agentes.

b) La desigualdad dentro del grupo puede reducir las posibilidades de este tipo de comportamiento cooperativo.

c) El proceso de descentralizar el sector público mediante la entrega de mayor poder, responsabilidades y recursos a los niveles regionales y locales puede aumentar la eficiencia del Estado a la hora de aplicar la reglamentación, ya que reduce los costos sociales de corregir las externalidades y lograr las metas de conservación de la biodiversidad. En otras palabras: la descentralización del sistema de reglamentación puede reducir los costos que tienen su origen en las acciones ocultas y en los problemas de información oculta, problemas que tienen que ver con el uso de los RUC.

d) Puede existir una complementariedad positiva entre el proceso de gestión local y la participación de la comunidad en el manejo de los RUC, en el que más altos niveles de descentralización podrían mejorar las posibilidades de que miembros de la comunidad cooperaran; de la misma manera, aquellas comunidades que gozan de más altos niveles de comportamiento cooperativo podrían aumentar la eficacia de las acciones de un Estado descentralizado.

Estos objetivos e hipótesis se mirarán inicialmente desde una perspectiva teórica, la cual pondrá el acento en conceptos de costos de transacción, información incompleta y modelos desde la teoría de juegos, los cuales pueden introducir ciertos elementos del problema local-global de los RUC y reflejar mejor el tipo de ambiente institucional en un país como

Colombia. El trabajo teórico será complementado luego con el trabajo de campo realizado en varias comunidades rurales del país, con encuestas y la economía experimental en campo.

E. La estrategia metodológica y empírica

Las pruebas empíricas de las hipótesis propuestas se lograron utilizando fuentes secundarias, consiguiendo datos disponibles en Colombia sobre el uso de los RUC y el entorno institucional que los rige. La mayor parte de estos datos tiene que ver con la descripción de la situación actual del sistema institucional que rige las políticas públicas en Colombia, un sistema que ha evolucionado en las últimas décadas. La segunda fuente de los datos fue el trabajo de campo[12]. Las actividades preliminares emprendidas nos permitieron probar las herramientas de investigación de campo empleadas para esta disertación, especialmente los experimentos económicos en el campo y la encuesta de valoración que los acompaña[13]. Las encuestas fueron adaptadas de algunas que figuran en la literatura que existe sobre el análisis de conjunto o *conjoint*; y los experimentos tuvieron su fuente de inspiración en el diseño experimental para recursos comunes en Ostrom, Gardner y Walker (1994), pero fueron adaptados para ser aplicables a comunidades rurales concretas, en lugar de la población estudiantil.

Para responder a estas preguntas, vamos a iniciar en el próximo capítulo con los primeros cimientos analíticos derivados de la aplicación de la teoría de juegos al problema de los RUC y así poder generar una serie de predicciones e hipótesis que puedan ser verificadas en el trabajo empírico experimental y de análisis de encuestas que complementan el libro. El capítulo III se encargará de plantear la estrategia y diseño experimental que fue aplicada en campo a partir de un modelo teórico más complejo y rico que permitió diseñar un experimento económico para campo.

12 Además del Instituto Humboldt, otras organizaciones participaron en diferentes etapas de este esfuerzo, tales como la Facultad de Estudios Ambientales y Rurales de la Pontificia Universidad Javeriana y algunas de las ONG comprometidas con la conservación de los recursos naturales, como el WWF-Colombia, la Fundación Herencia Verde, CIPAV y funcionarios de algunas autoridades regionales del ambiente.

13 Hanley *et al.* (1997) describen el uso del enfoque CVM-X para evaluar bienes ambientales, un sistema que combina encuestas de evaluación con economía experimental. El método CVM-X se inicia con la valoración contingente convencional y luego utiliza un ambiente experimental para sopesar de nuevo y calibrar los resultados encontrados en el estudio de tipo CV. En esta investigación hemos adoptado la técnica de análisis de *conjoint* (que hemos preferido frente a la valoración contingente) y la hemos combinado con experimentos en el campo. En este caso, los encuestados eran usuarios de un recurso común.

En los capítulos IV, V y VI se presentan los resultados de aplicar este experimento en campo con decenas de campesinos en diferentes localidades del país. En el capítulo IV se considera la pregunta de cómo regular el uso de los RUC locales mediante una regla aplicada externamente (y de manera imperfecta) y que impone un castigo cuyo costo estaría de acuerdo con el nivel de la sobreextracción. En el capítulo V se aborda la pregunta de la solución endógena o autogobernada de los mismos individuos y el limitante generado por la desigualdad y la distancia social entre ellos. El capítulo VI estudia nuevamente la heterogeneidad de grupo, esta vez en la composición de los pagos entre sus miembros, pagos inducidos por el mismo diseño experimental. El capítulo VII ilustra los detalles del diseño de la encuesta para el análisis conjunto (*conjoint analysis*) y muestra los resultados empíricos y econométricos. El último capítulo estará dedicado a las conclusiones principales derivadas de combinar estos enfoques metodológicos y empíricos, para luego intentar aprovechar los resultados de la investigación y formular propuestas que sirvan para diseñar políticas y para orientar investigaciones posteriores.

II

Teoría de juegos y las soluciones al dilema de la acción colectiva

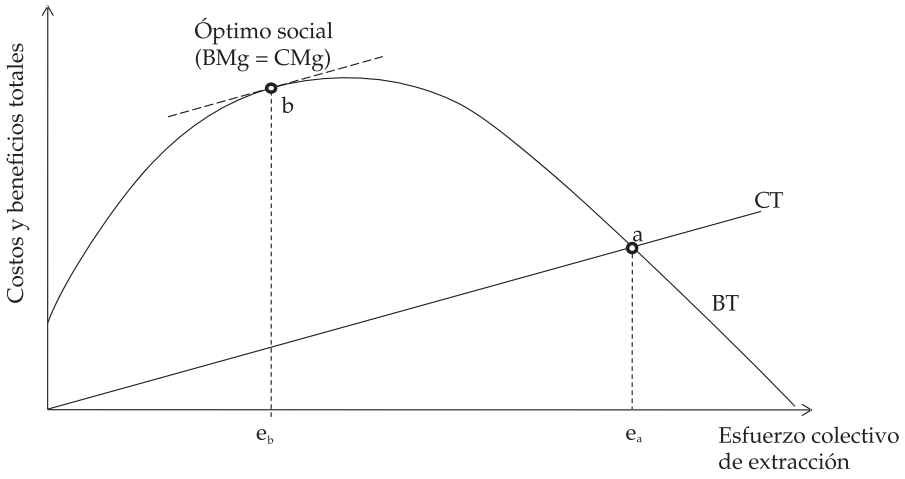
A lo largo del capítulo anterior caracterizamos el problema de la acción colectiva como aquel en el que las acciones individuales de cada usuario de un recurso común podían llevar a una situación socialmente ineficiente a causa de la externalidad (o falla de coordinación). La naturaleza del recurso, por ejemplo su fragilidad o no renovabilidad en el mediano plazo, y la falta de un mecanismo social o económico de coordinación de las acciones individuales, pueden generar dicha interdependencia entre las acciones individuales de los usuarios. En el lenguaje económico, este comportamiento racional no cooperativo induce a un resultado social subóptimo, a pesar de que las partes sean conscientes de que por medio de un esfuerzo coordinado y cooperante podrían generar un resultado colectivo superior.

Ilustremos esto con el modelo gráfico típicamente encontrado en los textos (Pearce y Turner, 1990). En estos modelos se presenta una función cóncava de producción de bienes y servicios para un grupo que utiliza un recurso de uso común (RUC) y en la cual esos beneficios son función del esfuerzo de aprovechamiento (*véase* gráfico 2.1).

En el modelo más sencillo, los beneficios globales de la extracción de un recurso natural (eje vertical) dependen del nivel de esfuerzo agregado (eje horizontal) de la comunidad que haga uso del bien colectivo. Éstos son representados por la curva BT. En el caso de los recursos pesqueros, por ejemplo, la pesca total es una función cóncava en el número total de barcos o redes (esfuerzo) en el agua. En el caso de un bosque podríamos pensar que el flujo agregado de biomasa extraída y apropiada por la comunidad (e. g. leña, alimento animal y humano, fibra) depende del esfuerzo agregado de la comunidad para extraer, por ejemplo, en unidades de tiempo o jornales totales de extracción. Igualmente, los costos agregados (sociales) de dicha extracción dependen del esfuerzo agrega-

do. Los beneficios agregados (BT) aumentan hasta un máximo y después disminuyen por las propiedades ecológicas del recurso y el ecosistema. Un nivel excesivo de esfuerzo de extracción que impida la regeneración natural del recurso reduce el flujo agregado de beneficios directos y de los servicios prestados por el ecosistema. Nótese que hemos supuesto que en un nivel cero de esfuerzo de extracción, el ecosistema también provee ciertos servicios ambientales para la comunidad y otros grupos externos. En otras palabras: incluso si no existiere extracción de recursos del ecosistema, la comunidad percibe una serie de beneficios económicos por la conservación de éste. Obviamente con niveles excesivamente altos de esfuerzo de extracción incluso estos beneficios desaparecen, tal como se representa en el gráfico.

Gráfico 2.1. Costos y beneficios colectivos derivados del esfuerzo de la comunidad en la extracción de un recurso de uso común.



Si por otra parte los costos sociales de extracción (CT) aumentan (linealmente, en este caso) con el esfuerzo (e. g. un costo fijo por unidad de esfuerzo), deberá existir un punto de esfuerzo agregado óptimo donde se genere el máximo beneficio neto social, por encima del cual los altos costos de extracción y la reducción de los beneficios por la sobreexplotación hagan menos atractivo extraer el recurso. Discutamos entonces desde la perspectiva individual y la visión social, cuáles son las soluciones al problema que la economía predice.

A. Soluciones al problema: libre acceso y óptimo social

Suponiendo entonces que los costos agregados de extracción CT se comparan con los beneficios totales de extraer productos y servicios del bien comunitario, resultan del análisis dos posibles soluciones extremas (puntos *a* y *b* en el gráfico). El punto *a* se refiere al libre acceso de recursos, en el que cada miembro del grupo que usa el recurso aumentará sus unidades de esfuerzo, hasta el punto que resulta individualmente rentable. La razón económica es muy sencilla: los ingresos promedio percibidos por uno de los individuos siempre serán mayores que los costos promedio para ese mismo individuo, y por tanto le será rentable aumentar en una unidad más su esfuerzo individual de extracción, siempre y cuando se encuentre en niveles a la izquierda del punto *a* del gráfico. Mas allá de *a*, cuando comparamos los beneficios promedio y los costos promedio por individuo, no resulta rentable invertir unidades de esfuerzo en extraer el recurso, pues el flujo agregado y promedio son ya muy bajos, y los costos, muy altos. Lógicamente, esta solución no es óptima desde una perspectiva social: hay demasiado esfuerzo de extracción, el ecosistema se ve amenazado por una sobreexplotación y no se generan rentas económicas. Identificamos este escenario con la "tragedia de los bienes de libre acceso". Obviamente esta solución supone que entre los miembros de la comunidad que utiliza el recurso no existe ningún tipo de norma o institución que regule la sobreexplotación del recurso; el resultado en el largo plazo debería ser el del agotamiento del ecosistema, dadas sus pocas posibilidades de regeneración.

Sin embargo, si esta comunidad de usuarios del recurso encontrara alguna forma de coerción o regulación social para corregir un problema tan obvio de sobreexplotación, se podría obtener un resultado más apropiado, tanto para la comunidad como para cada individuo. Si cada individuo redujera su nivel de esfuerzo de extracción, varias consecuencias positivas se lograrían. Se reduciría el nivel agregado de esfuerzo y por tanto de presión sobre el ecosistema, y más aún, se podría generar un flujo mayor agregado de beneficios de un ecosistema más productivo, que dividido entre los miembros de la comunidad, debería ser mayor que la solución representada en el punto *a*. Supongamos que existiera alguna forma de regular el comportamiento individual de cada beneficiario del bien colectivo. Este planificador social estaría buscando entonces maximizar los beneficios netos (beneficios colectivos-costos sociales colectivos) para la comunidad. Dicha solución se encuentra en el punto *b* del gráfico, es decir, donde la tangente de los beneficios agregados *(BT)* es paralela a la curva de costos sociales *CT,* o en términos económicos, cuando

los beneficios marginales y los costos marginales se igualan[1]. Claramente el esfuerzo agregado se reduce y con él la presión sobre el ecosistema, mientras que los beneficios colectivos de éste aumentarían en total y por tanto en promedio para cada usuario.

B. Introducción del componente de "beneficios globales" en el problema

Dado que muchos de los ecosistemas de uso común de las comunidades generan múltiples bienes y servicios ambientales no sólo para ellas sino para otras fuera de la comunidad de usuarios, es útil incorporar este elemento al análisis. Hasta el momento veníamos suponiendo que los costos de extracción se asociaban directamente a los costos privados para la comunidad por el esfuerzo de aprovechamiento de los recursos extraídos.

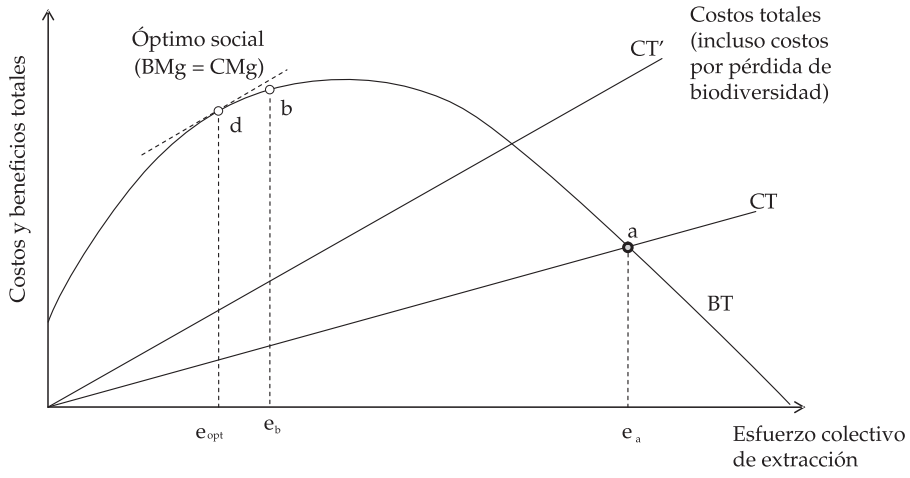
Supongamos ahora que la comunidad que está haciendo uso directo del ecosistema no está apropiando la totalidad de beneficios y servicios ambientales, es decir, que existen grupos externos a la comunidad que también derivan externalidades positivas de la conservación de este bien comunitario, por ejemplo, por su gran diversidad de especies. O en otras palabras, la sobreexplotación del recurso comunitario podría generar externalidades negativas para otras comunidades o generaciones futuras. Obviamente, altos niveles de esfuerzo y extracción de productos del ecosistema aumentarán los costos sociales, si se consideran los intereses o derechos de estos usuarios externos a la comunidad. Dicho aumento se puede expresar agregándole al modelo costos adicionales a los costos de extracción, es decir, utilizando ahora la curva *CT'* en lugar de *CT.* Éste es el equivalente a agregar una curva de costos sociales externos al modelo. Al agregar este elemento al análisis, pasamos al gráfico 2.2.

Nótese que a mayor nivel de esfuerzo y extracción, los costos por pérdida de biodiversidad son aún mayores, un supuesto plausible. La misma lógica que utilizamos anteriormente se aplica aquí. Los máximos beneficios netos sociales se encuentran donde exista la máxima diferencia entre *BT* y *CT'*, es decir, en el punto *d* de la gráfica y cuando el esfuerzo agregado sea $e_{opt'}$ que lógicamente debe ser menor que e_b, ya que las externalidades de la conservación de la biodiversidad justifican un nivel menor de extracción por un nivel un poco superior de beneficios del ecosistema por su

1 Una forma gráfica de demostrar el resultado es buscar un nivel de esfuerzo en el que sea máxima la diferencia entre los beneficios colectivos y los costos colectivos de extracción, es decir, la diferencia entre la curva *BT* y la curva *CT.* Obviamente, por debajo de e_b, esta distancia se reduce, al igual que después de $e_{opt}=e_b$. En el extremo, en e_a, esta distancia se reduce a cero, es decir, se perciben rentas nulas por la extracción.

conservación. Hay que subrayar que incluso si el nivel de beneficios totales en *d* es menor que en *b*, los beneficios netos cuando se consideran los costos sociales por pérdida de la biodiversidad justifican dicha situación. Más aún, cuanto mayor sea la riqueza de biodiversidad del bien comunitario (bosque, páramo, cuenca, laguna, manglar, etc.), menores van a ser los niveles socialmente óptimos de esfuerzo agregado de extracción cuando se consideren los costos externos de la biodiversidad[2]. El problema se convierte entonces en construir los suficientes incentivos, normas o instituciones que puedan regular el comportamiento de los miembros de la comunidad, es decir, que obliguen a reducir el esfuerzo agregado hacia niveles cercanos a e_{opt}.

Gráfico 2.2. Costos y beneficios colectivos, incluso las pérdidas sociales por biodiversidad.



Aunque útiles para la discusión teórica, ambas soluciones extremas resultan poco realistas. El resultado del libre acceso o *Tragedy of the Commons* popularizado por Hardin (1968), predice que el comportamiento individualista de los usuarios agotaría el recurso porque supone que no existen normas, fuerzas o instituciones (formales o informales) que regulen la sobreexplotación del recurso y defiendan al menos parcialmente el interés público. Básicamente supone que los miembros usuarios no participan en ningún tipo de coordinación para regular los efectos de su comportamiento en los vecinos. Entre tanto, la solución óptima social, incluso si se defen-

2 El caso extremo es cuando *CT′* es tan pendiente que no existe punto de tangencia posible, es decir, cuando el nivel óptimo de extracción es cero. Tal caso podría estar justificado cuando existieran poblaciones de especies muy amenazadas o con un grado elevado de endemismo, o cuando el nivel de recuperación de la especie ante una reducción de su población fuera casi imposible.

diera por medio de la propiedad privada como única alternativa adecuada de derechos de propiedad para unificar la decisión del esfuerzo agregado de extracción, es igualmente impracticable a causa de la imposibilidad de garantizar el cumplimiento de estos derechos de propiedad e internalizar la totalidad de costos sociales sin costos de transacción algunos.

La mayoría de los problemas de bienes colectivos locales o RUC involucran algún nivel de exclusión para no miembros del grupo, y existe algún grado de cumplimiento de derechos de propiedad (estatales, privados o comunitarios). Cornes y Sandler (1983; 1996) y Cornes, Mason y Sandler (1986) probaron que la predicción de la tragedia de Hardin no resultaría, aunque sí habría algún grado de sobreexplotación al introducir elementos de teoría de juegos en su análisis, es decir, al considerar que el comportamiento de cada usuario dependía del comportamiento y supuestos acerca del comportamiento de los demás en el grupo. En su modelo, ellos demuestran que existe un número óptimo de unidades de extracción —v. gr. barcos de pesca—, que no necesariamente corresponde al nivel de libre acceso discutido anteriormente.

C. El dilema de cooperar o no cooperar en la conservación (Teoría de Juegos)

La situación es entonces a la vez sencilla y compleja desde una perspectiva individual. Supongamos que repartimos equitativamente beneficios y costos agregados de cada posible estrategia (sobreexplotar en e_a, o conservar en e_{opt}). Si decidimos sobreexplotar en el punto *a*, no generamos renta alguna para cada miembro del grupo, pues los beneficios promedio son exactamente iguales a los costos promedios. En el caso de la solución socialmente óptima *d*, los beneficios promedio por unidad de esfuerzo son mucho mayores que los costos por unidad de esfuerzo y por tanto se generan rentas para cada miembro del grupo[3]. Sin embargo, si no existen formas de regulación social para controlar el nivel de extracción que cada miembro haga, el comportamiento individual lleva el esfuerzo colectivo hacia el punto e_{la}, porque nos se internalizan las externalidades. Cada miembro, individualmente, podría invertir una unidad adicional de esfuerzo y derivar un poco más de beneficio neto. Supongamos que el óptimo esfuerzo que cada miembro deba hacer para extraer el recurso sea de (e_{opt}/h), donde *h* es el número de miembros de la comunidad. Ya que este miembro deriva un promedio (BT_{opt}/h) de beneficios en ese punto,

3 Los beneficios o costos promedio por unidad de esfuerzo se pueden apreciar dividiendo los beneficios o costos agregados en cada solución por el nivel de esfuerzo agregado, que en el caso del libre acceso son iguales. En el caso óptimo, la división de los beneficios agregados por el esfuerzo agregado resulta positiva, obviamente.

aumentar un poco más su esfuerzo le generaría un poco más de beneficios netos sin que dicho comportamiento no cooperativo le representara costos adicionales por las consecuencias negativas de sus acciones. Esto lo podría seguir haciendo, siempre y cuando cada unidad adicional de esfuerzo estuviera compensada por el beneficio individual adicional. Si todos los miembros actúan bajo esta lógica, se genera el dilema de los prisioneros.

Traduzcamos entonces el modelo anterior al lenguaje de la teoría de juegos (Gibbons, 1992; Gintis, 2000) para analizar las posibles estrategias para inducir a los miembros de la comunidad a cooperar en la conservación, es decir, a restringir su uso individual del recurso y así garantizar que el nivel agregado de presión sea menor y la generación de beneficios ambientales, total e individuales, sean mayores.

Supongamos una comunidad de dos familias *A* y *B*, que deben tomar una decisión (estrategia) de ejercer mayor o menor esfuerzo para obtener beneficios derivados del bosque; por ejemplo, jornales para extraer leña, madera o fibra de un bosque al que ellos tienen acceso. De acuerdo con la externalidad ecológica, si una familia utiliza más esfuerzo puede obtener beneficios netos adicionales, pero verá afectadas las posibilidades de la otra familia por la mayor presión sobre el bosque, ya que se verá reducida la regeneración natural del ecosistema. Los beneficios que derivan estas familias del bosque dependen directamente de la diversidad biológica, la resilencia y la productividad biológica del ecosistema al que tienen acceso de manera colectiva. Lógicamente cuando los niveles de extracción agregados de las dos familias aumentan excesivamente, se reduce la capacidad de regeneración del ecosistema, se pueden ver amenazadas algunas especies y la capacidad de respuesta o recuperación del ecosistema se ve reducida. Entonces, si bien los beneficios netos de corto plazo derivados de la extracción excesiva de materia y energía pueden ser considerables, los costos individuales en el mediano y el largo plazo también aumentan con la sobreexplotación.

Representemos esta situación con la siguiente matriz, y para simplificar el problema, sin mayores implicaciones en las conclusiones, utilicemos dos posibles acciones para cada familia: utilizar (n) o (n + 1) como posibles niveles de esfuerzo para extraer beneficios del bien colectivo y por tanto de presión sobre él.

Los números dentro de las celdas *(x, y)* corresponden a los beneficios económicos netos (beneficios-costos) para la familia *A* y la *B*, respectivamente. Por ejemplo, en la celda con los valores (3, 12) la familia *A* ha decidido cooperar restringiendo su esfuerzo a n, pero la familia *B* ha decidido no cooperar (n + 1), al aumentar su presión sobre el bosque extrayendo de

manera excesiva madera y leña en espera de mayores beneficios que si decidiera cooperar.

Gráfico 2.3. Primer juego.

Juego 1: no cooperativo. Dilema de los prisioneros		Familia *B*	
		n (cooperar)	(*n* + 1) (no cooperar)
Familia *A*	*n* (cooperar - conservación)	(10, 10)	(3, 12)
	(*n* + 1) (no cooperar- sobreexplotación).	(12, 3)	(5, 5) (Solución de Nash) (Pareto subóptima)

Nota: los valores de la izquierda corresponden a beneficios para *A*, los de la derecha, para *B*. Esto se mantendrá para todas las matrices de juegos.

¿Cuál es la estrategia óptima (Nash[4]) para cada familia, según las opciones de beneficios netos que enfrentan y las reglas del juego posibles? En este primer juego damos por sentado que las dos familias toman la decisión de manera simultánea y sin posibilidades de acuerdo o comunicación previa. Entonces cada familia compara sus dos alternativas de acuerdo con las posibles acciones que tome la otra familia, y decide de manera racional optar por escoger *(n + 1)* como esfuerzo individual, generando la solución (5, 5), obviamente subóptima de manera colectiva, ya que si hubieran seleccionado *(n, n),* habrían generado individual y colectivamente mayores beneficios netos[5]. ¿Por qué, sin embargo, se genera esta solución subóptima? La razón es que las familias actuaron racional e individual-

4 La solución de Nash se refiere en términos simples a aquella que resulta cuando cada jugador escoge la estrategia que sea mejor *(best response function)* para él, teniendo en cuenta las posibles acciones del otro. El criterio de Pareto para evaluar dos alternativas dice que una solución es pareto óptima si ningún individuo puede pasar a una situación de bienestar superior sin reducir el bienestar de al menos uno de los demás individuos.

5 La solución resulta del siguiente razonamiento en la teoría de juegos. Recordemos que los beneficios netos para *A* y *B* son los valores *(x, y),* respectivamente, dentro de las celdas de la matriz. *A* tiene dos estrategias posibles, *n*, o, *(n + 1),* pero los retornos netos de cada estrategia dependen de la estrategia escogida por *B*. En eso consiste la externalidad ambiental de conservar o sobreexplotar el recurso. Primero consideremos que *B* escogiera *n*; *A* puede escoger *n* y obtener 10, o escoger *(n + 1)* y obtener 12, que es mejor. Hasta este momento es mejor para *A* escoger *(n + 1)*. Ahora, si *B* hubiera escogido *(n + 1), A* obtendría 3 cuando escogiera *n*, y 5, si escogiera *(n + 1),* que es superior de nuevo. Conclusión, *A* debe escoger *(n + 1)* en cualquiera de la situaciones, y ésta se denomina una solución de Nash con un resultado inferior de pareto, ya que el resultado (5, 5) es inferior para las partes que el resultado (10, 10).

mente y no utilizaron mecanismos de coordinación previa para evitar la externalidad que generó el resultado subóptimo.

Supongamos este primer juego 1 como el punto de partida y no necesariamente como la mejor descripción de la realidad. A partir de aquí comenzaremos a introducir posibles mecanismos para corregir el problema y discutiremos los resultados generados.

El objetivo último es encontrar un juego alternativo al dilema de los prisioneros, en el que la decisión individual racional de cada familia consista en escoger n en lugar de $(n + 1)$ como estrategia de acción, de manera que generemos una solución paretiana óptima, es decir, que ninguna familia pueda estar mejor sin reducir el bienestar de la otra.

D. Mecanismos para corregir la falla en la coordinación

Existen múltiples formas de corregir el problema del juego 1. En términos generales, éstas consisten en transformar las instituciones (reglas del juego) que rigen las decisiones de cada familia. Podemos por ejemplo cambiar el conjunto de posibles estrategias para cada familia prohibiendo mediante una regulación que las familias puedan escoger $(n + 1)$ como posible nivel de esfuerzo. Lógicamente implicaría problemas de monitoreo y control con altos costos. Otra posibilidad es transformar los valores (*payoffs*) que reciben netos cada familia, de acuerdo con cada acción. Se pueden aumentar los beneficios de la cooperación por medio de un subsidio o castigar la no cooperación con un impuesto a quienes escojan $(n + 1)$ en lugar de n. O como se ha venido proponiendo más recientemente, se puede transformar el juego a una secuencia indefinida (o finita) de juegos consecutivos en que los jugadores consideran no sólo los beneficios de una sola decisión, sino el flujo de beneficios descontado en el tiempo de la secuencia completa de juegos; en este caso de juegos consecutivos, se introducen entonces conceptos como el aprendizaje o la retaliación como estrategias para castigar la no cooperación o incentivar la cooperación. Veamos entonces cómo operan estos mecanismos con otros casos a partir del juego básico 1.

E. Juego 2: una autoridad central omnipotente con perfecta información[6]

Nuestra primera reacción es sugerir que algún regulador como el Estado intervenga ante esta externalidad y corrija el problema, por ejemplo imponiéndoles un gravamen a quienes decidan optar por *(n + 1)* como nivel de esfuerzo. En este juego la autoridad central conoce perfectamente cuáles familias de la comunidad emplean *n* o *(n + 1)* niveles de esfuerzo de extracción del recurso. Supongamos que la autoridad entonces decide multar con $3 unidades a quienes sobreexploten el recurso *(n + 1)*. La matriz de retornos (*payoffs*) se transforma en el siguiente juego:

Gráfico 2.4. Segundo juego.

Juego 2: autoridad central con perfecta información multa con $3 a quienes empleen (*n* + 1).		Familia *B*	
		n	(*n* + 1)
Familia *A*	*n*	(10, 10)	(3, 9)
	(*n* + 1)	(9, 3)	(2, 2)

En este caso, el impuesto a la no conservación logra cambiar la solución de Nash de *(n + 1, n + 1)* a *(n, n)*, es decir, el punto donde las dos familias deciden cooperar. Esta solución además tiene la virtud de ser pareto óptima socialmente, ya que es la mejor de las opciones de todo el conjunto de posibles resultados colectivos.

Sin embargo, este primer juego presenta varios problemas. El principal de ellos el haber supuesto que la autoridad central es suficientemente capaz de monitorear (sin costos sociales o de transacción) a la totalidad de familias de la comunidad para conocer el nivel de esfuerzo de cada una de las familias. Recordemos la discusión inicial del ensayo sobre el problema de información asimétrica latente en los problemas de control estatal en el manejo de recursos naturales. Si los costos de monitoreo y cumplimiento para estar seguros de que podemos identificar correctamente a quienes estén violando la norma de mantener el esfuerzo de extracción en *n* son suficientemente altos, podemos generar una solución subóptima en la que los beneficios de cumplir con la norma no compensen los costos de lograrlo.

6 Basado en Ostrom (1990).

F. Juego 3: una autoridad central con información imperfecta

Podemos entonces construir un nuevo juego en que la regulación del Estado considere algún nivel de imperfección en la información disponible. Podemos imaginarnos una autoridad central que para corregir una externalidad ambiental aplique selectivamente un impuesto a un subgrupo de la sociedad o de un sector económico. Lógicamente dentro de ese subgrupo gravado puede haber individuos que realmente no debían pagar el impuesto, mientras que en los subgrupos no gravados con el impuesto puede haber individuos que sí contribuyen a la externalidad y deberían pagarlo. La autoridad central, sin embargo, no puede, por diferentes razones, identificar cada caso individualmente y decide correr los riesgos de esta información incompleta o asimétrica.

Mantengamos la multa de $3 a la no conservación, pero ahora introduzcamos algún nivel de probabilidad en la precisión con que la autoridad central multa a quienes no cooperen. Por una parte definamos la probabilidad de que el regulador multe correctamente a quien no coopere como y. Es decir, el regulador no multará a los no cooperadores con una probabilidad $(1 - y)$. Análogamente, definamos x como la probabilidad de que el regulador multe erróneamente a quienes sí estaban cooperando; es decir, $(1 - x)$ es la probabilidad correcta de no castigar a los cooperadores.

La matriz de retornos se convierte de manera general en el gráfico 2.5. Después evaluaremos diferentes casos en este juego, de acuerdo con diferentes valores para x e y.

Gráfico 2.5. Tercer juego.

Juego 3: autoridad central con información imperfecta multa con $3 a quienes empleen $(n + 1)$.		Familia *B*	
		n	$(n + 1)$
Familia *A*	n	(10 - 3x, 10 - 3x)	(3 - 3x, 12 - 3y)
	$(n + 1)$	(12 - 3y, 3 - 3x)	(5 - 3y, 5 - 3y)

Claramente la solución racional al juego dependerá de los valores de x e y. Dependiendo de qué tan precisa o eficiente sea la autoridad central en identificar a los cooperadores y a los sobreexplotadores del recurso natural, las opciones para cada familia variarán y por tanto el resultado para el bien colectivo en conjunto.

Gráfico 2.6. Variedad *a* del tercer juego.

Juego 3a: autoridad central, información imperfecta, multa \$3 para $(n + 1)$. $X = 0,3$, $y = 0,7$		Familia *B*	
		n	$(n + 1)$
Familia *A*	*n*	(9,1, 9,1)	(2,1, 9,9)
	$(n + 1)$	(9,9, 2,1)	(2,9, 2,9)

En este primer caso (juego 3a), un 70% de precisión tanto en la aplicación correcta de la multa como en la no aplicación a quienes cooperen no logra transformar nuestro juego original del dilema de los prisioneros, lo cual genera de nuevo la solución socialmente ineficiente, en la cual hay excesiva sobreexplotación y las familias derivan beneficios individuales menores a los posibles si cooperaran.

Ahora consideremos el caso en que la autoridad central en mención pueda aumentar su nivel de precisión en la identificación de las familias que cooperen y las que sobreexploten el recurso. Aumentemos los valores a $y = (1 - x) = 0,9$. El juego se transforma ahora en:

Gráfico 2.7. Variedad *b* del tercer juego.

Juego 3b: autoridad central, información imperfecta, multa \$3 para $(n + 1)$. $X = 0,1$, $y = 0,9$		Familia *B*	
		n	$(n + 1)$
Familia *A*	*n*	(9,7, 9,7)	(2,7, 9,3)
	$(n + 1)$	(9,3, 2,7)	(2,3, 2,3)

En este caso la autoridad central puede lograr que las familias decidan racionalmente cooperar, ya que los beneficios netos de escoger *n* son individualmente superiores, dadas las posibles estrategias escogidas por la otra familia. Este juego se denomina *assurance game* en la literatura de teoría de juegos, y se caracteriza por generar una solución de Nash que es a la vez superior de pareto, es decir, en la cual la decisión individual racional de cada familia genera una solución socialmente deseada entre todas las soluciones posibles en el juego.

La conclusión derivada de este juego 3 es que una autoridad central podrá generar soluciones socialmente apropiadas sólo si cuenta con cierto nivel de disponibilidad en la información acerca del comportamiento de los individuos que afectan el bien colectivo. En la realidad, las autoridades enfrentan este problema al regular no dos familias, como en el ejemplo, sino cientos, miles o millones, si se trata de autoridades locales, regionales o nacionales. La probabilidad de precisión en la aplicación correcta de un incentivo o un impuesto depende lógicamente de dos fuerzas encontradas. El tamaño del grupo por regular reducirá esa precisión, es

decir, un regulador local tiene menos unidades por monitorear. Pero las autoridades regionales o nacionales pueden contar con mayores recursos, tecnología y eventualmente economías de escala para reducir los costos unitarios de monitoreo[7]. Este juego 3 tiene implicaciones muy importantes para nuestro análisis en diferentes sentidos. Infortunadamente el problema de la biodiversidad es uno de ellos, dentro de una política ambiental, que más sufre de información asimétrica entre los reguladores y quienes mediante sus decisiones afectan el problema. Segundo, nuestros países cuentan con autoridades (locales o nacionales) mucho mas débiles en cuanto a las probabilidades *(x, y)* de aplicar correctamente una norma, y peor aún, estas probabilidades, además de depender de la tecnología y recursos disponibles, dependen en muchas instancias de presiones políticas o violentas[8].

G. Juego 4: solución descentralizada comunitaria: reciprocidad, retaliación, aprendizaje[9]

Una aproximación diferente de una autoridad que intervenga en la externalidad entre las familias *A* y *B* consiste en buscar otros mecanismos sociales en que no se requieran agentes externos para corregir la externalidad. La primera opción, derivada de la escuela de derechos de propiedad, principalmente basada en el trabajo de Coase (1960), sugiere que las partes podrían directamente negociar la economía externa por medio de una transferencia o compensación por la externalidad sin que importe la distribución original de los derechos de propiedad (teorema de Coase). Sin embargo, en situaciones en que no se pueden dividir y asignar dere-

7 Se podría comparar el monitoreo y control de la deforestación entre un gobierno municipal y un gobierno nacional. El primero puede tener información de primera mano pero con tecnologías más precarias sobre un número de familias más reducidas que dentro de su jurisdicción estén convirtiendo tierras de bosque a agricultura o ganadería. Pero por otra parte el gobierno nacional puede hacer uso de sensores remotos para aumentar la cobertura y reducir costos de monitoreo por unidad de tierra amenazada por la deforestación. El segundo problema, sin embargo, consiste en aplicar en cada caso respectivo la multa a quienes no cumplan la norma, con la probabilidad de aplicarla correctamente.

8 Por ejemplo, *(1 - y)*, la probabilidad de no multar a los infractores, puede aumentar cuando el poder político de los infractores puede interferir en el monitoreo que haga la autoridad central. Tal puede ser el caso de algunos industriales, ganaderos o agricultores con mayor interferencia en las decisiones públicas.

9 Ostrom (1990) ofrece una aproximación diferente en este caso de la solución descentralizada introduciendo un costo e de lograr un acuerdo mutuo de no sobreexplotación. El enfoque que aquí se presenta está basado en otra aproximación al problema de la cooperación por medio de juegos repetidos y el denominado *nice-tit-for-tat*. *Véanse* Bowles y Gintis (1997, 1998); Axelrod (1984).

chos individuales sobre un bien, como en el caso de los bienes colectivos locales, este enfoque resulta inefectivo.

Existen otras posibles soluciones descentralizadas en que se generen los incentivos, por medio de una institución como la "comunidad" o el "vecindario", para que la cooperación sea una mejor decisión individual que la sobreexplotación. En el capítulo anterior se debatían las posibles soluciones (mercado, Estado o comunidad) a una falla o externalidad, como la presente en el problema de la biodiversidad. Entre las posibilidades de usar el mercado y los derechos de propiedad individual estaría el que una de las familias *A* o *B* le vendiera sus derechos de uso del bosque comunitario a la otra, y así un solo propietario seleccionaría el nivel de esfuerzo óptimo por debajo de la sobreexplotación. Una segunda aproximación, la del Estado, es la que hemos discutido en los juegos 2 y 3 anteriores. Una tercera posibilidad consiste en que las familias que pertenezcan al grupo de usuarios del recurso hayan construido mecanismos formales o informales de coerción o control mutuo de las acciones de los miembros del grupo. En estos casos de manejo comunitario de recursos, el grupo mismo hace el monitoreo y control del comportamiento individual de cada usuario para tratar de castigar económica o culturalmente a quienes no se acojan a una norma de uso del bosque.

Una de las formas de modelar este fenómeno desde la teoría de juegos surgió hace ya varios años en lo que se denominó el *nice tit-for-tat* u *ojo por ojo amable*. El origen de esta estrategia merece una corta nota. Axelrod (1984) convocó a diferentes científicos sociales y naturales a que ofrecieran posibles soluciones en un torneo en el que debían tratar de generar la mejor estrategia en un juego equivalente al dilema de los prisioneros pero jugado en varias ocasiones consecutivas. La solución que ganó el torneo, y que nuevamente triunfó en una segunda convocatoria, fue la propuesta por Anatol Rapoport, del *nice tit-for-tat*. La solución es, además, sorpresivamente sencilla: ante un dilema de los prisioneros, el jugador debe hacer siempre lo que el otro haga, y debe comenzar por cooperar. El resultado final del flujo de retornos de todos los juegos repetidos será siempre superior para quienes escojan esta estrategia ante cualquier otra, a pesar de que en un juego de una sola ronda, no cooperar resulta más adecuado. Este resultado generó una vasta literatura empírica y teórica alrededor del concepto de "reciprocidad". Autores como Fehr y Tyran (1996) han venido demostrando mediante estudios empíricos experimentales cómo gran cantidad de las relaciones sociales y económicas de los individuos se pueden basar en principios de reciprocidad y de justicia, en contraste con el individualismo (*homo economicus*) definido en la economía walrasiana. Empero, el altruismo es más aceptado ahora en la literatura económica como componente importante del comportamiento individual de las per-

sonas (Andreoni, 1995). Estudios sobre comunidades rurales y urbanas continúan soportando argumentos en favor de un comportamiento no individualista de las personas en comunidad, en que éstas contribuyen voluntariamente en la provisión de un bien público (Wade, 1994; Putnam, 1993; Sampson, Raudenbush and Earls. 1997).

Para modelar este fenómeno podemos transformar nuestro juego original del dilema de los prisioneros (juego 1) en un juego repetitivo y agregamos algunos componentes nuevos para darle más realismo al problema. Por tanto, partiremos del *modelamiento* realizado por Axelrod (1981). En primer lugar, dado que los beneficios de cada interacción o juego individual están distribuidos en el tiempo, necesitaríamos descontar los beneficios futuros frente a los actuales. En segundo lugar, debemos introducir el concepto de "comunidad" en el problema. Por consiguiente, podemos decir que mayor nivel de comunidad puede estar reflejado en mayor probabilidad de que la familia *A* repita el juego con la misma familia *B* en el futuro, es decir, que existe mayor probabilidad de repetir la interacción económica con la misma persona. Definamos entonces (*p*) como la probabilidad de repetición de la interacción, y (*r*) como la tasa real de descuento de beneficios futuros. Los beneficios netos de cada juego, repetimos, son los mismos del dilema de los prisioneros en el juego 1.

Las familias ahora no deben escoger entre una decisión única de seleccionar *n* o (*n* + 1) como esfuerzo de extracción, sino deben escoger una estrategia en el tiempo. Para facilitar el análisis, definimos dos posibles estrategias extremas, *(NC),* no cooperar, sin que importe lo que el otro haga, o (*TT*), utilizar la estrategia del *ojo por ojo amable,* en la que se hace exactamente lo que el otro haga, y se comienzo siempre cooperando[10]. Los beneficios que obtendremos entonces en las celdas de la nueva matriz serán el valor presente neto de los beneficios en cada juego repetido infinitamente.

Supongamos que los valores originales de los beneficios del juego original del dilema de los prisioneros son:

Gráfico 2.8. Dilema de los prisioneros.

Juego dilema de los prisioneros		Familia *B*	
		n	*(n + 1)*
Familia *A*	*n*	(b, b)	(d, a)
	(*n* + 1)	(a, d)	(c, c)

10 En nuestro caso seleccionar la estrategia *NC* significa escoger *(n + 1)* en cada ronda del juego, es decir, sobreexplotar el recurso, sin que importe cuál estrategia escogió la otra familia en la ronda anterior. *TT* significa escoger *n* si el otro seleccionó *n* en la ronda anterior, o escoger *(n + 1)* cuando el otro escoja *(n + 1)*.

Para que esta matriz cumpla las propiedades del dilema de los prisioneros, se requiere que $a > b > c > d$, y que $2b > a + d$. Los valores del juego 1 son un ejemplo.

Evaluemos primero los beneficios netos cuando una familia que emplea *TT* enfrenta otra familia con la misma estrategia. Al hacer el juego de manera repetida entre *A* y *B*, los beneficios esperados de dos *TT* enfrentados se calculan trayendo a una tasa de descuento *(r)* a valor presente los beneficios *b*, multiplicado por la probabilidad *(p)* de que la nueva interacción sea con esa misma familia a lo largo de una serie infinita de interacciones[11]. Es decir,

$$\begin{aligned} E\,(TT, TT) &= b + pb\,/\,(1 + r) + p^2b\,/\,(1 + r)^2 + \\ &\quad p^3b\,/\,(1 + r)^3 + \ldots + p^{\infty}\,b\,/\,(1 + r)^{\infty} \\ &= b(1 + r)\,/\,(1 + r - p) \end{aligned} \qquad (2.1)$$

De la misma manera se calculan entonces los valores presentes de los flujos de beneficios cuando la estrategia *(TT)* se enfrenta a la no cooperación incondicional, es decir, *E(TT, NC)*, y después los valores presentes para el caso de que la estrategia de no cooperación se enfrente al *ojo por ojo amable* y a otra no cooperación, es decir, *E(NC, TT)* y *E(NC, NC)*, respectivamente. Estos cálculos nos llevan a una matriz transformada de retornos para *A* y *B* como se muestra en el gráfico 2.9.

Para encontrar entonces cuál estrategia resulta dominante o racional para cada familia, debemos asignar algunos valores a las variables y analizar la sensibilidad de las soluciones. Para simplificar, mantendremos nuestro juego 1 original definiendo $a = 12$, $b = 10$, $c = 5$, $d = 3$. En cuanto a la tasa real de descuento, utilicemos un valor relativamente bajo del 5% acorde con las discusiones ambientales[12].

11 Recordemos que en una serie de tiempo obtenemos la siguiente igualdad: $1 + b + b^2 + b^3 + b^4 + b^5 + \ldots + b^{\infty} = (1 - b)^{\infty}/(1 - b) = 1/(1-b)$.

12 Nuestra discusión no se centra en el debate sobre las tasa de descuento, y con el fin de no generar mayor controversia, una tasa de descuento baja podría ser más apropiada en un análisis de las posibilidades de conservar o sobreexplotar un recurso. Sin embargo, debemos tener en cuenta que *r* en nuestro modelo asigna un peso relativo a los beneficios futuros frente a los presentes de manera igual para los beneficios de cooperar como los de no cooperar; por tanto, no debería ser causa de controversia. Queda para el lector el ejercicio de utilizar el mismo modelo para analizar su sensibilidad ante cambios en la tasa social de descuento *r* y cómo las soluciones o equilibrios evolucionan.

Gráfico 2.9. Cuarto juego.

Juego 4 general: valores presentes de una serie repetida de juegos.		Familia *B*	
		(TT) ojo por ojo amable	(NC) No cooperar incondicional
Familia *A*	(TT) ojo por ojo amable	$[b(1 + r) / (1 + r - p),$ $b(1 + r) / (1 + r - p)]$	$[d + c(p / (1 + r - p)),$ $a + c(p / (1 + r - p))]$
	(NC) No-cooperar incondicional	$[a + c(p / (1 + r - p)),$ $d + c(p / (1 + r - p))]$	$[c(1 + r) / (1 + r - p),$ $c(1 + r) / (1 + r - p)]$

Finalmente, debemos asignar un valor a p, nuestra variable del nivel de "comunidad" o frecuencia de las interacciones entre las familias. Recordemos que mayores valores de p implican que una familia *A* al azar tiene más frecuencia de reencontrase con la misma familia *B.* Iniciemos con un valor de $p = 0{,}1$, es decir, una baja probabilidad de reencuentro. El gráfico 2.10 (juego 4a) presenta los resultados de estos valores[13]:

Gráfico 2.10. Variedad *a* del cuarto juego.

Juego 4a: juego iterativo-baja probabilidad de reencuentro $p = 0{,}1$ (baja "comunidad").		Familia *B*	
		(TT)	*(NC)*
Familia *A*	*(TT)*	(11,05, 11,05)	(3,53, 12,53)
	(NC)	(12,53, 3,53)	(5,53, 5,53)

Como podemos apreciar, este nuevo juego tiene las mismas propiedades del dilema de los prisioneros, es decir, (12,53 > 11,5 > 5,53 > 3,53) y (11,05 + 11,05) > (3,53 + 12,53). Por tanto, este juego genera una solución en la que cada familia deberá escoger racionalmente la estrategia *NC*, es decir, no cooperar incondicionalmente, la cual genera infortunadamente, un resultado colectivamente inferior.

Aumentemos ahora el grado de "comunidad" con una probabilidad ($p = 0{,}5$) de que estas mismas familias *A* y *B* se reencuentren en interacciones futuras. Este nuevo valor de p genera una nueva matriz de retornos (*véase* gráfico 2.11).

13 Si se asignara el valor $p = 0$, los resultados de los valores presentes netos serían exactamente iguales al juego 1 original por razones obvias, al no existir la posibilidad de reencontrarse con la misma familia.

Gráfico 2.11. Variedad *b* del cuarto juego.

Juego 4b: juego iterativo-media probabilidad de reencuentro $p = 0{,}5$ (media "comunidad").		Familia *B*	
		(TT)	*(NC)*
Familia *A*	*(TT)*	(19,09, 19,09)	(7,55, 16,55)
	(NC)	(16,56, 7,55)	(9,55, 9,55)

En este caso ya no obtenemos las propiedades del dilema de los prisioneros, sino las de un juego de coordinación con múltiples equilibrios, en el que uno de los equilibrios es superior socialmente al otro. Por ejemplo, para *A* es mejor usar la estrategia *TT* si *B* emplea *TT*, pero es mejor usar *NC* si *B* utiliza *NC* Ya que los valores son simétricos en la matriz, los mismos resultados aplican para B. Tenemos entonces dos posibles soluciones o equilibrios *(TT, TT)* y (*NC, NC).* Sin embargo, uno de ellos, *TT, TT* resulta superior u óptimo, porque cada familia recibiría mayores beneficios netos. En este caso la estrategia *TT (ojo por ojo amable)* resulta ser dominante, en el sentido de que se desempeña mejor ante cualquier otra estrategia de las posibles en el juego.

Vale la pena, sin embargo, observar al detalle los valores absolutos del juego 4b. Nótese que las diferencias entre los valores son relativamente pequeñas, y por tanto la solución no parece tan robusta, en el sentido de que al introducir elementos de *estocasticidad* podrían dar como resultado una solución no óptima desde la perspectiva social. Asignemos entonces un valor incluso mayor a $p = 09$, con lo cual se obtiene la siguiente matriz:

Gráfico 2.12. Variedad *c* del cuarto juego.

Juego 4c: juego iterativo-alta probabilidad de reencuentro $p = 0{,}9$ (alta "comunidad").		Familia *B*	
		(TT)	*(NC)*
Familia *A*	*(TT)*	(70,00, 70,00)	(33,00, 42,00)
	(NC)	(42,00, 33,00)	(35,00, 35,00)

Varias consecuencias tiene el efecto de "comunidad" en el juego. Primero, los valores presentes —sin haber alterado la tasa de descuento ni los beneficios de cada juego individual— aumentaron considerablemente como resultado de una mayor frecuencia de interacciones sociales en que las familias optaron por cooperar *(n)* en lugar de sobreexplotar *(n + 1).* Segundo, la diferencia relativa entre seleccionar *TT* y *NC* como estrategia cuando el otro coopera es mucho mayor que en el juego 4b. Además, los beneficios agregados (70 + 70) de la estrategia *TT* son proporcionalmente mucho mayores al otro equilibrio *(NC, NC)* que genera (35 + 35); si comparamos esta proporción (70 + 70) / (35 + 35) frente al juego 4b (19,09 +

19,09) / (9,55 + 9,55), obtenemos una diferencia considerable desde una perspectiva social además de individual.

H. Juego 5: solución descentralizada comunitaria: el papel de las preferencias pro-sociales

Finalmente hay que incluir en las posibilidades de solución descentralizada al dilema de cooperación, la posibilidad de que los individuos transformen los pagos materiales del juego en valoraciones subjetivas donde no solo el bienestar material individual es tenido en cuenta, sino también aspectos asociados al altruismo y al nivel de justicia o igualdad del resultado. Este camino de solución derivado de las preferencias pro-sociales o preferencias por los demás[14] no es mutuamente excluyente con los anteriores, y ha tomado fuerza en la medida en que el soporte empírico y experimental refuerza cada vez más la idea de que en situaciones donde existen conflictos de intereses entre lo individual y lo colectivo, los individuos pueden estar dispuestos a sacrificar en lo material personal por alcanzar resultados socialmente más justos.

Para ilustrar con los mismos ejemplos que hemos venido usando a lo largo del capítulo, voy a exponer varios de estos posibles modelos con tres variaciones del mismo juego 1 de dilema de cooperación usado anteriormente (*véase* gráfico 2.3). Recordemos que en este caso original la estrategia dominante y de Nash para cada jugar es escoger (n + 1) y por tanto terminar en un resultado sub-óptimo desde la perspectiva de eficiencia social e individual.

Gráfico 2.13. Dilema de cooperación una vez más.

Juego 5a: altruismo.		Familia *B*	
		n	(*n* + 1)
Familia *A*	*n*	(10 , 10)	(3 , 12)
	(*n* + 1)	(12 , 3)	(5 , 5)

A partir de estos pagos materiales representados por los valores en las celdas del juego, vamos a transformar el juego en valoraciones subjetivas en donde la utilidad derivada de cada escenario (celda) depende no solamente del pago recibido por el jugador sino de su valoración del resultado desde una perspectiva social.

14 Bowles (2003) las denomina *"other-regarding preferences"* para referirse al hecho de que la función de utilidad del individuo contenga en sus argumentos el bienestar, utilidad o consumo de los demás miembros de la sociedad o al menos de quienes mantienen la interacción social en cuestión.

El primero caso que podemos analizar es el caso del altruismo puro en donde cada individuo deriva bienestar o utilidad del bienestar del otro jugador. En este caso tenemos que la utilidad para un jugador aumenta con el pago propio pero también con el pago recibido por el otro jugador. Supongamos, por ejemplo, que cada jugador deriva 1 unidad de utilidad por unidad monetaria recibida, y 0,5 unidades de utilidad por unidad monetaria recibida por el otro jugador en ese escenario o celda. En esta caso obtenemos la siguiente matriz de pagos, en el juego 5ª del altruismo puro.

Gráfico 2.14. Dilema de cooperación con altruismo.

Juego 5a: altruismo.		Familia *B*	
		N	*(n + 1)*
Familia *A*	*n*	(10 + 0,5 * 10 = 15 , 10 + 0,5 * 10 = 15)	(3 + 0,5 * 12 = 9, 12 + 0,5 * 3 = 13,5)
	(*n* + 1)	(12 + 0,5 * 3 = 13.5 , 3 + 0,5 * 12 = 9)	(5 + 0,5 * 5 = 7,5 , 5 + 0,5 * 5 = 7,5)

En este caso, con el peso relativo suficiente de valoración del bienestar del otro jugador en la función de utilidad de cada uno se logra transformar el dilema de cooperación en un juego de coordinación donde cada jugador debe elegir como estrategia de Nash el nivel "n" de esfuerzo y por tanto se maximiza el bienestar social. El lector puede verificar por su cuenta los valores mínimos del peso relativo entre los pagos personales y los pagos del otro jugador para mantener este resultado de solución.

La siguiente posibilidad de solución basada en la valoración subjetiva de los resultados personales y relativos o sociales se deriva de los modelos de aversión a la desigualdad o de "*fairness*" inspirados en los trabajos de Rabin (1993), Levine (1998), Bolton y Ockenfels (2000) y Fehr y Schmidt (1999).

El siguiente juego 5b presenta una de las posibilidades de aversión a la desigualdad en donde el jugador percibe utilidad de sus pagos materiales y desutilidad por resultados socialmente injustos. Una opción simplificada es derivar desutilidad del valor absoluto de la diferencia entre los dos pagos, es decir el jugador se beneficia de sus ganancias personales, pero le molesta el obtener un resultado injusto. Asumamos de nuevo los mismos pesos relativos en que el jugador obtiene una unidad de utilidad por punto ganado y pierde 0.5 unidades por el valor absoluto de la diferencia entre los dos pagos en cada escenario. Por ejemplo, en la celda de (*n, n* + 1) los pagos se transformarían en (3 - 0,5*abs(3 - 12)) = -1,5. Esto nos llevaría al siguiente juego:

Gráfico 2.15. Dilema de cooperación con aversión a la desigualdad - I.

Juego 5b: aversión a la desigualdad - I.		Familia *B*	
		n	*(n + 1)*
Familia *A*	*n*	(10 , 10)	(-1,5 , 7,5)
	(*n* + 1)	(7,5 , -1,5)	(5 , 5)

En este nuevo juego volvemos al caso de un juego de coordinación con dos equilibrios de Nash, uno de los cuales es superior (10,10). Se esperaría entonces que en este caso la convención o norma social fuese la de escoger *n* como estrategia.

Nótese que bajo este modelo los dos casos diagonales de (*n*,*n*) y (*n* + 1, *n* + 1) se mantienen igual dado que no se pierde utilidad por la desigualdad. Sin embargo, el cambio se produce por el peso relativo que tendría el obtener resultados socialmente injustos, en cualquiera de las dos direcciones, es decir, a favor o en contra del jugador.

La tercera posibilidad que se incluye aquí se deriva del modelo de Fehr y Schmidt (1999) en donde descomponen los dos elementos de la aversión a la desigualdad, comúnmente denominados "envida" y "culpa". En este modelo el jugador obtiene utilidad de sus pagos materiales, reduce su utilidad por percibir resultados injustos en beneficio del otro jugador (envidia) y también reduce su utilidad por percibir resultados injustos en detrimento del otro jugador (culpa). Para efectos del ejemplo, y consistentes con la evidencia y modelo sugerido por estos autores, asignemos un peso relativo del primer efecto (envidia) mayor al peso relativo del segundo efecto de culpa. Asignemos entonces 0,5 puntos de desutilidad por punto de desigualdad para el caso en que el resultado sea injusto para el jugador mismo, y 0,3 puntos de desutilidad para el caso en que el resultado sea injusto para el otro jugador. Así por ejemplo, la celda de *(n, n + 1)* generaría los siguientes pagos respectivamente (3-0,5 * (12-3), 12 - 0,3 * (12-3)) = (-1,5, 9,3)

Gráfico 2.16. Dilema de cooperación con aversión a la desigualdad - II.

Juego 5c: aversión a la desigualdad - II.		Familia *B*	
		n	*(n + 1)*
Familia *A*	*n*	(10 , 10)	(-1,5 , 9,3)
	(*n* + 1)	(9,3, -1,5)	(5 , 5)

Este mecanismo también genera resultados que permiten resolver nuestro dilema de cooperación a partir de la aversión a resultados injustos, transformando un problema de cooperación en uno de coordinación en donde se reducen los incentivos al oportunismo a partir de motivaciones

morales y sicológicas comúnmente observadas en los individuos sociales. De nuevo, el lector podrá verificar combinaciones de los pesos relativos para valorar los resultados injustos en su favor en su contra que refuerzan o debilitan la posibilidad de esta solución.

I. Conclusiones

Hemos utilizado algunas herramientas recientes para realizar el análisis económico del problema de la biodiversidad. El análisis ha sido muy básico y ante todo didáctico, con el fin de demostrar los cambios en algunos de los resultados clásicos derivados de la economía convencional en el examen de externalidades ambientales y bienes públicos. Se utilizaron estas herramientas para introducir desde una perspectiva económica el concepto de "comunidad" y la posibilidad de corregir las ineficiencias sociales de forma descentralizada, en comparación con la noción de una autoridad central reguladora, y se obtuvieron resultados que reviven la posibilidad de un manejo comunitario de recursos naturales, en contraste con las predicciones de la denominada tragedia de los bienes colectivos. Desde esta perspectiva del problema surgen nuevas posibilidades para el papel del Estado en la intervención del problema, por ejemplo, como catalizador y garante de las normas formales e informales de control comunitario de los recursos naturales colectivos.

El uso de la teoría de juegos permite introducir algunos elementos que la microeconomía convencional ignora, como es el hecho de que los agentes económicos en muchas ocasiones actúan estratégicamente, es decir, actúan de acuerdo con lo que los otros agentes involucrados en el problema respondan. Infortunadamente muy pocas actividades económicas del mundo real cuentan con las propiedades que el modelo walrasiano del mercado perfecto y los bienes privados perfectos tienen, es decir, la ausencia de externalidades y costos de transacción. En el caso ambiental, en la mayoría de las situaciones resulta imposible recurrir a la asignación total de derechos privados individuales sobre algún bien o mal ambiental, bien por razones de dificultad en el monitoreo, control y obligación del cumplimiento, o bien por la naturaleza misma del fenómeno ecológico involucrado que impide la total exclusión o divisibilidad del bien ambiental.

Debemos entonces recurrir a nuevos enfoques de la economía que buscan introducir estos componentes de la realidad económica y avanzar en la construcción de fórmulas de política más creativas y apropiadas a la realidad. El concepto de "comunidad" y de las soluciones "descentralizadas" a problemas de bienes públicos y externalidades son algunas de las opcio-

nes[15]. Más aún, la evidencia empírica en diferentes regiones y hemisferios del globo soportan la validez de estas soluciones y desafían la soberanía del mercado y de los Estados totalitarios como únicas alternativas.

El problema del manejo local de los recursos naturales es local en muchas de sus causas y global en muchas de sus consecuencias, y por tanto requiere instituciones económicas que respondan a ciertas condiciones particulares, como el hecho de que muchas comunidades locales dependen de manera vital de los bienes colectivos locales que contienen la diversidad biológica de la cual el resto de la humanidad puede depender. Las relaciones y actividades económicas que afectan la conservación y manejo de los recursos naturales, tanto dentro de esas comunidades locales como entre ellas y la población externa, sufren del dilema social caracterizado por el juego del dilema de los prisioneros aquí discutido. El reto está entonces en encontrar mecanismos de coordinación social que solucionen el dilema, de manera que tanto en el plano individual como en el colectivo resulte más atractivo cooperar en la conservación que en la sobreexplotación de estos ecosistemas.

Finalmente, es necesario profundizar mucho más el campo empírico sobre los elementos introducidos aquí de manera teórica. ¿Cómo actúan racionalmente las comunidades que diariamente enfrentan el dilema de conservar o agotar un recurso natural? ¿En qué condiciones sociales o tecnológicas están dispuestas a cooperar y manejar de manera sostenible un recurso, incluso si agotarlo en el corto plazo genera mayores beneficios económicos? ¿Cómo puede afectar el conjunto de normas (formales e informales) y sistemas de gobierno este comportamiento individual de los usuarios de estos recursos?

En este capítulo se presentaron los elementos esenciales del *modelamiento* del problema que nos ocupa, el de un grupo de individuos que utiliza los recursos de uso común y enfrenta el dilema entre el interés individual de aprovecharlos y el costo social de sobreexplotarlos. En los modelos utilizados, cada decisión individual genera consecuencias colectivas tanto ecológicas como económicas. Estas decisiones individuales están rodea-

15 Aquí es importante evaluar los beneficios y riesgos de aprovechar un sistema "descentralizado" como el colombiano en la gestión pública de los recursos naturales. La noción de descentralización puede tener dos grandes interpretaciones, complementarias, además. Una, en que las partes involucradas en una externalidad coordinen o negocien directamente la corrección, sin necesidad de un tercero; la segunda interpretación es aquella en que el Estado o agente regulador transfiere a los niveles inferiores de gobierno (e. g. regional o local) el control de recursos, monitoreo, control y demás responsabilidades en la ejecución de una política pública para corregir la externalidad.

das de condiciones ecológicas que nos obligan a considerar, además, las consecuencias no sólo para los usuarios directos del ecosistema, sino para aquellos fuera del grupo pero también afectados positivamente por su conservación o negativamente por su agotamiento. Las decisiones individuales también están condicionadas por el contexto institucional local y de mayores niveles que determinarán las posibilidades de que una autoridad externa o una forma autogobernada pueda resolver el dilema.

De este análisis surgen muchas preguntas que exigen un trabajo empírico más profundo y extensivo y que por fortuna cuenta con una amplia serie de herramientas disponibles ya en la literatura económica que pueden ser aplicadas para estudiar estas hipótesis. Las nuevas técnicas de valoración ambiental, por una parte, y la economía experimental, por la otra, pueden ofrecer gran cantidad de información económica acerca del comportamiento económico de los individuos frente al problema de la cooperación en el manejo de los RUC. Los próximos capítulos analizarán este reto.

III

Modelos y diseños experimentales para los juegos económicos en campo y en laboratorio

La revisión de la literatura conceptual y los modelos utilizados en el capítulo anterior pretenden dejar sobre la mesa los elementos mínimos que se quieren capturar en el análisis del uso colectivo de los recursos naturales. Los individuos toman decisiones que al ser agregadas producen resultados deseables o indeseables desde una perspectiva social. Al introducir elementos institucionales como incentivos o regulaciones a la comunidad, esas decisiones pueden quizá cambiar el resultado desde una perspectiva social e individual para cada jugador. Algunos incentivos materiales en combinación con la capacidad de monitoreo y control del Estado pueden eventualmente lograr desviar los grupos hacia resultados socialmente deseables. Elementos como la reciprocidad, los horizontes de largo plazo o tasas de descuento suficientemente bajas derivadas de normas sociales comunitarias, o la preocupación por los demás, pueden lograr que un grupo participe en un juego repetido en el que las decisiones converjan hacia un equilibrio de cooperación.

Para pasar de una estrategia teórica a una estrategia empírica y especialmente experimental necesitamos construir un diseño experimental derivado de estos modelos y que nos ofrezca el conjunto de pruebas que se utilizarán en el laboratorio y en el campo para explorar las hipótesis y predicciones derivadas de las teorías existentes. Éste es el propósito de este capítulo: construir el diseño experimental apropiado para ser llevado al campo y gracias a la participación de cientos de personas que en su vida cotidiana enfrentan estos problemas, aprender sobre el comportamiento individual frente a los dilemas sociales y el efecto de diferentes arreglos institucionales para corregir las fallas de coordinación derivadas del dilema de la acción colectiva.

Hay varias razones por las cuales debemos generar un diseño experimental derivado de un modelo apropiado para estudiar el problema de la acción colectiva en nuestros contextos. Mencionaremos algunas. En primer lugar necesitamos un modelo que al capturar los elementos más importantes del problema de la acción colectiva y el uso comunitario de los recursos naturales genere predicciones contrastables contra datos observados experimentalmente. En particular necesitamos dos tipos de referencias para comparar los datos observados.

En primer término, queremos generar una predicción del modelo canónico basado en individuos egoístas que sólo se preocupan por el interés propio y se basan en la predicción del *free-riding,* en la que cada jugador aprovecha cualquier oportunidad ofrecida para maximizar sus beneficios materiales individuales sin considerar el bienestar de los demás o el entorno natural que lo rodea, tal como lo predice el modelo del *homo economicus.* Denominaremos a esta situación la "predicción egoísta de Nash".

En segundo lugar necesitamos generar otro punto de referencia equivalente al resultado socialmente más eficiente y que usualmente asociamos a la solución del dilema social desde la perspectiva de un planificador social que maximiza el bienestar del grupo. Esta solución al dilema de la cooperación o de la acción colectiva se logra cuando los individuos coordinan sus acciones individuales de manera que logran evitar los incentivos al *free-riding,* y al maximizar el bienestar del grupo logran una situación individual mejor que la alcanzada en la predicción de Nash. Llamaremos a esta situación el "óptimo social".

A continuación construiremos una función de ingresos o pagos que recoja estos elementos, que ofrezca algunas hipótesis, que nos permita construir un diseño experimental aplicable en campo y que capture los elementos discutidos en los primeros capítulos. Más adelante en este mismo capítulo mostraremos una variación de este modelo con el fin de explorar algunas variaciones experimentales ya probadas exitosamente en campo.

A. La estructura de incentivos individuales para un usuario de un RUC

Consideremos tres fuentes de ingresos para un grupo de hogares o individuos que compartan un recurso de uso común (RUC) y que deban decidir el nivel de esfuerzo individual que vayan a ejercer entre sus opciones de actividades productivas. En primer lugar estos hogares pueden asignar parte de su esfuerzo o mano de obra disponible para extraer un recurso natural que les genere ingreso o bienestar, bien por su venta en algún mercado, o por el autoconsumo. En segundo lugar tenemos las ex-

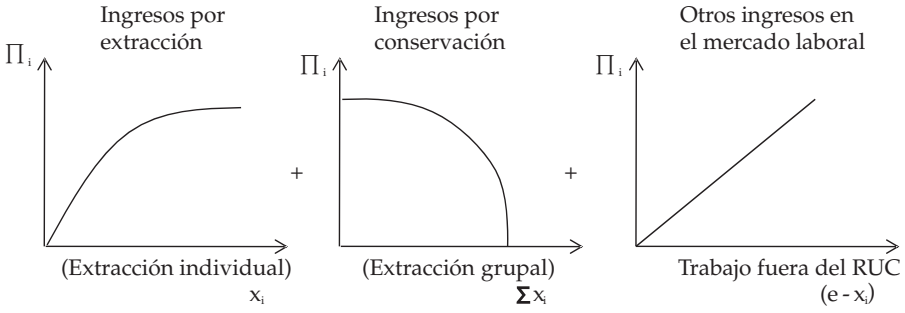
ternalidades positivas (por la conservación) o negativas (por la sobreexplotación) del RUC y que generan respectivamente aumento o reducción del ingreso del hogar. Por ejemplo, un RUC conservado puede proveer otros beneficios de no uso para ese hogar en términos de servicios ambientales, como la conservación de las fuentes de agua que utiliza este hogar. La sobreexplotación del RUC reduce el bienestar de este hogar al inducir a costos directos, por ejemplo en términos de mayor mano de obra necesaria para conseguir el agua que ahora no se produce en su ecosistema local. En tercer y último lugar está el ingreso que pueda generar el hogar por el esfuerzo o mano de obra no asignada a la explotación del hogar sino a su siguiente mejor alternativa, por ejemplo en su propia tierra, con sus propios animales, o en la participación del mercado laboral como mano de obra remunerada.

En el modelo que vamos a construir se supone acorde con la generalidad observada empíricamente que la función de ingresos derivados de la explotación directa del RUC genera retornos decrecientes en el esfuerzo o mano de obra destinada a la extracción individual; es decir, una unidad adicional de esfuerzo que explote el RUC aumenta los ingresos, pero a tasas cada vez menores. En cuanto a las externalidades positivas o negativas derivadas de la conservación o agotamiento del RUC, vamos a suponer que tienen una forma cóncava en el esfuerzo agregado del grupo; es decir, la extracción agregada de productos del RUC va reduciendo a tasas cada vez mayores los beneficios agregados que provee para todos los hogares usuarios. Una de las razones para esta concavidad es que en niveles bajos de extracción de parte del grupo el ecosistema mantiene muchas de sus funciones de robustez y de productividad biológica de manera que una unidad adicional de esfuerzo de extracción afecta en grado menor la tasa marginal de beneficios, mientras que en etapas de excesiva extracción de grupo esa productividad biológica se reduce sustancialmente y por tanto la extracción de beneficios cae mucho más para una unidad adicional de extracción. Por último, daremos por cierto que los ingresos adicionales por el esfuerzo no asignado a la explotación del RUC serán crecientes de manera lineal en el esfuerzo individual. Grafiquemos (*véase* gráfico 3.1) los tres componentes del ingreso de este hogar, derivados de su decisión de extracción del RUC, conservación de éste y participación en otras alternativas económicas.

Formalicemos un poco más esta función de ingresos. En el diseño experimental, los pagos monetarios de cada individuo se generan mediante un modelo sencillo con un número fijo y homogéneo de individuos que explotan un bosque en su vecindario para obtener algún recurso del bosque (e. g. madera, leña, fauna, frutas). En cada ronda del juego, cada indi-

viduo cuenta con un máximo de tiempo disponible *e* que puede utilizar en la extracción del recurso, o en ofrecer su mano de obra en un mercado laboral no relacionado con la actividad extractiva. Se supone que x_i representa la cantidad de tiempo (esfuerzo) que el individuo *i* dedica a la recolección del recurso del RUC, y *w* el salario que se paga normalmente para remunerar el trabajo no asignado a la extracción. Por tanto, la decisión de *i* de asignar $(e - x_i)$ unidades de trabajo al sector formal produce un retorno de $w (e - x_i)$. El tiempo dedicado a la recolección del recurso en el bosque produce un beneficio privado, que suponemos adopta la forma cuadrática $g(x_i) = \gamma x_i - \frac{1}{2}\varphi(x_i)^2$ donde γ y φ son estrictamente positivos y escogidos en parte para garantizar $g(x_i) > 0$, para $x_i \in [1, e]$. La concavidad estricta de $g(x_i)$ indica que existen retornos marginales privados decrecientes en el esfuerzo asignado a la extracción.

Gráfico 3.1. Componentes del ingreso de un hogar usuario del RUC.



Con respecto a los beneficios derivados de la conservación del RUC de parte del grupo, o de manera equivalente, los costos ambientales derivados de la extracción grupal, construimos el componente de la función de pagos, en la cual $q(\Sigma x_j)$ representa los beneficios generados para el jugador *i* como función del esfuerzo grupal Σx_j de los miembros del grupo. En el modelo q^0 representa el nivel máximo de beneficios derivados del RUC cuando no existe extracción; aquí consideramos por ejemplo servicios ambientales de la biodiversidad asociados a beneficios de no uso o de uso indirecto y no extractivo (paisaje, valores culturales, regulación hídrica, etc.). Específicamente, expresamos estos beneficios asociados a las externalidades de grupo con la función $q(\Sigma x_j) = q^0 - q(\Sigma x_j)^2 / 2$.

Definimos entonces $U\left(x_i, \sum x_j\right)$ como la suma de las fuentes de utilidad para un hogar o usuario individual del RUC. Los parámetros escogidos para la función de utilidad garantizan que > 0 para todos los posibles x_i y Σx_j. Para diferenciar claramente las escalas de las ganancias individuales y lograr incentivos claramente diferenciados entre el interés individual y el interés colectivo, realizamos una transformación positiva y monotóni-

ca de la función de pagos del individuo *F* de *u*. En particular, utilizamos la función $F(u)=ku^{\eta}$, donde *k* y η son constantes positivas. Así que la función de ganancias o pagos individuales es la siguiente:

$$U_i\left(x_i, \sum x_j\right)= k\left[\left(q^{\circ} - \frac{\left(\sum x_i\right)^2}{2}\right)+\left(\gamma x_i - \frac{\varphi\left(x_i\right)^2}{2}\right)+ w_i\left(e - x_i\right)\right]^{\eta} \quad (3.1)$$

Basados en este modelo podemos entonces escoger los parámetros de interés para el diseño experimental, incluso el número de jugadores o usuarios del RUC y las tasas de costos y beneficios marginales asociadas a cada uno de los tres componentes.

En el diseño más comúnmente utilizado en los primeros experimentos realizados en campo, esta *parametrización* se hizo de la siguiente manera. Cada grupo consistió de $n = 8$ individuos, y a cada uno se le asignó $e = 8$ unidades de tiempo que podría utilizar para la extracción del recursos o para su siguiente mejor alternativa en el mercado laboral a la tasa w_i. Con un grupo de 8 jugadores podíamos lograr cierto anonimato entre los jugadores, de manera que fuese relativamente difícil que un jugador pudiera detectar las intenciones y acciones de otro jugador. El máximo esfuerzo permitido de 8 unidades se asoció al número de meses del año que podría dedicar a la actividad extractiva de manera que contara al menos con 4 meses para atender obligaciones mínimas dentro de la unidad familiar. Sin embargo, otras unidades de esfuerzo se podrían escoger para contextualizar el ejercicio, por ejemplo, el número de redes o anzuelos de pesca, el número de trampas para la cacería o el número de tuberías o mangueras conectadas al sistema de irrigación para extraer agua para la propiedad individual del jugador.

El resto de parámetros escogidos para estos experimentos fueron los siguientes: k= (4 / 16.810), $\eta = 2$, q^{o}= 1.372,8, y = 97,2, = φ 3,2, w_i= 30 y $e = 8$. Estos valores nos garantizan las condiciones esenciales de un dilema social o un problema de cooperación en el cual los intereses individual y colectivo están en direcciones opuestas y en el que los incentivos individuales llevan a un equilibrio de Nash en el cual se produce una solución socialmente ineficiente.

Utilizando estos parámetros obtenemos la siguiente función de pagos para un jugador *i*, como efecto de su esfuerzo individual x_i y el esfuerzo de extracción total del grupo $\sum x_j$:

$$U_i\left(x_i, \sum x_j\right) = \frac{4}{16.180}\left[\left(1.372.,8 - \frac{\left(\sum x_i\right)^2}{2}\right)+\left(97.,2x_i - \frac{3,.2\left(x_i\right)^2}{2}\right) + w_i - \left(8 - x_i\right)\right]^2 \quad (3.2)$$

B. Función de pagos y tabla de puntos

Una forma complementaria y equivalente de expresar esta función de pagos particular, para $n = 8$ jugadores es mediante una tabla de pagos calculada para todos los escenarios posibles para esta función de pagos (*véase* tabla 3.1). En la tabla, cada columna representa el nivel de esfuerzo individual del jugador y cada fila representa el nivel de esfuerzo de los demás jugadores, es decir, la suma del esfuerzo de los otros 7 jugadores en una ronda dada. Los valores en las celdas correspondientes son el pago, por ejemplo en pesos, que recibiría un jugador por ese nivel de esfuerzo, según el nivel de esfuerzo de los demás en el grupo. Esta tabla tiene varias ventajas para mostrar de manera intuitiva el dilema social que nos interesa estudiar. En ella apreciamos que para un jugador será mejor escoger niveles de esfuerzo superiores, para un nivel de esfuerzo dado de los demás en el grupo. Sin embargo, y en ello radica el dilema social, cuanto mayor sea el esfuerzo individual de más jugadores (i. e. filas cada vez más abajo en la tabla), los pagos netos para un jugador son menores. Al final, si todos los jugadores escogen niveles mayores de esfuerzo, terminan en una situación inferior tanto individual como colectivamente. La tabla de puntos permite igualmente apreciar otros elementos importantes del modelo utilizado como el carácter no lineal de las externalidades derivadas de la conservación y la extracción de recursos del RUC. A medida que avanzamos en una misma fila observamos que el individuo obtiene rendimientos decrecientes de su esfuerzo. Por ejemplo, cuando el esfuerzo de los demás en el grupo es de 20 unidades, la ganancia adicional de pasar de 1 a 2 unidades de esfuerzo es de 29 puntos (535-506), mientras que al pasar de 7 a 8 unidades de esfuerzo el aumento es de sólo 13 puntos (653-640).

C. Las estrategias Nash y el balance entre comportamiento individualista y el comportamiento orientado hacia el grupo

Dado que la extracción de recursos del RUC genera un mal público puro en la forma de pérdida de beneficios, la teoría convencional predice que los individuos con intereses exclusivamente personales (egoístas) dedicarán más esfuerzo a la extracción del recurso de lo que es socialmente óptimo. En realidad, un punto de referencia común para experimentos de este tipo es el equilibrio de Nash con información completa (el modelo estándar de racionalidad estratégica puramente egoísta), y otro, el resultado en el cual el bienestar del grupo llega a su punto óptimo. Estos puntos de referencia nos permitirán analizar con este modelo si un cambio en las instituciones, por ejemplo la regulación externa del comportamiento

Tabla 3.1. Tabla de pagos para un juego simétrico de 8 jugadores usuarios de un RUC.

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

individual erosiona (o no) el comportamiento cooperante, por medio de las estrategias puras de Nash para los individuos: es decir, las decisiones individuales que maximizan las ganancias, tomando como fijas las decisiones del resto del grupo.

Para ilustrar este punto, supongamos que hay ocho jugadores y de ellos, siete deciden dedicar dos meses a la extracción del recurso. Dado que las decisiones de los siete jugadores suman catorce meses, la tabla de puntos indica que la mejor respuesta del octavo jugador —la estrategia de Nash del individuo— debe ser dedicarse a la extracción durante ocho meses. El jugador haría esta elección por razones puramente egoístas, sin tener en cuenta el bienestar de los otros dentro del grupo. Nótese que el octavo jugador obtiene en este resultado 776 puntos, mientras que cada uno de los otros siete reciben 535 puntos (para cada uno de ellos, los meses de los demás suman 20 unidades, equivalentes a 8 unidades del octavo jugador y 2 unidades de cada uno de los seis restantes, 8 + 6 x 2 = 20 unidades).

Cuando el octavo jugador escoge tres meses en lugar de ocho, y los otros siete siguen escogiendo dos meses, se podría considerar ésta una opción significativamente más cooperante. Ésta es, además, una decisión costosa, pues el pago para el jugador ahora consiste en 652 puntos, en vez de 776. Sin embargo, el pago para cada uno de los otros aumenta de 535 puntos a 606. Para cada uno, los meses de los otros suman quince meses, al escoger ellos dos meses.

Con esta lógica de análisis podemos entonces analizar el comportamiento de los jugadores basados en estos experimentos. Podemos decir que las decisiones que se acercan a las estrategias de Nash indican un comportamiento relativamente egocéntrico, mientras que las que más se alejan de esas estrategias de Nash indican un comportamiento mucho más cooperante y orientado al grupo.

En cuanto a los puntos de referencia (óptimo social y equilibrio de Nash simétrico), no es difícil demostrar que en nuestro diseño la cantidad óptima de tiempo que cada individuo debería dedicar a la extracción es de una unidad. Dado que las funciones de ganancias de los jugadores son idénticas, para lograr lo óptimo se necesita que las decisiones individuales sean simétricas. Si x denota el esfuerzo que cada individuo dedica a la recolección de leña en cualquier momento, utilizando la ecuación (3.1), la función social de bienestar es:

$$W(x) = nk\left[\left(q^{\circ} - \frac{(nx)^2}{2}\right) + \left(\gamma x_i - \frac{\varphi(x)^2}{2}\right) + w_i(e - x)\right]^{\eta} \qquad (3.3)$$

Las condiciones de primer orden para la maximización de *W(x)* implican que se dé la igualdad:

$$-xn^2 + \gamma - \varphi x - w = 0 \tag{3.4}$$

Al resolver x y sustituir los valores asignados a los parámetros, obtenemos que la decisión individual que optimiza las ganancias del grupo es:

$$x^{\circ} = \frac{\gamma - w}{\varphi + n^2} = 1 \tag{3.5}$$

Claramente podemos verificar en la tabla de pagos que el óptimo social de este juego, para 8 jugadores, se logra cuando cada jugador elige un nivel de esfuerzo de una unidad, lo cual genera 645 puntos para cada jugador, es decir 5.160 puntos para el grupo. Esta solución no es solamente la máxima posible, sino que es óptima de Pareto.

Pasemos ahora a generar el otro punto de referencia del juego, cuando cada jugador busca maximizar su bienestar individual personal sin considerar el bienestar de los demás en el grupo. Busquemos entonces un equilibrio de estrategias puras de Nash en el que la decisión de cada jugador sea la mejor respuesta a la de todos los demás jugadores y se logre el equilibrio Nash. Utilizando la misma lógica de análisis debemos buscar en la tabla de pagos el nivel de esfuerzo que cumple con esta condición y que sea simétrico para todos los jugadores de manera que ningún jugador, en ese nivel de esfuerzo, tenga incentivos a desviarse de ese equilibrio. Fácilmente se comprueba usando la función de pagos de la ecuación (3.1) que esta condición se cumple cuando cada jugador escoge un nivel de 6 unidades de esfuerzo, es decir, cuando el nivel de esfuerzo de los demás del grupo es igual a 42 unidades (7 x 6). Una forma sencilla de comprobar este resultado consiste en situarse en la tabla de pagos en ese equilibrio (columna 6, fila 42) y preguntarse si en dicho equilibrio los jugadores tendrían incentivos para desviarse de allí. Allí cada jugador obtiene 155 puntos y cualquier aumento o disminución del esfuerzo individual reduciría sus ganancias. En el equilibrio Nash, los individuos y los grupos sólo ganan cerca del 24% de los puntos que se puede lograr con un resultado socialmente eficiente.

La cuadro 3.1 resume estos dos puntos de referencia comparando las decisiones individuales y los resultados (ganancias) individuales y grupales en nuestro análisis.

Recordemos que encontramos estas soluciones a partir de los parámetros escogidos para ello y con el fin de mantener las condiciones mínimas que queríamos obtener de un dilema social, de no linealidades en los ingresos individuales por la extracción del RUC y en las externalidades grupales

derivadas de la conservación de éste. Igualmente con estas dos soluciones obtenemos dos puntos de referencia que son soluciones interiores. Ostrom, Gardner y Walker (1994) construyen un modelo igualmente fundamentado en estas propiedades cuadráticas de los recursos naturales renovables y obtienen también soluciones interiores derivadas de la función biológica de renovación del recurso. Al aplicar en campo este diseño, podríamos además generar soluciones que no implicaran una decisión extrema de conservación (cero extracción) o de extracción máxima (todo el esfuerzo en extracción).

Cuadro 3.1. Parámetros para los equilibrios en el juego.

Solución óptima socialmente	Decisión individual (X^{opt})	$X_S^{opt} = 1$
(Estrategia GroupMax)	Ganancias de jugador ($) por ronda	$Y_S^{opt} = \$645$
	Ganancia grupal	$SUMY_S^{opt} = \$5.160$
Solución Nash	Decisión individual($\mathbf{X}^{nash}$)	$X_S^{nash} = 6$
(Estrategia IndivMax)	Ganancias de jugador ($) por ronda	$Y_S^{nash} = \$155$
	Ganancia grupal	$SUMY_S^{nash} = \$1.240$

Este modelo presenta varias ventajas frente a preguntas particulares como la relación entre los aspectos biofísicos del RUC y los incentivos económicos y la posibilidad de incluir otras actividades alternativas al uso del RUC a una tasa marginal o salario de compensación del esfuerzo no asignado al RUC. Aplicaciones y análisis de experimentos en campo y en laboratorio que usan este diseño se encuentran en Cárdenas, Stranlund y Willis (2000), Cárdenas *et al.* (2002), Cárdenas (2003), Cárdenas y Ostrom (2004) y Murphy y Cárdenas (2004). En los capítulos IV a VI se muestra buena parte de estos resultados y cómo se utilizó este modelo básico para resolver preguntas como el papel de las regulaciones externas, las asimetrías en las opciones fuera del RUC para un grupo de usuarios de éste o la distancia social y desigualdad entre ellos.

D. Un modelo simplificado para el análisis experimental de los RUC[1]

El modelo anterior, sin embargo, también incluye una serie de particularidades que pueden hacer más complejo el análisis y por tanto puede

1 La elaboración de este diseño experimental se benefició enormemente del aporte de Ernst Fehr, a quien agradezco especialmente.

llegar a ser útil desarrollar un modelo más sencillo para responder a algunas preguntas concretas, manteniendo, eso sí, lo esencial del dilema social en el uso de los RUC.

Por ejemplo, la función de pagos anterior genera un juego en el que los jugadores no cuentan con una estrategia dominante. En la tabla de pagos este hecho se verifica fácilmente al observar que la mejor respuesta para un jugador no es siempre la misma a lo largo de las filas. Por ejemplo, para niveles bajos de extracción de los demás del grupo, un jugador debería escoger niveles de esfuerzo iguales a 8 unidades, pero no bien el esfuerzo de los demás alcanza un nivel de 36 unidades, esto es, cuando el RUC ha sido suficientemente explotado, el jugador comienza a preferir niveles inferiores de esfuerzo. Las razones son obvias: el costo de oportunidad de mantener niveles altos de extracción comienza a ser alto, ya que la siguiente mejor opción dada por la tasa *w* comienza a ser atractiva ante la baja productividad de la extracción individual. Para niveles mucho más altos de extracción de parte de los demás, la extracción individual deja de ser atractiva y el jugador preferirá dedicar buena parte de su esfuerzo a esa alternativa fuera del RUC. Para un análisis sobre el papel que tienen las alternativas económicas fuera del RUC, este componente del modelo puede ser muy atractivo, tal como se desarrolla en el capítulo V.

Si el interés de investigación no incluye el análisis de esta parte del problema, eventualmente puede ser apropiado concentrar la atención en los primeros dos componentes del dilema social, de acuerdo con el gráfico 3.1.

Para ello construimos una función de pagos similar a la anterior en la que la estrategia de Nash de cada jugador sea una estrategia dominante y en la cual el equilibrio de Nash y el óptimo social se encuentren en los extremos de las posibilidades de acción de los jugadores.

Supongamos *n* jugadores que se benefician según cuantas unidades de un recurso vayan a extraer de un RUC o espacio de uso público o colectivo. Cada jugador *i* tiene la misma dotación o máximo esfuerzo posible, *e*, que puede asignar a la extracción de ese 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 de éste.

El nivel de extracción individual x_i, en el cual $0 \le x_i \le e$, aumenta las ganancias privadas π_i a una tasa decreciente (los beneficios directos de la extracción son $ax_i - \frac{1}{2}bx_i^2$, a, b > 0), mientras que la extracción agregada del recurso de parte del grupo de n jugadores, $\sum x_i$, con $(i = 1 \text{ a } n)$, reduce las ganancias de *i* (los beneficios indirectos son $\beta \sum (e - x_i)$, $\beta > 0$). La externalidad puede entonces ser descrita también como un bien público

derivado de la conservación o menor extracción de parte de grupo. La concavidad en la función de pagos surge de querer darle al problema similitud mayor con las situaciones que preocupan en este caso con respecto al uso de recursos naturales, en el cual es menos frecuente la existencia de problemas de bienes públicos lineales puros. Esta no linealidad en los pagos se debe a procesos, por ejemplo ecológicos o de estructura de costos, en los que la extracción agregada de 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:

$$\pi_i\left(ax_i - \frac{1}{2}bx_i^{\,2}\right) + \beta\sum\left(e - x_i\right) \tag{3.6}$$

Esta función de pagos permite construir una tabla de puntos similar a la anterior (tabla 3.2).

Es claro que aquí existe un problema de rivalidad, ya que al observar la función de pagos de cada jugador, el componente de beneficios por conservación $\left[\beta\sum_{k=1}^{n}(e-x_i)\right]$ implica que tenemos un problema de bienes públicos en el modelo, lineales en el factor y en la proporción de "conservación" que genera cada uno de los *n* jugadores. Hay un problema de rivalidad entonces, porque cada unidad de "conservación" consumida por cada jugador sigue estando disponible para los demás *n* - 1 jugadores. En otras palabras: cada jugador *i* recibe los beneficios de conservación generados por la conservación de cada jugador *k* equivalente a $\beta(e\text{-}x_k)$ y consumir este beneficio no les reduce a los demás sus posibilidades de beneficiarse de esta conservación.

Para un número de *n* jugadores, y suponiendo que tienen dotaciones simétricas[2] de *e*, podemos reescribir (3.6) de la siguiente manera:

$$\pi_i = ax_i - \frac{1}{2}bx_i^{\,2} + \beta ne - \beta\sum x_i \tag{3.7}$$

En un juego no cooperativo el jugador *i* solamente controla x_i, pero no puede ejercer ninguna influencia en la decisión de los demás $x_{k,\,k\neq i}$. Si el jugador *i* elige x_i para maximizar $\prod_i$, las condiciones de primer orden que producen el nivel óptimo de extracción x_i^{nash} en un equilibrio de Nash en

2 Para una discusión y análisis teórico de dotaciones asimétricas en este tipo de situaciones, véase el artículo clásico de Bergstrom, Blume y Varian (1986) y una prueba experimental en Chan, Mestelman, Moir y Muller (1996, 1999); para el caso de recursos naturales de uso común, véanse Cárdenas *et al*. (2002).

un juego simétrico no cooperativo son $\frac{d\pi_i}{dx_i} = a - bx_i - \beta = 0$, para lo cual se requiere que:

$$x_i^{nash} = \frac{(a-\beta)}{b} \quad \text{donde} \quad 0 \leq x_i \leq e \tag{3.8}$$

Por ejemplo, supongamos valores de $e = 8$, a = 60, b = 5, y $\beta = 20$. Obtenemos entonces que $x_i^{nash} = \frac{(a-\beta)}{b} = 8$. 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 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 entonces la suma de los pagos en la siguiente ecuación (3.9) y calculamos el nivel de extracción x_i^{so} óptimo socialmente:

$$\max_{x_i} W = \sum \pi_I = \sum a x_i - \frac{1}{2} b \sum x_i^2 + \beta n^2 e - \beta n \sum x_i \tag{3.9}$$

Las condiciones de primer orden, $\frac{\partial W}{\partial x_i} = a - bx_i - \beta n = 0$, requieren que:

$$x_i^{so} = \frac{(a-\beta n)}{b} \quad \text{para} \quad 0 \leq x_i \leq e \tag{3.10}$$

Podemos verificar además que la solución encontrada en $\frac{\partial W}{\partial x_i} = 0$ es un máximo al revisar las condiciones de segundo orden, $\frac{\partial^2 W}{\partial x_i^2} = -b < 0$, lo cual nos sitúa en la porción cóncava de la función, ya que $b > 0$.

De estas respuestas podemos ver claramente que para cualquier $n > 1$, $x_i^{Nash} = \frac{a-\beta}{b} > x_i^{S.Opt} = \frac{a-\beta n}{b}$ es decir, el nivel socialmente óptimo de extracción será siempre menor al que resulta del equilibrio de Nash del juego no cooperativo.

Tabla 3.2. Tabla de pagos, juego de cinco jugadores, usuarios de un RUC.

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

También observamos que para $n = 1$ el problema resulta trivial, dado que la solución individual y socialmente óptimas son la misma. En ese caso hay una coincidencia entre el nivel individualista de extracción y el óptimo social. No se ha generado externalidad alguna y el jugador, al hacer un balance entre los beneficios marginales derivados de la extracción y los beneficios marginales derivados de la conservación del bien público, obtendrá la solución individual y socialmente óptima.

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. Así se genera el dilema de n-prisioneros mencionado anteriormente. A manera de ejemplo, para dos jugadores y sólo dos posibles acciones, extraer 4 y 8 unidades, obtenemos de (3.7) la siguiente situación en un juego en forma estratégica:

Cuadro 3.2. 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)

Vemos cómo se genera la configuración clásica del dilema de los prisioneros en el que cada jugador prefiere como estrategia dominante el extraer 8 unidades, pero los dos preferirían que ambos hubiesen escogido x = 4 unidades para tener un resultado socialmente deseable y así ganar 360 puntos y maximizar el bienestar del grupo.

Las extensiones de este juego, expandiendo el número de acciones para los jugadores o aumentando el número de éstos con la función de pagos propuesta, quedan como ejercicio para el lector. Este modelo fue utilizado en campo para diseñar experimentos con grupos de 5 jugadores y niveles de esfuerzo de entre 1 y 8 unidades, con el fin de explorar el papel de diferentes arreglos institucionales tales como la comunicación entre los miembros del grupo y la aplicación de regulaciones externas. Los resultados de estos experimentos se pueden ver en Cárdenas (2004a; 2004b; 2005) y en Rodriguez-Sickert, Guzmán y Cárdenas (2008).

1. La regulación externa de los individuos

Dado que el problema de la "tragedia de los comunes" o dilema social del problema de los RUC nos genera una falla de coordinación en las acciones cuando suponemos un juego no cooperativo, debemos entonces pensar en una solución institucional a través de mediante la cual 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.

Existen argumentos de aplicación de política y de relevancia para estudiar este caso, en el que es costoso para el regulador observar el comportamiento de todos los agentes y por ende sólo puede monitorear una fracción de la población. Así mismo, aplicar una tasa o sanción basada en la extracción individual equivale a varios esquemas de instrumentos económicos internacionales, como las tasas de uso de recursos naturales o sanciones proporcionales al incumplimiento de una norma.

Siguiendo el modelo desarrollado inicialmente en la ecuación (3.6), podemos introducir aquí una regulación en forma de multa *f* como un costo para el individuo, impuesta externamente por un regulador que aplica a una fracción de la población monitoreada. Ésta es la probabilidad *p* de que un individuo sea sancionado, de manera proporcional a la extracción del recurso por encima del óptimo social.

Tenemos entonces, a partir de las ecuaciones [3.6 y 3.7] una nueva función de pagos para el jugador *i*, que incorpora los costos esperados de la regulación descrita:

$$\pi_i = ax_i - \frac{1}{2}bx_i^2 + \alpha ne - \beta \sum x_i - pf(x_i - x_i^{so}) \qquad (3.11)$$

A partir de (3.11) se dan unas condiciones de primer orden tales que $\frac{d\pi_i}{dx_i} = a - bx_i - \beta - pf = 0$, cuya solución genera un nuevo equilibrio simétrico en el cual la nueva estrategia de Nash bajo regulación está dada por:

$$x_i^{nash\text{ - }REG} = \frac{(a - \beta - pf)}{b} \quad \text{para} \quad 0 \le x_i \le e; \quad 0 \le p \le 1; \quad f \ge 0 \qquad (3.12)$$

Por tanto, mientras *f* y *p* tengan valor positivo, la estrategia de Nash deberá ser menor que la estrategia que deben escoger los jugadores en ausencia de la regulación. Más aún, es posible encontrar múltiples combinaciones de *f* y *p* que le permitan al regulador encontrar, suponiendo neutralidad ante el riesgo, una estrategia de Nash que sea equivalente al óptimo social. Sin embargo, niveles muy altos de monitoreo *p* pueden resultar menos realistas, y niveles muy altos de *f* no sólo son menos viables, sino con consecuencias distributivas preocupantes o con incentivos excesivamente altos a la corrupción.

Más adelante en el diseño experimental se hará mención a varias posibilidades que fueron probadas en el laboratorio con el fin de estudiar la respuesta estratégica de los jugadores ante estos mecanismos de regulación. Para el caso particular de estos experimentos hemos supuesto una fracción de un 20% de monitoreo ($p = 1/5$) y varias posibilidades para el valor de la sanción f de ($0, $50, $175). Para un tamaño de grupo de n = 5 jugadores, tal como fue diseñado el experimento, podemos analizar el efecto individual y social de este mecanismo regulatorio.

Vemos por ejemplo que en un escenario de una regulación débil, con $p = 0{,}2$, una multa $f = \$50$, nos lleva a un equilibrio en el que los jugadores deben escoger una estrategia de Nash $x_i^{nash\text{-}REG} = 6$ unidades en lugar de 8, lo cual aumenta 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 $x_i^{nash\text{-}REG} = 1$ 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 la cual no se generan costos pecuniarios para el agente regulado, como efectivamente se hizo en los experimentos reportados en Rodriguez-Sickert *et al.* (2008), Cárdenas (2004a; 2004b) y Cárdenas, Ahn y Ostrom (2004).

Los diseños experimentales aquí mencionados han servido para probar una serie de hipótesis centrales en el problema de los recursos comunes o RUC a partir de experimentos en campo y en el laboratorio. El lector interesado en los detalles del protocolo experimental utilizado en estos experimentos puede consultar el apéndice, en el cual se incluyen los protocolos y formatos utilizados en campo.

Los capítulos siguientes desarrollan estas variaciones de los modelos y abren el camino al análisis del comportamiento económico de los individuos en medio de estos dilemas sociales.

IV

Regulaciones e incentivos económicos para la cooperación: el riesgo de la erosión de la cooperación

A. Introducción

Las instituciones económicas han sido diseñadas para modificar el comportamiento. En particular se diseñan incentivos económicos y no económicos para estimular acciones que produzcan resultados socialmente superiores a los que se esperarían como fruto de decisiones egoístas motivadas por el interés personal. Sin embargo, un pequeño grupo de autores que se mencionan más adelante opina que las instituciones diseñadas para inducir resultados superiores desde una perspectiva paretiana pueden afectar las decisiones individuales de forma no esperada, e incluso de manera contraria. Una de las revisiones más completas de esta literatura y de la evidencia experimental que soporta esta preocupación entre quienes estudian el diseño institucional y los incentivos económicos fue realizada por Bowles (2008).

En este capítulo se presentan los resultados de un conjunto de experimentos diseñados para estudiar el comportamiento individual que tiene consecuencias negativas sobre la calidad del ambiente local o el uso de los recursos de uso común (RUC)[1]. El análisis de los experimentos sugiere que los individuos deterioran su propia situación al enfrentarse con una regulación impuesta por el gobierno, regulación que, según la teoría convencional, debería haberles mejorado el bienestar. Un resultado tan inesperado se debe, según parece, al hecho de que los individuos, al encontrar su comportamiento restringido por medidas regulatorias, tienden, por lo general, a adoptar un comportamiento basado en el interés meramente

1 Los resultados de estos experimentos fueron publicados originalmente en Cárdenas *et al.* (2000).

personal (es decir, similar al de las estrategias de Nash que desarrollamos en el capítulo anterior), mientras que, cuando no están limitados por un control obligatorio, sus decisiones revelan mayor preocupación por el bienestar del grupo en conjunto.

De ninguna manera es ésta la primera vez que se propone que las instituciones diseñadas para lograr un buen resultado pueden provocar un comportamiento contrario. Varios autores han insinuado que el solo hecho de ofrecer un premio monetario para estimular comportamientos socialmente deseables puede producir el efecto opuesto, ya que podría minar en el individuo su sentido del bien común. Titmus (1971) sugirió que los individuos donaban sangre con más entusiasmo cuando lo hacían voluntariamente que cuando se les ofrecía dinero[2]. En el área ambiental, Frey y Oberholzer-Gee (1997) encontraron que, en Suiza, muchas personas estaban dispuestas a aceptar la presencia de desperdicios nucleares en su comunidad por su convicción de que favorecía el bien común; y que los ciudadanos dispuestos a aceptar esta situación gratuitamente eran dos veces más numerosos que aquellos que aceptaban aquella externalidad negativa únicamente a cambio de una compensación. Kunreuther y Easterling (1990) encontraron un fenómeno similar en Nevada: el hecho de ofrecer descuentos de impuestos no estimuló a los ciudadanos a aceptar el establecimiento de un depósito de desperdicios nucleares en la montaña Yucca, cerca de Las Vegas. De manera parecida, Ostman (1998) propone que el control externo puede afectar los RUC negativamente, ya que traslada la responsabilidad a la agencia reguladora y así absuelve a los individuos de sus obligaciones morales hacia la comunidad.

Las instituciones reguladoras, entonces, pueden erosionar las motivaciones públicas y favorecer un creciente interés personal. Existe evidencia de que este hecho no se limita necesariamente a los incentivos monetarios. Frolich y Oppenheimer (2001) diseñaron una serie de experimentos para poner en práctica el llamado "velo de ignorancia" de John Rawls (1971) en el contexto de contribuciones privadas a un bien puramente público. Además de ser un juego convencional sobre contribuciones, esta vez el juego hizo que los individuos vieran sus resultados como consecuencia de una reasignación aleatoria de los pagos individuales. Este velo que cubría el vínculo entre las decisiones individuales y las remuneraciones obligó a los individuos a tener en cuenta los efectos de sus decisiones sobre los pagos de los demás miembros de su grupo. En realidad el juego

2 Titmus no ofreció evidencia del todo convincente. Sin embargo, Upton (1973) sustentó la misma convicción con mejores pruebas. Entre un grupo de donantes de sangre en Denver y en Kansas City, se les ofreció dinero a algunos y a otros no. La tasa de donación se registró notablemente más alta entre aquellos que donaban sangre sin el estímulo de un pago monetario.

estaba diseñado de tal manera que el azar al asignar los pagos generó una estrategia dominante para que se aportara una cantidad eficiente al bien público. Como estaba previsto, los individuos sí aportaron significativamente más al bien público que cuando operaba el tratamiento convencional. Sin embargo —y este parece ser su descubrimiento más importante— también encontraron fuerte evidencia de que, al establecer los pagos al azar, las motivaciones individuales se trasladaron hacia un creciente interés personal (egoísta), a pesar de que la institución estaba diseñada para conducir a una orientación más arraigada en un sentido comunitario. Para decirlo en términos sencillos, la institución cumplió con su propósito, pero parece haber minado las preferencias por el grupo[3].

Se pretende aquí examinar en un ambiente experimental los efectos que ejercen las instituciones externas (reglas y regulaciones impuestas desde fuera del grupo) sobre el comportamiento; y en particular, los efectos del control externo sobre la calidad ambiental local. El diseño experimental derivado del capítulo anterior presenta elementos novedosos. En primer lugar, en vez de llevar a cabo los experimentos en un ambiente de laboratorio, éstos se realizaron en el campo, en tres poblaciones rurales de Colombia. En segundo lugar, diseñamos nuestros experimentos con el propósito de acercarnos al tipo de problema de calidad ambiental con el que se enfrentan con frecuencia los pobladores rurales en estos países. Explícitamente, se les preguntaba a los participantes cuánto tiempo dedicaban normalmente a la tarea de recoger leña para combustible en los bosques de su vecindario, conscientes de que esta actividad produce un efecto adverso sobre la calidad del agua en la región, ya que contribuye a la erosión de los suelos. En tercer lugar, un subgrupo de individuos fue sometido a una restricción de sus actividades impuesta externamente, pero con un monitoreo imperfecto. Esta restricción describe una situación similar a la que los individuos tienen que afrontar en la realidad, a causa de políticas ambientales de comando y control.

Se probaron dos formas de resolver el problema para analizar si el control externo de la calidad ambiental local erosionaba (o, al contrario, estimulaba) un comportamiento orientado hacia el bien común. Con cada grupo de individuos se realizaron varias rondas iniciales en el juego sin regula-

3 En este sentido, las preferencias pueden ser, en algunos ambientes, endógenas, a pesar de las generaciones de economistas que han supuesto que son exógenas. Para sustentar la teoría de las preferencias endógenas, Bowles (1998, 75) afirma que "los mercados y otras instituciones económicas logran más que asignar bienes y servicios; también influyen en la evolución de valores, gustos y personalidades". De manera similar, en el área del ambiente, Sunstein (1993, 223-4) sostiene que "un gobierno no puede suponer que las preferencias serán exógenas, ya que el hecho de que las personas tengan una preferencia por un bien o un derecho (o cualquier otra cosa), suele ser, en parte, porque un gobierno, o una ley, se lo ha asignado de antemano".

ción, y sin poder comunicarse entre sí. A continuación, un subgrupo de individuos jugó una nueva serie de rondas en las que estaban confrontados con una regulación impuesta por el Gobierno y con sanciones que, según la teoría, deberían inducir a un comportamiento más eficiente. El otro grupo participó igualmente en rondas adicionales, pero en lugar de afrontar una regulación externa a los individuos, se les permitió comunicarse entre sí dentro de su grupo, entre cada ronda.

La idea de permitir a algunos grupos una comunicación entre sus miembros se inspiró en el hecho de que muchas veces los esfuerzos cooperativos locales ofrecen una alternativa a la regulación externa en países en desarrollo. Se inspiró también en el hecho de que se sabe un poco más acerca del papel que desempeña la comunicación cara a cara en el mejoramiento de niveles de cooperación durante experimentos de esta índole. Buena parte de la literatura sobre este tema está resumida por Ostrom, Gardner y Walker (1994) y Ledyard (1995), que sugiere que la comunicación mejora la probabilidad de que los individuos cambien y abandonen las decisiones relativamente egoístas en favor de decisiones más orientadas hacia el bienestar del grupo.

Consistente con las conclusiones encontradas en la literatura experimental sobre los aportes a los bienes públicos y la explotación de los RUC (Ledyard, 1995; Ostrom, 1998), se encontró que los individuos, cuando no tenían restricciones externas y no podían comunicarse entre sí, tendían a tomar decisiones que no correspondían ni a las estrategias puras de Nash, ni tampoco a las decisiones socialmente más eficientes, sino que se situaban en algún sitio entre esos dos extremos. Cuando no hay regulación, la simple capacidad de comunicarse permite que los individuos tiendan a tomar decisiones más eficientes. Sin embargo, los resultados acerca de los efectos de la regulación externa son novedosos: sorprendentemente, el control regulatorio hizo que los individuos tendieran, por lo general, a tomar decisiones más cercanas a las estrategias puras de Nash. En consecuencia, el promedio de ganancias individuales fue más bajo que cuando no había regulación, y mucho más bajo que el promedio de ganancias en el caso de aquellos individuos que pudieran comunicarse con los de su grupo, a pesar de que la institución reguladora se diseñara para conducir a decisiones más eficientes socialmente.

Los resultados obtenidos en este experimento acerca del efecto de "erosión" (*crowding-out*) de la regulación generan unas implicaciones muy importantes a la hora de diseñar políticas ambientales.

B. Diseño de experimentos

Como ya se dijo, se diseñaron los experimentos para confrontar a nuestros individuos con un dilema social asociado a la calidad del ambiente y al uso de los recursos naturales con la idea de que la estructura de dicho dilema representara algo muy parecido a sus experiencias reales. Los incentivos y modelo de función de pagos están descritos en detalle en el capítulo anterior. Con este objetivo en mente, los experimentos en el campo se llevaron a cabo a mediados de 1998 en tres zonas de Colombia. Se escogieron poblaciones principalmente rurales, donde sus habitantes enfrentaban dilemas relacionados con los recursos naturales locales y la calidad del ambiente. Los pagos en el experimento se generaron a partir de un modelo de esfuerzo individual para recoger leña de los bosques de la región. En este modelo se nota una divergencia entre los intereses privados y los sociales, de manera que los niveles más altos de extracción de leña iban a causar más erosión del suelo y por tanto a afectar la calidad del agua en la localidad. El experimento se diseñó asegurando que los participantes tuvieran plena conciencia de estar participando en un juego en el cual existía esta relación específica entre la extracción de la madera y la calidad del agua.

C. Los participantes de los experimentos

En el municipio de Encino, en el departamento de Santander, situado en la Región Andina oriental, los habitantes aprovechan los bosques altos para extraer leña, cortar madera a pequeña escala y cazar animales de monte. Como en el caso de los demás lugares visitados, el agua para el consumo y para el riego proviene de los ríos locales, prácticamente sin tratamiento. De las tres áreas visitadas —Santander (Encino), Chocó (Nuquí) y Quindío (Circasia y Filandia)—, Encino es testigo de una relación especialmente crítica entre la vegetación forestal y la calidad del agua, y los habitantes muestran conciencia aguda del problema. La degradación del agua a causa de la pérdida de vegetación boscosa es menos grave en los pueblos de Circasia y Filandia en la región cafetera del departamento del Quindío, en la cordillera Central. Sin embargo, no deja de ser un problema significativo. En el Quindío, los individuos seleccionados para nuestro experimento correspondían a un grupo de familias cuya subsistencia se relaciona con la extracción y el procesamiento de fibras naturales de los bosques de la zona. Como en el caso de Encino, el agua proviene de los ríos, y los habitantes tienen conciencia de que la extracción de productos madereros puede desmejorar la calidad de ésta. En Nuquí (Chocó), situado sobre la costa del océano Pacífico, los habitantes aprovechan los

manglares del área para extraer leña como combustible y para fabricar ciertos productos de madera, pero el agua que aprovechan proviene del área continental. Por tanto, no experimentan la existencia de un vínculo directo entre los bosques y la calidad del agua. Sin embargo, tienen que confrontar un dilema similar, ya que su explotación de los mangles para conseguir madera afecta de manera negativa las poblaciones de peces en los mares de la costa, dado que la alimentación de los pobladores depende de la pesca costera y del manglar.

Para resumir, estos experimentos se llevaron a cabo entre personas de hogares rurales, que dependen en gran parte de la extracción de productos de los bosques de sus regiones. En cada sitio, la explotación del bosque afecta otro aspecto de su vida diaria de manera adversa: la calidad del agua en Encino y el Quindío y la población de peces en Nuquí. De modo que los individuos están enfrentados en su vida cotidiana a los mismos dilemas sociales de estos experimentos. Por lo general, en cada uno de los tres casos, los participantes se conocían bien, por haber vivido en el mismo lugar toda la vida. La edad, los ingresos y el nivel de formación escolar de los participantes dentro de cada grupo variaban en forma significativa. La mayor parte de los participantes tenían menos de seis años de escolaridad, la mitad de ellos, aproximadamente, estaban entre los treinta y cincuenta años de edad y todos eran mayores de dieciséis años.

Como se dijo, se seleccionó un subgrupo de personas con una cantidad específica de tiempo que se pudieran dedicar legalmente a la extracción de un recurso del RUC, las cuales enfrentaron un mecanismo de inspección/sanción que buscara hacer cumplir con dicha cuota. Los incentivos para cada uno de estos individuos comienzan con los pagos derivados de la extracción del RUC, a partir de la siguiente función de pagos o ganancias, ampliamente desarrollada en el capítulo III en las ecuaciones (3.1) y (3.2), en particular. El individuo deriva ganancias de los rendimientos decrecientes de la extracción a partir de su esfuerzo individual, de las externalidades derivadas de la extracción de los demás y de los ingresos adicionales derivados de la siguiente mejor actividad por fuera del RUC a la tasa de salario o retorno existente. Sobre esa ecuación de pagos, que replicamos aquí en (4.1), se aplica adicionalmente el caso de la regulación, dado que tiene efectos pecuniarios sobre las ganancias de cada jugador inspeccionado. Los pagos iniciales son:

$$u_i\left(x_i, \sum x_j\right) = \frac{4}{16810}\left[\left(1372.8 - \frac{\left(\sum x_i\right)^2}{2}\right) + \left(97.2x_i - \frac{3.2(x_i)^2}{2}\right) + w_i(8 - x_i)\right]^2 \quad (4.1)$$

La tabla 3.1 del capítulo anterior replica esta función de pagos en términos de la decisión individual y la del resto del grupo. Apliquemos ahora el mecanismo regulatorio. El efecto de esta regulación sobre el balance relativo del comportamiento egocéntrico y el comportamiento cooperante es el tema principal de este capítulo. Supongamos que la cuota de trabajo requerida para maximizar el bienestar social sea s y que la inspección a las decisiones del individuo ocurra con probabilidad p. Un individuo que haya dedicado tiempo $x_i > s$ a la extracción del recurso (e. g. extracción de leña) durante un período determinado enfrenta una sanción f por cada unidad de tiempo por encima de s. De este modo un participante recibirá una sanción esperada de $pf(x_i - s)$. Suponiendo una neutralidad de riesgo en los individuos, la estrategia de Nash para cada individuo en este tratamiento maximiza la siguiente función:

$$u_i\left(x_i, \sum x_j\right) - pf\left(x_i - s\right) \tag{4.2}$$

Como la sanción esperada es un costo adicional para la recolección de leña, los individuos deben optar por gastar menos tiempo en la recolección de lo que harían si no existiera ninguna regulación.

Al aplicar la regulación obligatoria, se decidió que la cuota individual s sería la decisión socialmente eficiente, es decir, $s = 1$ (*véase* tabla 3.2 en el capítulo anterior). También se decidió también que la probabilidad de una auditoria sería $p = 1/16$, y la unidad de sanción por exceder $s = 1$ sería $p = \$100$. Por tanto, los individuos recibirían una sanción marginal esperada si violaban el estándar de $pf = 100/16 = 6{,}25$. Nótese que este régimen de regulación es algo débil, ya que la sanción marginal esperada no es suficiente para inducir a cumplir con la cuota a aquellos jugadores que fueren neutrales desde el punto de vista de riesgo. Se escogió un mecanismo de regulación imperfecto, porque esa debilidad en obligar al cumplimiento corresponde más a la regulación impuesta por el Estado, la cual nuestros participantes encuentran usualmente en la realidad. En las comunidades rurales de los países en vías de desarrollo similares a las de Colombia, país en el cual se realizó este experimento, el monitoreo y la aplicación de las regulaciones estatales tienden a no ser muy estrictos, a causa de los altos costos del monitoreo y los presupuestos bastante restringidos para su aplicación[4].

4 Aun en los países industrializados, las estrategias para obligar a cumplir regulaciones en materia ambiental y de recursos naturales parecen ser bastante débiles, ya que las sanciones marginales esperadas tienden a no ser suficientes para asegurar niveles aceptables de cumplimiento (Cohen, 1999). Lo mismo parece ser verdad también en cuanto a otros renglones de regulación, por ejemplo, el cumplimento del pago de impuestos en los Estados Unidos (Andreoni, Erard y Feinstein, 1998).

Suponiendo que existe una neutralidad de riesgo, podemos calcular cuáles serían los pagos esperados individuales bajo este tratamiento de regulación aplicada con obligatoriedad, en el que las sanciones se restan de las ganancias, es decir, restando los costos esperados de la regulación equivalentes a la probabilidad de monitoreo multiplicada por el valor de la sanción igual a $100 x meses adicionales al óptimo social de un (1) mes en el bosque. Al aplicar estos costos esperados, obtendríamos la siguiente tabla de pagos (tabla 4.1). Para facilitar el análisis, hemos hecho resaltar de gris lo que equivale a la estrategia de Nash del jugador para cada nivel de extracción de los demás del grupo. Con estas celdas podemos entonces identificar el efecto apenas parcial, pero socialmente superior, del mecanismo regulatorio. Básicamente el jugador que maximiza sus ganancias individuales materiales deberá escoger niveles inferiores de esfuerzo en la extracción del RUC, dado el costo esperado de la sanción.

Estas decisiones óptimas (celdas que resaltan) nos darán el parámetro de comparación entre el comportamiento individualista y el orientado al grupo cuando los participantes enfrentan la regulación. Con ésta podemos observar que cuando los jugadores eligen esta estrategia de Nash se obtiene una situación socialmente superior. Este equilibrio de Nash se presenta cuando cada jugador decide asignar cinco unidades de tiempo en la extracción del recurso, en vez de seis unidades, como se daba en el caso de un equilibrio con la ausencia de la regulación.

Vale la pena anotar que cuando se da el equilibrio de Nash bajo regulación con sujetos que son neutrales frente al riesgo, se obtiene una ganancia esperada individual de 268 puntos. Al ser el mecanismo regulatorio demasiado débil como para inducir el perfecto cumplimento de la cuota, este valor representa cerca de 42% de las ganancias individuales que se pueden obtener si se tuviera un resultado socialmente eficiente. Sin embargo, ya que la regulación se diseñó para inducir a decisiones más eficientes, la ganancia esperada para cada individuo será aproximadamente un 73% más alta que en el equilibrio de Nash cuando no hay regulación.

D. Realización de los experimentos

Cada sesión del experimento se realizaba con ocho participantes y dos monitores. Los participantes se sentaron en pupitres individuales dispuestos en círculo con suficiente espacio entre uno y otro para impedir que un participante mirara el trabajo de su vecino. Salvo durante los períodos cuando se permitía comunicación, los pupitres se orientaban de manera que el participante quedara mirando hacia fuera del círculo. En cada ronda, el sujeto escogía las unidades de tiempo, x_i entre 0 y 8 unida-

Tabla 4.1. Tabla de puntos corregida por el costo esperado de la regulación.

		Esfuerzo individual (ejemplo: meses en el bosque)								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
Esfuerzo de ellos (ejemplo: meses de ellos en el bosque)	0	619	670	713	755	794	831	865	896	923
	1	619	669	711	752	790	826	859	889	915
	2	617	667	708	748	785	820	852	881	906
	3	615	664	705	744	779	813	844	872	896
	4	613	660	700	738	773	806	836	863	885
	5	609	656	695	732	765	797	826	852	873
	6	605	651	689	725	757	788	816	840	861
	7	600	645	682	717	748	778	805	828	847
	8	595	638	674	708	738	767	793	815	833
	9	588	631	666	699	728	755	780	801	818
	10	581	623	657	688	716	743	766	786	802
	11	573	614	647	677	704	730	752	771	786
	12	565	605	636	666	692	716	737	755	769
	13	556	594	625	653	678	701	721	738	751
	14	546	583	613	640	664	686	705	721	732
	15	536	572	600	626	649	670	688	702	713
	16	525	560	587	612	634	653	670	684	693
	17	513	547	573	597	617	636	652	664	673
	18	501	534	559	582	601	618	633	644	652
	19	488	520	544	566	584	600	614	624	630
	20	475	506	529	549	566	581	594	603	609
	21	461	491	513	532	548	562	574	582	586
	22	447	476	496	515	529	542	553	560	564
	23	433	460	479	497	510	522	532	538	541
	24	418	444	462	478	491	502	510	516	517
	25	402	428	445	460	471	481	489	493	494
	26	387	411	427	441	451	460	467	470	470
	27	371	394	409	422	431	439	445	447	446
	28	355	377	390	402	411	418	422	424	422
	29	338	359	372	383	390	396	400	401	398
	30	322	341	353	363	370	375	378	378	374
	31	305	324	335	343	349	353	355	355	350
	32	288	306	316	324	328	332	333	331	327
	33	272	288	297	304	308	310	310	308	303
	34	255	270	278	284	287	289	288	286	280
	35	238	253	260	265	267	268	266	263	256
	36	221	235	241	245	246	247	245	241	234
	37	205	218	223	226	226	226	223	219	211
	38	189	200	205	207	207	206	202	197	189
	39	173	184	187	189	187	186	182	176	168
	40	157	167	169	170	169	166	162	156	147
	41	142	151	153	153	150	147	143	136	127
	42	127	135	136	136	133	129	124	117	108
	43	113	120	120	119	115	111	106	99	89
	44	99	106	105	103	99	94	88	81	71
	45	86	92	90	88	83	78	72	64	55
	46	73	78	76	74	68	63	57	49	39
	47	61	66	63	60	54	49	42	34	24
	48	51	54	51	47	41	36	29	21	11
	49	40	44	40	36	30	23	16	8	-1
	50	31	34	30	25	19	12	5	-4	-12
	51	23	25	21	16	9	3	-4	-13	-21
	52	16	18	13	8	1	-6	-13	-21	-29
	53	10	12	6	1	-6	-13	-20	-28	-36
	54	6	7	1	-6	-12	-18	-25	-33	-40
	55	2	3	-3	-10	-16	-22	-29	-36	-43
	56	0	1	-5	-12	-18	-24	-31	-38	-44

des, que iba a dedicar a la recolección de leña de un bosque local. Los sujetos recibieron la tabla de puntos (tabla 3.1, sin las celdas resaltadas) y sabían que los otros participantes también tenían la misma tabla de ganancias. De esta manera, aunque los individuos no podían saber de antemano cuál sería la opción de los demás, sabían que sus decisiones se basaban en los mismos pagos. Después que un participante tomaba su decisión para la ronda, se anotaba esa decisión en una hoja de papel. Cuando todos los sujetos habían tomado sus decisiones, un monitor recogía cada hoja de papel y las pasaba a otro monitor, que registraba las decisiones individuales y estimaba el total del grupo. Este total se anunciaba a los sujetos, que determinaban sus ganancias individuales de la tabla de puntos. Los sujetos mantenían un registro de sus propias ganancias como un control de registros del monitor.

Cada sesión se iniciaba con unas palabras de bienvenida y se informaba a los participantes que la sesión iba a tener una duración de aproximadamente dos horas. Luego, un monitor leía las instrucciones a los participantes (*véase* apéndice con los protocolos del experimento). Exactamente las mismas instrucciones fueron leídas a todos los grupos, y no bien los participantes terminaban de hacer preguntas y estuvieran satisfechos con las respuestas, comenzaba el experimento. Los resultados de las pruebas piloto nos llevaron a tomar la decisión de no entregar instrucciones escritas a los participantes, por los diferentes niveles de escolaridad entre los miembros de la comunidad. Las instrucciones describen las reglas básicas del juego, explican cómo ganar puntos, cómo éstos se convertirían en dinero al final de la sesión y los procedimientos que se han de seguir en el juego. Dentro de las instrucciones se incluían tres ejemplos para familiarizar a los sujetos con los pagos y los procedimientos. Se llevaron a cabo dos rondas de práctica. En varios momentos, el monitor suspendía para resolver dudas, y sólo cuando ya no había más preguntas, se iniciaba el juego con la ronda No. 1. En la pared de nuestro "laboratorio de campo" se colocaron afiches con las tablas de puntos, los formatos utilizados por los participantes en el juego y los ejemplos incluidos en las instrucciones.

Un total de veinte grupos de ocho personas representativos de tres poblaciones participaron en los dos tratamientos del experimento (comunicación sin regulación y regulación externa). Cada uno de estos veinte grupos jugó inicialmente entre ocho y once rondas. Durante estas primeras rondas, los individuos tomaron sus decisiones sin comunicarse con los demás participantes en la sesión, ni tampoco con los monitores. Los sujetos no sabían cuántas rondas se iban a jugar. Después de las rondas iniciales, los monitores detenían el juego y anunciaban nuevas reglas para las rondas siguientes sin que al comienzo de la sesión supieran las nuevas reglas que posteriormente tendrían.

1. Tratamiento de Comunicación (COM)

Después de las rondas iniciales, se les dijo a diez de los grupos que podrían comunicarse entre sí en un intervalo de tres minutos entre una ronda y la siguiente. Entre cada ronda los participantes voltearon los pupitres para comunicarse. Se los invitó a charlar con sus vecinos sobre cualquier tema, pero no se les permitía acordar transferencias de dinero, una vez terminado el juego. Después de los tres minutos de discusión, los sujetos tenían que retornar sus pupitres a la posición anterior y tomar sus decisiones individuales y en privado. Con este nuevo esquema los participantes jugaron entre nueve y doce rondas adicionales.

2. Tratamiento de Regulación (REG)

A otros cinco grupos no les fue permitido comunicarse después de las rondas iniciales. Al contrario, se vieron obligados a cumplir una regulación que establecía que, en cada ronda, no se les permitía más de una unidad de tiempo para la recolección de leña con el fin de maximizar las ganancias del grupo. Se les dijo que, después de haber tomado sus decisiones en cada ronda, existía una posibilidad entre dos de que uno de ellos fuera seleccionado para una inspección y así verificar que estuviera cumpliendo con la nueva regulación. Después que todos hubieran sometido sus decisiones en la ronda y se hubiera anunciado el total de extracción del grupo, se usaba un mecanismo aleatorio (dados) para decidir si se hacía una inspección en aquella ronda o no. La inspección se realizaba sólo en el caso de que se presentara un número par en ese período. Para decidir cuál de los individuos sería sometido al control, en caso de que se presentara un número par, se sacaba de un sombrero, al azar, un número entre uno y ocho y se inspeccionaba y regulaba sólo la decisión de esa persona. Por tanto, la probabilidad de que un participante fuera controlado en una ronda determinada se reducía a 1/16. Después que un participante fuera seleccionado para el control, un monitor se acercaba a su pupitre para hacer la inspección. En caso de que la persona se encontrara violando la regla durante esa ronda, se le restaba de sus ganancias una sanción de cien puntos por cada unidad de tiempo por encima de la cuota de tiempo permitida. Aunque los demás jugadores sabían a quién se le había aplicado una sanción, no sabían cuál era ésta, ni la cantidad cobrada. Estos grupos jugaron entre nueve y doce rondas adicionales bajo esta misma regla.

Al final de cada sesión, se calcularon los puntos acumulados por cada individuo. Por su participación, los sujetos recibieron un pago del mismo número en pesos. En las poblaciones en que se realizaron los experimentos, el salario mínimo diario estaba alrededor de $7.000 (siete mil pesos;

es decir, 5,40 dólares en ese momento, 1998). La mayoría participó en 20 rondas de decisiones, incluso las rondas previas que se realizaron como prácticas. Si todos los sujetos hubieran tomado las decisiones más eficientes para el grupo en cada ronda, cada uno habría ganado $12.900 durante el experimento. El promedio de ganancias de los experimentos fue de 7.884 pesos colombianos.

E. Resultados de los experimentos

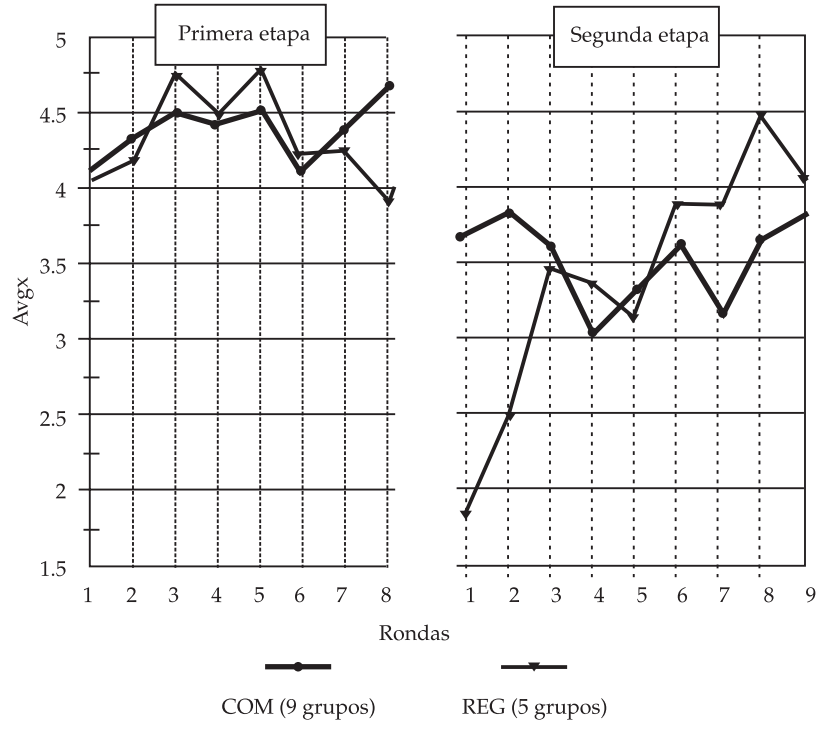
Iniciemos el análisis de los datos experimentales con el promedio de las decisiones. En el gráfico 4.1 y en la tercera columna del cuadro 4.1, se resumen las decisiones promedio de 112 participantes agrupados en catorce grupos, con ocho participantes en cada grupo. De estos grupos, a diez (conocidos aquí como COM) les fue permitido comunicarse entre una ronda y la siguiente, después de haber pasado ocho (y hasta once) rondas sin comunicación. Los otros cinco grupos (conocidos como REG) serían sometidos a la regulación (i. e. una cuota de tiempo imperfectamente aplicada, $x = 1$, después de pasar ocho (u once) rondas sin comunicación. Como ya se ha dicho, la primera y segunda etapas fueron terminadas en distintos momentos para asegurar que las últimas rondas no fueran anticipadas. Para el análisis sólo se consideran las primeras ocho rondas de las decisiones de la primera etapa de cada grupo. Todos los grupos jugaron nueve rondas en la segunda etapa; algunos, algo más, por lo que sólo se tuvieron en cuenta las primeras nueve rondas de decisiones de la segunda etapa.

Al lado izquierdo del gráfico 4.1 están representadas las decisiones promedio de los participantes en los dos tratamientos (COM y REG) durante las ocho rondas antes que se les permitiera comunicarse (o antes que tuvieran que afrontar la regulación). Obviamente, no se logró el equilibrio de Nash ($x = 6$ para cada sujeto), ni tampoco se impuso la solución eficiente ($x = 1$). Para los diez grupos que pudieran comunicarse más adelante, el promedio a lo largo de ocho rondas era 4,39, y para los otros grupos era 4, 32. El gráfico 4.1 sugiere que las decisiones promedio eran relativamente estables durante la primera etapa en ambos tratamientos. Como era de esperarse en grupos formados al azar y con experimentos idénticos, no debería existir diferencia estadística entre los dos tratamientos (cuadro 4.1, fila 1, columna 3).

Los resultados de la segunda etapa para los grupos (REG) sometidos a la cuota de tiempo fueron bastante interesantes. El cuadro 4.1 muestra que en la primera ronda después de introducir el reglamento, el tiempo promedio dedicado a la recolección de leña estuvo por debajo de 2. Sin em-

bargo, en la medida en que los participantes se acostumbraban a la cuota y a las consecuencias poco probables que resultaban de excederla, las decisiones promedio aumentaron a lo largo de las rondas hasta llegar a más de 4 unidades de tiempo dedicadas a la recolección de leña. Es evidente que existe cierta disipación de la cooperación a causa de la influencia de la regulación. Si se compara las últimas tres rondas de la primera etapa con las de la segunda, se encuentra diferencia estadística alguna en el promedio de las decisiones (cuadro 4.1, fila 3a, columna tercera). Esto indica que al llegar al final de la segunda etapa, la regulación ya no afectaba el promedio de decisiones. Más aún, el promedio de las decisiones para aquellos enfrentados a la regulación durante las primeras tres rondas de la segunda etapa era de 2,60; en cambio, para las últimas tres rondas, era de 4,13, lo que indica una diferencia estadística considerable (cuadro 4.1, fila 4a, columna tercera).

Gráfico 4.1. Decisiones promedio por tratamientos (Comunicación frente a Regulación).



Esta primera aproximación obtenida mediante el análisis del promedio de decisiones es bastante ilustrativa. Sin embargo, no nos dice mucho acerca de los efectos de las instituciones sobre el balance entre el comportamiento individualista y el comportamiento orientado hacia el grupo. Para conocer estos efectos, necesitamos hacer un análisis de la variación promedio que existe entre las decisiones de los participantes y sus estrategias individuales de Nash en cada ronda; en otras palabras, qué tanto se desviaban los jugadores de su mejor respuesta si siguieran la estrategia individualista de juego. Para cada individuo y cada ronda, las celdas que resaltan en la tabla 4.1 muestran las mejores respuestas de Nash. Las opciones del resto del grupo en una ronda determinada se consideraban dadas para cada jugador. Se estimó entonces la diferencia entre la mejor respuesta de cada individuo (celdas que resaltan) y su opción tomada en el experimento, y se calculó el promedio de diferencia para cada ronda, tanto en el caso de comunicación dentro del grupo, como en el de la regulación.

Estas comparaciones se encuentran en el gráfico 4.2 y en la cuarta columna del cuadro 4.1.

El lado izquierdo del gráfico 4.2 muestra de qué manera en ambos tratamientos —es decir, aquellos que más tarde se someterían al reglamento, lo mismo que aquellos que tendrían el derecho de comunicarse— habían tomado sus decisiones en la primera etapa, e indica que esas decisiones fueron tres unidades más bajas en promedio que sus mejores respuestas de Nash. De tal manera, sin la posibilidad de comunicarse y sin interferencias de fuera, los participantes tomaron decisiones que, en promedio, resultaron más orientadas hacia el bien común que sus estrategias de tipo Nash. Como se esperaba, no se encontró una diferencia estadística entre los grupos de comunicación y los de regulación; sus promedios fueron 3,19 y 3,20, respectivamente (cuadro 4.1, fila 1, columna cuarta).

Varios resultados merecen atención al introducir la regulación. En primer lugar, la desviación promedio de una estrategia de Nash en la segunda etapa no registró cambios estadísticos con respecto a las rondas de la primera etapa (cuadro 4.1, fila 2a, columna cuarta). Sin embargo, al comparar las últimas tres rondas de la primera etapa con las últimas tres rondas de la segunda —y permitir a los participantes adaptarse al experimento en la primera etapa y a la Regulación en la segunda—, observamos un cambio estadístico considerable en las desviaciones promedio de las respuestas de Nash.

Cuadro 4.1. Pruebas no paramétricas para los efectos de Comunicación y Regulación.

Situación	Casos	Extracción (esfuerzo) promedio	*p*-value	Desviación de la estrategia de Nash	*p*-valor	Ganancias promedio	*p*-valor
1. COM frente a REG, 1ra. etapa	COM(todas las rondas)	4,39	0,76	3,19	0,85	$370	0,54
	REG (todas las rondas)	4,32		3,20		$377	
2a. REG	Primera etapa (todas las rondas)	4,32	0,00	3,20	0,42	$377	0,00
	Segunda etapa (todas las rondas)	3,40		3,32		$449	
2b. COM	Primera etapa (todas las rondas)	4,39	0,00	3,19		$370	0,00
	Segunda etapa (todas las rondas)	3,53		4,34	0,00	$471	
3a. REG últimas 3 rondas	Primera etapa (últimas 3 rondas)	4,13	0,96	3,53	0,00	$403	0,07
	Segunda etapa (últimas 3 rondas)	4,13		1,66		$366	
3b. COM últimas 3 rondas	Primera etapa (últimas 3 rondas)	4,40	0,00	3,19	0,00	$369	0,00
	Segunda etapa (últimas 3 rondas)	3,54		4,37		$470	
4a. Comienzo frente a Final etapa REG	Segunda etapa (primeras 3 rondas)	2,60	0,00	4,96	0,00	$537	0,00
	Segunda etapa (últimas 3 rondas)	4,13		1,66		$366	
4b. Comienzo frente a Final etapa COM	Segunda etapa (primeras 3 rondas)	3,70		4,07		$455	
	Segunda etapa (últimas 3 rondas)	3,54	0,40	4,37	0,26	$470	0,88

Nota: * los *p*-valor son del *Wilcoxon rank sum test*, que compara las medias de las dos sub-muestras de referencia.

En la primera etapa, el promedio para las últimas tres rondas era 3,53, mientras que, durante las últimas tres rondas de la segunda etapa, las decisiones de los participantes cayeron en promedio a 1,66 unidades por encima de sus respuestas de Nash (cuadro 4.1, fila 3a, columna cuarta). Es evidente que, en la medida en que los participantes fueron acumulando experiencia con la regulación bajo un monitoreo imperfecto y las sanciones económicas, sus respuestas se volvían cada vez más orientadas a su propio bienestar; la desviación promedio de las estrategias de Nash de las primeras tres rondas de la segunda etapa (que eran 4,96) bajaron rápidamente a 1,66 para las últimas tres rondas (cuadro 4.1, fila 4a, columna cuarta).

Uno de los grupos sometidos a la regulación se comportó de manera muy diferente de la de los demás. Sus miembros tomaron decisiones que estaban mucho más alejadas de sus mejores respuestas, comparadas con las que habían tomado antes de imponerse la cuota de tiempo. La desviación promedio de sus mejores respuestas subió de 4,83 en las tres últimas rondas de la primera etapa a 6,75 en las tres últimas rondas, bajo la regulación. Aparte este grupo, cuyo comportamiento era excepcional, la desviación promedio en los otros grupos frente a la regulación era de 0,39 en las últimas rondas de la segunda etapa. Este valor, en términos estadísticos, no difiere de cero, lo cual implica que estos sujetos, en promedio, estuvieron jugando sus mejores respuestas de Nash después de haber acumulado alguna experiencia bajo la regulación.

Si uno acepta la noción de que la diferencia entre la respuesta Nash y la decisión real del individuo sea un indicio de cómo la persona equilibra sus propios intereses con los del resto del grupo, el mensaje queda claro. Después que los sujetos enfrentados con la regulación externa se hubieren adaptado rápidamente a las consecuencias relativamente pequeñas del no cumplimiento, empezaban a tomar decisiones significativamente más cercanas a las respuestas de Nash, esto es, a respuestas que se basaban únicamente en el interés personal de los participantes. Por tanto, parece que la presencia de un control externo "erosionaba" (fenómeno de *crowding–out*) el comportamiento cooperante hacia un nivel de mayor individualismo.

En cambio, los participantes que pudieron comunicarse entre sí se alejaron más de las respuestas de Nash y se orientaban, en promedio, hacia el resultado socialmente eficiente; esto se muestra en el hecho de que sus desviaciones subieron de 3,19 (antes de permitir la comunicación) a 4,34 después (cuadro 4.1, fila 2b, columna cuarta). Y si comparamos, como hicimos con los grupos reglamentados, las desviaciones promedio para

las tres últimas rondas de las etapas primera y segunda, encontramos una tendencia similar hacia decisiones orientadas por una preocupación por el bienestar del grupo. La desviación de las mejores respuestas para los tres períodos inmediatamente antes del permiso para la comunicación era 3,19; en cambio, estaba en 4,37 para las tres últimas rondas después que la comunicación fue permitida (cuadro 4.1, fila 3b, columna cuarta). Para terminar: a diferencia de los grupos regulados, después que la comunicación se permitió en los otros, la desviación promedio de respuestas de Nash quedaba relativamente estable: la desviación promedio en las tres primeras rondas de comunicación estaba en 4,07, y para las últimas tres rondas, en 4,37 (cuadro 4.1, fila 4b, columna cuarta).

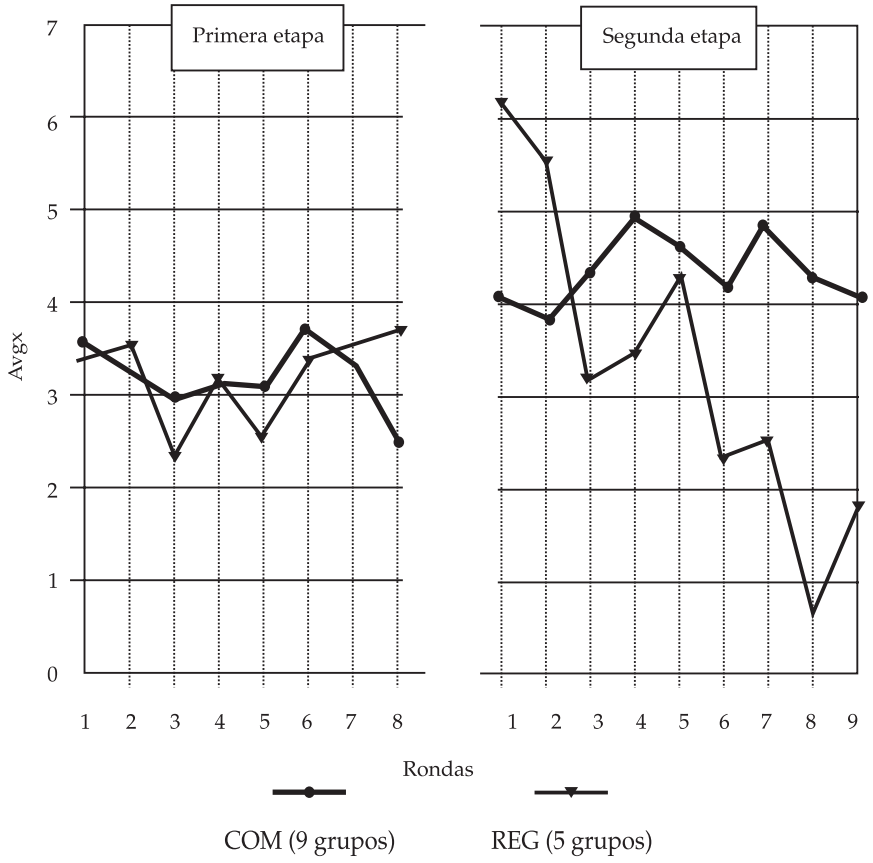
No podría haber más contraste que la diferencia entre los efectos de comunicación (o de regulación) en el balance entre un comportamiento individualista y uno cooperante. Mientras que la regulación externa "erosionaba" rápidamente el comportamiento cooperante hacia el interés personal, la sola posibilidad de comunicarse con otros conducía a una modificación en las decisiones, hacia una orientación mucho más consciente del grupo.

No es de extrañar, entonces, que estos efectos se reflejan en las ganancias promedio de los participantes durante el juego. El gráfico 4.3 y la columna quinta del cuadro 4.1 analizan los cambios en las ganancias promedio[5]. De acuerdo con los niveles de esfuerzo promedio y con el promedio de las desviaciones de las respuestas individuales de Nash, las ganancias por ronda de los participantes en los dos tratamientos de grupos en la primera etapa fueron estadísticamente idénticas, $370 y $377 (cuadro 4.1, fila 1, columna quinta).

Las ganancias promedio por ronda de aquellos que enfrentan la regulación en la segunda etapa aumentaron estadísticamente de $377 a $449 (cuadro 4.1, fila 2a, columna quinta). Buena parte de este aumento se debe obviamente al comportamiento en las primeras rondas de la segunda etapa, cuando un buen porcentaje de los participantes cumplió con la nueva regla. Sin embargo, estas ganancias iniciales se desvanecieron rápidamente.

5 Los datos sobre ganancias para aquellos grupos que enfrentaron la regulación externa son el neto después de aplicar las sanciones.

Gráfico 4.2. Desviaciones promedio de la mejor respuesta tipo Nash (Comunicación frente a Regulación).

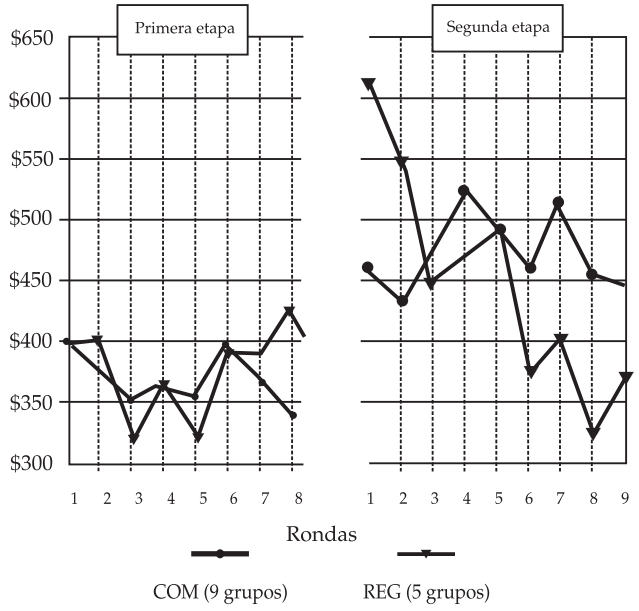


Si comparamos las tres últimas rondas de la primera etapa con las de la segunda, encontramos una pérdida estadística en el promedio de las ganancias de $403 por ronda en la primera etapa y de $366 por ronda en la segunda (cuadro 4.1, fila 3a, columna quinta). Aún más dramático es el descenso en el promedio de ganancias de las tres primeras rondas de la segunda etapa ($537) comparadas con las ganancias en las últimas tres rondas ($366, en promedio) (cuadro 4.1, fila 4a, columna quinta).

Recordemos que durante la segunda etapa, uno de los grupos tomó decisiones que eran significativamente más orientadas hacia el bienestar del grupo que las de los demás grupos. Eliminando las ganancias de este grupo, tenemos una ilustración dramática de las consecuencias para el bien común del efecto de "erosión" de la *prosocialidad* causado por la regulación. Para este grupo, el promedio de las ganancias en las tres últi-

mas rondas de la segunda etapa era de $641 por ronda. Los otros grupos bajo regulación que esencialmente seguían sus estrategias de Nash durante esas mismas rondas ganaron $296. Estos mismos sujetos ganaron un promedio de $373 por ronda durante las tres últimas rondas antes que la regulación fuera introducida.

Gráfico 4.3. Ganancias promedio por tratamiento (en pesos). (Comunicaciones frente a Regulación).



En contraste, los grupos de comunicación siempre ganaron más cuando se les permitió comunicarse entre sí. Tomando en cuenta todas las rondas, el promedio de ganancias subió de $370 en la primera etapa a $471 en la segunda (cuadro 4.1, fila 2b, columna quinta). Aproximadamente las mismas ganancias se observan cuando uno considera solamente las tres últimas rondas de la primera y segunda etapas (cuadro 4.1, fila 3b, columna quinta). Las ganancias de los participantes que podían comunicarse fueron estables en la segunda etapa; no se notaba ninguna diferencia estadística entre las ganancias al comienzo de las rondas de comunicación y durante las últimas rondas de ésta (cuadro 4.1, fila 4b, columna quinta). Finalmente, debe notarse que al final de la segunda etapa, los grupos de comunicación estaban ganando cerca de 26% más que los grupos de regulación en conjunto, y por encima de 50% más que los grupos bajo regulación, los cuales, en promedio, jugaron con sus estrategias puras de Nash.

F. Implicaciones futuras de política e investigación

Se ha presentado evidencia que indica cómo las políticas locales en materia ambiental, aplicadas parcialmente —a pesar de que la teoría aceptada sostenga que mejoran el bienestar general—, pueden ser ineficaces. En realidad, estas políticas pueden causar más daño que beneficios en algunos casos. Podría ser mejor permitir a los individuos confrontar los dilemas ambientales en forma colectiva y sin intervención. Hemos sostenido también con evidencia fehaciente que la razón fundamental para explicar los pobres resultados logrados mediante el control externo consiste en el hecho de que "disipan o erosionan" el comportamiento cooperante y promueven decisiones basadas sólo en el interés personal.

Las implicaciones de estos resultados cubren una amplia gama de contextos ambientales y sociales en general. La teoría económica será una guía poco convincente para diseñar políticas ambientales si no deja lugar para el comportamiento cooperante, o si se niega a reconocer que estas motivaciones no son fijas con respecto a las instituciones. Al reconocer la "endogeneidad" institucional del balance entre el comportamiento individualista y el cooperante (cuando ése se da), se notarán profundas implicaciones para casi todos los aspectos del diseño y de la evaluación de políticas ambientales, las cuales incluyen:

- El análisis de costo/beneficio para identificar metas ambientales eficientes;
- La selección de problemas ambientales que pueden tratarse eficientemente por medio de regulaciones del Gobierno;
- El problema del nivel de Gobierno (local, estatal o federal) que debería encargarse de determinado problema ambiental y de su monitoreo y control;
- La selección del instrumento de regulación (cuotas, impuestos, derechos de propiedad transferibles); y
- El diseño de estrategias para obligar a que se apliquen y se cumplan las políticas.

Las limitaciones del estudio actual no permiten realizar una evaluación completa de las posibles ramificaciones de la hipótesis de la "erosión" (*crowding-out*) acerca de lo que concierne a las políticas ambientales. Sin embargo, vamos a discutir algunos de los efectos.

Nuestros resultados tienen algunas implicaciones para analizar los producidos por políticas ambientales, las cuales son bien intencionadas pero

no han sido bien aplicadas. Políticas de esta índole son muy comunes en la actualidad. Uno podría creer que, en el peor de los casos, la falta de aplicación cuidadosa de las políticas es lo que explica su ineficiencia, o que sólo llegan a cumplir con una parte de la meta propuesta. Nuestros resultados insinúan algo más pesimista: que las políticas diseñadas para lograr ciertas metas —pero parcialmente aplicadas— podrían causar más daño que bien, ya que su sola existencia desata la disipación de un comportamiento socialmente deseable.

El remedio no consiste necesariamente en una aplicación más vigorosa de las políticas. Una aplicación obligatoria normalmente supone mayores costos. Además, el fenómeno de "disipación" puede implicar que las ganancias potenciales para el bienestar común provocadas por una mayor regulación sean menores de lo que la teoría convencional tiende a pronosticar. En algunos casos, es posible que las relativas mejoras en el bienestar común no justifiquen los altos costos necesarios para lograr unos niveles aceptables de cumplimiento.

Otros han sostenido que la disipación (*crowding out*) del comportamiento cooperante causado por una determinada regulación puede producir otros dilemas sociales que una comunidad debe afrontar (Weck-Hannemann y Frey, 1995). Por ejemplo, la erosión del espíritu comunitario como consecuencia de una restricción del Gobierno sobre la recolección de leña en un bosque puede, en circunstancias particulares, crear condiciones difíciles que le impidan a una comunidad local manejar otros problemas ambientales, tales como la forma de disponer de sus desperdicios. Es decir, los efectos y los costos de la disipación producida al implantar una nueva regulación pueden hacerse sentir mucho más allá del problema que la regla proponía remediar.

Para adoptar un tono más optimista, estos resultados sugieren que investigaciones posteriores deberían dedicarse a comprender cómo hay que diseñar instituciones que promuevan la colaboración y que eviten la tendencia a disipar las motivaciones por el grupo y a desestimular el comportamiento de tipo egocéntrico. Por ejemplo, las regulaciones del Gobierno están diseñadas a veces mediante una concertación con organizaciones de base. La comunicación activa y el esfuerzo mancomunado local pueden eliminar —o al menos reducir— la tendencia de las reglas del Gobierno a promover un comportamiento más individualista, tal vez porque la participación comunitaria les recuerda a sus miembros que tienen el poder para influir en el bienestar de su comunidad, y éstos, al no cumplirlo, hacen algo más que simplemente entrar en un juego en contra del Gobierno. Si el acuerdo entre un reglamento y los grupos locales ayuda

a evitar la "erosión" del espíritu cooperativo, entonces nuestros resultados sugieren que esas reglas serán más exitosas que la regulación aislada.

Otra implicación relacionada es que el marco de referencia de la regulación puede ser aún más importante que lo que actualmente se cree. Parece evidente ahora que las instituciones determinan el contexto de las decisiones, y la manera de diseñar las instituciones puede producir efectos importantes sobre el comportamiento (Bowles, 1998, 87). La forma de poner en marcha y presentar ante el público una regulación podría influir en el grado de comportamiento orientado al grupo, mostrado por participantes en un juego, lo mismo que por miembros de la sociedad en el mundo real. Mayor cuidado en el diseño de reglas, que tome en cuenta aspectos que favorezcan el estímulo de decisiones más eficientes socialmente, puede producir resultados sustanciales. Sobre todo si, al hacerlo, se elimina la tendencia de regulaciones externas en el sentido de disipar el comportamiento cooperante.

Estas implicaciones de política —además de otras no mencionadas aquí— también sugieren caminos potencialmente fructíferos para la investigación en el futuro. Por ejemplo, en los experimentos se puede mantener el tipo de regulación, pero variar la manera de presentarla *(framing)* para aprender más acerca de los efectos del marco de referencia sobre la llamada disipación. Para investigar si los esfuerzos de la comunidad reducen esta disipación asociada a las regulaciones impuestas externamente, se deberían realizar experimentos en los que conjuntos de grupos se sometieran a una regulación sin poder comunicarse entre sí, mientras que otros grupos se sometieran a la misma regulación, pero comunicándose entre sí.

También sería útil realizar unos experimentos en orden inverso. Dado que la regulación externa es bastante usual en muchas situaciones de dilemas ambientales, es útil saber si las respuestas en el comportamiento por un cambio institucional son simétricas o no. Si se observa un comportamiento egocéntrico después de un cambio en la regulación del Gobierno, ¿sería posible que eliminando la regla externa se produjera un comportamiento más cooperante? Sunstein (1993) anota que las preferencias en favor de un bien (o de un derecho) dependen de que ese derecho haya sido conferido inicialmente por una entidad externa, lo cual sugiere que las respuestas de comportamiento ante un cambio institucional pueden ser asimétricas. Es decir, las respuestas pueden depender del orden según el cual el cambio institucional ocurra.

Investigaciones anteriores, y los resultados descritos aquí, sugieren que los individuos en un dilema local de tipo ambiental toman decisiones que no son eficientes; pero tampoco actúan de forma meramente egocéntrica.

Regulaciones diseñadas con la intención de resolver los dilemas sociales y ambientales normalmente tienen el propósito de inducir a los individuos hacia acciones que serán más eficientes desde el punto de vista social. Estos resultados —y los de trabajos similares realizados por otros— sugieren que buenas intenciones pueden frustrarse cuando las reglas externas provocan una pérdida del espíritu comunitario. Es posible que las políticas que no tomen este fenómeno en cuenta terminen produciendo efectos más negativos que positivos.

V

Asimetrías y desigualdades en los recursos de uso común

En el aprovechamiento de los RUC, los individuos u hogares distribuyen su trabajo o esfuerzo disponible entre la extracción de dichos recursos y una opción externa que surge de sus oportunidades privadas y que está basada, entre otras, en su capital, tanto humano como físico. La heterogeneidad del grupo puede desempeñar un papel en el aprovechamiento de estos recursos de varias maneras relacionadas con la asimetría de sus opciones externas o de la productividad de su propio trabajo y herramientas o equipos para el aprovechamiento del RUC. Con respecto a las asimetrías en las oportunidades fuera del recurso de uso común, algunos usuarios pueden gozar de mejores posibilidades en el mercado laboral o en la generación de ingresos por su propio capital. La propiedad desigual de la tierra y la desigualdad en cuanto al acceso al crédito o a la educación son factores que ofrecen a ciertos miembros de la comunidad mejores fuentes de ingreso en ocupaciones no relacionadas con el aprovechamiento de los RUC. Alguien podría argumentar, intuitivamente, que las personas con mejores opciones por fuera deberían extraer menos recursos de los RUC locales, mientras que otros, en situaciones económicas no tan favorables, deberían extraer más, ya que sus ingresos dependen en gran parte de esa extracción. Otros podrían contestar que aquellos con menos oportunidades por fuera del RUC podrían tener más interés en una extracción sostenible, ya que la conservación de los recursos les garantiza mayores ganancias marginales por su aprovechamiento. En cualquiera de los dos casos, el resultado social dependerá de la racionalidad del individuo, la cual está determinada por los incentivos a sobreextraer (*free-ride*) y de las posibles mejoras de "Pareto" que resulten de una cooperación entre los miembros del grupo. Existe una vasta literatura acerca de la heterogeneidad de grupo y de las posibilidades de cooperación y acción colectiva. Pero dicha literatura no es concluyente; algunos autores ven en la heterogeneidad algo que fomenta la cooperación y la provisión

de bienes públicos de parte de los más ricos, mientras que otros subrayan los efectos negativos (con respecto a la cooperación) producidos por la desigualdad y las distancias sociales. Este capítulo trata el tema de cómo estas opciones asimétricas externas afectan las posibilidades de cooperación o de oportunismo (*free-riding*) a la hora de aprovechar los recursos naturales.

Para tratar estos temas, se ha desarrollado el modelo presentado en el capítulo III para un grupo de individuos que aprovecha un bosque para obtener múltiples beneficios. Además de los beneficios que derivan de valores del uso (y del no uso), sus ingresos también dependen de una alternativa privada externa representada por una tasa marginal (salario) para compensar el esfuerzo no dedicado a la extracción de recursos. Dicho de otro modo, el ingreso depende de dos factores: la dedicación de un tiempo a la tarea de extraer recursos del bosque —lo cual supone una externalidad negativa para el grupo, es decir, afecta la calidad del agua— y la alternativa externa al bosque que produce una tasa marginal privada positiva. En el modelo y diseño experimental se introduce la heterogeneidad al asignar salarios asimétricos dentro del grupo. En otras palabras: algunos miembros del grupo ganan una tasa muy superior de su mejor alternativa privada, mientras que otros ganan una tasa menor. Por tanto, aunque todos los miembros de la comunidad se beneficien de la extracción de leña, por ejemplo, en forma igual, el costo de oportunidad como remuneración por el trabajo depende de la segunda alternativa que tenga cada cual como fuente de ingreso. El modelo genera dos soluciones que sirven de parámetros. Una constituye el parámetro que sería óptimo socialmente hablando, en el que el resultado para el grupo se maximiza mediante una perfecta coordinación de las acciones individuales. Y la otra es el equilibrio de Nash (subóptimo), en el que los individuos maximizan sus ingresos al no coordinar sus acciones con las del resto.

Para evaluar los efectos de estas estructuras asimétricas de ganancias se comparó el tratamiento asimétrico con el caso de unos salarios básicos simétricos para todos los miembros del grupo, los cuales utilizamos para analizar el caso de un RUC bajo regulación o bajo formas de autogobierno con la comunicación entre los miembros del grupo y cuyos resultados se discutieron en el capítulo IV. En ambos casos (simétrico y asimétrico), los grupos debían pasar primero por unas rondas en las que no se les permitía a sus ocho miembros comunicarse entre sí. Luego pasaron por una segunda secuencia de rondas, que incluían discusiones en grupo antes de comenzar cada ronda. Estos experimentos[1] se realizaron con la participa-

1 En este capítulo se retoman los resultados experimentales reportados en Cárdenas *et al.* (2002) y en Cárdenas (2006).

ción de 120 usuarios de RUC reales en las mismas tres comunidades de Colombia donde los habitantes tienen acceso a recursos comunes de un bosque que les surte de leña, alimentos y fibras.

Como sucede con otras evidencias similares que son fruto de experimentación, nuestros resultados confirman que la gente no tiende a comportarse de acuerdo con el pronóstico de oportunismo (*free-riding*), sino que los miembros de la comunidad se muestran dispuestos a colaborarse, aunque tampoco pueden lograr un resultado socialmente óptimo. Los resultados confirman también que la comunicación cara a cara —aun cuando no obliga— funciona como un mecanismo eficaz para fomentar un comportamiento que favorece el trabajo de grupo, modificando un comportamiento que, de otra manera, podría asemejarse al parámetro de estrategias individualistas de Nash.

Si comparamos estos grupos asimétricos con los que tuvieron un ingreso básico simétrico —es decir, en los que todos los ocho miembros reciben el mismo salario por su esfuerzo fuera del RUC—, vemos que los grupos heterogéneos logran, en promedio, más altos niveles de eficiencia social. La estructura asimétrica de las funciones de ganancias tienden a inducir comportamientos diferentes, que son de dos tipos (salarios externos altos y otros bajos) y también comportamientos distintos de los que se observan en el caso simétrico. Sin embargo, las ganancias en eficiencia social se lograban, especialmente, por una combinación de ambos procesos. En primer lugar, las acciones del subgrupo de seis miembros que recibían salarios bajos intentaban una estrategia cooperativa compatible con la maximización del grupo; y en segundo lugar, los dos miembros que recibían salarios altos se comportaban más de acuerdo con la predicción de Nash, lo cual ayudaba más al resultado del grupo, considerando los niveles de cooperación del otro subgrupo.

De todas maneras, la eficiencia de grupo entre los grupos asimétricos variaba lo suficiente como para poder dedicar más análisis a los datos, ya que algunos de los grupos simétricos lograban más altos niveles de eficiencia que los grupos asimétricos. Se encontró que los grupos asimétricos que lograban más altos niveles de eficiencia después que se permitía la comunicación lo hacían por haber desarrollado una norma compartida de apropiación más igualitaria de los bienes del bosque, a pesar de que la solución socialmente óptima exigía una estrategia diferenciada, en la que los dos miembros que ganaban salarios altos no utilizaban el bosque para nada, mientras que los otros seis (los que ganaban salarios bajos) aprovecharan el recurso, pero a niveles más bajos. A los primeros les resultó más efectivo desarrollar una estrategia alternativa, menos eficiente en teoría pero más sencilla de adoptar, y así aumentar los ingresos de los indivi-

duos y del grupo. La estrategia consistía en introducir un nivel homogéneo de esfuerzo que unía a los dos tipos bajo una misma norma social de comportamiento dentro del juego, basada en la igualdad de esfuerzos entre jugadores. El análisis posterior de los datos y de las grabaciones en video confirmó que las capacidad de los grupos para el autogobierno y el monitoreo de las acciones de los individuos resultaba más efectiva cuando existían normas más sencillas —tales como "juguemos a los números bajitos"—, en lugar de buscar reglas y estrategias más complejas basadas en tasas de extracción diferenciadas para unos y otros.

A. Asimetrías, desigualdad y la heterogeneidad de grupo

El debate sobre cómo la heterogeneidad afecta la cooperación y la acción colectiva se mantiene vigente (Baland, Bardhan y Bowles, 2006; Varughese y Ostrom, 2001) y suficientemente inconcluso como para buscar aportes adicionales desde la economía experimental y el trabajo de campo. Muchos de los argumentos de aquellos autores que consideran la heterogeneidad un factor positivo para los dilemas de acción colectiva se basan en la siguiente opinión derivada del trabajo seminal de Olson (1965): los miembros del grupo con niveles mayores de riqueza personal son los que principalmente (por no decir exclusivamente) aportan al bien público; mientras que los más pobres muestran una tendencia a la sobreextracción (*free-riding*), aprovechando los aportes de los privilegiados (Bergstrom *et al.* 1986; Olson, 1965). Estos argumentos han causado suficientes debates entre los contradictores, gracias a las evidencias generadas en trabajos de campo, teóricos y experimentales. Bardhan, Bowles y Gintis (1998) analizan el efecto de la desigualdad de riqueza sobre el desempeño económico, y han mostrado los problemas producidos por la desigualdad en un dilema entre pescadores que comparten un RUC, dada la naturaleza asimétrica de información sobre el problema. Otros trabajos sobre los problemas de heterogeneidad y desigualdad en el caso de los RUC locales se encuentran en Baland y Platteau (19976, 1997b), Bardhan (1993, 2001), Dayton-Johnson y Bardhan (2002) y De Janvry, McCarthy and Sadoulet (1988). En la mayoría de estos trabajos, la heterogeneidad introducida en la función de utilidad de los miembros del grupo podría asumir múltiples formas, y por tanto la variedad de resultados deja abierta la cuestión de si la heterogeneidad afecta la cooperación en forma positiva o viceversa. Ostrom y Gardner (1993) también estudian la heterogeneidad en los RUC locales para el caso de asimetrías físicas en la apropiación de un recurso, por ejemplo, en la localización (en la cabeza o en la cola) de los usuarios de un sistema de riego. En realidad, Sandler (1992), que amplía más los

argumentos y el modelo de Olson, sugiere que, según la estructura de la externalidad y el tipo de desigualdad, puede modificarse la relación entre la heterogeneidad y la cooperación y pasar de tener un efecto negativo a tener un resultado positivo.

De acuerdo con la evidencia experimental, la encuesta de Ledyard (1995) encuentra que la heterogeneidad es uno de los factores "débiles" que parece afectar las contribuciones en los experimentos de bienes públicos. Este autor examina dos tipos principales de heterogeneidad: primero, heterogeneidad en las variables "ambientales", tales como ganancias y patrimonio; y segundo, variedades en las variables "sistemáticas", entre las cuales menciona la formación económica, las creencias y el género. Al revisar la evidencia, Ledyard (1995) deduce que parece existir una relación generalmente negativa entre la heterogeneidad y los aportes, aunque reconoce que la evidencia no es concluyente.

Recientemente, Chan, Mestelman, Moir and Muller (1996) sometieron a prueba los pronósticos teóricos publicados en 1986 por Bergstrom, Blume y Varian (1986) (en adelante, BBV) acerca de los efectos de la redistribución de ingresos sobre las contribuciones privadas al bien público. Sus pruebas mostraron que, aunque era cierto que en los grupos más desiguales aumentaba el nivel de los aportes agregados, esto se debía a aportes más sustanciosos de parte de los pobres y a aportes menores de parte de los jugadores más ricos. Por tanto, no se podía atribuir la más alta eficiencia social de los grupos heterogéneos a una cooperación mayor de los jugadores que gozaran de más riqueza. En un esfuerzo por explorar el mismo tema, Hackett, Schlager y Walker (1994, 123) estudiaron el efecto de la comunicación a la hora de resolver el dilema de los RUC introduciendo heterogeneidad en la oferta inicial que se asignaba a la inversión de bienes públicos y privados, dentro de un diseño de tipo CPR. Encontraron que, a pesar de la heterogeneidad, la comunicación seguía induciendo a la cooperación. Sin embargo, la homogeneidad ayudó a desarrollar reglas más sencillas y más fáciles de aprobar y aplicar. También encontraron que la complejidad introducida por la heterogeneidad parecía llevar a la confusión y a dificultades en el momento de mantener los acuerdos discutidos durante la etapa de comunicación.

El poder de la comunicación cara a cara se puede ver limitado cuando los miembros de un grupo no pueden construir y sostener los cimientos de la confianza, la reciprocidad y la cooperación. Estos cimientos se pueden llegar a ver vulnerados cuando la heterogeneidad afecta los lazos entre la comunidad.

En este capítulo examinaremos estas afirmaciones, empleando los mismos datos experimentales y analizando cómo las características reales de

los participantes en esos grupos afectaban los resultados de los experimentos. Hemos encontrado que la heterogeneidad del grupo, en términos de riqueza y de la actividad económica de los ocho jugadores, disminuía la eficiencia social, tal vez por las distancias sociales y la falta de familiaridad con los dilemas de RUC locales creados por la propiedad de la riqueza y por un sistema de producción que dependía menos de las relaciones sociales con los vecinos.

B. Asimetrías y desigualdades en el modelo de uso de un RUC

En el modelo que se desarrolló en el capítulo III se construyó una función de ganancias de un usuario de RUC que distribuía su tiempo o esfuerzo entre la extracción de recursos del RUC y alteratívas externas a éste. Definimos $U_i(x_i, \Sigma x_j)$ como la utilidad o bienestar del usuario *i*, entre *n* posibles usuarios del RUC, proporcional a los ingresos generados por la distribución del esfuerzo total e_i (e. g. total de mano de obra disponible en el hogar) entre alternativas privadas $(e_i - x_i)$ y la extracción individual (x_i) de recursos del RUC. La extracción (x_i) genera beneficios directos al hogar o al individuo, al igual que el esfuerzo asignado a las alternativas fuera del RUC. Sin embargo, la agregación de esfuerzos en extracción de parte del grupo Σx_j genera una externalidad negativa para todos sus usuarios. Por tanto los ingresos o beneficios del uso del RUC para un jugador *i* aumentan con su esfuerzo individual pero disminuyen con el esfuerzo total del grupo. En términos generales, expresamos esta relación en la ecuación (5.1):

$$U_i = U_i\left(x_i, \sum x_j\right) = U_i\left[f(x_i) + g\left(\sum x_j\right) + w_i\left(e_i - x_j\right)\right] \qquad (5.1)$$

En este modelo el individuo maximiza los beneficios netos de los diferentes bienes y servicios derivados del uso individual y colectivo del RUC, los cuales son crecientes en x_i (valores de uso directo) y decrecientes en Σx_j (valores de no uso y de uso indirecto), y de alternativas fuera del RUC, las cuales son crecientes en $(e_i - x_j)$. Estas condiciones generan el denominado "dilema social" o la "tragedia de los comunes", que ha motivado este libro. La pregunta siguiente en el capítulo es cómo las asimetrías entre esos *n* usuarios afecta las posibilidades de cooperación.

Con el modelo de la ecuación (5.1) podemos pensar en varios tipos de asimetrías o desigualdades que pueden tener un papel en la solución teórica y por ende en la prueba empírica y experimental de las predicciones del modelo. Vamos a denominar jugadores *H* a quienes tienen mejor posición social o mejor estatus entre los miembros del grupo, asociados a un nivel

mayor de riqueza que los jugadores *L* del grupo. Entre las asimetrías más comunes entre jugadores *H* y *L* en nuestro modelo podemos mencionar las siguientes:

1. $[f_H(x_i) \neq f_L(x_i)]$ Asimetría en los retornos marginales privados del esfuerzo de extracción

La riqueza individual de algunos individuos les permitiría adquirir equipos propios para aumentar la tasa de captura o extracción por unidad de esfuerzo (e. g. motosierras para la extracción de madera o motores para la pesca).

2. $[g_H(\sum x_j) \neq g_L(\sum x_j)]$ Asimetría en los costos o daños marginales derivados de la sobreexplotación del RUC

La riqueza puede permitir a los individuos *H* mediante equipos u otras alternativas evitar o reducir los efectos negativos del agotamiento del RUC (e. g. reubicar la vivienda en lugares menos vulnerables, contar con fuentes propias de agua o de bombeo).

3. $[e_H \neq e_L]$ Asimetría en las dotaciones individuales de esfuerzo o mano de obra disponibles

Con mayores niveles de riqueza para contratar mano de obra en el mercado laboral, los hogares pueden aumentar su potencial para explotar el RUC y por tanto aumentar sus ingresos tanto por la explotación de éste como por la generación de ingresos fuera del él.

4. $[w_H \neq w_L]$ Asimetría en la rentabilidad de las opciones alternativas al RUC

La riqueza personal está usualmente asociada a mayores niveles de educación y formación técnica y a mejor acceso a tierra y crédito; todos estos capitales pueden aumentar los retornos marginales del esfuerzo asignado a las actividades alternas al RUC por ejemplo en el mercado laboral o en otras actividades privadas a partir de la producción basada en los factores de producción privados.

5. $U_H(x_i, \sum x_j) \neq U_L(x_i, \sum x_j)$, ***or*** $U_i(x_i, \sum x_j, \sum x_j, \pi_i, \pi_j)$ Asimetrías en las funciones de utilidad y preferencias sociales

En este caso es posible que otros factores no pecuniarios asociados a la función de utilidad tengan papel en las decisiones, bien porque ciertos jugadores deriven mayor utilidad de la extracción individual o porque la dimensión distributiva del resultado final sea importante para ellos en lo subjetivo. Tal es el caso de la aversión a la desigualdad (Fehr y Schmidt,

1999) en la que los individuos muestran una reducción de su utilidad por resultados excesivamente injustos hacia ellos y favorables para los demás (efecto de "envidia") o una reducción de utilidad por resultados en extremo beneficiosos para ellos pero en detrimento de los demás miembros del grupo (efecto de "culpa").

Existen muchas posibilidades de explorar de manera teórica y también experimental los posibles escenarios o predicciones derivadas de estas asimetrías. Sin embargo, el análisis que aquí se presenta se concentra en los dos últimos casos 4) y 5). En primer lugar se presentan los resultados de experimentos en los que se construyó una situación en que una fracción menor de jugadores contaban con una mejor alternativa de salario w fuera del RUC y un peor salario para los demás en el grupo. Estos datos se contrastarán contra la situación alternativa en la que todos los jugadores tienen un salario igual. En el siguiente capítulo se explora la última dimensión en la desigualdad, en la que las asimetrías causadas por diferentes niveles de posición social pueden alterar la confianza y disponibilidad a cooperar entre los miembros del grupo, a pesar de estar situados en una situación de pagos simétricos.

C. Diseño de los experimentos

El enfoque metodológico adoptado en este capítulo, para el modelo y para los experimentos, es el mismo que se empleó en el capítulo anterior. El propósito es aislar un tipo de desigualdad y luego estudiar sus efectos sobre el resultado al resolver un dilema de RUC, lo cual se hizo de la manera siguiente: se asignó una cantidad determinada de trabajo a la extracción del bosque y otra cantidad a la alternativa privada (por ejemplo, al trabajo en la finca o a labores asalariadas); las familias encuentran que les sirve más equilibrar los beneficios marginales del uso del bosque con el valor marginal de su mejor opción fuera de esa actividad. Sin embargo, el valor marginal extraído del bosque depende negativamente de una dedicación de trabajo de parte de toda la comunidad. En la medida en que se extraiga ms leña del bosque, los hogares, tomados individualmente, encontrarán que es aconsejable dedicar más tiempo a sus mejores alternativas privadas, de las cuales, por tanto, sacarán más provecho. Pero también depende de la tasa que producen las labores que ejerzan fuera del bosque. Por ende, la desigualdad entre los salarios obtenidos con trabajos externos creará niveles desiguales de extracción, tanto para la solución óptima como para el caso de un equilibrio subóptimo de tipo de Nash.

D. El modelo de ganancias

Las ganancias de estos experimentos fueron generadas por un modelo sencillo de un número determinado de individuos homogéneos que explotaba un bosque local en busca de leña. Los detalles de la construcción conceptual del modelo se encuentran en el capítulo IV. En cada ronda de los juegos, todos los individuos recibían una asignación de tiempo e, que se podía dedicar a la recolección de la leña o, al contrario, a un trabajo alternativo privado como asalariado o en faenas agrícolas en la finca. Ya se ha dicho que x_i representa la cantidad de tiempo gastado por el individuo i en la recolección de leña de los RUC, y que w representa el salario promedio para recompensar aquella alternativa privada externa. En ese caso, la decisión de i de dedicar $(e - x_i)$ unidades de trabajo a la alternativa privada produce un pago o *payoff* de w_x $(e - x_i)$. Como podría esperarse, dentro de una comunidad algunos individuos recibirán salarios más altos que otros, según sus competencias y sus habilidades. Llamamos "ricos" a los que reciben w_i más altos, y "pobres" los que reciben menos. En el diseño de nuestro experimento, vamos a introducir asimetrías dentro de los grupos de la comunidad, mediante variaciones en la tasa de salario w entre varios miembros del grupo.

El tiempo dedicado a la recolección de leña produce un beneficio privado, y suponemos que eso toma la forma cuadrática $g(x_i) = \gamma x_i - \phi \frac{(x_i)^2}{2}$, donde γ y ϕ son estrictamente positivos y han sido seleccionados, en parte al menos, para garantizar $g(x_i) > 0$, para $x_i \in (1, e)$. La concavidad exacta de $g(x_i)$ indica resultados marginales privados que van disminuyéndose respecto al tiempo dedicado a la recolección de leña.

A los participantes se les dijo explícitamente que su decisión de dedicar tiempo a la extracción de leña afectaría de manera negativa la calidad del agua en la región, a causa de la erosión del suelo, por ejemplo, o por la sedimentación que se formaría en la ciénaga aguas arriba. Se ha dicho que la calidad de los servicios ambientales derivados de la conservación del RUC, q, es una función cuadrática de la cantidad agregada de tiempo que los individuos en la comunidad gastan en la recolección de leña; q podría representar, por ejemplo, la calidad del agua que proviene del RUC. Específicamente $q\left(\sum x_j\right) = q^{\circ} - \frac{\left(\sum x_j\right)^2}{2}$, donde q^0 representa la calidad del agua cuando no se extrae leña del bosque. Estos parámetros se han escogido, en parte al menos, para garantizar $q\ (\Sigma\ x_j) > 0$ para todos los posibles $\Sigma\ x_j$. La evaluación que un individuo hace de la calidad del agua es $f\ (\Sigma\ x_j) = q\ (\Sigma\ x_j)$.

Tal como se describió en el capítulo III, tenemos una función de pagos o ganancias de la siguiente forma:

$$u_i\left(x_i, \sum x_j\right) = k\left[\left(q^\circ - \frac{\left(\sum x_j\right)^2}{2}\right) + \left(\gamma x_i - \phi\frac{(x_i)^2}{2}\right) + w_i(e - x_i)\right]^\eta \qquad (5.2)$$

Cada grupo consistía de $n = 8$ participantes, y cada sujeto recibía $e = 8$ unidades de tiempo en cada ronda. Los valores de parámetro escogidos (*véase* capítulo III) eran:

$$k = \frac{4}{16.810}; \eta = 2; q^\circ = 1.372{,}8; \gamma = 97{,}2; \phi = 3{,}2; e = 8$$

Para el caso de w_i se asignaron tres tasas de salario diferentes para diseñar el experimento. Para el caso de los grupos simétricos (u homogéneos), cada individuo recibía una tasa de salario de $w_S = 30$. Para el caso de grupos de *ganancias* asimétricas, se asignó una tasa mucho más alta, de $w_H = 60$, a dos miembros del grupo (los "ricos") y sólo $w_L = 20$ a los otros seis miembros (los "pobres"). Las ganancias individuales, entonces, se calcularon a partir de la función de pagos:

$$u_i, \left(x_i \sum x_j\right) = \frac{4}{16.810}\left[\left(1.372{,}8 - \frac{\left(\sum x_j\right)^2}{2}\right) + \left(97{,}2x_i - 3{,}2\frac{(x_i)^2}{2}\right) + w_i(8 - x_i)\right]^2 \qquad (5.3)$$

donde hay w_i= *20, 30 y 60,* para $i = S, H, L$ respectivamente. Nótese que entre los grupos hemos mantenido un promedio equivalente de salarios, tanto para los casos simétricos como para los asimétricos de $w = 30$, ya que 2 jugadores con $w = 60$ y 6 jugadores con $w = 20$. Sólo se ha cambiado la distribución.

Las tablas de ganancias resultantes *H* y *L* (tablas 5.1 y 5.2) fueron entregadas a los participantes sin los espacios que resaltan de gris. Aquí ponemos de resalto las celdas que corresponden a la estrategia de Nash para permitirle al lector hacer una comparación de las dos estructuras de pagos de los jugadores y observar las asimetrías. De nuevo, las ganancias para cada participante son una función de las decisiones individuales (columnas) y de las decisiones del resto de participantes (filas). Las tablas de puntos están valoradas en pesos colombianos de 1998. Las ganancias promedio de los jugadores eran de 1 a 1,5 salarios mínimos rurales diarios después de participar en una sesión de aproximadamente dieciocho rondas.

Tabla 5.1. Tabla de puntos o ganancias de los jugadores más pobres (*L*).

	Tabla de puntos									L	
	Mis meses en el bosque										
Los meses de ellos en el bosque		0	1	2	3	4	5	6	7	8	
	0	559	615	671	725	778	829	878	924	967	0
	1	559	614	669	722	774	824	872	917	959	1
	2	558	612	666	718	769	818	865	909	950	2
	3	556	609	662	714	764	812	857	900	940	3
	4	553	606	658	708	757	804	849	890	929	4
	5	550	602	653	702	750	796	839	880	917	5
	6	546	597	647	695	742	787	829	868	905	6
	7	541	591	640	688	733	777	818	856	891	7
	8	536	585	633	679	724	766	806	843	877	8
	9	530	578	625	670	713	755	793	829	862	9
	10	523	570	616	660	702	742	780	815	846	10
	11	516	562	606	649	691	729	766	799	830	11
	12	508	553	596	638	678	716	751	783	813	12
	13	499	543	585	626	665	701	735	767	795	13
	14	490	532	574	613	651	686	719	749	776	14
	15	480	521	562	600	636	671	702	731	757	15
	16	470	510	549	586	621	654	685	712	737	16
	17	459	498	536	572	606	638	667	693	717	17
	18	447	485	522	557	590	620	648	673	696	18
	19	435	472	507	541	573	602	629	653	674	19
	20	423	458	493	525	556	584	609	632	653	20
	21	410	444	477	509	538	565	589	611	630	21
	22	396	430	462	492	520	546	569	590	608	22
	23	383	415	446	474	501	526	548	568	585	23
	24	369	400	429	457	483	506	527	546	561	24
	25	354	384	412	439	463	486	506	523	538	25
	26	340	368	395	421	444	465	484	501	514	26
	27	325	352	378	402	424	445	462	478	490	27
	28	310	336	360	383	405	424	440	455	466	28
	29	294	319	343	365	385	403	418	432	442	29
	30	279	303	325	346	365	382	396	409	418	30
	31	263	286	307	327	345	360	374	385	394	31
	32	248	269	289	308	325	339	352	363	371	32
	33	232	253	272	289	305	318	330	340	347	33
	34	217	236	254	270	285	298	308	317	324	34
	35	202	219	236	251	265	277	287	295	300	35
	36	186	203	219	233	246	257	266	273	278	36
	37	171	187	202	215	226	236	245	251	255	37
	38	156	171	185	197	208	217	224	230	233	38
	39	142	156	168	179	189	197	204	209	212	39
	40	128	140	152	162	171	179	184	189	191	40
	41	114	126	136	146	154	160	165	169	171	41
	42	101	111	121	129	137	143	147	150	152	42
	43	88	98	106	114	120	126	130	132	133	43

(*Continúa...*)

Tabla 5.1. Tabla de puntos o ganancias de los jugadores más pobres (*L*).

	Tabla de puntos									L	
	Mis meses en el bosque										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	
Los meses de ellos en el bosque	44	76	84	92	99	105	109	113	115	115	44
	45	64	72	79	85	90	94	97	98	99	45
	46	54	60	67	72	76	80	82	83	83	46
	47	44	50	55	59	63	66	68	69	68	47
	48	35	40	44	48	51	54	55	55	55	48
	49	26	31	34	38	40	42	43	43	43	49
	50	19	23	26	28	30	32	33	33	32	50
	51	13	16	18	20	22	23	23	23	23	51
	52	8	10	12	13	15	15	16	15	15	52
	53	4	5	7	8	9	9	9	9	8	53
	54	1	2	3	4	4	5	5	4	4	54
	55	0	0	1	1	1	1	1	1	1	55
	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56

Tabla 5.2. Tabla de puntos o ganancias de los jugadores más ricos (*H*).

		Tabla de puntos								H	
		Mis meses en el bosque									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	
Los meses de ellos en el bosque	0	817	848	876	901	922	939	952	962	967	0
	1	816	847	874	897	917	934	946	954	959	1
	2	815	845	871	893	912	928	939	946	950	2
	3	813	841	867	888	906	920	931	937	940	3
	4	810	837	862	882	899	913	922	928	929	4
	5	806	832	856	875	891	904	912	917	917	5
	6	801	827	849	868	883	894	901	905	905	6
	7	795	820	841	859	873	883	890	893	891	7
	8	789	813	833	850	863	872	878	879	877	8
	9	782	804	823	839	851	860	864	865	862	9
	10	773	795	813	828	839	847	850	850	846	10
	11	764	785	802	816	826	833	836	835	830	11
	12	755	774	791	803	813	818	820	818	813	12
	13	744	763	778	790	798	803	804	801	795	13
	14	733	750	765	776	783	787	787	783	776	14
	15	721	737	751	761	767	770	769	765	757	15
	16	708	724	736	745	751	752	751	746	737	16
	17	694	709	721	729	733	734	732	726	717	17
	18	680	694	705	712	715	716	713	706	696	18
	19	665	678	688	694	697	696	692	685	674	19
	20	650	662	671	676	678	677	672	664	653	20
	21	634	645	653	657	658	656	651	642	630	21
	22	617	627	634	638	638	636	629	620	608	22
	23	600	609	615	618	618	614	608	598	585	23
	24	583	591	596	598	597	593	585	575	561	24
	25	565	572	576	578	576	571	563	552	538	25

(*Continúa...*)

Tabla 5.2. Tabla de puntos o ganancias de los jugadores más ricos (*H*).

	Tabla de puntos Mis meses en el bosque								H	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	
26	546	553	556	557	554	549	540	528	514	26
27	527	533	536	535	532	526	517	505	490	27
28	508	513	515	514	510	503	494	481	466	28
29	488	492	494	492	488	480	470	458	442	29
30	468	472	472	470	465	457	447	434	418	30
31	448	451	451	448	442	434	423	410	394	31
32	428	430	429	426	420	411	400	386	371	32
33	407	409	407	403	397	388	377	363	347	33
34	387	387	385	381	374	365	353	339	324	34
35	366	366	364	359	352	342	330	316	300	35
36	345	345	342	337	329	319	307	293	278	36
37	325	324	320	315	307	297	285	271	255	37
38	304	303	299	293	285	275	263	249	233	38
39	284	282	278	271	263	253	241	227	212	39
40	264	261	257	250	242	231	219	206	191	40
41	244	241	236	229	221	211	199	185	171	41
42	224	221	216	209	201	190	179	166	152	42
43	205	202	196	189	181	171	159	147	133	43
44	186	183	177	170	162	152	140	128	115	44
45	168	164	159	152	143	133	123	111	99	45
46	150	146	141	134	125	116	106	95	83	46
47	133	129	123	117	109	100	90	79	68	47
48	117	113	107	100	93	84	75	65	55	48
49	101	97	92	85	78	70	61	52	43	49
50	86	82	77	71	64	56	48	40	32	50
51	73	68	63	58	51	44	37	30	23	51
52	60	56	51	46	40	33	27	21	15	52
53	48	44	40	35	29	24	18	13	8	53
54	37	34	30	25	21	16	11	7	4	54
55	28	24	21	17	13	9	6	3	1	55
56	19	17	14	10	7	5	2	1	0	56

Los meses de ellos en el bosque

E. Composición de grupos (asimétrica frente a simétrica)

Este capítulo se dedica principalmente a estudiar cómo la introducción de estructuras asimétricas de ganancias —para el caso particular del ingreso marginal derivado de un salario externo al RUC— difiere del caso homogéneo de base, en el que todos los individuos enfrentan exactamente las mismas ganancias. Para llevar a cabo este ejercicio, formamos grupos de ocho participantes. Los que participan en los grupos simétricos reciben una tabla de puntos igual a la tabla 4.1), mientras que aquellos que participan en los grupos asimétricos reciben la *tabla H* (tabla 5.1), o la *tabla L* (tabla 5.2). En este último caso, se asignaron las tablas al azar, de modo que dos participantes recibieron tablas *H* y los otros seis, la *tabla*

L. En todos los casos, cada jugador sabía exactamente cuál era su tabla y cuáles eran las tablas que manejaban los otros siete participantes de su grupo. Además, todas las tablas de ganancias se podían observar, pues aparecían como grandes afiches en la pared del laboratorio de campo. En otras palabras, la estructura de ganancias era conocida por todos.

F. Estrategias de Nash y externalidades de grupo

El experimento se desarrolló con base en una situación en la que un grupo de usuarios decidía los niveles de extracción de un recurso (e. g. leña) de un bosque de uso común del cual derivaban otros beneficios como la calidad del agua. La extracción de leña genera un mal público en la forma de menos calidad de agua; por tanto, la teoría convencional pronostica que los individuos, por ser esencialmente egocéntricos, dedicarán más tiempo a esa actividad del que es óptimo desde el punto de vista social. Es más: un punto de referencia común para experimentos de este tipo es el equilibrio de Nash y con información completa (el modelo estándar de comportamiento estratégico que es orientado exclusivamente hacia los intereses personales). Otro punto de referencia, por contraste, es el resultado en el que se logra maximizar el bienestar o ganancias del grupo. Cuando los individuos toman su decisión x_i buscarán un equilibrio entre sus intereses personales y los efectos de x_i sobre el resto del grupo. Desde el punto de vista del individuo, un parámetro apropiado no sería otra cosa que su estrategia pura de Nash; es decir, las decisiones individuales que maximizan las ganancias, suponiendo las decisiones del resto del grupo como fijas. En realidad, la diferencia entre la mejor respuesta de Nash de un individuo ante las opciones de los otros jugadores y la opción de otro jugador en particular se toma como un indicio de cómo aquel individuo establece el equilibrio entre su interés personal y los intereses del grupo en su conjunto.

Dado que las ganancias de los jugadores son idénticas en el caso de las ganancias simétricas, para lograr una situación óptima se requiere que las decisiones individuales también sean simétricas. Hemos dicho que x representa la cantidad de tiempo que cada individuo dedica a la recolección de leña. Retomando el modelo introducido en el capítulo IV, ecuación (4. 1), la función de bienestar para el grupo en que los jugadores cuentan con la misma tabla de puntos (tabla 4.1) será, para n jugadores:

$$w(x) = n(k)\left[\left(q^{\circ} - \frac{(nx)^2}{2}\right) + \left(\gamma x_i - \phi\,\frac{(x_i)^2}{2}\right) + w_i(e - x_i)\right]^2 \qquad (5.4)$$

Las condiciones de primer orden para la maximización de $W(x)$ exigen cumplir el requisito $-(nx)^2 + \gamma - \phi x_i - w = 0$. Resolviendo para x y sustituyendo los valores reales de parámetros asignados en el capítulo IV, la cantidad óptima de tiempo dedicado a la recolección de leña para un individuo será, $x^* = \frac{(\gamma - w)}{(\phi + n^2)} = 1$; es decir, cuando cada jugador elige como su nivel de esfuerzo una unidad (1), se logra el óptimo social del juego.

Sin embargo, ya que un equilibrio con estrategias puras de Nash requiere que la opción de cada jugador sea una mejor respuesta para la mejor respuesta de todos los demás jugadores, en este contexto se logra el equilibrio de Nash cuando todos los individuos deciden dedicar seis meses a la recolección de leña del bosque cercano, tal como se desarrolló en el capítulo IV. Vale la pena señalar que en el equilibrio de Nash los participantes ganan sólo un 24% (aproximadamente) de las ganancias posibles en el resultado eficiente.

En el caso de los grupos asimétricos, las soluciones puras de Nash y las soluciones socialmente óptimas se derivan con un poco más de dificultad y trabajo. Recordemos que en el caso asimétrico tenemos dos jugadores con la tabla de ganancias mayores (tabla 5.2) y seis jugadores con la tabla 5.1. Cada jugador obtiene sus ganancias de acuerdo con su decisión individual y con la suma de esfuerzos de los otros siete jugadores en el grupo, sean estos *L* o *H*.

El equilibrio de Nash y el óptimo social, sin embargo, se calculan de la misma manera como se derivaban en el caso simétrico. Estas soluciones (la de Nash y la socialmente óptima) constituyen, por lo general, soluciones "de esquina" frente a los problemas. Los construimos así deliberadamente para inducir un caso en el que los "ricos" (*H*) no tendrán necesidad de aprovechar el bosque dadas sus mejores condiciones fuera del RUC, mientras que los "pobres" (*L*) deberían aprovechar el RUC con mayor intensidad que en el caso básico, dado que sus ingresos fuera del RUC son remunerados a menor tasa. De esta manera el equilibrio de Nash obliga a los "pobres" a dedicar todo su esfuerzo al bosque, mientras que los "ricos" no le dedica ninguno. En cambio, la solución socialmente óptima obliga a los "pobres" a utilizar parte del bosque, mientras que los "ricos" no tienen que aprovecharlo.

Por tanto, para que el grupo logre un resultado socialmente óptimo y de Pareto, se requiere que los dos jugadores "ricos" o *H* escojan $X^{opt}_H = 0$ y que los seis "pobres" o *L* escojan $X^{opt}_L = 1$, y produzcan, respectivamente, $801 y $602. Así y todo, podemos calcular una estrategia pura de Nash para cada tabla de ganancias, suponiendo que haya comportamiento simétrico dentro de los tipos de ganancias. Así encontramos que los seis "pobres"

dedicarán su total capacidad de trabajo al bosque, mientras que los dos "ricos" no dedicarán ningún tiempo a esa actividad, sino que invertirán sus esfuerzos íntegramente en una actividad alternativa externa.

El cuadro 5.1 resume las variables de decisiones, tanto en los casos simétricos como en los asimétricos y los resultados para los dos parámetros de comparación para nuestro análisis.

Nótense las diferencias entre las opciones individuales, según el tratamiento. En el caso homogéneo, para un resultado socialmente óptimo el grupo debe dedicar sólo una pequeña cantidad de esfuerzo al bosque y el resto a su mejor alternativa privada. Sin embargo, se observa en las tablas de ganancias que existe para cada individuo un incentivo para aumentar su nivel de esfuerzo x_i cuando el grupo se acerca a esa solución (véanse las primeras filas en la tabla). Este incentivo crea parte del dilema e impulsa al grupo en su conjunto hacia las soluciones inferiores de "Pareto" cuando se toman las decisiones de manera descentralizada.

Cuadro 5.1. Parámetros y puntos de referencia para los juegos simétricos y asimétricos.

Dos parámetros para el equilibrio en el juego de los comunes		**Juego simétrico (8 jugadores)**	**Juego asimétrico**	
			Dos jugadores H	Seis jugadores L
Solución optima social (estrategia GroupMax)	Decisión individual (X^{opt})	$X_S^{opt} = 1$	$X_H^{opt} = 0$	$X_L^{opt} = 1$
	Ganancia ($) por ronda y por jugador	$Y_S^{opt} = \$645$	$Y_H^{opt} = \$801$	$Y_L^{opt} = \$602$
	Ganancias del grupo	$SUMY_S^{opt} = \$5.160$	$SUMY_{HL}^{opt} = \$5.214$	
Solución Nash (estrategia IndivMax)	Decisión individual (X^{nash})	$X_S^{nash} = 6$	$X_H^{nash} = 0$	$X_L^{nash} = 8$
	Ganancia ($) por ronda y por jugador	$Y_S^{nash} = \$155$	$Y_H^{nash} = \$117$	$Y_L^{nash} = \$191$
	Ganancias del grupo	$SUMY_S^{nash} = 1.240$	$SUMY_{HL}^{nash} = \$1.380$	

G. Los participantes y el laboratorio de campo

El experimento siguió la mayor parte de las convenciones empleadas en los experimentos CPR (Ostrom, Gardner y Walker, 1994). Se convocaban grupos de ocho participantes y por un número determinado de rondas, en las que tomaban sus decisiones individuales x_i (entre 0 y 8), de acuerdo con la tabla de ganancias. Los participantes estaban sentados en pupitres individuales dispuestos en círculo, con suficiente espacio entre uno y otro para que ningún participante pudiera mirar el trabajo de su vecino. Salvo

en los períodos cuando se permitía la comunicación, los pupitres estaban colocados de espaldas al centro del círculo. En cada ronda, el sujeto debía escoger cuántas unidades de tiempo x_i entre 0 y 8 iba a dedicar a la recolección de leña en el bosque. Los participantes recibían la tabla de ganancias, como ya se describió. De este modo, aunque los individuos no podían saber de antemano cuáles iban a ser las decisiones tomadas por los demás, sí conocían la tabla de ganancias en las que se basarían esas decisiones. Después que el participante hubiera tomado su decisión en determinada ronda, aquélla se anotaba en una hoja de papel. Cuando todos los participantes hubieran tomado sus decisiones, un monitor recogía todas las hojas y las pasaba a otro monitor, que registraba las decisiones individuales y calculaba el total para el grupo. Este total se anunciaba luego y los participantes calculaban sus propias ganancias, basándose en la tabla de ganancias. Los participantes mantenían un registro de sus propias ganancias para poder compararlo (como medida de control) con el registro que había apuntado el monitor.

Cada sesión se iniciaba con unas palabras de bienvenida y a los participantes se les informaba que la sesión iba a tener una duración de aproximadamente dos horas. Luego un monitor leía las instrucciones (*véase* apéndice para los protocolos). Las instrucciones incluían tres ejemplos diferentes para familiarizar a los participantes con los *payoffs* y sus procedimientos. Se realizaban dos rondas preliminares, como prácticas. En varias oportunidades, el monitor respondió a las preguntas, y una vez dilucidadas éstas, se iniciaba la primera ronda. En la pared del "laboratorio de campo" se habían puesto afiches suficientemente legibles, donde se veían la tabla de ganancias, los formatos que los participantes iban a utilizar en el juego y los ejemplos que contenían las instrucciones.

Para este experimento, formamos quince grupos con los participantes que se inscribieron, con ocho participantes en cada uno de ellos. Para iniciar, los grupos jugaban de siete a diez rondas, sin saber cuántas rondas exactamente iba a durar el juego, ni qué tipo de nuevas reglas se iban a jugar posteriormente. Durante estas rondas iniciales, los individuos tomaban sus decisiones sin comunicarse con los otros participantes, ni con los monitores. Después de esta primera etapa, éstos detenían el juego para anunciar nuevas reglas para las rondas siguientes. El monitor leía el contenido de un nuevo afiche en el que se anunciaba que, a partir de ese momento, el grupo gozaría de una discusión abierta de cinco minutos antes de iniciar la ronda siguiente. Se permitía discutir cualquier asunto relacionado con el juego, pero sin acudir a amenazas o promesas de transferir puntos (o de dinero) después del juego. Después de la discusión de cada ronda, los participantes regresaban a sus pupitres individuales para tomar su $x_{i,}$ decisión individual (y privada). Los grupos jugaron esta se-

cuencia (discusión ⇒decisión individual) durante varias rondas (entre 9 y 12, que variaban aleatoriamente en cada caso sin que los participantes supieran la ronda de terminación del juego.

1. Los participantes

Un total de 120 personas de tres comunidades participaron en los experimentos. Se distribuyeron entre quince grupos, de los cuales diez decidían según las tablas de ganancias simétricas (línea base), y los otros cinco grupos, de acuerdo con el caso asimétrico. Para los grupos asimétricos, se asignaban las *tablas H* y *L* al azar: los jugadores escogían una bolsa que contenía una mezcla de *tablas H* y *L*. Todos los adultos que vivían en el pueblo fueron invitados a participar. Evitamos que miembros de una misma familia jugaran juntos en el mismo grupo. Se les dijo a todos que podrían participar en un juego en el que ganarían algunos premios. A los dos días de terminar las sesiones, todos fueron invitados a participar en un taller comunitario para discutir los resultados de los juegos, sin que se revelaran las ganancias individuales. Todos los jugadores recibían un premio simbólico (por ejemplo, un objeto de utilidad doméstica, como una lámpara, unos cubiertos o un machete), y sus puntos se convertían en dinero. Según se había planeado, el promedio de ganancia para cada jugador equivalía a la remuneración que normalmente se recibía por un día y medio de trabajo a la tasa del salario mínimo, la cual compensaba el tiempo dedicado al juego y al taller que tuvo lugar dos días después. Los jugadores también debían llenar un formulario de encuesta final después del juego, para responder a preguntas de seguimiento y proporcionar datos sobre sus actividades económicas, su participación en la vida social de la comunidad y sus preferencias respecto a ciertos temas incluidos en nuestro estudio.

2. Resultados de los experimentos

Coinciden con las observaciones hechas en el campo y con otra evidencia experimental en lo que se refiere a la capacidad de una comunicación cara a cara, para superar el dilema de los RUC, al menos en parte. Pero hubo sorpresas también. A continuación se describen los resultados, divididos en varias categorías.

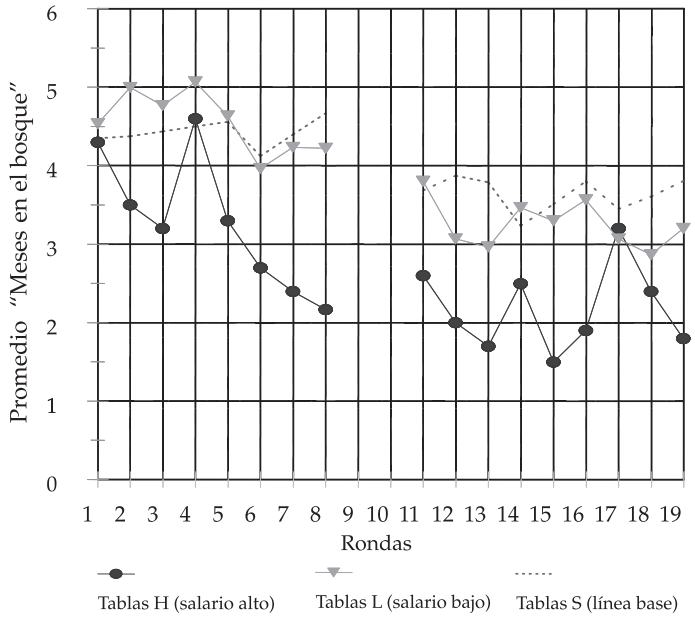
a. La decisión de "meses en el bosque" (X_i)

El gráfico 5.1 muestra la evolución de las decisiones promedio de la variable (x_i) para cada tipo de jugador *H* y *L* en los cinco grupos asimétricos y para el jugador *S* en los diez grupos simétricos. El gráfico se divide en dos etapas: las primeras rondas, cuando no se permitía comunicación (de la

primera ronda a la séptima) y las otras cuando se permitía comunicación (de la ronda 11 a la 19)[2].

Hay que recordar las tablas de ganancias (4. 1, 5.1 y 5.2) para las soluciones de Nash y socialmente óptimas en cada caso. El gráfico 5.1 muestra los dos tipos de tratamiento, el simétrico (*tabla S*) y el asimétrico (*tablas H* y *L*). Los primeros tenían diez grupos de ocho jugadores *S;* y los otros, cinco grupos con dos jugadores *H* y seis tipo *L.*

Gráfico 5.1. Promedio *X* de opciones para ganancias asimétricas frente a las simétricas.



El promedio de decisiones para todos los jugadores comenzaba entre cuatro y cinco meses[3], y en la medida en que iban pasando las rondas, se notaba una divergencia de caminos para cada tipo, en la que los jugadores *H* eran los que más reducían el *x* y los participantes de tipo *S* y *L* no disminuían tanto el *x*. La primera tabla que se ve en el apéndice G representa los promedios de *X*, comparados por etapas y por tipos de tablas

2 Algunos grupos (pero no todos) jugaron entre ocho y diez rondas durante la primera etapa. Se detuvo la primera etapa varias veces deliberadamente, entre una ronda y otra, para evitar que la gente supiera de antemano cuál iba a ser la última ronda.

3 Se cree que muchos jugadores comienzan así porque este punto corresponde a la opción *X* que se les explicó durante los ejemplos que se dieron dentro de las instrucciones.

de ganancias. Para comprobar las diferencias de los promedios de *X* entre períodos, véase el segundo panel en el mismo apéndice G; y para las pruebas no paramétricas de las tablas de ganancias, véase el tercer panel, en el cual comparamos éstos con los de la primera y tercera rondas, antes y después de la comunicación[4]. Esta divergencia de caminos se esperaba, pues se debe a los diversos incentivos creados por la estructura de ganancias. Al estudiar la tabla, se hace evidente que en los altos niveles agregados de esfuerzo durante las primeras rondas, la mejor respuesta para los jugadores de tipo *H* consiste en reducir el *X*, sin que importen sus preferencias, hacia sí mismos o hacia los otros.

Sin embargo, la mejor respuesta (o estrategia de Nash) para los jugadores *L* en los mismos puntos consistía en un aumento de *X.* Cuando los seis jugadores *L* están asignando cuatro meses y los dos jugadores *H* cerca de dos meses, para un agregado de 28 unidades, la estrategia de Nash para un jugador *L* debería ser ocho. Sin embargo, los jugadores *L* no aumentan el *X;* al contrario, lo mantienen a un nivel intermedio y hay una leve reducción, si comparamos las primeras rondas con las últimas, que se jugaron durante la primera etapa. Algo similar ocurre en el caso de los grupos simétricos de base: los jugadores *L* y *S* enfrentan el dilema con más claridad que los de tipo *H.* Al aumentar *X,* los jugadores *L* y *S* logran ganancias individuales más altas, pero se reduce la eficiencia social del grupo como tal y de este modo los dos tipos de individuos quedan afectados.

Al introducir la institución de la comunicación, se redujo el total de *X* para cada grupo. En el caso de los grupos simétricos, el promedio de *X* disminuyó cerca de una unidad (*véanse* pruebas 2 y 4 en el segundo panel del apéndice G). Lo mismo ocurrió para los jugadores *L* en el caso asimétrico, pero no para los jugadores *H,* pues ellos mantuvieron su decisión promedio alrededor de $X = 2$ y se mantuvieron cerca a sus mejores respuestas X^{nash}. A pesar de que el promedio de decisiones tomadas por *S* y *L* parecen similares en el gráfico, encontramos que $X_L < X_S$, y la diferencia entre ellas resultaba significativa en términos estadísticos (*véase* prueba 7 en el tercer panel del apéndice G). Es evidente que el comportamiento individual se modifica según el salario ganado afuera. Sin embargo, es menos clara la dirección de esa relación. Se observa, por ejemplo, que $w_L < w_S < w_H$, pero en la mayoría de las etapas, $X_H < X_L < X_S$. Es posible que la composición del grupo tenga que ver en la toma de decisiones, ya que cada jugador *S* está acompañado por otros siete jugadores que también son *S,* mientras que los de tipo *H* y *L* participan en grupos más heterogé-

4 Para el propósito de hacer comprobaciones estadísticas, los períodos llevan la etiqueta *A* para "antes de comunicación" y *B* para "con comunicación". *A1* = rondas (1-3), *A2* = rondas (6-8), *B1* = (11-13), *B2* = (17-19).

neos. La racionalidad individual de las decisiones de los *H* es más clara, pues la solución de Nash entra en menos conflicto con los intereses del grupo. Pero lo que resulta especialmente interesante es la desviación más alta de las mejores respuestas individualistas de parte de los jugadores "pobres" de tipo *L,* cuando se compara con los *H* y los *S*. Dicha desviación se discute más adelante.

Otro resultado interesante con respecto a la introducción de comunicación: no llevó a un cambio de comportamiento de los jugadores *H* (véanse los altos *p-values* para las pruebas 2, 3 y 4 en el segundo panel del apéndice G). Después que los jugadores *H* se establecieron en sus mejores respuestas antes de la comunicación, su promedio de comportamiento no varió durante las rondas siguientes. Los jugadores *S* y *L* sí cambiaron sus decisiones *X,* y llevaron el grupo a resultados superiores socialmente, a pesar de los incentivos para no cooperar. En los grupos asimétricos, esto produjo un aumento en ganancias, no sólo para los jugadores de tipo *L,* sino para los *H* también, que se beneficiaron de la cooperación de los *L.*

Finalmente, la evolución durante las rondas de comunicación no muestra una variación notable en ninguno de los grupos, ni en las decisiones ni en los resultados. En realidad no pudimos detectar ningún cambio, como se ve en los altos *p-values* demostrados en toda la columna de la prueba 3 en el segundo panel del apéndice G, lo que nos permite agregar los datos recogidos en las rondas de comunicación.

b. Un índice de cooperación *(XDEVIA):* desviación de una mejor respuesta de tipo Nash

Utilizar la estrategia de Nash para un grupo simétrico ayuda a hacer comparaciones de los promedios de un grupo determinado; pero sólo ayuda parcialmente, ya que no nos dice mucho sobre el equilibrio entre el comportamiento individualista y el cooperativo desde el punto de vista de cada jugador en un contexto de asimetrías en las estructuras de ingresos que nos interesa en este capítulo. Por tanto, se calculó, para cada ronda y para cada jugador, cuál debería ser su estrategia de Nash en caso de que el jugador siguiera una estrategia de maximización, dadas las decisiones de los demás miembros del grupo. Tal desviación de la estrategia de Nash se llamará $XDEVIA_i$, cuya evolución se muestra en el gráfico 5.2, que muestra el promedio de *XDEVIA* en el tiempo[5]. El parámetro para *XDEVIA* = 0 muestra dónde deberían estar los jugadores en cada ronda

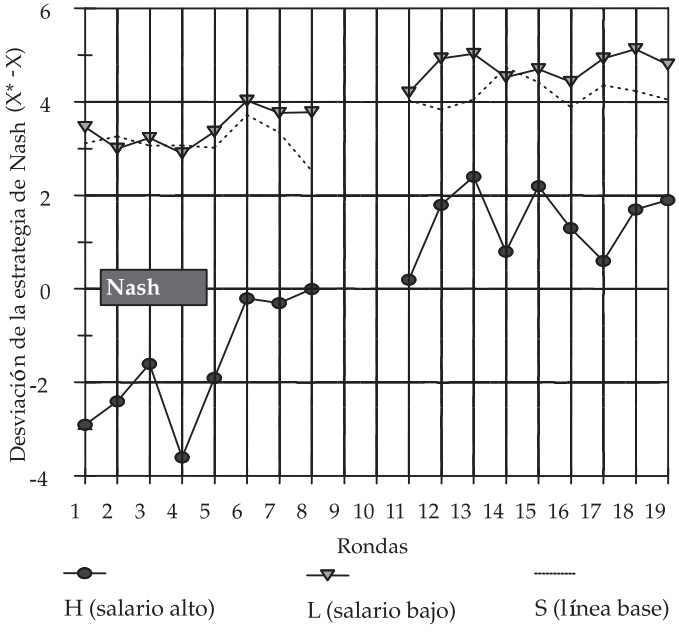
5 Otra manera de entender el XDEVIA es por medio de un empleo de cualquiera de las tablas de ganancia 5.1 y 5.2. XDEVIA mide la diferencia entre la decisión real X_i y X_{nash}, es decir la intención de desviarse de la estrategia individualista hacia la estrategia orientada al grupo.

si hubieran jugado según la estrategia de Nash. En resumen, el *XDEVIA* mide, en cada ronda, hasta qué punto cada jugador se desvía de una estrategia individualista y hasta dónde se acerca a una solución *maximizante* para el grupo; es decir, mide la voluntad de cada jugador para cooperar, a la luz del comportamiento de los demás.

Dado que los jugadores *H* y *L* en un grupo asimétrico adoptan diferentes estrategias de tipo Nash —las cuales se señalan en las celdas de color gris—, entonces la desviación de la mejor respuesta debería ser comparada con cuidado para este caso.

En las primeras rondas, cuando todo el mundo está jugando alrededor de $x = 5$, existe un incentivo claro para que los jugadores *H* se acerquen a $XDEVIA = 0$. Y en realidad lo hacen. Sin embargo, los jugadores *S* y *L* no lo hacen, ni siquiera antes que se introduzca la comunicación. La comunicación eleva el XDEVIA a niveles más altos, incluso mayores estadísticamente para los participantes *L* y *S.* La comunicación también lleva a los jugadores *H* a comportarse por encima de la estrategia de Nash esperada, aunque siguen estando muy cerca de ella. Esto lleva a rechazar el argumento según el cual las opciones menos rentables que existen por fuera inducen a los participantes a comportarse de manera más individualista.

Gráfico 5.2. Promedio de *XDEVIA* para ganancias simétricas frente a las asimétricas.



Al contrario, observamos que el dilema de los RUC induce a los jugadores con menos opciones por fuera a comportarse de manera más cooperativa que en la estrategia individualista de Nash; es decir, a niveles más altos de *XDEVIA.* Sin embargo, los jugadores *H,* sobre todo durante las rondas de comunicación, no tratan de desviarse mucho de su estrategia de mejor respuesta.

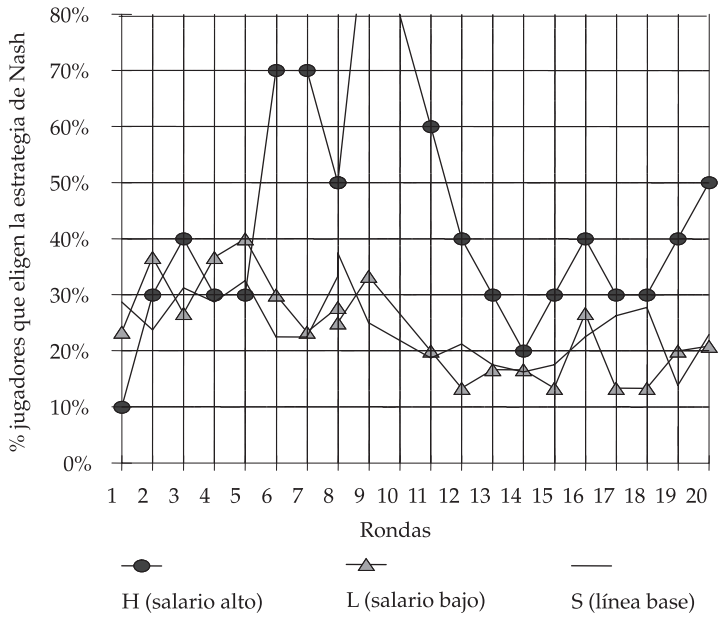
H. Fracción de maximizadores egocéntricos en el grupo

Nótese que los valores para *X* y *XDEVIA,* que mostramos arriba, son promedios de las decisiones individuales tomadas por jugadores en todas las categorías. Sin embargo, estos promedios incluyen tanto a los jugadores que hayan actuado por debajo del promedio como a aquellos por encima de él. Un paso posterior en el análisis de los datos consiste en ver la fracción específica de los jugadores que siguen una estrategia puramente individualista dentro del grupo. Para este análisis, se les puede asignar un valor de 1 a aquellas decisiones que estuvieron a una unidad por encima o por debajo de la estrategia de Nash (Estrategia IndivMax) y de 0 para el resto de las decisiones[6]. Luego se calculó el porcentaje de esas decisiones para cada una de las rondas según las categorías *H, L* y *S,* y se trazó la línea de esos porcentajes en el gráfico 5.3, en un esfuerzo por estudiar la fracción de decisiones de tipo puramente IndivMax.

En el gráfico se observa que estas fracciones son más pequeñas para los niveles de salarios externos más altos durante la mayor parte de las rondas. En segundo lugar, se debe señalar que la comunicación llevó a una reducción de estas fracciones, pero que resultaba más sostenible controlarlas en el caso de los jugadores *S* y *L*, y más difícil en el caso de los jugadores *H.* La fracción de jugadores IndivMax de tipo *H* disminuyó brevemente al introducir la comunicación, pero luego volvió a aumentarse; mientras que la fracción para los jugadores *S* y *L* seguía siendo baja.

6 El mismo procedimiento fue repetido para las unidades 0 y 2 por encima (y por debajo) de X_{nash}, sin modificar los resultados principales.

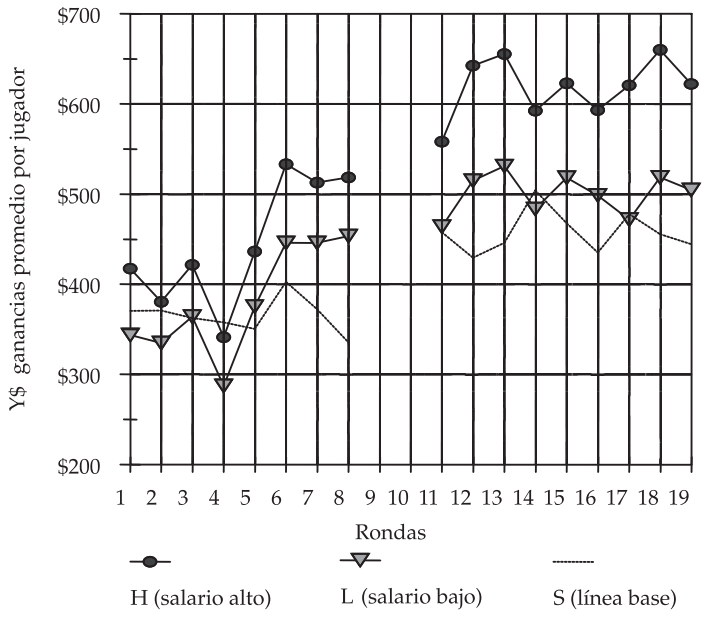
Gráfico 5.3. Fracción de opciones orientadas individualmente (ganancias simétricas frente a las asimétricas).



I. Ganancias y eficiencia social

El gráfico 5.4 muestra la evolución del promedio de ganancias para los dos grupos —*H* y *L,* cuando el tratamiento es asimétrico, y *S* cuando es simétrico—. En las primeras rondas, cuando todos los jugadores están tomando las mismas decisiones *x* (en las rondas 1 a 3), las ganancias son solamente el reflejo de sus salarios externos relativos, ya que todos los jugadores *H* y *L* están escogiendo el mismo valor *X.* Sin embargo, la modificación en las decisiones a partir de ahí, y hasta la ronda número ocho, muestran ganancias mucho mayores para los jugadores *H* y *L,* mientras que los jugadores *S* no mejoran su condición en la misma medida. Esto se debe, por lo general, al hecho de que los jugadores *H* y *L* están modificando su comportamiento durante esas últimas rondas. Los jugadores *H* siguen su mejor respuesta, que además contribuye a las ganancias del grupo al reducir la extracción, y los participantes *L* se desvían de su estrategia de Nash X^{nash} hacia la maximización del grupo. Se nota cómo esta secuencia de ganancias se mantiene, pero tiende a elevarse durante las rondas de comunicación, con los grupos *S* situados en el nivel de menos ganancias, a pesar de tener niveles medianos de salarios externos.

Gráfico 5.4. Promedio de ganancias (para pagos simétricos frente a los asimétricos).



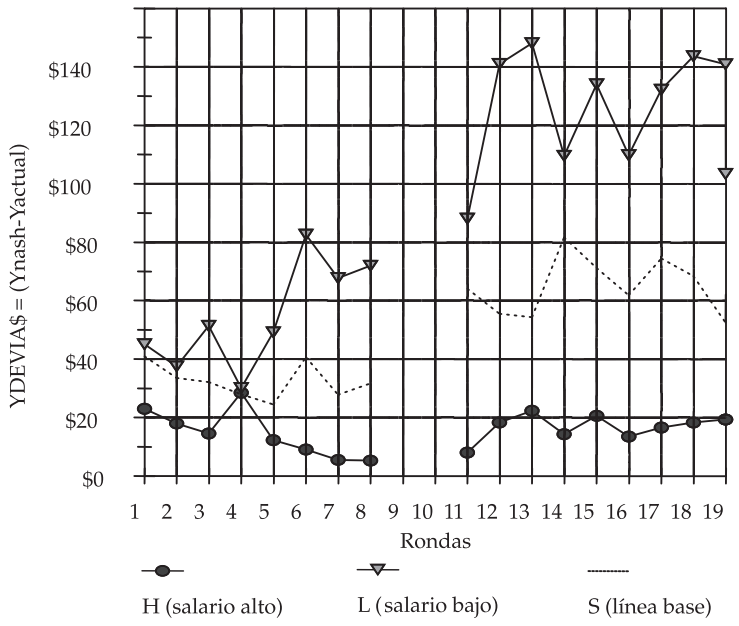
Es interesante observar la evolución de ganancias de los jugadores *H* (los "ricos") entre la no comunicación y la comunicación. Se debe recordar que los jugadores *H* no modifican sus decisiones después de la séptima ronda, como consta en los altos p-values en el apéndice G, segundo panel (pruebas 2, 3 y 4). Sin embargo, sus ingresos aumentan después que se introduce la comunicación (*véanse* las ganancias promedio en el apéndice G en el primer panel, y los *p-values* en pruebas 2 y 4, en el segundo panel). Paradójicamente, aquellos que gozan de mejores opciones externas, aun cuando mantienen su estrategia de mejor respuesta de Nash, se benefician de las acciones colectivas de aquellos que tienen opciones menos favorables de esa índole y que se desvían de su estrategia individualista.

J. Incentivos para la cooperación o para el oportunismo *(YDEVIA)*

Una estructura de ingresos heterogéneos (como la que vemos aquí) crea incentivos asimétricos para cooperar (o por el contrario, para no cooperar) para jugadores en cualquier nivel de extracción total del bosque. Las estrategias de Nash indicadas por las celdas que resaltan en las *tablas de puntos* muestran cómo la comparación de decisiones entre los jugadores

S y *H* debe hacerse con cautela. Otra medida para comparar el comportamiento de cada categoría de jugador sería analizar los incentivos monetarios involucrados para cada jugador desde el punto de vista de su propia *tabla de puntos*. En este caso, podríamos hacer comparaciones con unidades equivalentes, es decir, en pesos, al estimar, en cada ronda y para cada jugador, la cantidad de dinero que ganaría si decidiera jugar su mejor respuesta, suponiendo que los demás hicieran lo mismo en esa ronda. Esta medida $YDEVIA_i$ representa el ingreso no recibido por no jugar una estrategia egoísta o individualista *maximizante*. La evolución del *YDEVIA* promedio para cada tipo de *tabla de pagos* se muestra en el gráfico 5.5.

Gráfico 5.5. Ingreso esperado al no jugar Nash (asimétrico frente a simétrico).



Los incentivos que conducen al oportunismo o *free-riding* —es decir, a aumentar la extracción del bosque, mientras otros se abstienen de hacerlo— son más fuertes obviamente para aquellos que gozan de alternativas privadas de menos valor fuera del bosque. Sin embargo, estos jugadores "pobres" tienden a mantener muy bajos niveles de extracción del bosque, para favorecerse y favorecer al grupo. Algo similar sucede con los grupos simétricos. Los jugadores *H,* por supuesto, no sacrifican mucho, en términos de ingresos, ya que están cerca, en todo caso, de su mejor respuesta dentro de la estrategia de Nash. Resulta más interesante aún si uno observa las tendencias a partir del final de la primera etapa en la no comuni-

cación. Lo que se logra mediante la comunicación cara a cara es reforzar el comportamiento cooperativo, pero su efecto se nota mucho más en el caso de los jugadores *L,* aunque es fuerte también para los jugadores *S* y prácticamente inocuo en el caso de los de la categoría *H.*

K. Autogobierno y normas compartidas para aumentar la cooperación

Una de las formas en que la cooperación emerge y conduce a mejores resultados sociales en cuanto a la resolución del dilema de los RUC es normas compartidas por los desarrollando usuarios de los recursos (Ostrom, 1990, 1998; Ostrom, Gardner y Walker, 1994). En este tipo de experimentos, las normas emergen claramente durante las rondas de comunicación de múltiples maneras, y la mayoría de ellas consiste en llegar a un acuerdo sobre lo que debería ser la decisión *X.* Tales acuerdos resultan más difíciles cuando las estructuras de *ganancias* son heterogéneas dentro del grupo. Pero aun así emergen hasta cierto punto (Hackett *et al.,* 1994).

Así es el caso que se presenta aquí. Al repasar las grabaciones audiovisuales de las discusiones durante los experimentos, pudimos observar cómo los grupos asimétricos *HL* llegaban con mayor dificultad a entender cuál debería ser la decisión *X* óptima para el grupo y para aumentar las ganancias. En los grupos *S,* la solución socialmente óptima se lograba en $X = 1$ mucho más rápido y con más frecuencia que en los grupos asimétricos. Como resultado, hubo alguna variación en las eficiencias para el caso de los grupos asimétricos durante las diferentes etapas, como se ve en el cuadro 5.2.

Cuadro 5.2. Promedio de eficiencia de grupo según los períodos para cinco grupos asimétricos.

Grupo	Eficiencia promedio del grupo			
	No comunicación		Comunicación	
	Rondas (1-3)	Rondas (6-8)	Rondas (11-13)	Rondas (17-19)
1	37,26%	80,58%	70,24%	63,70%
2	70,54%	73,51%	86,60%	88,17%
3	42,90%	77,17%	84,59%	84,46%
4	68,32%	76,49%	69,38%	84,93%
5	59,03%	53,59%	97,54%	87,17%
Promedio	55,61%	72,27%	81,67%	81,69%

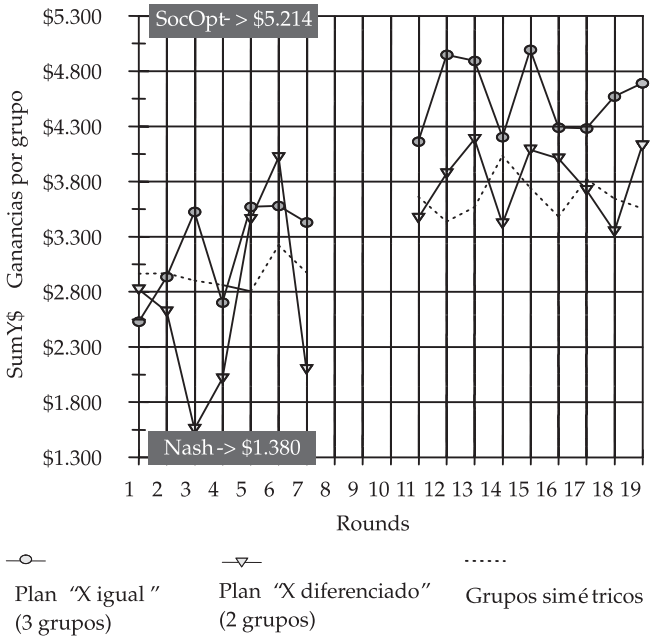
El asunto, entonces, consiste en comprender cómo el desarrollo de una norma compartida en cada grupo determina el resultado final. Sabemos que, en el caso de los grupos asimétricos, la solución óptima requiere

una estrategia mezclada de $X_H = 0$ y $X_L = 1$ ó 2. Sin embargo, pudimos ver en las grabaciones que algunos grupos no intentaban esa estrategia, sino que, por el contrario, ensayaban una norma más fácil consistente en sólo "reducir el *X*". Por tanto, una manera sencilla de comprobar qué tipo de norma compartida emergía —especialmente durante las rondas de comunicación— sería buscar una diferencia estadística en *X* entre los jugadores *H* y *L.* Se muestra este tipo de pruebas en el cuarto panel del apéndice G. No podemos rechazar la hipótesis de que *X* sea diferente entre los jugadores *H* y *L* durante las rondas de comunicación para los grupos 2, 3 y 5 (mencionados arriba), pero se rechaza estadísticamente esta hipótesis para los grupos 1 y 4. Lo cual significa que, en estos dos grupos, los jugadores *H* y *L* han escogido un *X* estadísticamente diferente para todo el período de comunicación.

Lo que sorprende es que la eficiencia social lograda por estos grupos con normas de "*X* igual" era más alta que para los otros dos, en los que rechazamos la hipótesis nula, es decir, para aquellos que intentaron lograr una norma de "*X* diferenciada" para los jugadores *H* y *L.* La prueba 9 indica esa diferencia en ganancias, y el gráfico 5.6 muestra la evidente diferencia que existe en las ganancias de grupo entre las dos estrategias y también al compararse éstas con las ganancias de grupo en el caso simétrico. El gráfico muestra, además, cómo la estrategia de grupo "*X* diferenciada" logró, en realidad, niveles de eficiencia cercanos a los que se lograron en el caso básico simétrico.

A pesar de que todos los grupos trataron de mejorar el resultado social mediante la comunicación, algunos parecen haber descubierto que resultaba menos costoso si desarrollaban (y aplicaban obligatoriamente) esa sencilla norma de "*X* igual", en vez de intentar estrategias diferentes para los jugadores *H* y *L.* En cierto sentido, estos grupos superaron la heterogeneidad de incentivos seleccionando una solución menos que óptima (*second-best solution*). Para los jugadores, la regla "*X* Igual" resultó más fácil de comprender y seguir, y llevó a los jugadores *H* y *L* a intentar una estrategia de maximización para el grupo en su conjunto. En realidad, se puede verificar lo difícil que resultaría encontrar una estrategia óptima para el grupo a partir de las tablas *H* y *L* (Ver tablas 5.1 y 5.2).

Gráfico 5.6. Promedio de ganancias de grupo y reglas compartidas (extracciones iguales frente a diferenciadas).



L. Discusión y comentarios finales

Llegados a este punto, podemos concretar varios resultados. En primer lugar, la toma de decisiones en forma descentralizada (no comunicación) muestra que las diferencias de salario (opción privada fuera del bosque *exit option*) causan una divergencia en los caminos escogidos por los jugadores *H* y *L*, a diferencia de los grupos homogéneos, y diferente también de algunos pronósticos (Olson, 1965; Bergstrom, Blume y Varian, 1986) según los cuales la ausencia de opciones externas para los participantes *L* traerían mayor *free-riding* (sobreextracción), al aprovechar éstos, supuestamente, las ventajas y las contribuciones ofrecidas por los "ricos". La introducción de la comunicación como una institución de la "comunidad" para coordinar acciones mediante el aprendizaje y monitoreo mutuo (pero sin mecanismos obligantes) resultó efectiva, pero llevó a un cambio en el comportamiento de los "pobres", mas no en los "ricos", pues éstos mantuvieron su estrategia inicial de maximización y no aumentaron sus niveles de cooperación más allá de lo que dictaran sus mejores respuestas, como sí lo hicieron los jugadores *L*.

Por tanto, la mayor eficiencia de grupo lograda por los grupos asimétricos es el resultado de dos efectos complementarios. Uno de ellos tiene su origen en la cooperación de los "pobres", que no adoptaron la estrategia individualista, sino que reforzaron la cooperación mediante la comunicación. Otro efecto se atribuyó a los efectos negativos, relativamente pequeños, sobre el resultado en cuanto a los RUC, causado por la estrategia individual de maximización de parte de los "ricos", que implicaba niveles menores de extracción.

Sin embargo, la más alta eficiencia de los grupos asimétricos es algo que merece discusión. La estructura asimétrica de ganancias ya había llevado a decisiones asimétricas al finalizar las rondas de no comunicación, lo que comprueba lo erróneo del pronóstico teórico acerca del comportamiento egocéntrico que supuestamente iba a impulsar a los jugadores hacia una sobreextracción del bosque. Luego la introducción de la comunicación reforzó las ganancias resultantes de un comportamiento cooperante de parte de los jugadores y logró ese resultado gracias principalmente a las decisiones de los jugadores "pobres". Los mejores resultados logrados durante la segunda etapa de comunicación se explican gracias al desarrollo y refuerzo de normas compartidas. El desarrollo de normas más sencillas (aunque no óptimas) logró más altos índices de eficiencia en los grupos. En realidad, los grupos que intentaron una estrategia diferenciada; es decir, diferentes acciones de jugadores *H* y *L* produjeron resultados inferiores que los producidos por jugadores con decisiones menos que óptimas. Éstos finalmente estuvieron al mismo nivel que en el caso simétrico. Sería difícil, en este momento de la discusión, ponderar cuántas ganancias de un grupo se podría atribuir a la estructura de *pagos* en sí misma y cuántas al subgrupo de jugadores "pobres" que alcanzaron a desarrollar normas orientadas hacia el grupo, a pesar de los altos incentivos para ser oportunista y dado que los jugadores "ricos" se mantuvieron en su mejor respuesta de Nash, que en este caso ayudó a reducir las externalidades negativas.

Ya hemos mencionado los experimentos llevados a cabo por Chan *et al.* (1996) para verificar las afirmaciones de Bergstrom *et al.* (1986), en el sentido de que la desigualdad en los ingresos de un grupo iba a aumentar las contribuciones voluntarias al bien público. En realidad, sus resultados confirmaron parte de la teoría propuesta, pero —como se ha demostrado— ese aumento en el factor de cooperación se debió al aporte mayor de aquellos con menos ingresos provenientes de sus alternativas privadas y no solamente a las contribuciones de los "ricos", como sugiere Bergstrom *et al.* (1986).

Los resultados abren nuevas preguntas de investigación y llevan a formular ciertas hipótesis sobre el papel de la heterogeneidad en las acciones colectivas y en dilemas de cooperación. En cierto sentido, estas hipótesis podrían ser evidencia experimental de las "comunidades república" (*Village Republics*) de Wade (1994) en la India, donde los "pobres", cuando dependían en gran parte de los RUC, se mostraban capaces de desviarse de la estrategia individualista y coordinar sus acciones hacia un mejor manejo de los recursos colectivos. Los resultados son compatibles, también, con el argumento que sostiene que las sociedades rurales han mostrado más capacidad de adaptación y un empleo más inteligente de sus recursos locales en condiciones de escasez de tierra y exceso de mano de obra, incluso bajo presiones de población sobre los recursos agrícolas. (Boserup, 1965; Tiffen, Mortimore y Gichuki, 1994).

No obstante, los resultados parecen contradecir el argumento según el cual las personas más privilegiadas están más dispuestas a colaborar y proveer bienes públicos que la gente con menos oportunidades, que supuestamente mostraría una tendencia a sobreextraer (*free-ride*) en esas condiciones, tal como lo sugieren Olson (1965) y Bergrstrom *et al.* (1986). Según éstos, la heterogeneidad debería llevar a mejores resultados para el grupo. Sin embargo, Baland y Platteau (1996: 80) argumentan:

> "El caso de la heterogeneidad puede cubrir una amplia gama de situaciones diversas, que habría que examinar específicamente, y con cuidado. El significado exacto, por ejemplo, del concepto de interés debe clarificarse para poder pronosticar cuál tipo de usuario de un recurso (el "rico" o el "pobre") tenga más probabilidad de contribuir".

Empleando el modelo de Olson (1965), en lo fundamental, pero introduciendo más especificidad en sus características, Sandler (1992) sugiere que la heterogeneidad puede tener cualquiera de los dos efectos y que podría darse el caso de que los más poderosos tendieran a explotar a los pequeños en ciertas situaciones de acción colectiva.

Aquí se encontró que siendo la eficiencia de grupo más alta en promedio cuando había heterogeneidad, se debía a un fenómeno bastante interesante. La mayor eficiencia de los grupos asimétricos se atribuía a una cooperación mucho más notable de los jugadores de menos ingresos; la estrategia de Nash de los jugadores de más ingresos incidió negativamente en el resultado, pero en menor grado, y en el desarrollo de normas compartidas basadas en una apropiación homogénea —y no heterogénea— de los RUC, a pesar de una solución menos que óptima.

Estos experimentos abren el camino para nuevas investigaciones. Se podría estudiar, por ejemplo, qué sucede cuando el papel de la heteroge-

neidad en las ganancias se separara de los salarios privados externos. Otro grupo de experimentos se podría llevar a cabo para comprobar la cooperación de los grupos simétricos con sólo ocho tablas *L* y otras tantas de tipo *H*. En cuanto a la superioridad del tratamiento asimétrico, uno podría preguntarse: ¿se modificaría si se alterara el grado de desigualdad, al separar más los ingresos privados externos de los "ricos" y de los "pobres"? ¿Se modificaría si la composición de los grupos fuera modificada de 6-2 a otra distribución de jugadores *H* y *L*? ¿Cuáles serían los resultados si tuviéramos grupos homogéneos con bajos salarios y grupos homogéneos con altos salarios? Estas preguntas justifican una exploración experimental posterior. En el próximo capítulo el análisis se concentrará en el papel de la heterogeneidad en crear barreras o distancias sociales entre los miembros del grupo y por ende limitar su capacidad de autogobierno para resolver el dilema social de los RUC.

VI

Pobreza, distancia social y cooperación

En el capítulo anterior discutimos el papel que diferentes tipos de asimetrías pueden tener en la solución al problema de los RUC. La heterogeneidad dentro de un grupo puede afectar de diferentes maneras los incentivos a cooperar para cada uno de sus integrantes, y como se ha mencionado, la literatura sobre la acción colectiva, la cooperación, la provisión de bienes públicos y la tragedia de los comunes aún no ha llegado a una conclusión sobre el papel final de la heterogeneidad en la solución de un dilema social dentro de un grupo. En este capítulo se tendrá en cuenta el mismo contexto del modelo teórico presentado en el capítulo II y el diseño experimental explicado en el III. A partir de ese modelo se analiza aquí el papel que puedan desempeñar las características de cada jugador y de la composición del grupo para explicar la variación en la cooperación como resultado de abrir la posibilidad de construir una solución autogestionada del dilema en el juego de los RUC.

La pobreza de algunos o todos los miembros de una comunidad puede influir de diversos modos en la solución de dichos dilemas sociales, y de allí se derivan las preguntas que motivan este capítulo. ¿Afecta la pobreza y la desigualdad la capacidad de las comunidades para superar la "tragedia" de los "comunes locales"? Más aún, ¿tienen la pobreza y la desigualdad el mismo papel? Claramente están relacionadas, pero no son lo mismo. ¿Podría la sociedad contar con los sectores rurales más pobres para manejar en forma sostenible los RUC y así garantizar beneficios para otros, aun más allá de la comunidad misma? O más bien, ¿es la pobreza una amenaza para el manejo sostenible de esos RUC?

Los incentivos para sobreexplotar los RUC constituyen un fenómeno bien conocido (*véanse* los capítulos I, II y III), y para solucionar el problema se propone frecuentemente una variada gama de instrumentos basados en el Estado, o en el mercado, varios de ellos puestos en práctica con varios grados de éxito. La evidencia muestra también que en algunas circunstancias los miembros de una comunidad pueden cooperar voluntariamente

para producir un resultado superior en términos sociales, a pesar de los incentivos asociados con la llamada "tragedia" de Hardin (Ostrom, 1990; Ostrom *et al.*, 1994; Berkes, 1989).

Este capítulo estudia cómo la riqueza o la pobreza y su papel en la composición del grupo pueden afectar la posibilidad de cooperación en un dilema de RUC. Nuevamente el enfoque será principalmente experimental y derivado del trabajo realizado en los últimos años en varias comunidades rurales de Colombia donde se aplicaron estos experimentos en campo.

La forma en que la riqueza y la desigualdad tienen un papel en el grado de cooperación en las acciones colectivas continúa generando debate en la literatura. Olson (1965) sugirió que la existencia de miembros privilegiados en un grupo podría aumentar el grado de provisión voluntaria de bienes públicos en dilemas de acción colectiva. Bergstrom, Blume y Varian (1986) derivaron un modelo teórico que sugería que los ingresos de los individuos garantizarían un aumento en los aportes voluntarios para la provisión de un bien público, mientras que aquellos que gozaran de menos ingresos tenderían a aprovechar "gratis" las contribuciones de los más privilegiados. Alix-García (2008) presenta evidencia empírica de 350 ejidos en México que confirma la dificultad para probar empíricamente el postulado de Olson. Por una parte, el análisis de estos datos de los ejidos analizados sugiere que la desigualdad está asociada a menores usos de los RUC a partir de los niveles de deforestación. Sin embargo, su análisis también sugiere que en las comunidades con mayor desigualdad, son los hogares en el espectro más pobre de la distribución los que reducen la presión sobre los RUC. En realidad, Sandler (1992) elabora y extiende teóricamente el postulado de Olson a varias posibilidades de la tecnología de producción el cual confirma que la relación puede ser en las dos direcciones.

En contraste, otros estudios han desarrollado argumentos para refutar a estos autores, al estudiar las pérdidas en eficiencia en los RUC, originadas en el intercambio social dentro de grupos desiguales (o heterogéneos). Nuevos trabajos, tanto empíricos como teóricos, sugieren que la desigual distribución de la riqueza (o heterogeneidad) dentro de los miembros de un grupo puede reducir su capacidad para coordinar acciones hacia resultados superiores de Pareto. Uno de los argumentos dice que la heterogeneidad, la desigualdad de riqueza y las distancias sociales dentro de un grupo pueden impedir la existencia de motores clave de cooperación, tales como la reciprocidad y la confianza en la soluciones al dilema (Bardhan, 1993; Dayton-Johnson, 2002; Alesina y La Ferrara, 2000;

Bardhan, Bowles y Gintis, 1998; Baland, Bardhan y Bowles, 2006; Ostrom, 1998; Varughese y Ostrom, 2001).

Una manera de poner a prueba estas hipótesis sería mediante experimentos económicos, para probar cómo las modificaciones a ciertas instituciones sociales o económicas afectan el resultado del grupo, y al mismo tiempo estudiar el comportamiento de los individuos en él. En el capítulo anterior se discutió cómo al manipular la estructura de pagos dentro del grupo se podían generar cambios en el comportamiento y en el resultado grupal. En realidad, experimentalistas han realizado algunos intentos para estudiar los efectos sobre la cooperación en diferentes tipos de heterogeneidad y en contextos en los que hay distancias sociales. Hoffmann, McCabe y Smith (1996) y Hackett, Schlager y Walker (1994) han analizado mediante diferentes tipos de experimentos cómo la heterogeneidad de un grupo afecta las diferentes formas de cooperación, a veces de manera contraria a lo que afirmara Olson (1965).

Este capítulo intenta responder a algunas de estas preguntas, estudiando la cooperación dentro de los grupos que tienen que afrontar los dilemas de RUC y aplicando experimentos económicos en las mismas comunidades rurales mencionadas anteriormente, donde los participantes son usuarios de los RUC. Además, se utilizará información sobre la heterogeneidad real de los grupos en términos de riqueza, ocupación y otros factores que podrían afectar la posición social relativa de cada jugador, y así poder observar sus efectos en el comportamiento experimental. Con estos experimentos se logró replicar la evidencia práctica existente y se profundizó a partir de factores del mundo real y las limitaciones que enfrenta la gente en su vida cotidiana, y cómo estas limitaciones afectan los resultados en nuestro "laboratorio" de campo. La evidencia presentada aquí sugiere que los niveles reales de riqueza y la composición de ésta en el grupo, junto con las ocupaciones de los participantes, tienen un papel en el nivel de cooperación y en la solución al dilema de los RUC afrontado durante las sesiones del experimento. La eficiencia grupal mejoró para casi todos los casos cuando se introducía la comunicación cara a cara, lo cual coincide con la mayor parte de la evidencia experimental con diseños de bienes públicos y de RUC. Sin embargo —y esto coincide también con experimentos previos (Ostrom, Gardner y Walker, 1994)—, las mejoras en eficiencia varían mucho entre grupos, a pesar de haber enfrentado el mismo tratamiento experimental y los mismos incentivos de ganancias. Los datos recopilados, que tratan el tema de las instituciones reales y del comportamiento, ayudan a explicar esta variedad, al menos en parte. El resultado de mayor significado es el hecho de que la composición y la distribución de la riqueza real dentro de cada uno de los grupos afectaron directamente el resultado experimental. En resumen, en

el grupo el promedio de riqueza de los jugadores disminuía el nivel de cooperación, y por tanto disminuía también la eficiencia social lograda por aquél. Además, la desigualdad en la distribución de la riqueza dentro del grupo también disminuía la eficiencia social. Sin embargo, la pobreza *per se* de los integrantes no mostró ser un factor limitante a la cooperación, en la misma línea de los resultados encontrados en el capítulo anterior mediante otros experimentos en los cuales se manipularon los costos de oportunidad de dedicar el esfuerzo disponible para la extracción del RUC[1].

Uno de los argumentos que se discutirá en este capítulo es que la riqueza determina muchos elementos sociales y de comportamiento que afectan las decisiones de los individuos acerca del dilema de los RUC, y afecta también la forma en que las comunidades resuelven los conflictos que surgen del dilema. Por un lado, la gente con menores recursos tiende a presentar más interacción con sus vecinos, la cual es un elemento clave en las relaciones de reciprocidad y de mutua confianza. Para los más pobres, buen número de actividades se basan en las relaciones horizontales de intercambio social, tales como los intercambios recíprocos de mano de obra, el compartir equipos, el crédito informal y los proyectos comunitarios. Hogares con propiedades rurales más pequeñas tendrán mayor frecuencia y experiencia con este tipo de interacciones sociales. Por otro lado, las personas con menos riquezas dependen más de los recursos comunes, como las fuentes comunes de agua, los bosques y otros recursos comunitarios similares. Por tanto, están más familiarizadas con acciones basadas en dilemas sociales, mientras que la gente con mayor capital encuentra que su función de producción se basa principalmente en elementos que son de propiedad privada, como el ganado, la tierra o los equipos.

En los experimentamos encontramos también que se reduce mucho la eficacia de la comunicación cuando los participantes son heterogéneos entre sí. Lo cual se debe, posiblemente, a que puede haber menos confianza mutua, y resulta más difícil obtener soluciones óptimas para el juego cuando existe mayor distancia o menor confianza a causa de las diferencias de riqueza dentro del grupo.

En el aspecto experimental surgen preguntas como, por ejemplo, si las personas efectivamente llevan este tipo de información a contexto experimental del laboratorio, y si lo utilizan en el momento de tomar las decisiones. En el ámbito individual, buscamos las respuestas a estas preguntas mediante un modelo de la decisión del individuo en cada ronda, empleando un análisis econométrico, basado en un marco de múltiples

1 Los resultados experimentales y econométricos reportados en este capítulo fueron publicados con mayor detalle en Cárdenas (2003)

niveles en la toma de decisiones. El modelo intenta explicar la variedad de cooperación como una función de (i) los incentivos creados por el diseño experimental y por la situación específica en cada ronda; (ii) los incentivos para cooperar creados por un juego repetido; (iii) las características reales del individuo; y (iv) las características del grupo —o del contexto— en el cual el individuo participa. La estimación mínimos cuadrados ordinarios confirma el argumento según el cual la riqueza (y la diferencia de riqueza) con respecto al resto del grupo reduce el interés del individuo para cooperar en la resolución del dilema de acción colectiva.

En el modelo básico introducido en el capítulo III comenzamos con un paradigma de un grupo homogéneo de individuos que gozan de incentivos monetarios simétricos. Sin embargo, la homogeneidad no es característica general de los grupos. Muchos grupos rurales presentan amplia gama de tipos de heterogeneidad en cuanto a los beneficios marginales netos, por ejemplo, que aprovecha cada individuo al utilizar los RUC. Algunos grupos gozan de mejores equipos que otros para extraer los recursos, lo cual reduce el costo del esfuerzo. Aquellos que tienen mejores opciones privadas (tales como mejores tierras, o más alto nivel de formación escolar) pueden derivar menos ingresos en términos relativos al extraer el recurso, mientras que otros pueden estar derivando la mayor parte de sus ingresos de esa misma extracción. Los grupos con niveles socioeconómicos mayores pueden tener un papel fundamental en provisión de un bien público, ya que les conviene que se dé la acción colectiva para controlar la sobreextracción. El debate se abrió formalmente cuando Olson (1965) formuló su teoría sobre el grupo privilegiado; y se ha ampliado mediante modelos de trabajos experimentales y de trabajo de campo[2]. Sin embargo, los argumentos teóricos recientes también sugieren que la cooperación en el dilema de los RUC puede disminuir en casos de desigualdad (Baland y Platteau, 1997b; Bardhan, Bowles y Gintis, 1998; Dayton-Johnson y Bardhan, 1996; De Janvry, McCarthy y Sadoulet, 1998). Sin embargo, la mayoría de estos autores se centran en las funciones de ganancias asimétricas y examinan los diferentes resultados en los niveles de cooperación de "ricos" y "pobres". Pero aún en un contexto de ganancias simétricas, la heterogeneidad de otras variables puede reflejarse en una comunidad que trata de resolver la "tragedia" de los "comunes" de manera endógena. Si no existe una reglamentación para controlar la sobreextracción de parte de algunos miembros de la comunidad —y si la comunidad trata de diseñar mecanismos de autogobierno para controlar y sancionar la sobreextracción—, la distribución de riqueza, poder e in-

2 *Véanse* Varughese y Ostrom (2001) para una mirada reciente que abarca una amplia gama de factores posiblemente involucrados en la relación entre la heterogeneidad y las soluciones al dilema de los "comunes".

tereses podría tener un papel crucial en cuanto a la eficacia de las instituciones de autogobierno. Se podría argumentar que los más privilegiados podrían asegurar condiciones económicas o políticas que garantizaran acceso a ciertos recursos del Estado necesarios para un buen manejo y control de los recursos naturales. En muchos casos, quienes tienen mejor situación económica ofrecen también un elemento de liderazgo, ya que están más informados acerca de las regulaciones y también gozan a veces de un buen grado de respeto entre los miembros del grupo.

Así y todo, algunos autores sostienen que la desigualdad puede impedir que surja una acción colectiva de cooperación cuando aumenta la distancia social entre los miembros del grupo y, por tanto, afecta elementos clave de cooperación, tales como la reciprocidad y la mutua confianza. Por ejemplo, Alesina y La Ferrara (2000), a partir de una muestra tomada de la Encuesta Social General (1974-1994) en los Estados Unidos de América, demuestran que la participación en actividades de tipo social es menor entre grupos en los que predomina la desigualdad o en los cuales existe mayor heterogeneidad racial o étnica. Citan datos también de Tanzania (La Ferrara, 2002) que muestran que "el grado de participación en grupos que aseguran a sus miembros ciertos beneficios económicos o seguros informales está relacionado de manera inversa a la desigualdad de ingresos que existe dentro de la comunidad". Otros llegan a la misma conclusión al observar el posible efecto producido por la distancia social sobre el comportamiento cooperativo entre individuos, a pesar de la predicción de la teoría de juego no cooperativo. Hoffman, McCabe y Smith (1999, 340; 1996) mostraron que se reducían las ofertas individuales del "dictador"[3] al aumentar la distancia social. Al modificar la forma en que se presentaba a los dos jugadores la tarea de dividir el dinero, se inducían normas sociales diferentes sobre la interacción social. Estos autores encontraron que mientras más impersonal fuera la tarea para los jugadores, más bajos resultaban los niveles de cooperación. Ellos interpretan estos resultados diciendo que "[...] al reducir la distancia social, se aumenta el comportamiento altruista". Además, la evidencia experimental presentada por Kramer y Brewer (1984) sustenta que los individuos pueden tender a una mayor cooperación cuando existe un mayor sentido de identidad de grupo. Y esa identidad es más fuerte probablemente en los grupos más homogéneos, en los cuales los miembros desarrollan su identidad de grupo a partir de lo que son o de lo que hacen o tienen.

3 En el juego del "dictador", un jugador ofrece una repartición de una cantidad de dinero y otro jugador debe recibir la cantidad ofrecida.

A. Diseño experimental

Para probar de manera experimental el efecto de las condiciones individuales y grupales de la pobreza y la desigualdad social en un grupo, utilizamos los datos derivados de experimentos con grupos de ocho jugadores que participan en un juego de RUC, basado en el mismo modelo del capítulo III, y utilizando la *tabla de puntos S* (*véanse* ecuación (3.2) y tabla 3.1).

Para este experimento se conformaron diez grupos, con ocho participantes en cada uno de ellos. Los grupos jugaban de ocho a once rondas inicialmente, sin que nadie supiera cuántas rondas iban a ser en total, ni qué tipo de reglas se jugarían más adelante. Durante estas rondas iniciales, los individuos tomaban sus decisiones sin comunicarse con los demás participantes ni con los monitores. Después de esta primera etapa, éstos detenían el juego para anunciar una nueva regla para las rondas que iban a seguir. El monitor leía en voz alta de un nuevo afiche grande que anunciaba que los participantes podrían disfrutar de unos cinco minutos de discusión antes de comenzar la ronda siguiente. La discusión podría tratarse de cualquier tema, de preferencia relacionado con el juego, y que no incluyera amenazas ni promesas de transferir puntos (o dinero) al terminar éste. Después de la decisión en cada ronda, los participantes volvían a sus pupitres individuales, donde cada uno tomaba su decisión individual, también privada, para x_i. Los grupos jugaban esta secuencia (discusión decisiones individuales) durante nueve (y hasta doce) rondas, sin que los participantes supieran cuál iba ser la última ronda.

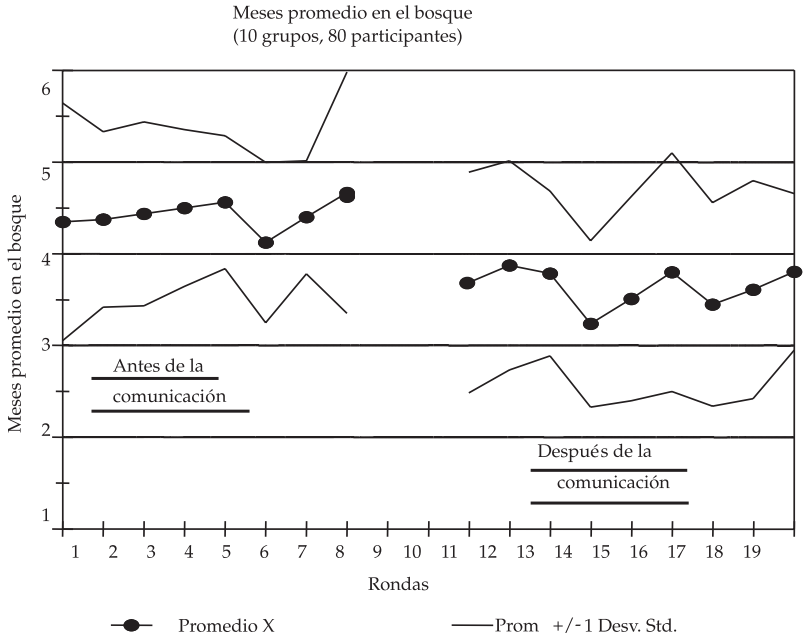
Un total de ochenta personas de las tres comunidades del estudio participaron en los experimentos. Se extendió una invitación a participar a todos los adultos de cada población. Se evitó que parientes cercanos estuvieran jugando en un mismo grupo. A todos se les dijo que iban a participar en una sesión de juegos y que podrían ganar premios. A los dos días de haber terminado las sesiones, se los invitó a todos a participar en un taller comunitario para discutir los resultados de los ejercicios, sin revelar cuáles habían sido las ganancias individuales. Todos los jugadores recibían un premio como muestra (algún objeto de uso doméstico; por ejemplo, una lámpara, unos cubiertos, un machete, etc.), y los puntos ganados se convertían en dinero. Según lo planeado, la ganancia promedio de cada jugador equivalió al pago de un día y medio de trabajo según la tasa del salario mínimo del momento, lo cual los compensaba, de alguna manera, por el tiempo dedicado a participar en el juego y en el taller que se había realizado dos días después. Todos debían también llenar una encuesta, en la que respondían a preguntas de control acerca del juego como tal y acerca de su vida cotidiana, actividades económicas, participación en la

vida social y las preferencias de los jugadores con respecto a ciertos temas relacionados con este estudio.

B. Resultados de los experimentos

Los resultados provenientes de los diez grupos que participaron en este sistema de ganancias simétricas coinciden con la mayor parte de la evidencia experimental en CPR y también en otros experimentos sobre bienes públicos. En ellos, si bien no se lograban la solución óptima socialmente hablando, tampoco los grupos caían en la solución de Nash simétrica que se había pronosticado teóricamente; es decir, en promedio las decisiones no fueron puramente individualistas, a pesar de los incentivos que debían conducir a la sobreextracción (*free-riding*)[4].

Gráfico 6.1. Promedio y varianza de las opciones X_i a través del tiempo para los diez grupos (comunicación y no comunicación).



El gráfico 6.1 muestra la evolución del promedio y de la variación de *X* a través de las rondas. Para las rondas 1 a 8, los jugadores tomaban sus decisiones individualmente y sin comunicación dentro del grupo. A par-

4 Vale la pena recordar que la solución óptima se logra cuando cada jugador dedica un "mes a la actividad en el bosque", mientras que el pronóstico del equilibrio de Nash llevaría esa decisión a los seis meses.

tir de la ronda 11, y hasta la ronda 19, a todos los grupos se les permitían entre tres y cinco minutos para una discusión libre antes de cada ronda[5].

El gráfico 6.1 muestra —y los datos estadísticos lo confirman— que, por lo general, la comunicación cara a cara llevó a un leve cambio en el comportamiento individual, lo cual generó ganancias parciales en el grupo. El promedio de X_i al final de las rondas de no comunicación quedaba en 4,39 meses. Al introducir la comunicación —es decir, al permitir que los miembros del grupo tuvieran una discusión abierta entre una ronda y la otra— se produjo una leve reducción en el aprovechamiento promedio de los RUC, y se redujo un promedio de 3,61 meses al final de las rondas de comunicación. En el apéndice H se ven detalles de la evolución de X_i, y en el apéndice I se presentan las pruebas estadísticas de la reducción en el promedio X_i. Véanse especialmente las pruebas 2 y 4, en las que los *p-valores* están en cero, lo cual muestra la eficacia de la comunicación cara a cara, tanto a mediano como a corto plazo. Dado que la distribución de X_i puede no ser normalmente distribuida y que la variable no es continua, se practicaron también las pruebas no paramétricas de Wilcoxon-Mann-Whitney para confirmar la conclusión, a saber: que la comunicación cara a cara sí tiene un efecto sobre el nivel de cooperación, y que dicho efecto se sostiene a través de las rondas.

C. Desviación *(XDEVIA)* de la mejor respuesta de Nash

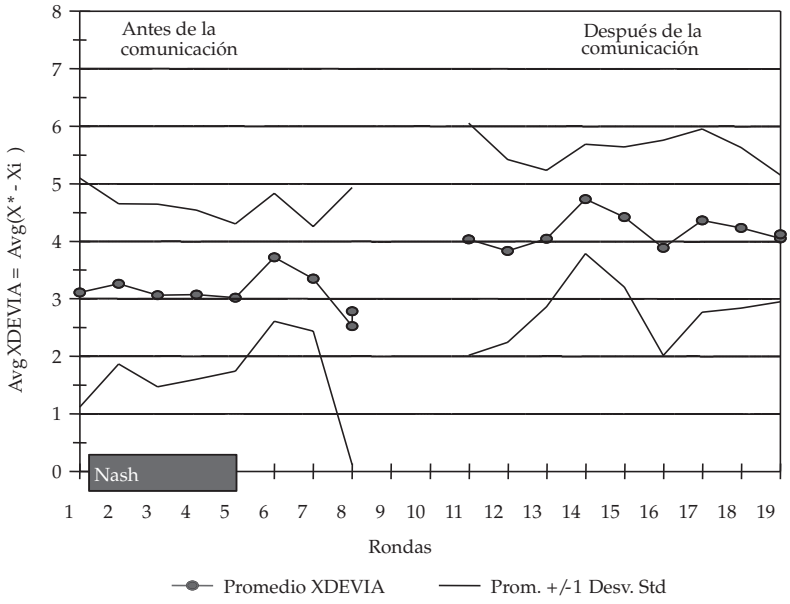
El empleo del equilibrio de Nash simétrico como punto de comparación para calcular la decisión promedio en un grupo resulta útil pero sólo en parte, pues no nos dice mucho sobre el balance entre el comportamiento individualista y las preferencias hacia el grupo desde el punto de vista de cada jugador. Por tanto, hemos calculado, en cada ronda y para cada jugador, cuál sería su estrategia de Nash si fuera a seguir una estrategia de maximización individual, dadas las decisiones de los demás miembros del grupo. A esta desviación de la estrategia de Nash le hemos dado el nombre $XDEVIA_i$, y representamos su evolución gráficamente en el gráfico 6.2, que muestra el promedio de *XDEVIA* a través del tiempo[6]. Para resumir, *XDEVIA* mide en cada ronda hasta qué punto el jugador se ha

5 Algunos grupos —mas no todos— jugaron las rondas 9 y 10, y también rondas más allá de la ronda 19. Esto se hizo para evitar que los jugadores supieran cuál iba a ser la última ronda en cada etapa. Todos los grupos jugaron hasta las rondas 8 y 19 en cada etapa, y con los datos de estas rondas se pudo hacer comparaciones dentro del análisis. Dentro de los grupos no se notó ningún cambio significativo en el comportamiento al final de cada etapa.

6 Se puede entender el *XDEVIA* también mediante el uso de la tabla de pagos en el capítulo III. *XDEVIA* se mide como la diferencia entre la opción real X_i y la X_{nash} que corresponde a la columna de las celdas que resaltan.

alejado de una estrategia de Nash individualista y se ha acercado a una solución de maximización para el grupo. Es decir, mide la disponibilidad a cooperar de cada jugador, a partir del comportamiento de los demás.

Gráfico 6.2. Promedio *XDEVIA* (Desviación de Nash) en el tiempo. Diez grupos (comunicación frente a no comunicación).



Resultó evidente que la comunicación aumentó la variable de cooperación. Sin embargo, destaca la variabilidad de la eficacia de la comunicación como medida para aumentar los niveles de cooperación. Al comparar los promedios por grupo para *XDEVIA* durante el comienzo y hacia el final de las dos etapas se observa, por ejemplo, cómo el promedio de *XDEVIA* va desde 0,3750 hasta 5,8333 unidades para los diez grupos, con una media de 3,9667, lo cual muestra la alta variación en la cooperación lograda al final de las rondas de comunicación.

Estos aumentos en el comportamiento hacia el grupo (es decir, alejado de decisiones puramente individualistas) trajeron, por consiguiente, un aumento en las ganancias de los individuos y del grupo. Podemos apreciar estos aumentos en ganancias al estudiar las tablas de los apéndices H e I, que muestran la significancia estadística de los aumentos al final de la etapa de comunicación. Sin embargo, encontramos gran variedad en eficiencia social (tomada como ganancias reales de grupo/ ganancias de grupo en la solución óptima) lograda por los diez grupos, en un rango de 46% hasta 89% en las primeras tres rondas de comunicación, y entre 29%

y 93% al final de dicha etapa. Además, mientras el aumento promedio en eficiencia social de las últimas rondas sin comunicación a las últimas rondas de la segunda etapa (con comunicación) estaba alrededor de 11%, el cambio en eficiencia a lo largo de los diez grupos variaba entre -33% hasta 51%. Esta alta variación —encontrada también en evidencia experimental similar— obligó a seguir el análisis en este capítulo.

La mayoría de las discusiones en las rondas fueron grabadas (en video y en audio), y una primera revisión a estas grabaciones puede explicar esta variabilidad en términos generales. Algunos grupos encontraban, más rápido que otros, la solución óptima de la tabla de *puntos*. En algunos grupos había líderes que unificaban a los demás miembros para buscar una estrategia de maximización del grupo. En algunos casos, los líderes fueron capaces de convencer a los demás de lo negativo que resultaba para las ganancias del grupo que los jugadores escogieran altos valores de *X*. Sin embargo, algunos grupos no eran capaces de imponer una regla que obligara a todos, tal como "reducir *X* tanto como fuera posible", como se hizo en algunos grupos. Otros grupos se dedicaban a discusiones poco efectivas; incluso, algunos ni siquiera discutían el juego, ni hablaban de cómo aumentar las ganancias, sino que se resignaban a aceptar el resultado, ronda tras ronda, y conversaban sobre otros asuntos, o daban las gracias a los organizadores por haber auspiciado el evento en estos pueblos tan apartados.

Sigue siendo paradójico el hecho de que exista en la literatura que emplea el diseño CPR- tanta variación sobre la eficacia de comunicación en los experimentos en torno a los RUC y los bienes públicos. Ostrom, Gardner and Walker (1994), por ejemplo, presenta los resultados de varios experimentos en los que la eficiencia del grupo variaba entre niveles de 50% y 90% al comparar seis grupos, e incluso un grupo que mostró -15% después de diez rondas con comunicación cara a cara.

D. ¿Qué traen las personas al laboratorio?

Las pruebas estadísticas muestran que la comunicación mejora —al menos en parte— la eficiencia social, mediante un cambio en el comportamiento individual hacia una estrategia orientada en favor del grupo. Sin embargo, la variación de ganancias en eficiencia a lo largo de diez grupos no deja de ser intrigante. Ya que hemos excluido la posibilidad de que las ganancias asimétricas expliquen esta variación[7], y dado que las reglas sobre comunicación fueron las mismas para todos los grupos, es necesario estudiar otros factores que tal vez pueden explicar dicha variación.

7 *Véanse* capítulo V y las asimetrías de pagos entre jugadores con tablas *H* y *L*.

Los participantes fueron todos miembros de comunidades reales, se conocían personalmente entre sí y exhibían características muy variadas en términos demográficos y socioeconómicos. La pregunta es si estos factores tendrían algún efecto en el laboratorio de campo, y si podrían afectar el comportamiento de los participantes. Al parecer, es así. Existe, además, evidencia experimental que muestra, por ejemplo, aun manteniendo la simetría en las estructuras de ganancias, que algunos factores creados por el experimento mismo —a causa de la manera de preguntar o de la nueva información revelada sobre elementos del juego— producen modificaciones en el comportamiento de los participantes. Dos ejemplos de esta afirmación se encuentran en Hoffman, McCabe y Smith (1996) y Kollock (1998). Recientemente ha habido varios intentos de estudio sobre factores no contemplados en el diseño de laboratorio y que afectan el comportamiento cooperativo. Los factores pueden incluir el contexto de género cultural de los participantes. Dichos estudios, sin embargo, no han tenido resultados uniformes[8].

Varios factores institucionales pueden afectar la disponibilidad a cooperar de parte de un individuo, aparte los incentivos oportunistas (*Free-riding*), o las mismas ganancias para cooperar derivados de la estructura de éstas. Muchos de estos factores institucionales entran a desempeñar un papel mediante información recolectada —y empleada estratégicamente— por los jugadores, sea en un juego de una sola vez, o en juegos repetidos. Algunas hipótesis han venido emergiendo acerca del proceso lógico en la mente del individuo, determinado por la información de la que dispone y por el contexto (el grupo) donde está insertado. McCabe y Smith (1998) proponen un "modelo cognitivo" para explicar el uso de la información por el individuo cuando éste decide cooperar (o no cooperar) ante este tipo de dilema. Este modelo prevé varios módulos que el individuo puede usar para procesar la información sobre la decisión de cooperar (o no). Los módulos son: (i) detectar amigo o enemigo; (ii) atención común a las ganancias mutuas; (iii) detectar al tramposo; y (iv) estimar el buen nombre (*good will)* del jugador. Dichos módulos permiten que el individuo pase por varios filtros antes de decidir cooperar, ya que estará procesando información sobre la confianza que puede tener (o no) en el otro. Se preguntará si los dos tienen conciencia de las ganancias mutuas derivadas de la cooperación y si el otro tiene suficientes motivos

8 Ledyard (1995) sugiere que, entre los factores de homogeneidad de grupo que tienen un papel débil para determinar la cooperación en experimentos sobre bienes públicos, existen variables "sistémicas", tales como formación, creencias y género. Para conocer evidencias recientes sobre este asunto, *véanse* Ockenfels y Weinmann (1999); Bram Cadsby y Maynes (1998); Kollock (1998); Brown-Kruse y Hummels (1999); Ortmann y Tichy (1999).

para hacer trampa, o si el buen nombre (*good will*) de los jugadores se está utilizando para dar señales de cooperación.

Empero, Ostrom (1998) sugiere que el círculo virtuoso de reciprocidad, reputación y mutua confianza —elementos clave para establecer la cooperación dentro de un grupo— está afectado por factores como el desarrollo de normas compartidas, información sobre acciones en el pasado y la existencia de un horizonte a largo plazo para la relaciones, la simetría de intereses y recursos, los costos de llegar a acuerdos y la existencia de comunicación cara a cara.

Si los individuos, al decidirse a cooperar (o al contrario, no cooperar), se fijan bien en quiénes son los otros involucrados en el intercambio social, entonces habrá otros motivos que influyan en la decisión, aparte la selección de una estrategia de mejor respuesta (es decir, de Nash) basada en la estructura de ganancias. Estos otros motivos tienen que ver con la información que el individuo recopila acerca de los demás actores. Los experimentos de laboratorio se pueden utilizar para producir cambios artificiales en algunos de estos factores, tales como el reconocimiento del otro a partir de relaciones anteriores (o la probabilidad de una relación en el futuro), o la disponibilidad de información acerca de las acciones de los demás.

El enfoque adoptado aquí consiste en examinar cómo el mundo real de los participantes puede tener un papel para promover actitudes de reciprocidad y cooperación entre los jugadores. Estos nuevos modelos de racionalidad sugieren que tiene importancia el contexto en el que el individuo esté jugando (es decir, le importa quiénes sean los otros jugadores). Entonces es importante examinar la composición del grupo desde el punto de vista de cada individuo. La información recogida podría explicar, al menos en parte, la variabilidad de la eficiencia obtenida gracias a la comunicación cara a cara entre los miembros de estos grupos. Dicho de otro modo: así se podría comprobar si el contexto real y las condiciones de los participantes (y la forma en que fueron asignados al grupo para realizar el experimento) puede servir para probar la hipótesis sobre el efecto positivo en la cooperación de los grupos más homogéneos en términos de intereses o valores o la importancia del *good will* acumulado por medio de los intercambios anteriores, en este caso, el *good will* acumulado previo a la realización de los experimentos, teniendo en cuenta que existía una historia previa en cada comunidad en que se realizaron.

Con este propósito, se presentará aquí un análisis estadístico a dos niveles. A un primer nivel (grupo), estudiamos si la eficiencia lograda por los grupos al final del período de comunicación tiene alguna relación con la composición de los grupos en términos de sus características promedio

demográficas y económicas. Esta línea de investigación indujo a contemplar un nivel inferior, a partir de un modelo de decisión individual en cada ronda como función no sólo del ambiente de incentivos y limitaciones creados por las ganancias y por la comunicación, sino también como función de las características del individuo y del resto del grupo. Este tipo de análisis produjo resultados significativos y sustenta el argumento de que la riqueza y la desigualdad pueden tener efecto negativo en la forma en que los grupos resuelven sus conflictos ante esta clase de dilemas.

E. El análisis de grupo

Entre los varios tipos de indicadores, las variables económicas —tales como ocupación, fuentes de ingreso y riqueza— parecen explicar mejor la variabilidad de la eficiencia social lograda por los diez grupos[9]. Se muestra un ejemplo sencillo en el gráfico 6.3, el cual muestra la eficiencia social promedio lograda por cada grupo en las tres últimas rondas de comunicación, contra el promedio de riqueza real de los ocho participantes en el grupo[10]. El indicador de riqueza se estimó a partir del valor comercial en ese momento de la tierra, los animales y la maquinaria que tenían los miembros de la familia del participante en el juego. Ciertos factores de "composición de grupo" parecen explicar estadísticamente parte de los aumentos en la eficiencia de los grupos.

Para realizar esta primera serie de pruebas estadísticas se analizaron los coeficientes de correlaciones que existían entre la eficiencia del grupo y su composición, tal como se muestra en el cuadro 6.1, incluyendo los respectivos *p-valores*. Las variables de "composición de grupo" se describen dentro de la tabla. Se calcularon los siguientes índices de eficiencia social de grupo. Todos estos índices miden diferentes aspectos del mejoramiento en eficiencia social a partir del mecanismo de comunicación cara a cara:

-*SOCIEFA2* = Promedio de eficiencia social en las tres últimas rondas de la primera etapa (no comunicación).

9 En un primer paso se analizó si los factores básicos de tipo demográfico explicaban parte del misterio. Algunos dirían que el nivel de formación escolar, o la edad, podrían afectar la manera de tomar decisiones, o de entender el juego, especialmente dado los bajos niveles de formación de estas comunidades, de acuerdo con su edad. Sin embargo, no se encontró ninguna correlación significativa de grupo entre el promedio o variación de estas variables demográficas para cada grupo y la toma de decisiones de parte del individuo, ni en el resultado grupal de los juegos.

10 El grupo CEW41 en la gráfica merece una nota. Éste fue el menos efectivo de todos los que participaron, según la evidencia grabada. Sus conversaciones no afectaron en absoluto las decisiones tomadas en el juego y dedicaron mucho tiempo a agradecer a los organizadores y a decir cosas como: "nos está yendo muy bien y estamos aprendiendo mucho".

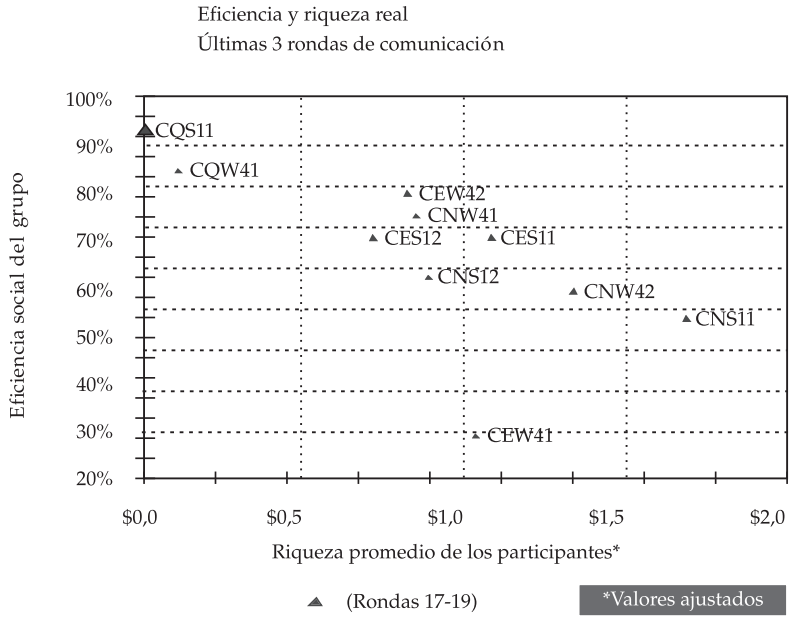
-*SOCIEFB1* = Promedio de eficiencia social en las tres primeras rondas de la segunda etapa (comunicación).

-*SOCIEFB2* = Promedio de eficiencia social en las tres últimas rondas de la segunda etapa (comunicación).

-*SEFIA2B1* = Porcentaje de cambio en eficiencia social entre las últimas rondas en la primera etapa (no comunicación) y las tres primeras rondas de la segunda etapa (comunicación).

-*SEFIA2B2* = Porcentaje de cambio en eficiencia social entre las últimas rondas en la primera etapa (no comunicación) y las tres últimas rondas en la segunda etapa (comunicación).

Gráfico 6.3. Eficiencia de grupo y promedio real de riqueza en él.



En general se observa cómo la ocupación y la riqueza muestran cierto patrón de relación con la eficiencia lograda por los grupos durante las rondas de comunicación. La primera columna de coeficientes Pearson, en la que no se observa patrón alguno de significancia, parece confirmar que la mayoría de los factores entraron a desempeñar un papel en la etapa de comunicación. La escasa muestra no permite obtener *p-valores* suficientemente pequeños en todos los casos. Sin embargo, la consistencia de los signos es ilustrativa. Los grupos formados por una fracción cuya ocupación involucraba mayor extracción de los RUC, y aquellos en los que la riqueza era menor y distribuida de manera más homogénea mostraron

más altos niveles de eficiencia de grupo y parecen haber logrado mejores resultados al comunicarse entre sí.

Cuadro 6.1. Análisis de grupo: correlación entre eficiencia social y composición del grupo.

Variables	Eficiencia grupal			Cambio en eficiencia grupal	
	SOCIEFA2 Últimas 3 rondas No COM	SOCIEFB1 1eras 3 rondas COM	SOCIEFB2 Últimas 3 rondas COM	SEFIA2B1 Últimas 3 rondas No COM -> 1eras 3 rondas COM	SEFIA2B2 Últimas 3 rondas No COM -> Últimas 3 rondas COM
Coeficientes de Correlación Pearson/ Prob > |R| Bajo Ho: Rho=0 / N = 10					
Porcentaje de individuos cuya principal fuente de ingreso es la extracción de un RUC:					
AVGINCEX	-0,36803	0,19775	0,31654	0,33970	0,46377
	0,2954	0,5839	0,3729	0,3369	0,1770
Porcentaje de individuos cuya principal fuente de ingreso es la producción basada en tierras:					
AVGINCLN	0,25832	-0,77442	-0,72040	-0,64200	-0,71558
	0,4712	**0,0085**	**0,0188**	**0,0454**	**0,0200**
Porcentaje de individuos cuya principal dotación de trabajo está dedicada a la extracción de un RUC:					
AVGOCCEX	-0,28262	0,38295	0,52035	0,40759	0,57322
	0,4288	0,2747	0,1231	0,2423	**0,0832**
Porcentaje de individuos cuya principal dotación de trabajo está dedicada a la producción basada en tierras:					
AVGOCCLN	0,39154	-0,49518	-0,49653	-0,54222	-0,61848
	0,2632	0,1456	0,1443	**0,1054**	**0,0566**
Promedio de riqueza basada en ganadería:					
AVLVWLTH	0,25673	-0,19275	-0,42831	-0,27176	-0,48597
	0,4740	0,5937	0,2169	0,4475	0,1544
Promedio de riqueza (tierras, ganadería y equipos) ajustada por precios locales del municipio:					
AVHHWLT2	-0,14397	-0,43993	-0,69399	-0,19555	-0,45885
	0,6915	0,2033	**0,0260**	0,5882	0,1822
Desviación estándar de riqueza (tierras, ganadería y equipos):					
STHHWLT2	-0,29596	-0,23016	-0,59255	0,02607	-0,29025
	0,4064	0,5224	**0,0710**	0,9430	0,4159
Varianza de Log (riqueza):					
VARLWLTH	0,45089	-0,21776	-0,04549	-0,40061	-0,30019
	0,1909	0,5456	0,9007	0,2513	0,3994
Coeficiente del Gini de distribución de riqueza:					
GINIWLTH	-0,10705	0,58187	0,52300	0,43173	0,47228
	0,7685	**0,0776**	0,1209	0,2128	0,1681

**p-valores* menores de 10% resaltan en negrilla.

Existen varias explicaciones para estas asociaciones parciales, y al menos dos parecen ser relevantes dentro de la discusión actual. Por una parte se podría argumentar que la riqueza reduce la probabilidad de que una persona tenga que afrontar un dilema de tipo de los RUC, y que por tanto se disminuye la familiaridad de la persona con estos conflictos cuando intenta resolverlos a lo largo del experimento. La experiencia previa en la extracción de un Recurso de Uso Común puede entonces facilitar a algunos grupos la resolución del conflicto[11].

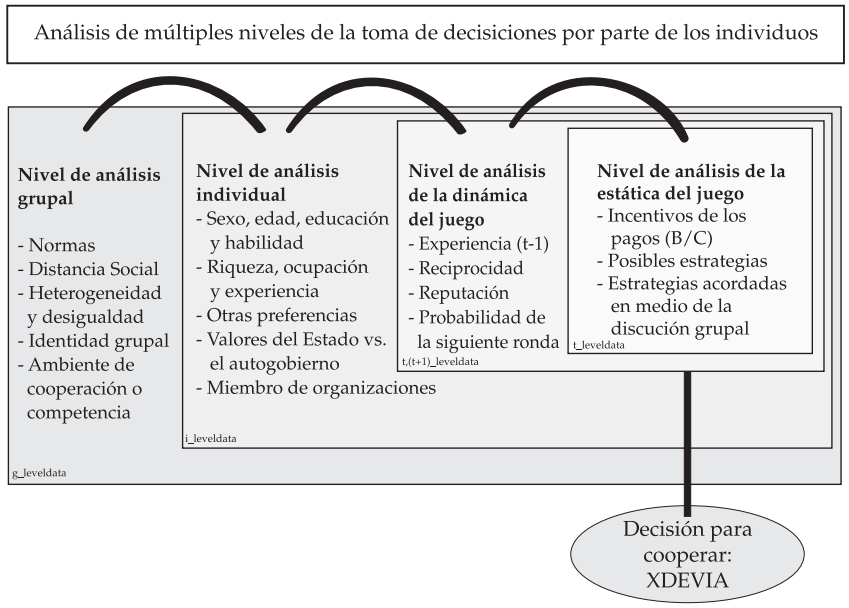
El otro argumento que puede explicar estos resultados es que la riqueza, y especialmente las diferencias de riqueza que existan dentro de un grupo, pueden crear tanta distancia social entre los participantes que se vuelve más difícil llegar a una solución colectiva al problema, a saber, reducir la suma de la extracción del grupo mediante la simple comunicación. Sin embargo, este argumento requiere mayor sustento estadístico, según los datos de correlación presentados arriba. Nótense, por ejemplo, los signos contrarios para medir la distribución de riqueza tales como Gini, la Varianza del Logaritmo o la desviación estándar de la riqueza.

F. Un análisis en múltiples niveles de información en la toma individual de decisiones al cooperar

La discusión mencionada arriba y los resultados estadísticos conducen a buscar un juego de factores de múltiples capas de información que determinan las decisiones del individuo en favor de la cooperación, más allá del cálculo de ganancias monetarias en la estrategia seleccionada. El marco de múltiples capas aquí propuesto reúne los factores clave que discute la literatura y provee los cimientos de un modelo con el cual podemos comprobar estadísticamente la validez o invalidez de las hipótesis en el debate. Dado que tenemos datos disponibles en cada ronda, cada individuo y cada grupo para las condiciones institucionales del experimento y el ambiente institucional real de estos participantes, se puede analizar con una regresión multivariada la decisión individual en cada ronda como una función de las diversas capas del modelo, de la siguiente manera:

11 En realidad, las grabaciones en audio muestran cómo algunos grupos utilizaban los ejemplos de la vida diaria relacionados con la extracción de leña, la cacería y la pesca, al discutir por qué era mejor emprender una estrategia de maximización de grupo.

Gráfico 6.4. Análisis de múltiples niveles de la toma de decisiones individuales.



En el gráfico 6.4 se muestran cuatro capas de información (o factores) que puede usar un individuo al decidirse a cooperar, o no, en cada ronda de un juego repetido, cuando existe un dilema como el que se ha presentado. La decisión en favor de la cooperación (según el modelo) es fruto del procesamiento de información al pasar por las cuatro capas. En la primera capa (estática) de análisis, el individuo contempla los beneficios y los costos netos de cada estrategia factible que le es permitida en el juego y limitada por sus reglas. Éste es el argumento teórico básico de la teoría de juegos basado en una inducción hacia atrás. En una segunda capa, el jugador contempla el contexto dinámico del juego repetido, e incorpora, por ejemplo, la posibilidad de que su acción en *(t)* puede afectar las acciones de los demás en *(t*+1*)* mediante la retaliación o la cooperación. Se ha mostrado que la reputación y la experiencia han tenido un papel, en este nivel, en juegos repetidos[12]. En la tercera capa existen factores que pueden conducir a cambios en la disponibilidad a cooperar. Se ha visto que factores como la identidad y cohesión de grupo y las distancias sociales afectan la probabilidad de que el individuo coopere, o no (Lawler y Yoon, 1996; Kollock, 1998; Orbell, Van de Kragt and Dawes, 1988; Alesina y La Ferrara, 2000). En la cuarta capa existen consideraciones que el individuo

12 Así, en este nivel se explica la cooperación en un juego repetido, tal como demostró Axelrod (1984) y como se discutió en el capítulo II.

puede utilizar en el juego, tales como la experiencia personal o los valores sobre el ambiente, el intercambio social o sobre la posibilidad de relaciones de autogobierno[13].

El modelo sugiere, además, que los factores en cualquier capa pueden generar cambios en la forma como los factores en otras capas afecten la cooperación. Por ejemplo: una estructura de ganancias en el dilema de prisioneros en la primera capa podría transformarse en una estructura de ganancias como en un juego de coordinación similar al *Assurance Game* si se transformaran las ganancias monetarias en valores subjetivos que explicaran la preferencias altruistas en la tercera capa, lo cual, a su turno, transforma la estrategia de mejor respuesta en el juego estático (Kollock, 1998). Otro ejemplo: las estrategias factibles en la primera capa pueden modificarse a causa de normas sociales creadas en la cuarta capa. Uno podría considerar, por ejemplo, cómo los factores de contexto de grupo (tales como las redes de solidaridad) en la segunda capa pueden afectar la cooperación a causa de la naturaleza del juego repetido (Fafchamps, 1992).

Con el análisis propuesto en este capítulo, vamos a concentrarnos en el papel particular de las capas de individuos y grupos, y veremos cómo las variables en el mundo real afectan el comportamiento experimental. Los datos recopilados para las cuatro diferentes capas nos permitieron comprobar algunas de estas hipótesis[14]. El modelo estimado se muestra en el cuadro 6.2. El modelo predice la decisión *XDEVIA* en cada ronda como una función de un vector de variables de las diferentes capas discutidas en el gráfico 6.4. Las variables independientes utilizadas fueron las siguientes (en el apéndice M se encuentran las estadísticas descriptivas):

1. Nivel dinámico de análisis

- *DELTSUM7:* disminución de $\sum x_i$ de parte del resto del grupo, evaluado con respecto a la ronda anterior.
- *XDEVIA:* desviación de la estrategia de Nash, como indicador de la disponibilidad a cooperar.

13 Algunos podrían argumentar que las dos capas o niveles de información con respecto al juego estático y el juego dinámico deberían fusionarse en una sola, dado que son igualmente determinadas por los componentes pecuniarios del juego. El análisis que aquí se propone no cambia por la fusión de estos dos niveles. *Véanse* Cárdenas y Ostrom (2004).

14 Nótense en las etiquetas en las esquinas del lado izquierdo inferior. *t_data* se refiere a las decisiones individuales tomadas en cada ronda por cada individuo; *t,t(1)_data* unifica esas decisiones en las rondas; *i_data* se refiere a las variables medidas para cada individuo, registradas durante la encuesta al final del juego; y *g_data* consiste en datos individuales agregados por cada uno de los grupos de ocho personas.

2. Nivel individual de análisis

- *OCCULAND:* variable *dummy* en la cual 1 significaría si el individuo deriva la mayor parte de sus ingresos del uso de la tierra; 0 en el caso opuesto.
- *BESTATE:* variable *dummy* a partir de una pregunta de múltiples opciones en la cual el individuo escoge la mejor solución al problema del manejo de los RUC, de dónde saca su leña y demás recursos naturales. Se asignó 1 si la persona prefirió una solución del gobierno, y 0 si su solución es distinta, o sea que opta por una solución comunitaria, o privada, o por dejar las cosas como están.
- *HHWEALT2:* estimativo de la riqueza de la familia del participante basado en su tierra, animales y maquinaria, valorados según los precios en el mercado local y ajustados a los precios de cada población para permitir comparación entre comunidades.

3. Nivel grupal de análisis

- *AVCOOPLB:* promedio en el grupo de las contribuciones individuales en trabajo, no remunerado, dedicado a proyectos comunitarios.
- *SEXDIST2:* distancia de género entre un jugador y el resto del grupo. Se calcula como *abs*(*SEX - ((SEXSUM8-SEX)/7)*), donde *SEX* = 1 si es mujer, y 0 si es hombre.
- *WLTHDS2A:* distancia en riqueza calculada de la misma manera como se calculó la distancia de género, como el valor absoluto de la diferencia de riqueza entre la riqueza que posee *i* comparada con el promedio de riqueza poseída por los otros siete jugadores en el grupo.
- *WLT_DIS2:* variable cruzada = *(HHWEALT2 * WLTHDS2A)*

G. Discusión de los resultados de la regresión

El resultado general de la estimación sustenta la idea de que el modelo propuesto es capaz de explicar una fracción —alrededor de una tercera parte— de la variabilidad de la variable dependiente *XDEVIA* como un indicador de la cooperación en cada ronda, de parte de cada individuo en cada ronda[15]. El juego de variables independientes forma un grupo

15 El tamaño de muestra —676 observaciones— consiste de la suma de diez grupos multiplicado por ocho jugadores multiplicado por aproximadamente nueve rondas jugadas por cada grupo bajo el régimen de comunicación de la segunda etapa. Algunos

Cuadro 6.2. OLS resultados de regresión para el modelo de múltiples capas de cooperación.

Variable dependiente: *XDEVIA*

Análisis de varianza

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Media cuadrada	Valor F	Prob>F
Modelo	10	1.590,02594	159,00259	36,350	0.0001
Error	666	2.913,25027	4,37425		
C Total	676	4.503,27622			

Raíz MSE	2,09147	R-cuadrado	0,3531
Dep Media	4,10236	Ajustado R-sq	0,3434
C.V.	49,76892		

Estimación de los parámetros

Variable Estandarizada	DF	Estimación Parámetro	Error Estándar	T para Ho: Parámetro=0	Prob > |T|	Estimación
Nivel estático:						
INTERCEP	1	3,770037	0,39314742	9,589	0,0001	0,00000000
CEW41	1	-0,973274	0,41492238	-2,346	0,0193	-0,09103077
Nivel dinámico:						
XDEVIAL	1	0,426551	0,03413444	12,496	0,0001	0,42896913
DELTSUM7	1	0,060196	0,01035776	5,812	0,0001	0,18444860
Nivel individual:						
HHWEALT2	1	-0,468006	0,18522524	-2,527	0,0117	-0,20198042
OCCULAND	1	-0,448209	0,20326869	-2,205	0,0278	-0,08653878
BESTATE	1	-0,452089	0,18224517	-2,481	0,0134	-0,08452538
Nivel grupal:						
AVCOOPLB	1	0,080885	0,03597458	2,248	0,0249	0,09216744
SEXDIST2	1	-1,062445	0,35793905	-2,968	0,0031	-0,09851988
WLTHDS2A	1	-0,863374	0,20690368	-4,173	0,0001	-0,26032942
WLT_DIS2	1	0,255178	0,07979002	3,198	0,0014	0,31240318

Nota: se incluyó una variable *dummy* para el grupo CEW41 mencionado en un pie de página anterior. Los resultados no cambian de manera significativa al exceptuar estos datos del cálculo; por tanto, se pueden tener en cuenta en aras de mejorar la eficiencia de la estimación econométrica.

significativo de estimadores, aunque puede haber otros factores no modelados aquí que podrían explicar la fracción restante no explicada[16] de variación de *XDEVIA*.

grupos jugaron menos de nueve rondas, mientras que otros jugaron más, por razones ya explicadas.

16 Por ejemplo, uno podría estudiar más detalladamente los tipos de acuerdos y discusiones para cada ronda y cada grupo con la intención de explicar los diferentes tipos de discusión llevados a cabo en cada grupo. López (2001) realizó este análisis, usando herramientas cualitativas utilizadas en las ciencias administrativas y psicología, para predecir, a partir de los diálogos de estos mismos grupos, el grado de cooperación que se debía esperar en la segunda etapa de comunicación del experimento.

Se pueden resumir los resultados econométricos presentados a partir del juego de variables en cada nivel de análisis. En primer lugar, hay que recordar que los resultados son a partir de los datos recogidos en las rondas que se realizaron bajo el tratamiento de comunicación cara a cara. Es allí, donde al parecer emergen muchos de los efectos de las capas superiores., En realidad, el mismo cálculo para los datos recogidos en la primera etapa (de no comunicación) produce resultados menos robustos estadísticamente.

Se puede iniciar con las estimaciones asociadas al tercer y cuarto niveles de variables (individual y grupal), ya que allí están los resultados más relevantes para el propósito de este capítulo; es decir, para el efecto de riqueza y desigualdad sobre la cooperación. La riqueza *(HHWEALT2),* tomada sola, reduce el nivel de cooperación con el resto del grupo durante las rondas de comunicación. Existe un efecto cruzado entre riqueza y distancia de riqueza que vamos a discutir más adelante. Anteriormente se argumentó que los individuos que tenían mayores bienes privados podían tener interacciones sociales —asociadas a estos dilemas— menos frecuentes con los de su grupo. Ben-Ben-Porath (1980) y Bowles (1998) sugieren que la riqueza lleva a los individuos a reducir sus conexiones interpersonales y aumentar su intercambio en el mercado (e. g. transacciones de productos o factores de producción). Este mismo argumento se aplica también en el caso del signo negativo de *OCCULAND,* que está relacionado en parte con la riqueza, pero que no es equivalente, ya que nos dice que la ocupación principal del individuo es el trabajo individual basado en la tierra, pero no nos dice si es propietario de esa tierra. El coeficiente negativo y significativo para *BESTATE,* es un reflejo del efecto de las preferencia individuales por la solución "estatal", en vez de descentralizadas. El resultado sugiere que aquellos que valorizan más las formas no gubernamentales o autogobernadas para administrar los recursos naturales estaban más dispuestos a cooperar.

En el nivel grupal de análisis, nuevamente encontramos resultados que amplían nuestra comprensión de los factores que tienen efecto en la eficacia de la comunicación dentro de los grupos. El signo positivo de *AVCOOPLB* sugiere que la cooperación se daba más fácilmente en aquellos grupos en los que existe una tradición de cooperación en su vida cotidiana, y podría sugerir que la familiaridad de estos individuos con la costumbre de donar trabajo a la comunidad podría facilitar la resolución del dilema durante los experimentos. Se podría interpretar una distancia de género a partir del coeficiente significativo de *SEXDIST* al decir que un jugador estuvo más dispuesto a cooperar si su género estaba más presente en el grupo. Y en el caso de distancia de riqueza *(WLTHDS2A),* encontramos nuevamente un valor negativo y significativo, lo cual implica

que el valor absoluto de riqueza entre el individuo y la riqueza promedio de los otros siete participantes del grupo disminuye la voluntad a cooperar. Cárdenas (2003) desarrolla en mayor detalle el argumento sobre el papel de la distancia social sobre la cooperación en dilemas sociales.

El efecto cruzado de riqueza y distancia de riqueza *(WLT_DIS2 = HHWEALT2 * WLTHDS2A)* sugiere que los efectos marginales de la distancia social basada en la riqueza —que sabemos son negativos— son más fuertes en el caso de la gente de menor riqueza dentro del grupo. Es decir, aunque la gente más pobre esté más dispuesta a cooperar (véase el signo de *HHWEALT2),* se reduce esa voluntad de cooperación cuando la distancia de riqueza con los demás del grupo es muy grande. Se podría dar el caso matemático en que los efectos marginales de riqueza (o distancia de riqueza) fuesen positivos, pero esto sucedería para valores mucho más allá del rango real de valores para la muestra[17].

Finalmente, una mirada a la última columna de coeficientes estandarizados ofrece información adicional sobre el peso relativo de cada variable sobre *XDEVIA,* a causa de las diferencias de escala y de unidades. Nótese cómo las variables relacionadas con la riqueza — a pesar de problemas de *colinearidad* entre ellas— siguen siendo las más importantes. Además, la distancia social parece ser el efecto de segunda importancia después del efecto en el nivel dinámico de análisis.

En este análisis hemos considerado los niveles dinámicos y estáticos del juego al incluir varias variables representativas de algunos de estos factores que determinan la cooperación. Podríamos interpretar el valor positivo y significativo del intercepto de *XDEVIAL* como una tendencia general del individuo a evitar la estrategia de Nash, a pesar de los incentivos hacia el oportunismo (sobreextracción). El coeficiente positivo y significativo para *DELTSUM7* confirma el postulado inicial según el cual la reciprocidad está bien presente (y activa) durante las rondas de comunicación. El signo y la significancia del coeficiente sugieren que el individuo responde con más altos índices de cooperación *(XDEVIA)* cuando hay una disminución en el uso agregado del recurso colectivo $(SUMX7_{(t-1)} - SUMX7_t)$ de parte de los otros siete jugadores en el grupo. En otras palabras: si la comunicación antes de la decisión no resultara lo suficientemente efectiva como para inducir una disminución en $\sum X_i$ la mejor respuesta para el individuo sería aumentar X y hacer ganancias

17 Por ejemplo, para que el coeficiente de distancia de riqueza *(WLTHDS2A)* se vuelva positivo, se requiere que *HHWEALT2* > 0,8634/0,2552 = 3,383, mucho más allá del rango de esta variable (el promedio y desviación para *HHWEALT2* son 0,834 y 1,115, respectivamente.

superiores. Sin embargo, una persona recíprocamente respondería a esa disminución con un *X* inferior, es decir, un mayor *XDEVIA*.

Los datos también parecen sugerir que la familiaridad y dependencia de los usuarios en los RUC estaba asociada a la cooperación durante las rondas de comunicación. Los grupos compuestos de gente más dependiente de recursos comunitarios (aquellos que tienen menos tierra, menos animales de cría y que extraen más de los RUC) parecen haber logrado más altos niveles de eficiencia social en el experimento. Los bienes privados de producción ofrecen a los individuos mejores opciones en cuanto a los ingresos, pero los aleja, en su vida diaria, de los problemas de afrontar los dilemas colectivos.

La composición del resto del grupo parece determinar las decisiones individuales. Tanto en el caso de género como de la riqueza, los resultados sugieren que el cuarto nivel (contexto de grupo) del modelo permite explicar parte del comportamiento del individuo, independientemente de los otros niveles involucrados. Dado que la estructura de ganancias y los incentivos a no cooperar y jugar una mejor respuesta tipo de Nash son claros y exactamente iguales para todos los ochenta participantes, estos resultados sugieren que los otros niveles en la toma de decisiones también tienen un papel en determinar, en cada ronda, la decisión para desviarse de una maximización individual y hacia una estrategia de maximización del grupo.

H. Conclusiones acerca del problema de desigualdad y heterogeneidad

Algunos autores han sostenido que la presencia de miembros más privilegiados dentro de un grupo puede tener efectos positivos para lograr el éxito de la acción colectiva. Olson (1965) y Bergstrom, Blume y Varian (1986) publicaron trabajos cruciales al respecto en los que ofrecen sólidos argumentos en este sentido. Otros trabajos importantes basados en trabajo de campo, tales como Ostrom (1990) y Wade (1994), también concluyen que la presencia de gente con más riqueza, cuando su interés coincide con el del grupo, puede incluso promover la cooperación y las acciones colectivas en aldeas rurales[18]. El liderazgo, las ganancias marginales más altas derivadas de la provisión privada de los bienes públicos, las conexiones políticas con fondos y legisladores estatales y el nivel de formación es-

18 Las proposiciones de Wade (1994, 216) incluyen la siguiente: "mientras más poderosos sean aquellos que se benefician del hecho de mantener los comunes, y mientras más débiles sean los que favorecen un cerco por parte del sub-grupo, o que abogan por la propiedad privada de los comunes, mayores serán las posibilidades de éxito".

colar, son todos elementos que explican por qué un grupo puede beneficiarse del hecho de tener miembros con mayor riqueza. Sin embargo, en todos estos argumentos es usual que sean positivos (y proporcionalmente mayores) los resultados marginales para los más ricos, derivados del suministro privado de bienes públicos, lo cual es fundamentalmente la proposición de Olson acerca de los grupos privilegiados.

Sin embargo, si la función productiva del bien público y las preferencias de los "ricos" no están alineadas, el efecto de la riqueza sobre la acción colectiva puede cambiar, e incluso operar al revés. Los problemas de asimetrías de información y los costos de diseñar contratos completos pueden agravar el problema. Bowles y Gintis (1998), Baland y Platteau (1996, 1997ab), Sandler (1992), ofrecen una base teórica para sustentar este efecto negativo o un efecto cuadrático (Dayton-Johnson y Bardhan, 2002). Chan *et al.* (1996) ofrecen evidencia experimental que modifica el postulado de Bergstrom, Blume y Varian (1986) según el cual los ingresos aumentan las contribuciones voluntarias para proveer los bienes públicos.

Ledyard (1995), Hackett, Schlager y Walker (1994), Isaac, McCue y Plott (1985), Bardhan (1993) y Molinas (1998) muestran evidencia empírica con diferentes relaciones entre desigualdad y cooperación. Narayan (1995) muestra también evidencia econométrica tomada de 121 proyectos para surtir agua en áreas rurales, ejecutados por 18 agencias diferentes en Asia, América Latina y África, argumentando que la pobreza no es prerrequisito esencial para una acción colectiva eficaz en el manejo de sistemas de agua para comunidades rurales.

La cooperación de los menos privilegiados es posible también, y existe amplia evidencia en ese sentido, no obstante los incentivos al oportunismo que sugerirían que los más pobres no contribuirían (Bergstrom *et al*. 1986) y que esperarían hasta que lo hicieran los más privilegiados. El estudio de Wade sobre las *Village Republics* se ha convertido en un trabajo seminal en este sentido. Existen además experimentos y estudios de campo que confirman la misma proposición, como los ya mencionados.

El análisis del efecto de heterogeneidad de grupo sobre la cooperación experimental presentado aquí nos permite aislar el caso de un efecto positivo de desigualdad y cooperación a causa de los intereses asimétricos para proveer el bien colectivo. En este estudio los resultados marginales de la cooperación en el diseño experimental son simétricos para los ocho jugadores en cada grupo. Esto aísla los efectos de cooperación o de oportunismo de los incentivos no monetarios y las preferencias. Los resultados confirman que los niveles del modelo asociados al individuo y al grupo (o contexto) sí tienen importancia. Por ejemplo, la distancia social creada por desigualdad real en cuanto a riqueza redujo el nivel de

cooperación en los grupos, y también a nivel individual, como se observa en el análisis multivariado de regresión.

De alguna manera el resultado toma fuerza si consideramos que las otras características demográficas de los individuos y de los grupos (por ejemplo, las variables como educación, género o edad) no tenían capacidad de explicar estadísticamente el comportamiento experimental en los cálculos. Dicho de otro modo, lo que importa para determinar la voluntad de cooperación es la presencia de factores tales como: ¿con quién (o contra quién) estás jugando? ¿Quién eres? ¿Y qué cosa está en juego? De los resultados estadísticos se deben derivar dos proposiciones finales:

Primero, la eficacia de mecanismos de autogobierno comunitario, tales como la comunicación cara a cara, para resolver los dilemas de los RUC puede ser limitada por la distancia social generada en la distribución desigual de la riqueza entre los miembros del grupo.

Segundo, los niveles de riqueza y de ocupaciones asociadas con actividades económicas basadas en la producción individual —y que, por tanto, requieren menos uso de redes sociales tales como los recursos colectivos— pueden reducir la probabilidad de que los mecanismos de autogobierno induzcan a la cooperación mediante el círculo virtuoso de la mutua confianza, la reputación y la reciprocidad. Si la riqueza aumenta la fracción de transacciones que hace la gente basadas en los mercados, entonces su experiencia de intercambio social será influida, en gran parte, y motivada, por la competividad, lo cual producirá un comportamiento egocéntrico, a diferencia de la experiencia de aquellos cuyos ingresos dependen más de relacionarse con otros mediante la colaboración, el compartir y otras características cooperativas, como es el caso de los recursos naturales[19].

Sin embargo, estos resultados no deberían llevar a concluir que la riqueza y la desigualdad tendrán siempre un efecto negativo sobre la cooperación. Lo que se sostiene aquí es que la capacidad de los grupos para superar el dilema de los RUC mediante mecanismos de autogobierno se limita porque la comunicación parece haber sido más difícil entre los grupos heterogéneos o entre grupos constituidos por gente menos familiarizada con los problemas de los RUC, y depende de su propiedad privada de bienes de producción. La riqueza desempeña muchos papeles en la provisión de bienes colectivos y determina otros factores en las preferencias de los in-

19 Es cierto que las relaciones del mercado pueden generar normas sociales de reciprocidad, pero ello no garantiza que puedan generar los mecanismos para resolver problemas de externalidades a partir de métodos como las normas sociales asociadas a la cooperación.

dividuos, en sus funciones individuales de producción y en la función de la conservación de los RUC. Por supuesto que todas estas fuerzas actúan simultáneamente en el mundo real, con los argumentos según los cuales la riqueza puede también motivar a la cooperación, cuando se mantiene la condición del grupo privilegiado de Olson.

Investigaciones posteriores —en el campo, en experimentos y en estudios teóricos— pueden indagar cuál de los dos resulta más poderoso que el otro. Y una manera de investigar podría consistir en la introducción de desigualdad en el diseño experimental, tal como se hizo en el capítulo V, para luego observar cómo interactúan las diversas fuerzas; es decir, observando las motivaciones para cooperar cuándo el bien público ofrece mejores resultados a los más privilegiados en contraste con los obstáculos creados por la distancia social y la falta de identidad de grupo.

VII

Disponibilidad a cooperar en los recursos de uso común (análisis de *conjoint*)

Imaginemos un área de conservación, privada, estatal o comunitaria, que presta servicios ambientales de provisión de agua para el consumo y el riego, es fuente de extracción de leña y que además presta servicios de conservación y hábitat para especies de gran valor en términos de biodiversidad. Por área de conservación nos referimos a un área sobre la que han acordado, quienes tienen sus derechos de propiedad, que no sea transformada en otros usos agrícolas y se mantengan sus propiedades ecológicas actuales. Supongamos que alrededor de esta área de conservación o RUC existe un grupo de familias que se beneficia de sus servicios ambientales y que hace presencia allí un organismo administrador o regulador de ella, que puede ser una autoridad ambiental, una organización comunitaria o una organización internacional que tiene los derechos de propiedad sobre esa tierra.

Es claro que estos hogares reciben diferentes beneficios del uso de este RUC y que estarían interesados de una u otra forma en mantener algún flujo de estos beneficios. Claro está, los incentivos presentan fallas de coordinación, tal como se discutió en los capítulos I y II, y por tanto el dilema de la acción colectiva está aquí presente. La pregunta que se quiere responder en este capítulo es si los hogares estarían dispuestos a aportar voluntariamente para la gestión sostenible de estos RUC, y sobre todo, cuáles de los atributos ecológicos e institucionales podrían limitar o potenciar esta disponibilidad a cooperar en la provisión de los bienes públicos derivados de dicho RUC. ¿Qué tipo de proyecto de conservación sería valorado más por esta comunidad? ¿Cuáles atributos y servicios ambientales serían percibidos como más valiosos para ellos (agua, leña o biodiversidad)? ¿Cambiaría esta valoración si el administrador de esta

área fuese una autoridad estatal o una organización privada o una de la misma comunidad?

En este capítulo se presentan los resultados de una encuesta que recogió datos en las mismas tres comunidades donde fueron realizados los experimentos de campo reportados en capítulos anteriores. Aprovechando la técnica de análisis de conjunto *conjoint* o análisis multiatributo (Green y Srinivasan, 1978), se logró estudiar de qué manera los beneficios públicos y privados (y los costos de conservación) de unos RUC afectaban la disponibilidad de una familia a cooperar, o no hacerlo, en un proyecto cuya meta consistía en proporcionar múltiples productos y servicios ambientales derivados del uso sostenible de esos RUC. A partir de esos datos se ha intentado estimar el valor económico implícito derivado de aumentar en una unidad cada uno de esos beneficios de tipo público, tales como la conservación de la biodiversidad y la provisión de agua de este tipo de ecosistemas.

En general, los resultados apoyan el argumento según el cual los individuos, en promedio, se muestran dispuestos a contribuir, al menos parcialmente, a la provisión de un bien público, a pesar de la predicción convencional de un equilibrio de *free riding* (Samuelson, 1954) en el que nadie aporta a dicha provisión. Los resultados no sólo muestran una disponibilidad a cooperar y sacrificar ingresos para que otros se beneficien, incluso hogares fuera de la misma comunidad, sino que se muestran también dispuestos a colaborar más, cuando otros colaboran también, en la misma línea de la reciprocidad. Los individuos consultados manifiestan un valor social positivo frente a beneficios como la existencia de una variedad de especies o la mejoría del surtido de agua para ellos y sus vecinos, aun cuando la provisión supone una disminución en el ingreso personal. Los encuestados muestran estar dispuestos a aportar tanto su dinero como su esfuerzo de trabajo y a colaborar, en el sentido de no extraer productos de los RUC para que no sólo ellos, sino la comunidad en su conjunto, puedan beneficiarse de la conservación. Esta voluntad de cooperar depende, sin embargo, no sólo de los beneficios y costos esperados del proyecto, sino también del marco institucional, tanto el existente como el propuesto. A la gente le puede afectar, por ejemplo, el tipo de administrador del RUC y el nivel de cooperación de los vecinos. Los resultados muestran que, entre las soluciones de tipo estatal, se prefiere el Sistema de Parques Nacionales, pero también se observó que la cooperación aumentaba cuando el administrador propuesto provenía de una organización basada en la comunidad. Además, la gente tiene mayor disposición a colaborar cuando un buen porcentaje de sus vecinos hace lo mismo y colabora con el proyecto de conservación que se propone, muy

en la línea de la reciprocidad discutida en otros capítulos de este trabajo y en Axelrod (1984), Gintis (2000), Fehr *et al.* (1996).

De los resultados se desprenden varias conclusiones con respecto al diseño de políticas y la participación de las comunidades en la solución a estos dilemas. Sin embargo, dichos resultados sugieren igualmente que existen diferencias entre la situación que se vive en cada una de las tres poblaciones, lo cual indica la necesidad de proyectos adaptados a las condiciones locales, en lo ecológico, lo económico y lo institucional. En el caso de Colombia, estos resultados serían bastante compatibles con el nuevo marco institucional que rige en la actualidad y que, a su vez, es producto de la Constitución Política de 1991 y de la subsecuente legislación en materia ambiental, principalmente derivada de la ley 99 de 1993.

A. Una vez más, el dilema de los RUC

El dilema de los RUC tiene su origen en la externalidad de grupo que surge de la optimización individual en la extracción de recursos de parte de individuos y que genera un nivel de extracción socialmente ineficiente que disminuye las posibilidades que puede tener un ecosistema para proveer los múltiples bienes y servicios requeridos por las generaciones actuales y futuras. Los ecosistemas tropicales se caracterizan por su enorme grado de biodiversidad ecológica y por su fragilidad, pero también por su capacidad de ofrecer múltiples beneficios para las especies vegetales, animales y humanas. Los ecosistemas proporcionan alimentos, fibras y energía, y regulan los procesos naturales, como los ciclos acuáticos, control de erosión y reciclaje de nutrientes. También ofrecen beneficios de no uso para los humanos en forma de recreación y otros beneficios derivados de valores espirituales y culturales. En la medida en que pasamos de bienes y servicios materiales a los bienes espirituales (no materiales), el carácter del bien público crea un dilema mayor para los beneficiarios y para las instituciones estatales interesadas en preservar los ecosistemas. Si las instituciones no corrigen las externalidades producidas por el oportunismo, estos ecosistemas serán amenazados y causarán pérdidas tanto económicas como sociales[1].

El propósito de este capítulo es profundizar la exploración de este problema con al menos dos variaciones, una metodológica y la otra de contenido del dilema de los RUC. En el aspecto metodológico, vamos a analizar los resultados de una encuesta aplicada en tres comunidades rurales

1 En el capítulo II mostramos cómo la racionalidad individual, en ausencia de arreglos institucionales para coordinar acciones, conduce a un resultado socialmente ineficiente, dada la incoherencia entre el interés individual y el social.

que comparten precisamente RUC con estas características y para la cual utilizamos en análisis de *conjoint* como mecanismo para determinar la función que tienen los atributos del RUC en la disponibilidad a cooperar en su conservación y manejo sostenible. En lo sustantivo del problema, y a diferencia de los experimentos económicos reportados en capítulos anteriores, en este capítulo combinamos diferentes tipos de bienes y servicios ambientales derivados del RUC para explorar el comportamiento humano ante múltiples bienes y servicios derivados de él[2].

B. Tres RUC que proveen múltiples productos y servicios

Los tres casos escogidos para el trabajo de campo de los experimentos y la aplicación de esta encuesta son típicos de situaciones en las cuales los ecosistemas locales ofrecen múltiples beneficios en forma de productos y servicios para la comunidad, e incluso para los que viven fuera del área de influencia directa del ecosistema. En las tres comunidades seleccionadas para el estudio (Encino, Nuquí y los bosques de Circasia y Filandia, en el Quindío), los bosques denominados RUC[3] corresponden a un área de vegetación natural cercana a los usuarios de donde, con cierta regularidad, los habitantes extraen recursos de alimento, fibra y energía. Según los expertos, estas áreas contienen niveles significativos de biodiversidad y se encuentran cerca de áreas que funcionan dentro del Sistema de Parques Nacionales (o dentro de ellas), excepto en el caso de Quindío (reserva). Además, las áreas ecológicas escogidas incluyen ciertas funciones del ecosistema tales como la regulación hídrica, el control de erosión y el reciclaje de nutrientes. Desde el punto de vista de los derechos de propiedad *de iure,* las tres áreas de bosques seleccionados pueden ser diferentes, aunque la situación *de facto* sea equivalente en lo fundamental, ya que los usuarios directos del bosque tienen acceso a recursos que son extraíbles y agotables, en los cuales la extracción agregada del recurso afecta los beneficios o servicios ambientales.

2 En los experimentos económicos reportados en capítulos anteriores analizamos decisiones derivadas de aprovechar un único recurso que se extrae del RUC.

3 En el capítulo I se elabora en mayor detalle el concepto de un Recurso de Uso Común (RUC). La aplicación de la noción de RUC en este caso corresponde a las condiciones físicas y al marco institucional *de facto* en cuanto al uso actual y la extracción de recursos de estas áreas naturales. Dicho marco crea las condiciones básicas de *exclusión* parcial (dificultad de excluir a los individuos de extraer recursos y *sustractabilidad* o no rivalidad, en la que los recursos, una vez extraídos, no pueden ser aprovechados por otros), lo cual crea un problema que no es de provisión de bienes privados puros ni tampoco de bienes públicos puros.

En resumen, los encuestados formaban parte de hogares rurales situados en áreas que dependían de los bosques locales para madera, fibra y algunos productos alimenticios y de la cantidad y calidad de agua. Los hogares encuestados reportaron que la sobre explotación de los bosques afectaba negativamente otro aspecto de su vida como la calidad del agua o la disponibilidad —en los casos de Encino, Circasia y Filandia— y afectaba los recursos pesqueros en el caso de Nuquí. En la primera parte del cuestionario se pedía a los encuestados mencionar tres de las razones o beneficios más importantes que justificaran conservar el área (*véase* formulario en los anexos). La mayoría de los encuestados reportó una combinación de bienes y servicios de uso directo extraídos por los usuarios del bosque y beneficios de no uso, incluso las fuentes de agua y los valores espirituales o culturales que se derivan de los RUC. No todos los encuestados sabían a quienes pertenecía el área legalmente, ni quién era el administrador, y en algunos casos, especialmente en Nuquí, un número significativo contestó que era la comunidad quien administraba el RUC; incluso varios respondieron que la comunidad era la dueña de los bosques.

La multiplicidad de productos y servicios reconocidos por la gente encuestada en nuestros tres casos nos conduce directamente a la naturaleza misma del dilema de acción colectiva que supone la conservación de los RUC, y también al diseño metodológico requerido como instrumento para un análisis de *conjoint*. Cuando los beneficios de un proyecto son públicos —en el sentido de que sea difícil excluir individuos que lo aprovechan pero no contribuyen a su conservación—, el proyecto no se puede llevar a cabo, a causa de estos incentivos al *free-riding*. Y cuando estos beneficios afectan a individuos con quienes sería muy costoso (o imposible) firmar contratos —porque viven fuera de la comunidad o porque todavía no han nacido—, aumenta el riesgo de un nivel socialmente ineficiente de conservación. En el caso de los productos extraídos de los RUC, los niveles de exclusión y extracción son más viables porque estos bienes son privados. Pero en el caso de otros servicios —tales como la provisión de hábitat para la conservación de especies o para la regulación de aguas y de nutrientes— se presenta mayor reto para la coordinación de acciones individuales con una eficiencia social. El nivel extremo de bienes públicos puros surge, por ejemplo, cuando se introduce el valor de las especies o del paisaje natural. En tal caso, resulta imposible excluir a los beneficiarios, y por tanto será menos probable que ellos aporten al proyecto de conservación. Este tipo de beneficios se considera un "valor total económico" derivado de la conservación de capital natural y se clasificaría como valores directos, indirectos y opcionales. El cuadro 7.1 presenta estos valores mediante los ejemplos más frecuentes mencionados por los encuestados en las tres poblaciones.

Nótese que a medida que vamos bajando en el cuadro, se vuelve cada vez más difícil excluir a los beneficiarios de la conservación de los RUC. Pero subiendo en él, aumenta el problema de rivalidad o *sustraibilidad;* es decir, los bienes se vuelven menos públicos y más privados. Esto genera el siguiente problema: mientras se aumenta el nivel de extracción para beneficios de uso directo, se disminuye la capacidad de los RUC para proporcionar bienes o servicios menos privados (un valor que no es de uso), y de esta manera se afecta el bienestar social.

Cuadro 7.1. Ejemplos de beneficios de los tres RUC (extraídos de respuestas a las encuestas).

Categorías			Tipos de beneficios económicos	Encino Ejemplos	Nuquí Ejemplos	Quindío Ejemplos
Valor económico total	Valor de uso	Valor de uso directo	Uso directo para consumo producción	-Leña y madera -Plantas medicinales -Caza esporádica y explotación forestal -Oxígeno, respiración	-Pesca y otras fuentes de alimentos -Leña -Explotación forestal	-Fibras para artesanías -Leña -Oxígeno
		Valor de uso indirecto	Beneficios Indirectos (uso sin consumo)	-Conservación del agua -Control de erosión -Hábitat para animales -Ecoturismo	-Fuente de alimento para peces y moluscos -Control de erosión -Hábitat para animales -Ecoturismo	-Regulación del agua -Control de erosión -Hábitat para animales -Recreación
	Valor de no uso	Valor de opción*	Beneficios potenciales ya identificados	-Biodiversidad Andina -Ecoturismo futuro	-Biodiversidad de los manglares	-Diversidad forestal
		Valor de existencia	Beneficios de la existencia del ecosistema	-Tesoro regional (orgullo)		-Paisaje, tradición
		Valor de legado (*Bequest Value*)	Beneficios futuros potenciales todavía no identificados.			

* Varios autores se refieren al "valor de opción" como un valor que puede ser de uso o de no uso. Para las generaciones actuales, el "valor de opción" es un valor de no uso, pero representa valores potenciales para el uso de futuras generaciones, en el caso de tener en cuenta el valor actual de beneficios percibidos por las generaciones futuras.

C. La predicción de la contribución nula y el problema de *free-riding*

La tragedia de los comunes prevé que, en ausencia de derechos de propiedad claramente definidos y de instituciones capaces de imponerlos eficazmente, el carácter público de los beneficios derivados de los ecosistemas locales debe desincentivar a los usuarios potenciales del RUC a restringir voluntariamente y extraer los niveles socialmente eficientes, pero individualmente subóptimos. En esta misma línea de pensamiento, la externalidad del grupo debería desincentivarlos a contribuir voluntariamente en especie, en trabajo o en dinero, a un proyecto diseñado para proporcionar beneficios como la conservación de la biodiversidad o una mejora en el abastecimiento de agua. Los incentivos al *free-riding* son claros. En una población de individuos orientados únicamente por su propio interés, el equilibrio llevaría las contribuciones a un nivel socialmente ineficiente y a una extracción no sostenible de recursos.

Este hecho crea el primer dilema de los RUC discutido en el capítulo II. Sin embargo, hemos mencionado un segundo dilema, el de las externalidades globales derivadas de la biodiversidad. Los incentivos para no cooperar en la conservación son igualmente claros cuando se tienen en cuenta los potenciales beneficiarios de la conservación de la biodiversidad que viven fuera de estas tres comunidades. Otro reto deriva de su dificultad para intervenir en el problema local cuando ella se combina con el interés que se tenga a causa de las pérdidas económicas que sufrirían si la biodiversidad no se fuera a preservar. Ellos también se enfrentan al incentivo de *free-riding* a causa del carácter público de la provisión de bienes públicos. Individuos ajenos al RUC podrían beneficiarse aún más al no aportar nada, por ejemplo, a las donaciones de iniciativas para conservar bosques protectores de fuentes hídricas y, al mismo tiempo, ver que tales iniciativas redujeran la presión sobre los ecosistemas y así aumentaran su opción y los valores de legado mostrados en el cuadro 7.1.

Como se ha discutido en la introducción, la solución a estos dilemas locales y globales representa un gran reto para la conservación de la biodiversidad y de los RUC en general. Además, la solución al dilema global requiere que se resuelva el dilema local, dada la interdependencia de los múltiples productos y servicios expresada en los valores de uso y de no uso. Tomando por descontado que la privatización no será viable por problemas de indivisibilidad ecológica y los altos costos de transacción, podemos mirar otras dos formas de instituciones: por un lado el Estado, y por el otro, el gobierno de la comunidad.

En el caso más común, el del Estado, uno puede definir reglas que excluyan o regulen a los usuarios en sus niveles (y tipos) de extracción de RUC. Esta solución podría significar, también, que los usuarios, o la sociedad en general, contribuyera mediante impuestos a adoptar un proyecto de conservación que fuera un beneficio para todos en la forma de un bien común[4]. En cualquiera de los dos casos, la sociedad se enfrenta a un reto complejo al introducir problemas de monitoreo y control (*enforcement*) para hacer cumplir la ley. Se producen pérdidas sociales por problemas de recaudo y de riesgo moral por las relaciones entre principales y agentes y por los costos de información en general. Todos estos factores causan complicaciones. Además, con frecuencia los conflictos políticos y las restricciones fiscales en los países no industrializados reducen la posibilidad de intervenir y resolver el dilema de acción colectiva en el uso de los RUC mediante el comando y el control, o mediante incentivos económicos.

En el caso de formas de auto gobierno por la comunidad misma, existe evidencia de que la gente es capaz de organizar proyectos que resuelven el dilema de acción colectiva a pesar de los incentivos materiales que podrían llevar a lo contrario. La literatura sobre el manejo de recursos comunes está llena de ejemplos en los que los grupos han podido inventar y sostener formas de autorregulación en el uso de un recurso que padece problemas de exclusión y de no rivalidad (Ostrom, 1990; Ostrom, Gardner y Walker, 1994). Otros capítulos de este libro derivados de los experimentos en campo llevados a cabo en estas mismas tres comunidades discuten en detalle este tipo de literatura y la evidencia de que la cooperación pueda emerger de manera endógena dentro de los grupos. Esto no quiere decir que el oportunismo o *free-riding* no exista, sólo que es posible mantenerlo bajo control o en sus niveles mínimos para no deteriorar la cooperación y el autogobierno.

En cualquiera de los dos casos, las soluciones del Estado o de la comunidad causan problemas de costos de transacción que surgen de la información privada que tengan los usuarios o reguladores y de la externalidad involucrada en la extracción.

4 En el capítulo IV, que se refiere a los problemas de regulación del uso de los RUC locales y el control ambiental local, se examinaron con más detalle otros efectos creados por la intervención externa originados en información incompleta y costos de transacción.

D. ¿Están dispuestos los individuos a cooperar en la conservación de un RUC a pesar de los incentivos para no hacerlo?

Un proyecto de conservación de un RUC encierra varios componentes. Uno de ellos es el tipo de administrador o regulador del RUC, que debe hacer cumplir de los individuos el reglamento para el uso socialmente óptimo. Otro componente se refiere a los tipos de beneficios que los usuarios quieren recibir tanto de la extracción (valores de uso) como de la conservación (valores de no uso). Un tercer componente se refiere a los costos privados, que incluyen costos de oportunidad, desde el punto de vista de los usuarios, que deben asumir estos usuarios al contribuir al proyecto. Un último componente tiene que ver con el nivel de cumplimiento y de cooperación del resto de los individuos y que será definitivo para el éxito del proyecto de conservación. Por tanto, la cuestión central para nuestro ejercicio de conjunto consiste en estudiar la disponibilidad a cooperar de un individuo y cómo esa voluntad será afectada por los diversos tipos (o niveles) de factores ecológicos, económicos e institucionales que gobiernan los RUC.

Mediante el método de *conjoint*, podemos estudiar las preferencias de los individuos por el "producto" o el "proyecto", al que confluye una serie de características o atributos, y estudiar también cómo esos atributos afectan la decisión de cooperar. Al variar los niveles de los atributos y al construir diferentes escenarios (o proyectos) a los que el encuestado puede reaccionar, podemos estudiar sus preferencias hacia el proyecto y también los cambios marginales que se registren con respecto a cada atributo. Podemos estudiar, además, los *trade-offs* o mediaciones entre un atributo y otro, y eventualmente calcular los valores económicos implícitos (como si fuesen precios) de algunos de los atributos que no tienen precio de mercado. En nuestro caso, los atributos del proyecto de conservación suponen beneficios y costos, además de las condiciones institucionales para poderlo implantar.

Observamos al menos dos grandes ventajas en la técnica de conjunto para el estudio del caso de programas de conservación de RUC en países en desarrollo. Primero, el método puede superar algunas de las preocupaciones metodológicas encontradas en el método de evaluación contingente, que es el que se emplea con más frecuencia (*véanse* Stevens, Belkner, Dennis, Kittredge y Willis, 1999). Nos referimos a los prejuicios estratégicos en las respuestas, y sobre todo al problema de las limitaciones de ingreso en regiones pobres cuando se trata de llevar a la gente hacia una disposición de pagar por los beneficios ambientales recibidos.

En segundo lugar, al introducir el concepto de un conjunto de atributos, podemos estudiar cómo los diferentes tipos de beneficio (uso, no uso, opción, existencia) afectan las preferencias de un individuo hacia el proyecto de conservación, y también estudiar sus preferencias en cuanto al escenario institucional, incluso la solución organizativa óptima y el problema de acción colectiva de cooperación agregada de parte de los vecinos. Sin embargo, sigue existiendo una controversia entre las dos técnicas de evaluación —contingente y de conjunto—, ya que parecen producir cálculos estadísticamente diferentes sobre valores y sobre la voluntad de la gente para pagar por los beneficios ambientales.

La técnica de conjunto se utiliza ampliamente en estudios de mercadeo de bienes privados y, más recientemente, en el de problemas de bienes públicos, tales como problemas de recursos ambientales y naturales (Mackenzie, 1990, 1993; Stevens *et al.*, 1999), aunque se ha usado en menor frecuencia en países como los nuestros, donde sería muy prometedor en contraste con métodos como el de valoración contingente. En la valoración contingente, con sociedades rurales con bajos niveles de integración a los mercados y bajos ingresos monetarios, la pregunta hipotética acerca de la disponibilidad a pagar en dinero en efectivo podría mostrar problemas de sesgo estratégico[5].

Adaptamos el método de *conjoint* de la siguiente manera: primero, le presentamos al encuestado varias opciones o alternativas, en las que cada una representa un conjunto de atributos. Los atributos para cada alternativa reflejan los beneficios y los costos de cada opción.

Los beneficios en el proyecto normalmente se basan en atributos que los mercados no reflejan, tales como la calidad del ambiente o las condiciones ecológicas de una especie o de un ecosistema, y son de un tipo diferente según sean de bienes privados o bienes públicos. Los atributos de costo reflejan el nivel de ingresos a los que la persona renunciaría a cambio de los beneficios descritos por los atributos. Ese ingreso (o bienestar) se representa no sólo por el aporte económico, sino también por los costos de oportunidad al reducir la extracción del recurso, y por una contribución en forma de trabajo no remunerado para el proyecto. Los encuestados respondían a los diferentes escenarios de los proyectos en términos de una escala subjetiva de 1 a 10, en la cual se pedía además asignar un

5 Para un estudio de valoración contingente, en el que se emplearon unidades no monetarias para estimar valores económicos para bienes ambientales, *véanse* Shyamsundar y Kramer (1996) y su cálculo de la voluntad de la gente para aceptar una compensación (en forma de sacos de arroz) para sustituir los costos de oportunidad al no usar tierra recientemente transferida al régimen de conservación de parques nacionales en Madagascar.

puntaje de 10 solamente a aquellos proyectos por los cuales ellos definitivamente votarían en favor si se hiciera un referendo que lo propusiera, y un puntaje de 1 a aquellos proyectos por los que definitivamente votarían que no. El resto de proyectos sobre los cuales tuvieran dudas deberían recibir puntajes de entre 2 y 9, de acuerdo con su nivel de aceptación del encuestado. Los escenarios construidos también incluyen diferentes tipos de administradores y dueños de los RUC, además de una suposición en cuanto al porcentaje de vecinos que contribuyan en cada escenario.

De este modo, el individuo otorgará diferentes puntajes a diversos proyectos según sus valores implícitos y las tasas marginales de sustitución entre los beneficios ecológicos, las condiciones institucionales (administrador, cooperación de vecinos) y la reducción individual de ingreso de los costos de oportunidad, trabajo y aportes en efectivo.

E. Un modelo económico de preferencias ecológicas

En su formulación básica, el *análisis de conjoint* emplea un modelo sencillo de preferencias en el cual la utilidad de un individuo *i* $V_i(.)$ se deriva de los *N* atributos del producto, proyecto o cantidad (Mackenzie, 1990, 1993). Implantar cada proyecto supone un costo privado C_i para *i*, y los *N* atributos suponen los beneficios percibidos y que pueden incluir las externalidades de bienes públicos. Así que $v_i = v(x_{1i}, x_{2i}, x_{3i}, ...c_i)$ donde X_{ni} representa el nivel del atributo *n*. Al variar los niveles de *X* y *C*, y recogiendo las preferencias de una amplia muestra de individuos que deben enfrentar diferentes combinaciones de estos costos y atributos, podemos emplear un análisis de regresión para estimar los efectos marginales de estos atributos sobre el nivel de aceptación por individuos. Cada coeficiente estimado, entonces, refleja la utilidad marginal de un cambio unitario en cada uno de los atributos. Y al hacer $dV = 0$, se obtiene una condición de equilibrio en la que el individuo promedio es indiferente, es decir, en la cual la tasa marginal de sustitución de un atributo por otro sería $\frac{dV/dX_j}{dV/dX_k}$. Es posible además estimar la tasa marginal de sustitución de un cambio en una unidad de un atributo por un cambio unitario en el costo y producir un sustituto para la voluntad de pagar por un aumento unitario en uno de los atributos calculando el cociente $\frac{-dV/dX_j}{dV/dC_i}$.

Con este resultado analítico vamos precisamente a calcular el valor implícito de los atributos ambientales de la conservación de los RUC para estas poblaciones, y a partir de estos valores, además, confirmar si la provisión de bienes públicos sufre o no del problema de *free-riding*, en el

que individuos racionales no deberían aportar de manera privada y voluntaria para la provisión de beneficios que sean no excluibles y a la vez *sustraíbles* o rivales.

F. El instrumento de encuesta y el trabajo de campo

Después de hacer una prueba piloto con individuos de las mismas comunidades, se perfeccionó un instrumento final que se aplicó a 200 individuos representantes de hogares en cada una de las tres poblaciones mencionadas (Encino, Circasia-Filandia y Nuquí). Tres encuestadores con experiencia de campo fueron contratados y entrenados para llevar a cabo la encuesta. Se trataba de personas que habitaban en las mismas comunidades mismas, pero que tenían un nivel de formación superior al promedio de la mayoría, y con experiencia en temas de recursos naturales en la misma región. La encuesta se realizó durante el segundo semestre de 1998 y en enero de 1999. La selección de los 200 hogares en cada una de las comunidades se hizo al azar, en lo posible, pero al mismo tiempo se hizo el esfuerzo de abarcar una amplia variedad de personas, escogiendo suficientes hogares de diferentes niveles económicos según el tamaño de sus fincas y su diversidad en cuanto a su proximidad al área del bosque y con diferentes tipos de actividad económica. Por lo general, los hogares fueron rurales, aunque algunos fueron tomados del centro urbano del municipio.

G. La entrevista

Cada entrevista duró algo menos de una hora, en promedio, y se realizó con un miembro adulto de la familia. La entrevista tuvo cinco secciones[6] como se describe a continuación:

Introducción. El encuestador leía una introducción y anotaba datos básicos acerca de la fecha, hora y lugar de la entrevista.

Primera parte. Se preguntaba al encuestado sobre su percepción en cuanto a los RUC para su comunidad. Esto sería igual para todos los encuestados. Incluía preguntas sobre sus puntos de vista acerca de la importancia ecológica de los "comunes", su dependencia y el estado de los recursos naturales, sus usos y sus problemas.

Segunda parte. En esta sección, el encuestador le explicaba al entrevistado cuál era el dilema fundamental de los recursos de uso común y luego presentaba siete tarjetas (proyectos). Empezaba con uno de los posibles

6 El cuestionario completo de la encuesta está incluido en el apéndice V.

escenarios, el *Statu Quo (SQ),* y varios escenarios más hechos a partir de diferentes valores para los atributos en cuanto al administrador propuesto, beneficios en términos de biodiversidad y conservación hídrica y costos en términos de disminución de extracción, aportes en trabajo y en dinero, además de un porcentaje de vecinos que supuestamente estarían de acuerdo en contribuir al proyecto. Luego el encuestador calificaría las tarjetas de 1 a 10, incluso el escenario *Statu Quo,* es decir, la situación de "no hacer nada".

Tercera parte. Información adicional acerca del hogar, tales como las características demográficas y económicas de la familia.

Cuarta parte. Preguntas acerca del capital social de la comunidad, el marco institucional del municipio, la afiliación a las organizaciones, la cooperación entre vecinos y las actuales contribuciones a los proyectos en forma de trabajo.

H. Las tarjetas de *conjoint*

En un análisis de *conjoint* el investigador crea "tarjetas" para representar los escenarios o "proyectos" ante los cuales el encuestado haya mostrado cierta reacción. Cada tarjeta muestra un juego de atributos que representan los beneficios y costos y demás características para las cuales el encuestado puede tener ciertas preferencias. Éste trata las tarjetas en su conjunto y las compara con otras tarjetas. Al compararlas, anotando las diferencias entre unas y otras, será capaz de ordenarlas según sus propias preferencias. Cuando se agregan las muestras de diferentes encuestados, el encuestador puede percibir (o deducir) algún tipo de valores marginales promedio para los atributos de las tarjetas.

Las tarjetas presentadas, en la segunda parte de la entrevista, lo mismo que los escenarios o proyectos, también fueron sometidas a una prueba piloto con diversos grupos antes de realizar el trabajo de campo, con el fin de mejorar la comprensión de parte de los encuestados, que, por lo general, eran personas con una formación educación básica, en algunos casos con dificultad para leer y escribir. Tanto la encuesta como el ejercicio de las tarjetas fueron leídos enteramente por el encuestador. En las tarjetas se utilizaban ayudas visuales, tales como dibujos que representaban los tipos de beneficios y costos y la magnitud de los niveles de los atributos. Se utilizaban colores también: verde para los beneficios y rojo para costos (o sacrificios). Cada tarjeta (*véase* apéndice X) se componía de siete filas, o marcos, que representaban los atributos, de la siguiente manera:

i) el administrador propuesto: Estado, comunidad o privado;

ii) el nivel de biodiversidad esperada después de un tiempo determinado;

iii) el nivel de agua esperado después del mismo período;

iv) el nivel de extracción del recurso permitido para cada familia;

v) el aporte requerido en trabajo (mano de obra) para el proyecto durante el primer año;

vi) el aporte en dinero requerido para el proyecto durante el primer año; y

vii) el porcentaje de vecinos colaboradores de quienes podría esperarse un aporte al proyecto.

El gráfico 7.1 muestra un ejemplo de estas alternativas utilizadas en el trabajo de campo.

Para hacer que los escenarios fueran algo realistas, se supuso que los cambios en los atributos ecológicos (mayor cantidad de agua, biodiversidad preservada) iban a ser percibidos dentro de unos siete años, mientras que el trabajo y los costos en dinero deberían percibirse durante el primer año de la implantación del proyecto y el costo de oportunidad para reducir la extracción tendría que pagarse a partir del comienzo del proyecto y de ahí en adelante.

Ya mencionamos que uno de los posibles escenarios era el de "no hacer nada" o *Statu Quo (SQ),* el cual mostramos a continuación en el gráfico 7.2.

Para el trabajo de campo, cada encuestador disponía de un juego completo de 33 tarjetas, generadas mediante un procedimiento de diseño ortogonal en el módulo SPSS-Conjoint. Dicho diseño permite seleccionar un pequeño número de tarjetas o "proyectos" del amplio número de posibles permutaciones de atributos y valores considerados en un estudio de conjunto[7]. Mediante la eliminación de tarjetas que son redundantes o repetidas, el diseño ortogonal genera un pequeño subjuego de tarjetas que garantiza suficiente variación y que contiene todos los posibles valores de todos los atributos. Al seleccionar al azar para cada entrevista un subjuego de seis tarjetas, simplificamos aún más la tarea del encuestado, y con una muestra de 200 personas garantizamos que cada una de las 32 tarjetas y el caso *Statu Quo* fueran seleccionados y clasificados con suficiente frecuencia.

7 En este caso el número de inicio de posibles combinaciones sería (6 administradores X 3 niveles de contribución de biodiversidad x 3 niveles de agua x 3 niveles de extracción de recursos x 3 niveles de trabajo x 3 niveles de contribución en efectivo x 2 niveles de cooperación de vecinos) = 2.916 permutaciones.

Gráfico 7.1. Ejemplo de tarjeta de *conjoint* para una de las alternativas de atributos.

Proyecto C		
Área de manejo y conservación administrativa por la Corporación Autónoma Regional.	Corporación Autónoma Regional	
Resultados en unos 7 años gracias a este proyecto		
La variedad de plantas y animales se mantiene en esta zona.		
Se reduce a la mitad el número de días al año que usted está sin agua.		
Contribuciones suyas al proyecto durante el primer año		
Usted se compromete a suspender totalmente la extracción de recursos naturales que obtiene de esta área.		No puede extraer recursos
Usted no tiene que aportar mano de obra para el proyecto.		No aporta mano de obra
Usted se compromete a aportar $800 mensuales durante un año para cubrir los costos del proyecto.		$800 mensuales (por 1 año)
Asumiendo que uno de cada tres vecinos de esta comunidad se comprometen a aportar el dinero y mano de obra de este proyecto.		Uno de tres vecinos coopera con el proyecto

En el apéndice O se incluye el juego completo de 33 tarjetas con sus atributos, valores y clasificaciones promedio dadas en las tres muestras, según el promedio tomado en su conjunto. También en el apéndice X se incluye una muestra de las tarjetas originales como se les presentaron a los encuestados. Nótese dos interesantes puntos en la tabla del apéndice O. Primero, los puntajes promedio pasan de un poco más de tres puntos (tarjeta No.26) a más de nueve puntos (tarjeta No.28). Nótese también que la tarjeta *Statu Quo* normalmente no se situaba en último lugar de las clasificaciones, salvo en el caso de Encino, donde la gran mayoría la clasificó con muy bajos puntos. Para Nuquí y el Quindío, en cambio, el escenario de "no hacer nada" y "dejar las cosas como están" se clasificó por encima de 25 y 13 tarjetas de las 33 disponibles, respectivamente. Este dato nos sorprendió y nos alertó ante ciertos aspectos del análisis

que se discutirán más adelante; tienen que ver con las variaciones dentro de una sola comunidad o entre ellas, con respecto a sus percepciones de los marcos ecológicos e institucionales en cuanto a la conservación de los RUC. Es interesante anotar, sin embargo, que existe una consistencia relativa entre las clasificaciones promedio que se dan a las tarjetas, como se muestra en las dos figuras en el apéndice P, en el cual representamos gráficamente, en orden de número de tarjetas, las 33 tarjetas y la clasificación promedio para cada una de las comunidades. Miremos ahora el análisis de los datos recogidos para los 600 hogares encuestados.

Gráfico 7.2. Tarjeta de *conjoint* para el caso del *Statu Quo (SQ)* "no hacer nada".

No hacer nada	**Todo sigue igual**
El área sigue administrada y utilizada de la misma manera que ahora.	La misma administración y uso que ahora
Resultados de continuar con la situación actual	
Sigue la misma tendencia actual en la pérdida de la cantidad y variedad de plantas y animales.	Resultados en variedad de plantas y animales en unos 7 años.
Sigue la misma tendencia en la reducción de la cantidad de agua que llega a su casa.	Resultados en la cantidad de agua en unos 7 años.
No hay cambios en el uso actual y aportes acutales	
No hay cambio. Usted puede seguir aprovechando la misma cantidad de recursos que extrae ahora del área.	Extrae los mismos recursos naturales que hora.
Usted no tiene que aportar mano de obra.	No aporta mano de obra.
Usted no tiene que aportar dinero.	No aporta $
Sigue la misma tendencia en el nivel de colaboración de los vecinos en la conservación del área.	La misma colaboración de los vecinos.

I. El modelo estimado

El objetivo ahora es explicar, mediante un análisis econométrico, las variaciones en la clasificación y puntajes dados a las tarjetas como función de los atributos de las tarjetas y así analizar la voluntad de los individuos para cooperar como función de los beneficios y costos de un proyecto y el marco institucional que lo rodea. Si el cálculo produce resultados estadísticamente contundentes, podemos ir más allá y explorar posibles valores económicos o precios implícitos para algunos de los atributos no comerciales del proyecto, tales como la conservación de la biodiversidad y la facilidad para surtir agua.

Cada una de las tarjetas representa un escenario con atributos que indican el juego de beneficios y costos del proyecto y las condiciones institucionales de gobierno y el nivel de colaboración. Cada encuestado clasificó cada una de siete tarjetas, incluso la tarjeta *Statu Quo*. Entonces vamos a tratar cada una de las tarjetas en el juego de clasificador de tarjetas como una sola observación, y producir un número potencial de 4.200 observaciones, de entre las cuales las encuestas incompletas e inconsistentes fueron purgadas. Al estimar el modelo para cada una de las comunidades, y uniendo las muestras, también podemos estudiar si existen o no diferencias estructurales en las preferencias entre los tres grupos comparados o en los valores marginales de sus atributos. El modelo que ha de ser estimado tiene la forma general que sigue:

PUNTAJE =

f (Administrador, Biodiversidad, Agua, CostoIndividual, Cooperación de Vecinos)

donde,

Costo Individual =
Contribución en Dinero +
Contribución en Trabajo
(según costos de trabajo en el mercado laboral)+
Costo de Oportunidad en la disminución de extracción de los RUC's

Argumentos desarrollados a lo largo del libro nos llevan a proponer algunas posibles relaciones de las variables dependientes del modelo, y en otros casos sería ambigua dicha relación.

1. Signos esperados de los atributos

Administrador. Sería difícil prever los signos para los tipos de administradores considerados en las tarjetas. Tal vez la relación estaría asociada con la presencia (o ausencia) de cada tipo de administrador en la situación actual y con los sentimientos de cada individuo hacia cada institución gobernante. Por una parte los administradores de niveles más altos en el estado podrían tener mayor trayectoria, pero por otra parte los niveles más bajos podrían estar asociados a mayor cercanía a la comunidad.

Biodiversidad. Aunque parece clara la utilidad marginal positiva de tener más diversidad de vida animal y vegetal, algunos pueden argumentar que el carácter de bien público que resulta de estos beneficios los lleva a tener un coeficiente positivo débil o insignificante. Dado que es el menos excluible y no rival de los bienes y servicios, podría crear una mayor

probabilidad de *free-riding* comparado con otros beneficios, tales como el agua.

Agua. La facilidad para obtener agua involucra un nivel más alto de beneficios privados para el usuario y afecta más directamente el bienestar de la familia. Es más, involucra externalidades positivas y puede incluir problemas de bienes públicos. Pero debemos esperar un signo positivo y significativo. Es decir, un cambio marginal en la facilidad de obtener agua debería aumentar la clasificación dada por los encuestados en el proyecto.

Extracción. En este caso debemos esperar un signo negativo, ya que los proyectos involucran una disminución requerida en el nivel de extracción de recursos de parte de las familias para poder producir los beneficios ecológicos mencionados arriba. Sin embargo, en cierto sentido dicha extracción podría reflejar los valores que los usuarios atribuyeran a los usos directos que hicieran de los RUC.

Trabajo, dinero. Como parte de los costos privados del proyecto, mayores contribuciones en dinero o en trabajo deben reducir la clasificación, si todo el resto permanece constante.

Cooperación. Se pueden formular dos hipótesis contrastadas. Del pronóstico de *free-riding* (modelo de preferencias egocéntricas) en el dilema de bienes públicos podríamos esperar un signo negativo, ya que la mayoría de los vecinos que contribuyeran al proyecto garantizarían su provisión y, por tanto, los costos privados incurridos no constituirían una decisión racional. En otras palabras: el incentivo a cooperar asociado al proyecto debería disminuir a medida que aumentara el porcentaje de cooperantes al proyecto, ya que se perciben los beneficios de la cooperación de otros pero no se incurre en los costos personales de cooperar. En el extremo opuesto se tienen los argumentos de quienes estudian el comportamiento prosocial, según los cuales la reciprocidad y las preferencias altruistas podrían generar un signo positivo.

El cuadro 7.2 muestra las definiciones para las variables utilizadas en el modelo econométrico de los modelos que siguen. Sus estadísticas descriptivas para las muestras, tanto las unidas (o juntadas) como las separadas, se ven en el apéndice U.

2. Los valores para los atributos en el caso de *Statu Quo*

Nótese en el apéndice O que la tarjeta *Statu Quo* también involucra valores para estas variables. Sin embargo, en nuestro caso empleamos los valores que cada encuestado percibió como más exactos con referencia a estas variables en el futuro, como a las demás tarjetas. Para el adminis-

trador, empleamos la organización que ellos creían que estaba encargada en ese momento del manejo de las RUC. Para la biodiversidad y las variables de agua, empleamos su pronóstico de lo que sería la tendencia en caso de no hacer nada. Obtuvimos este dato de la primera parte de la entrevista, en la cual recogemos la percepción de cada encuestado sobre el estado actual del área de uso común. En el caso de cambio de extracción y de contribuciones en dinero, podríamos suponer valores de cero. Y en el caso de trabajo, empleamos sus contribuciones del año anterior. Para niveles de cooperación, empleamos lo que ellos percibían como el nivel de cooperación entre vecinos.

Cuadro 7.2. Descripción de variables para el modelo estimado de *conjoint*.

Descripción	Variable	Cálculo
Variable dependiente: Puntaje asignado a la tarjeta	*RATING*	-[de la tarjeta] Directamente de las respuestas del encuestado
Promedio de los puntajes par-las 6 tarjetas*	*RATIAVG*	-Promedio de los puntajes a las 6 tarjetas mostradas al mismo encuestado
1 si administrador nacional	*MAN_NAL*	-[de la tarjeta] Variable *Dummy* para las tarjetas del administrador
1 si administrador regional	*MAN_REG*	-[de la tarjeta] Variable *Dummy* para las tarjetas del administrador
1 si administrador municipal	*MAN_MUN*	-[de la tarjeta] Variable *Dummy* para las tarjetas del administrador
1 si administrador de la comunidad	*MAN_COM*	-[de la tarjeta] Variable *Dummy* para las tarjetas del administrador
1 si administrador de ONG	*MAN_ONG*	-[de la tarjeta] Variable *Dummy* para las tarjetas del administrador
% de conservación de la biodiversidad	*BIOCONS*	-[de la tarjeta] % de la variedad de especies preservadas en 7 años con el proyecto.
% aumento en agua (reducción de días sin agua)	*WATGAIN*	-[de la tarjeta] % del mejoramiento de agua disponible para las familias gracias al proyecto.
$ Costo total alternativo (dinero, trabajo y reducción de la extracción)	*TOTACOST*	-Costo económico del proyecto más contribuciones en dinero, trabajo (medido en la tasa de salario mínimo local) y costos de oportunidad del valor de los recursos no extraídos (medido en precios de mercado local).
% de vecinos de acuerdo	*COOPERA*	-[de la tarjeta] % de vecinos que supuestamente contribuirían al proyecto.
% de reducción en la extracción de recursos actual	*EXTRACT*	-[de la tarjeta] % de reducción en la extracción de recursos de la extracción actual.
Contribución de trabajo en días de trabajo/año	*LABOR*	-Días de trabajo donados durante el primer año del proyecto.
Contribución monetaria durante el primer año (miles de pesos)	*MONEY*	-Dinero contribuido durante el primer año del proyecto.

* Esta variable opera como factor de control de efectos fijos para ese encuestado, que puede en general asignar puntajes altos o bajos a todas las tarjetas.

De acuerdo con esta estructura, se estimaron varios modelos. Cada uno de ellos se estimó mediante una muestra tomada de las tres poblaciones en su conjunto, y también tomadas individualmente. También se estimaron los modelos con las submuestras de clasificación y los atributos para las tarjetas de *Statu Quo* y sin ellos. Los modelos estimados se muestran en las ecuaciones (7.1 a 7.4):

Modelo 1.1. Modelo de puntajes; se emplean tarjetas 1-32 y se excluyen tarjetas de *Statu Quo SQ.* En conjunto y por comunidades individuales:

RATING

=F(ratiavg,man_nal,reg,mun,com,ong,biocons,watgain,totacost,coopera) (7.1)

Modelo 1.2. Modelo de puntajes; se emplean sólo tarjetas *SQ.* En conjunto y por comunidades individuales:

RATING

=F(ratiavg,man_nal,reg,mun,com,ong,biocons,watgain,totacost,coopera) (7.2)

Modelo 1.3. Modelo de puntajes; se emplean tarjetas 1-32 y tarjetas *SQ.* En conjunto y por comunidades individuales:

RATING

=F(ratiavg,man_nal,reg,mun,com,ong,biocons,watgain,totacost,coopera) (7.3)

Modelo 2.1. El mismo Modelo 1. 1; separando los componentes del costo total:

RATING

=F(ratiavg,man_nal,reg,mun,com,ong,biocons,watgain,extract,labor,money,coopera) (7.4)

Los resultados OLS aparecen en los apéndices Q, R, S, T. En cada tabla están los coeficientes estimados y sus respectivos valores *p (p-values)* abajo para las pruebas de significancia. Para facilitar las comparaciones entre las tres comunidades, los modelos se muestran como vectores verticales.

J. Resultados OLS, interpretación y análisis

Por lo general, todos los modelos estimados muestran un nivel de resultado que apoya la hipótesis según la cual ese tipo de combinación lineal de atributos explica la variación en la clasificación (*véanse* los valores-F para cada uno de los modelos en la parte inferior de las tablas en apéndices Q,

R, S, T.). En todos los casos —salvo el modelo 1.2 en Encino[8]— rechazamos la hipótesis según la cual todos los coeficientes son simultáneamente iguales a cero. El tamaño de la muestra varía de una comunidad a otra (y de un modelo a otro) a causa de los valores faltantes y las observaciones omitidas por problemas de calidad o incompletas. Hay que recordar que, para cada comunidad, 200 encuestados presentaron clasificaciones para seis tarjetas y una tarjeta de *Statu Quo,* que produjeron un tamaño potencial de muestra de 1.200, 200 y 1.400 observaciones para modelos 1.1, 1.2 y 1.3, respectivamente en cada comunidad.

Los signos para los principales beneficios y costos del modelo no presentan sorpresas y son estadísticamente significativos para todos los modelos estimados en 1. 1 y 1. 3. El caso de los datos de *Statu Quo* no mostró la misma significación, y a veces los signos no fueron los esperados. Por tanto, serán tema de una sección especial más adelante, por su importancia.

Realizamos las pruebas de Chow para los cambios estructurales entre las tres comunidades comparadas, y en todos los casos encontramos que había suficientes diferencias estadísticas entre las comunidades para algunos de los coeficientes. Por consiguiente, sería recomendable, estadísticamente hablando, unir las tres muestras. Sin embargo, hemos incluido este cálculo para análisis y comparación. En todo caso, para las tres poblaciones los signos siguen siendo consistentes y los cambios estructurales afectan principalmente los efectos marginales de cada variable independiente sobre *CLASIFICACIÓN.*

Hemos incluido también a *RATIAVG* como una variable independiente con el fin de mejorar resultados, a pesar de que, al eliminarla, sólo se reduce la eficiencia del modelo sin causar prejuicios o pérdidas en eficiencia para los cálculos individuales. Detrás de esto hay una razón lógica, a saber, que los encuestados pueden enfocar una cierta porción de la escala (1-10) para sus clasificaciones, y así podemos reducir el cálculo de error al tomar en cuenta estos factores. En algunos de los modelos tomados en conjunto (es decir, unidos), incluimos variables *dummys* para dos de las poblaciones, lo cual explica también algunas de las diferencias estructurales en las muestras. Estas tres variables fueron todas significativas en los modelos y ayudan a la eficiencia del estimador econométrico.

8 Esto se explicó debido a la muy pequeña variación en clasificaciones *(RATING)* proporcionadas por los encuestados a la tarjeta de *Statu Quo* en Encino.

K. Beneficios públicos, costos privados y marcos institucionales

La interpretación de los resultados estimados del análisis individual puede responder a algunas de las preguntas originales acerca del dilema de la conservación de los RUC que proporcionan múltiples bienes y servicios, y también acerca del marco institucional que se emplea para promover cooperación dentro de la comunidad. Los escenarios diseñados en las tarjetas permiten responder a las preguntas originales sobre si las preferencias de los individuos hacia un proyecto se afectan o no, por el tipo de administrador propuesto, el nivel de cumplimiento o cooperación por los demás miembros de la comunidad, el nivel de beneficios directos, indirectos u opcionales de la conservación y los costos privados individuales que supone su implantación.

Los signos positivos y significativos para los coeficientes de *BIOCONS* y *WATCONS* (*véase* apéndice Q) confirman que las personas muestran utilidades marginales positivas para aumentos en el porcentaje de biodiversidad preservada después de siete años y para un porcentaje de disminución en el número de días sin agua en el hogar, después de siete años del proyecto, a pesar del hecho de que los proyectos involucran disminuciones a corto plazo de sus ingresos y permiten obtener los beneficios de bienes públicos a largo plazo. En este sentido, la gente no sólo valora los beneficios de conservación, incluso los beneficios menos tangibles, tales como la variedad de las especies, sino que también está dispuesta a contribuir personalmente, aun cuando los beneficios sean dispersos y sus efectos se sientan en la población tomada en conjunto.

En el caso de costos individuales o privados, se pueden emplear los resultados de los cálculos para estudiar el valor secundario de los costos en términos de unidades monetarias, en conjunto (*véase* apéndice Q) o por separado, es decir, dividiéndolos en utilidades marginales para los costos de oportunidad de extracción, costos de trabajo de oportunidad y contribuciones en efectivo (*véase* apéndice T). En ambos casos, todos los coeficientes muestran signos y significados negativos. La confiabilidad estadística de estos resultados, y de aquellos que tratan de los beneficios ecológicos, permite calcular los precios implícitos del agua y de la biodiversidad, con cierta confianza en la credibilidad de los resultados.

Finalmente, tenemos el marco institucional que, como ya se ha visto, involucra una estructura de gobierno que puede ser el Estado, el mercado o la comunidad, y un nivel de cooperación, o de cumplimiento, necesario para evitar los costos sociales de una acción colectiva fracasada. A partir de los resultados, hemos llegado a la conclusión de que los individuos

sí se ocupan en obtener el mejor administrador posible para manejar los asuntos de conservación. Los coeficientes para las variables *dummy* de los administrados *(MAN_***)*, en el modelo donde se toma todo en conjunto, muestra cómo los individuos rechazan ciertas opciones y exhiben preferencias más fuertes en favor del Sistema de Parques Nacionales y de la organización comunitaria. Para cada uno de los modelos por comunidad, estas preferencias varían muy poco. Tal vez tengan que ver con las opiniones actuales acerca del contexto de sus RUC; es decir, la diferencia entre la situación *de facto* y la situación *de iure*[9]. El Sistema de Parques Nacionales predomina en tamaño de signo y de coeficiente, por encima de las soluciones del Estado y a través de los diferentes modelos. Esto se debe en parte, tal vez, a la más notable presencia comparativamente en asuntos de conservación, de los funcionarios del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en estas tres poblaciones, si uno las compara con la presencia de las autoridades locales en otras regiones. Las soluciones regionales y municipales no muestran signos positivos, y el nivel de significancia es pobre. Se podría argumentar, por tanto, que los encuestados se oponían a ellos, en realidad. Debe notarse que aunque el nuevo sistema institucional que gobierna el ambiente proporciona recursos y responsabilidades a estos dos niveles inferiores, la adopción sigue siendo pobre. Además, las responsabilidades frente a la conservación de las áreas boscosas y de importancia desde el punto de vista de la biodiversidad siguen dependiendo del nivel nacional, que ha tenido un período más largo de permanencia en estas regiones.

Más interesante, sin embargo, es el caso de las soluciones no estatales, tales como la comunidad y un administrador local para los proyectos. El coeficiente para *MAN-COM* se mostró positivo y significativo para la mayoría de los cálculos, y además su magnitud es, en algunos casos, más grande que en los otros casos de soluciones de gobierno. Desde el punto de vista ortodoxo, la estructura de gobierno debería ser de menor preferencia, ya que encierra riesgos más altos para problemas de *free-riding* e incumplimiento de los que existirían en el caso de gobierno por el mercado o por el Estado, en los que los derechos de propiedad serían más fácilmente protegidos, y dados los incentivos para los bienes públicos. Sin embargo, los resultados sugieren que la gente ve esta solución como algo atractivo.

Este resultado se puede complementar con los resultados de coeficiente para la variable *COOPERA.* A diferencia de la hipótesis de *free-riding*,

9 Por ejemplo, Nuquí presenta una utilidad marginal mucho más alta para un administrador comunitario, y es precisamente allí donde la gente mostró que un más alto porcentaje de los encuestados creía que la "comunidad" era el administrador y el dueño de los RUC.

y de acuerdo con los argumentos de reciprocidad (Fehr y Tyran, 1996; Hoffman, McCabe y Smith, 1998), las personas tienden a dar mayores calificaciones a los proyectos en los que perciben la disposición, de parte de buen número de vecinos para contribuir al proyecto o cumplir o colaborar con él, cuando otros aspectos permanecen constantes. Algunos de los modelos estimados no muestran suficiente significancia. Sin embargo, en el caso de los que sí mostraron buena significancia, los signos fueron siempre positivos. Dado que algunos de los coeficientes no fueron significativos, exploramos más este tema, ya que está en el centro del problema de cómo resolver este tipo de dilema. En la encuesta (pregunta 14) preguntamos cuál fue el número de días de trabajo no remunerado que el hogar había contribuido en el año anterior para ayudar en la conservación de los recursos en la comunidad. También examinamos la percepción de los individuos acerca del porcentaje de colaboradores entre sus vecinos (pregunta 64). Una simple regresión de lo anterior como una función del porcentaje estimado de colaboradores, los ingresos de la familia y el número de organizaciones comunitarias a las que pertenecen los miembros de la familia produce la ecuación OLS con un R^2 ajustado de 0,095, y valores *p* debajo de los coeficientes estimados, significativos al 5% (ecuación (7.5)):

Días Contribuidos=

$$2{,}23+10{,}477(\%\text{Colaboradores})-0{,}039(\$\text{Riqueza})+4{,}558(\text{No.Org.miembro})$$
$$(0{,}0001)\qquad(0{,}0351)\qquad(0{,}0001)$$

(7.5)

Las personas muchas veces contribuyen con su trabajo a los proyectos comunitarios, pero los días aportados se aumentan cuando la gente ve que sus vecinos también colaboran. Son más dispuestos también aquellos que pertenecen a una o varias organizaciones comunitarias, y éstas constituyen un factor clave para explicar esta voluntad de cooperación. Además, la riqueza no parece influir en esta forma de cooperación; al contrario, puede producir un efecto negativo[10]. En conclusión, la reciprocidad y un contexto de mayores expectativas de cooperación de parte de los demás vecinos aumenta la disponibilidad de cooperar de los miembros de la comunidad incluso en condiciones de pobreza y de bajos niveles de acceso a los factores de producción.

10 Los capítulos III y IV discuten con más detalle cómo la riqueza pueda afectar la manera de la gente de cooperar en los dilemas de acción colectiva. En aquellos capítulos se mostró cómo, en varios casos, la riqueza conducía a un comportamiento orientado más hacia el individuo, porque los ingresos de las personas dependían menos de la colaboración de otros.

Tomados en su conjunto, los coeficientes para *MAN-COM* y *COOPERA* sugieren no sólo que las personas están dispuestas a pagar para conservar beneficios, para ellas mismas y para otros, sino que se ven más dispuestas a hacerlo cuando el esfuerzo se organiza con otros, y no necesariamente bajo la dirección del Estado. De esta manera las comunidades suelen resolver los dilemas de acción colectiva, como se ha visto en la literatura de Ostrom (1990; Ostrom *et al.*, 1994). Esta evidencia soporta el argumento de que los miembros de la comunidad pueden construir normas para el cumplimiento de los acuerdos y reglas para el uso de los recursos y así lograr la conservación, sobre todo cuando el grupo sea capaz de movilizar un alto porcentaje de colaboradores.

El caso de Nuquí puede dar una idea del argumento en favor de la gobernabilidad desde la comunidad. Nótense los coeficientes notablemente significativos y proporcionalmente más altos para *MAN-COM* en los modelos de dicha población. Este resultado se puede complementar con otra información tomada de la encuesta, en la cual les preguntamos a los encuestados quiénes creían ellos que eran los dueños y el administrador actuales del área de RUC que se discutía en el escenario de cada caso. En dos casos, como hemos visto, los derechos de propiedad *de iure* pertenecen al Estado, ya que se trata de áreas de conservación en reservas del Sistema de Parques Nacionales (Nuquí) o de reservas regionales (Quindío), y en el caso de Encino, a una fundación nacional sin ánimo de lucro. En el caso de Nuquí, los bosques de manglar en la zona costera pertenecen del Estado y están bajo el control de las autoridades estatales. Sin embargo, encontramos que en Nuquí, 58,5% de la población creía que los manglares eran de "la comunidad", y el 19,6% creía que el área era manejada por "una organización de la comunidad"[11]. En cambio, sólo uno de los encuestados en Encino (y otro en el Quindío) creía que la comunidad era la dueña, y ninguno respondió que el área estaba manejada por una organización comunitaria[12].

11 Las otras opciones dadas incluían el gobierno nacional, la autoridad ambiental regional, el gobierno municipal, una fundación sin ánimo de lucro y un individuo particular.

12 Al par con los experimentos de campo, se llevó a cabo una encuesta anónima de tipo *ex post* con resultados muy similares cuando se preguntaba a los participantes quién, en su opinión, era el administrador y dueño del bosque de donde extraían su leña, alimentos y fibras.

L. Precios implícitos de bienes puros y públicos (la biodiversidad y el agua)

Otro de los potenciales clave del método de conjunto, además de estudiar cómo los atributos del proyecto afectan las preferencias del encuestado promedio, es la posibilidad de estimar el intercambio entre dos atributos. En este caso sería un intercambio entre un beneficio ecológico y un costo económico expresado en unidades monetarias, que produce, por tanto, un precio implícito para un aumento de una unidad en el atributo de beneficios ecológicos. Afortunadamente, tanto los beneficios ecológicos (biodiversidad y agua) como los coeficientes de costos económicos resultaron ser bastante significativos para los modelos de las tres poblaciones, tomados separadamente o en conjunto[13].

Al dividir el coeficiente de cada una de las variables que representan los beneficios por el costo total de la variable, y que se agrega a los costos económicos privados para el encuestado (e. g. disminución de la extracción, contribución en trabajo y en efectivo), estimamos los valores implícitos de un aumento en una unidad del atributo en cuestión. La lógica de este ejercicio (Mackenzie, 1990, 1993) consiste en que, empleando la ecuación de cálculo y haciendo que el lado izquierdo sea igual a cero, podemos resolver el problema del atributo en cuestión, lo cual quiere decir que, en el equilibrio, la calificación marginal de sustitución entre el ingreso y el atributo pueden reflejar los precios implícitos utilizados por el individuo para la evaluación intrínseca del valor de intercambio ante la indiferencia. El cuadro 7.3 muestra los precios implícitos calculados para los componentes de biodiversidad y agua y para los modelos separados o tomados en conjunto. Los resultados negativos en todos los casos muestran que éstos serían los precios que habrían de pagarse (o sacrificarse) para obtener un aumento del 1% en cada uno de los beneficios ecológicos, lo cual refleja una valoración económica positiva de los atributos ecológicos que producen beneficios ambientales para los individuos y el resto de la sociedad.

El primer elemento que debe notarse es que los precios implícitos varían en las tres comunidades, pero sobre todo en Nuquí. Una de las explicaciones más lógicas de esto consiste en que el contexto ecológico y económico es diferente. Los datos sugieren que el punto de referencia (o *Statu Quo*) para encuestado, cuando va a evaluar cada proyecto propuesto, no es

13 La única excepción es el coeficiente de agua para el Quindío. En este caso, aunque todavía positivo, el coeficiente no era significativo. Lo podemos atribuir al hecho de que esta región sufre menos de la falta de agua. Tal vez la variable independiente tuvo menos variación que en los demás casos, o el valor marginal de este beneficio no sea tan importante, ya que es menos escaso.

igual en cada comunidad. Este *Statu Quo* se puede considerar en términos de cómo las personas perciben el capital natural existente, o el nivel de dependencia de cada hogar de la extracción de recursos y de beneficios de los RUC. En Nuquí, por ejemplo, donde el precio implícito es bastante más alto, encontramos los más elevados niveles de dependencia económica de la extracción de los RUC y el más alto valor promedio estimado de los recursos extraídos (*véase* apéndice N). Los precios implícitos resultan de dividir los coeficientes de las variables ecológicas sobre el coeficiente de la variable de costo total, y en el caso de Nuquí, tanto el denominador como el numerador son significantemente más altos y más bajos, respectivamente, que en las demás poblaciones. Sin embargo, vemos en el apéndice T, donde estimamos el modelo con los componentes de costo por separado, que los coeficientes para *EXTRACCIÓN* y *TRABAJO* son similares en Encino y el Quindío, pero la calificación marginal en *PUNTAJE (RATING)* es mucho más pequeña en Nuquí.

Cuadro 7.3. Precios implícitos de beneficios de biodiversidad y agua.

Del modelo 1.1: modelo de clasificación, tarjetas (1-32)

	En conjunto	**Encino**	**Nuquí**	**Quindío**
Precio implícito (pesos) para un aumento de 1% en *BIODIVERSIDAD*	-$342.531	-$19.469	-$866.417	-$48.100
Precio implícito (pesos) para un aumento de 1% en *AGUA*	-$32.549	-$2.231	-$100.353	-$1.544

Nota: tasa de cambio (1998): $1.350 /$US 1.

Además, fue en Nuquí donde las personas expresaron más claramente la importancia de mantener la biodiversidad de los manglares, ya que constituyen un factor clave en el mantenimiento del equilibrio de la población de peces en el bosque de manglar[14]. Si consideramos que los recursos extraídos anualmente tienen un mercado significantemente más alto en Nuquí a causa de sus actividades de pesca en los manglares, los más altos precios reflejan esa mayor dependencia económica de la biodiversidad como base natural para la generación de ingresos de la pesca y recolección de otros productos.

M. El papel del *Statu Quo*

El hecho de que los atributos de la situación de *Statu Quo* sean posiblemente diferentes entre comunidades, y aun dentro de una comunidad misma,

14 Basado en respuestas abiertas en pregunta 8 del cuestionario de la encuesta.

impone unos retos interesantes cuando se trata de aplicar este método. El análisis de *conjoint* emplea la tarjeta *SQ* para que los individuos tengan un punto de referencia realista de comparación con las demás opciones hipotéticas que muestran valores diferentes de atributos. Sin embargo, no toda la gente emplea leña, ni creen todos que el gobierno nacional sea el que mejor maneja un área de bosque, y no todos se enfrentan a la misma falta de agua a lo largo del año. Por tanto, incorporamos en la encuesta una tarjeta de línea base o *Statu Quo* que permitiera a cada encuestado pensar en su condición *(statu quo)* particular. Esta información se recoge en las preguntas 9 hasta 14, entre otras. Si es cierto que diferentes individuos perciben los mismos RUC de diversas maneras, como individuos, le darían una calificación bastante diferente en cada caso a la tarjeta *SQ.*

A continuación se presentan tres diagramas (gráficos 7.3, 7.4 y 7.5) que muestran las distribuciones de las respuestas sobre el pronóstico de los encuestados acerca del estado de la biodiversidad, el agua y los recursos disponibles en siete años —precisamente el lapso propuesto para los proyectos— en caso de que no cambie nada en cuanto al Estado, las tendencias y el marco institucional. En el gráfico 7.3, el eje horizontal representa lo que creían iba a ser la fracción de variedad de especies que quedarían después de dicho período de tiempo. En el gráfico 7.4, dicho eje representa el cambio anticipado en disponibilidad de agua desde el punto de vista de la situación actual. Y el eje horizontal del gráfico 7.5 representa la fracción anticipada de recursos que serán disponibles después de siete años. Existen diferencias de una comunidad a otra, pero lo más importante es que el cuadro está lejos de ser pesimista en cuanto a la posibilidad de conservación desde el punto de vista de los encuestados.

N. Conclusiones

Con este ejercicio se pretendió ver cómo los factores ecológicos, económicos e institucionales asociados con una iniciativa para el manejo de los RUC determinarían la voluntad de los individuos para cooperar o contribuir a su implantación. Los beneficios derivados del manejo de los RUC con criterio de sostenibilidad son bienes públicos por su propia naturaleza, y por tanto impone ciertos retos con respecto al comportamiento estratégico y la posibilidad de costos de transacción e información privada, los cuales producen un comportamiento no cooperativo representado en el incumplimiento de las regulaciones del Gobierno, o en una sobreextracción de los recursos de uso común de parte de la comunidad. Estos resultados confirman los encontrados en el estudio experimental reportado en capítulos anteriores y derivan algunos paralelos dado que el trabajo de

campo, los experimentos, la encuesta y los talleres fueron llevados a cabo con las mismas poblaciones.

Gráfico 7.3. *Statu Quo* para biodiversidad (resultados en 7 años).

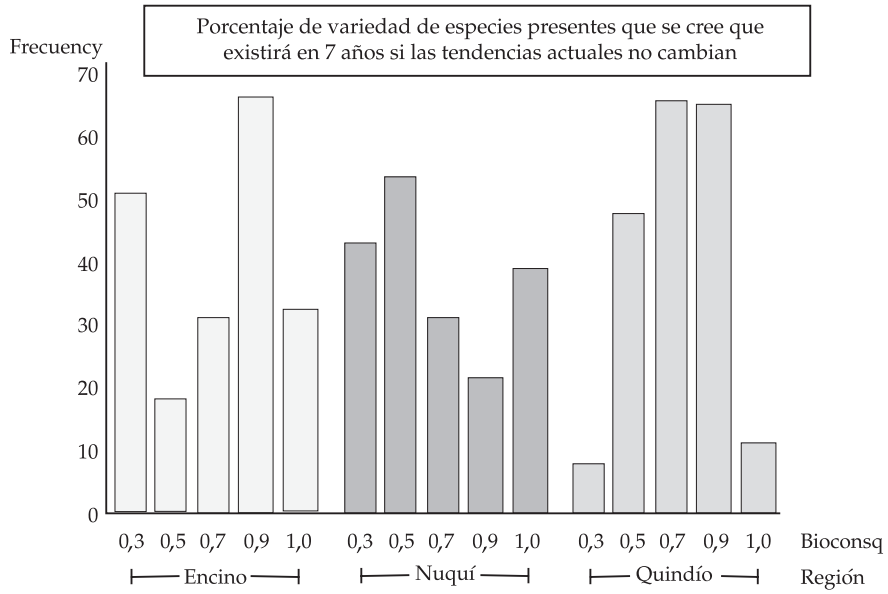


Gráfico 7.4. *Statu Quo* para recursos (resultados en 7 años).

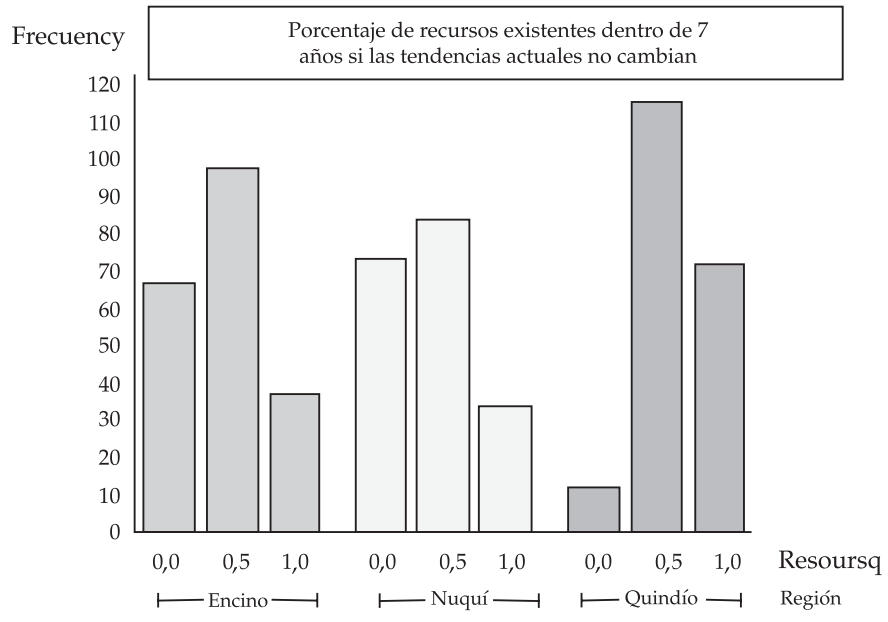
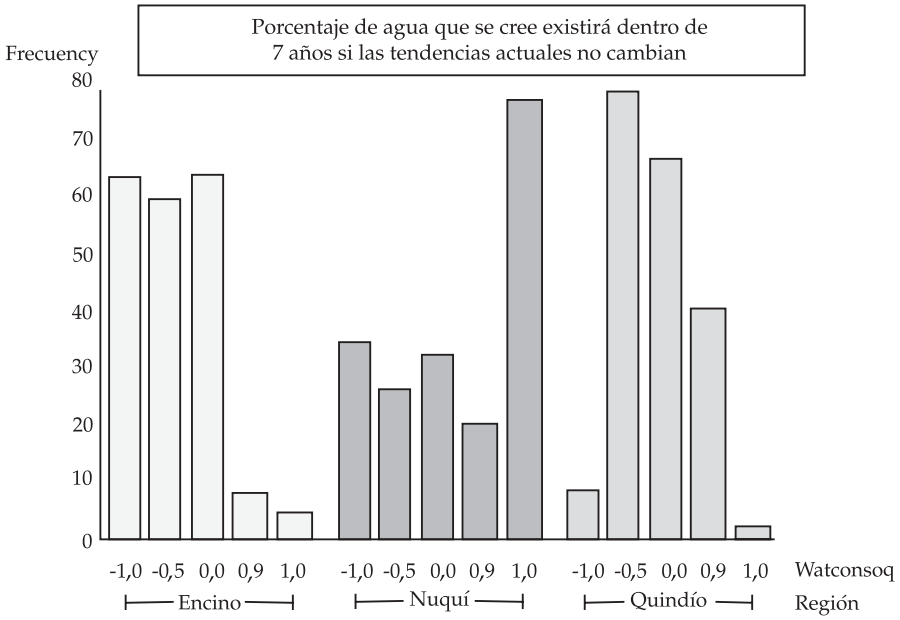


Gráfico 7.5. *Statu Quo* para disponibilidad de agua (resultados en 7 años).



En términos generales, a lo largo de este libro se concluye que los individuos están dispuestos a colaborar, aunque se trate de proporcionar bienes públicos, tales como la conservación de las especies. En este caso, la cooperación significa el sacrificio de un ingreso personal en forma de mano de obra y no extracción de recursos y de dinero en efectivo a corto plazo, para garantizar que, en un lapso de siete años, los RUC puedan proveer a la comunidad de múltiples bienes y servicios ambientales. Estas utilidades marginales de las ganancias ecológicas contra los costos personales de hacerlo permiten calcular los precios implícitos registrados en el *trade-off* entre ingresos reducidos y beneficios ecológicos recibidos.

Sin embargo, vemos que la cooperación tiende a aumentar (o disminuir) según las modificaciones en el marco institucional. Al hablar de marco institucional, nos referimos al administrador propuesto para manejar un proyecto de conservación, y al nivel de cumplimiento o cooperación de los vecinos. Un modelo basado en el *homo economicus* pronostica que las soluciones de gobierno que garantizan una corrección de las externalidades —tales como la privatización o el control de parte del Estado— deberían ser las soluciones favorecidas, siempre y cuando el agente del Gobierno

tuviera un poder suficiente de cumplimiento (*enforcement*). Dirían los ortodoxos que la provisión debería depender negativamente de contribuciones voluntarias, ya que mientras más numerosos los contribuyentes, menos sería la probabilidad de que un individuo votara en favor de un proyecto. Sin embargo, los resultados aquí presentados sugieren lo contrario: que las personas prefieren que los RUC sean autorregulados por la comunidad y que mayor número de vecinos involucrados aumente el grado de cooperación para generar proyectos de manejo sostenible del ecosistema local. Otros podrían argumentar que la solución de propiedad privada podría ser eficiente, ya que el propietario podría internalizar las externalidades. Sin embargo, no deberíamos esperar que la mayoría de los encuestados eligieran esta opción, porque reduciría las posibilidades de acceso común o colectivo para la extracción de recursos como la leña, las materias primas, la cacería o la pesca de una población considerable.

Con todo, el equilibrio entre la conservación y la extracción defendido por el paradigma de desarrollo sostenible, por encima del movimiento de ecología profunda y del modelo de *desarrollismo*, parece ser el preferido por los encuestados. La extracción sostenible de unos RUC ricos en biodiversidad no sólo proporciona alimentos, energía y fibras para la comunidad, sino también para las generaciones futuras, y los precios positivos implícitos que hemos calculado son muestras de esta valoración social desde el punto de vista de la equidad intergeneracional. Nos parece, entonces, que los valores directos, indirectos y de existencia sean también componentes importantes de las preferencias de los más pobres en las zonas rurales, y no únicamente según la racionalidad de los habitantes del mundo industrializado. El ingreso de corto plazo derivado de los servicios ecológicos intangibles como la variedad de las especies de plantas y animales en el área de los RUC parece reflejar las preferencias de estas comunidades en favor de la ecología y muestran también un sentido del valor social que estos beneficios tienen para otros, a pesar de las restricciones económicas de corto plazo impuestas por la pobreza.

En el capítulo I se desarrolló una discusión acerca de los dos dilemas, local y global, en el manejo de los recursos de uso común. La equidad generacional (tanto inter- como intrageneracional) representa dos retos clave para la preservación de los RUC. El primer reto consiste en desistir de la tentación de extraer cierta cantidad de recursos para que las nuevas generaciones puedan beneficiarse de la conservación. El segundo, dentro de la misma generación, significa preservar un recurso de tal manera que otros, fuera de la comunidad, también puedan beneficiarse (equidad intrageneracional), a pesar de que ambos casos padecen de contratos in-

completos[15] y, por tanto, suponen externalidades. En algún momento de la encuesta (preguntas 29 y 30, *véase* apéndice V), a los encuestados se les preguntaba acerca de una disminución en el uso del bosque y acerca de la preservación de éste para otros. En ambos casos —como en el resto de la encuesta— la pregunta se refería a un "área ___" que correspondía al lugar real donde la mayoría de la población sacaba leña, madera y otros recursos, y al cual había acceso compartido para los miembros de los hogares de la comunidad, sin tener en cuenta los derechos de propiedad que podrían ejercerse sobre dicha tierra. La primera pregunta se refería a abstenerse de extraer parte de los recursos para así ofrecer beneficios a los demás. La persona debía escoger entre tres opciones (señalando con cuál de las tres estaba en más acuerdo y con cuál estaba especialmente en desacuerdo), a saber: 1. extraer lo mismo cómo se venía extrayendo hasta ahora; 2. extraer parte de los recursos y dejar algo para las futuras generaciones; y 3. abstenerse totalmente de la extracción y dejar todo para las futuras generaciones.

En la segunda pregunta el encuestado debía escoger, entre tres opciones, la que más favorecía y la que menos: 1. preservar la biodiversidad para esta comunidad y para sus descendientes; 2. para esta comunidad y los demás colombianos; y 3. para esta comunidad, los demás colombianos y gente de otros países. En cierto sentido, la primera pregunta pretendía comprobar si las preferencias altruistas de los individuos podrían resolver el primer dilema local de manera endógena; y la segunda comprobaba si esas preferencias altruistas podrían contribuir de manera endógena a resolver el segundo dilema, es decir, el dilema global discutido en los primeros capítulos del libro.

Las respuestas a estas preguntas se resumen en los gráficos 7.6 y 7.7, en los cuales se comparan las respuestas en favor y en contra para las frases que reflejan las preferencias por la equidad inter- e intrageneracional y para cada una de las comunidades.

En cuanto al problema de equidad intergeneracional (*véase* gráfico 7.6), los encuestados, en un promedio, tendían hacia un equilibrio entre los derechos de la generación actual y los derechos de las generaciones futuras, según el uso actual. Nótese el fuerte rechazo a la idea de mantener la misma extracción actual y un fuerte sentimiento en favor de un intercambio entre la extracción actual y lo que habría que dejar para el futuro, excepto tal vez para el caso de Encino. Además, si comparamos las dos opciones opuestas en las preguntas de la parte superior y la parte

15 Ni las generaciones futuras, ni los beneficiarios más alejados podrían pasarnos fácilmente la cuenta de cobro por los beneficios ambientales no percibidos por ellos a causa de las acciones de las generaciones actuales.

inferior, había más encuestados en favor de abstenerse totalmente de la extracción que los que querían seguir con los mismos niveles actuales de extracción.

En el caso de la equidad entre los miembros de la comunidad y los individuos externos a la comunidad (*véase* gráfico 7.7), la opción más favorecida fue la que quiso preservar la biodiversidad, no sólo para la comunidad, sino para otros colombianos también. Además, había más personas a favor de "preservar para otros colombianos" que de "preservar para el resto del mundo"[16], pero esta última opción se prefería por sobre la opción de "preservar únicamente para la comunidad". Existía un claro desacuerdo, sin embargo, cuando se trataba de preservar para habitantes de otros países.

Por lo general, estos datos apoyan la idea de que las preferencias de la gente toman en cuenta los derechos y el bienestar de los demás, incluso aquellos que tal vez no sean capaces de contribuir actualmente al esfuerzo de la conservación, por medio de una disminución de la extracción o por aportes al proyecto de manejo. Estos resultados están de acuerdo con los modelos de regresión estimada en este capítulo, en los que los individuos están dispuestos a sacrificarse personalmente para asegurar beneficios ecológicos, aun de tipo de biodiversidad que producen pocos beneficios para el individuo a corto plazo, pero que constituyen la clave para una equidad inter- e intrageneracional.

1. Relaciones con los resultados de los experimentos económicos

Una comparación entre estos resultados y los datos descubiertos mediante experimentos de campo en las mismas comunidades puede enriquecer el debate sobre la cooperación en los dilemas de los RUC. En los experimentos de campo (*véanse* capítulos IV a VI), hemos encontrado que, a pesar de los incentivos materiales para *free-rider* en un dilema experimental de RUC, los individuos estaban dispuestos a tomar decisiones se mejorarían la eficiencia del grupo a partir de un pronóstico Nash de un modelo estrecho y egocéntrico. La introducción en los experimentos de una forma de gobierno comunitario, mediante la comunicación cara a cara, creó otra mejora en la eficiencia social. Sin embargo, la introducción

16 Lo mismo que en otras regiones rurales de Colombia, la ausencia de una fuerte presencia del Gobierno, junto con un intenso conflicto político, llevan asociado un sentimiento "localista" que ha sido fomentado, en tiempos recientes, por los rumores en el sentido de que organizaciones internacionales pueden entrar ilegalmente en las zonas de bosque tropical en búsqueda de muestras de biodiversidad. La presencia de grupos alzados en armas también contribuye a sembrar la desconfianza al respecto.

Gráfico 7.6. Preferencias de los encuestados acerca de los derechos de las futuras generaciones.

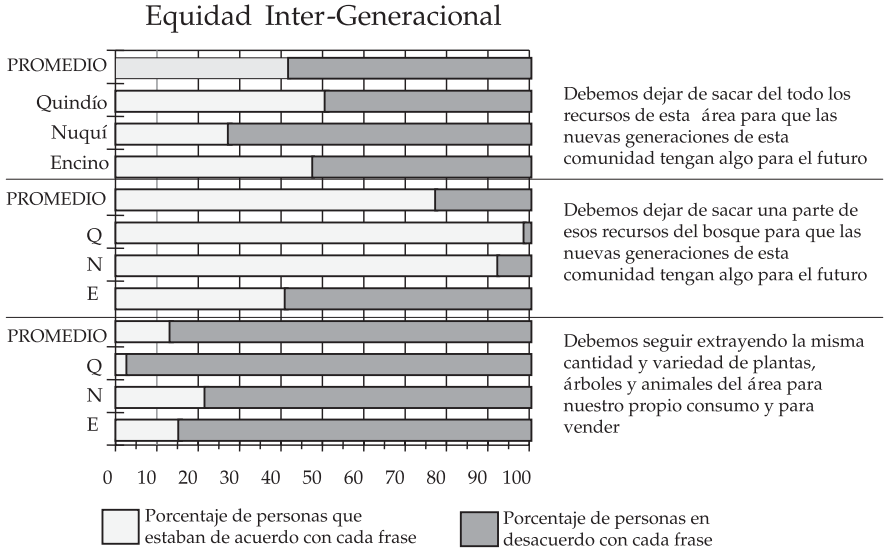
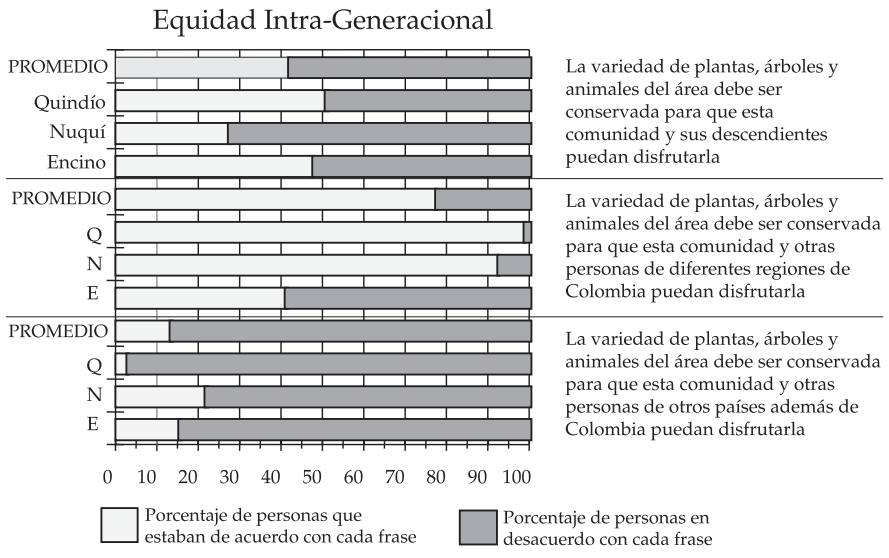


Gráfico 7.7. Preferencias de los encuestados acerca de los derechos de aquellos que no forman parte de la comunidad.



de un regulador externo diseñado para producir cambios en el comportamiento individual hacia mejorías Pareto produjo un efecto negativo, ya

que indujo a una estrategia más orientada hacia el individuo, mientras que la comunicación produjo en los participantes un comportamiento altruista, es decir, orientado hacia el grupo (*véase* capítulo IV).

Otras formas institucionales parecían tener un papel para determinar comportamiento cooperativo experimental entre los habitantes de estas comunidades. Pero es cierto que sus percepciones del Gobierno, y las de otros en el grupo, afectaban la cooperación individual. La reciprocidad y el capital social son factores que crean incentivos no monetarios a contribuir en situaciones que conciernen el bien público. A veces las regulaciones impuestas desde afuera pueden afectar negativamente estas características. En cambio, las instituciones de autogobierno fundadas en mutua confianza y control interno podrían producir resultados ambiental y socialmente deseables.

VIII

Lecciones finales

A lo largo del libro he tratado el problema de la cooperación y la acción colectiva de varias maneras, todas complementarias, unidas por un hilo conductor común: el aprender de la observación en el trabajo de campo.

Ronald Coase (1999, 3) lo expresó muy bien en una conferencia hace casi una década:

> Con los años, la economía se ha convertido en algo cada vez más abstracto, divorciado de los acontecimientos que tienen lugar en el mundo real. En términos generales, los economistas no estudian cómo funciona el sistema económico actual, sino que elaboran teorías al respecto. Lo dijo alguna vez el economista inglés Ely Devons: "Si los economistas quieren estudiar el caballo, no van a mirar a los caballos. Se quedan en sus estudios, diciendo: ¿Qué haría yo si fuera caballo?" Y muy pronto descubren que podrían maximizar sus utilidades.

Mediante una combinación de economía experimental, investigación participativa y encuestas de hogares, se acumularon datos cuantitativos y cualitativos acerca de la complejidad empleada por la gente a la hora de tomar decisiones frente al dilema de cooperar, y en particular cuando se trata de extraer recursos de uso común, y donde las externalidades del grupo hacen difícil que la agregación de racionalidades individuales produzca un resultado socialmente óptimo. El juego de herramientas analíticas se aplicó en varias comunidades colombianas enfrentadas al mismo dilema de extraer recursos de un área local natural que a su vez producen beneficios derivados de otros servicios ecológicos, en términos de biodiversidad y la regulación del agua. Estas comunidades contaron muchas historias sobre la cooperación en las zonas rurales, y de ellas podemos sacar algunas conclusiones.

La tarea aún no se ha terminado, ni mucho menos. Pero hemos aprendido ciertas lecciones del trabajo de campo, algunas de las cuales van en con-

tra, intuitivamente, de las teorías convencionales sobre el comportamiento humano, mientras que otras las confirman. En las páginas que siguen, intentaré hacer un resumen de algunas de estas lecciones. Pero primero quisiera resaltar nuevamente el contexto y los elementos involucrados en el estudio:

El problema: un dilema de RUC que surge del acceso en conjunto de parte de una comunidad rural a un ecosistema local que produce múltiples bienes y servicios (por ejemplo, leña, regulación de agua y conservación de la biodiversidad) y que, por tanto, involucra valores de uso y de no uso para la comunidad y para otros fuera de la comunidad. El dilema de los RUC surge del conflicto entre el aumento de los beneficios para el individuo al extraer los recursos y la disminución de los mismos beneficios para dicho individuo por la extracción agregada a causa de las externalidades de la conservación (o degradación) del ecosistema por parte del grupo. Las dificultades para construir mecanismos que unan los intereses del grupo con los del individuo surgen de las asimetrías de información entre los reguladores y los usuarios de los RUC, y entre los usuarios mismos.

Las preguntas: ¿Estarán dispuestos los individuos a cooperar y proporcionar beneficios externos para su comunidad y para otros? ¿Cuáles son los factores institucionales que aumentan la voluntad de los miembros de un hogar para cooperar en este tipo de dilema de RUC? Y en especial, ¿Cómo será afectada la decisión del individuo por factores como la pobreza, la desigualdad y la intervención del Estado?

Los actores: los hogares rurales, cuyas tareas incluyen la producción agrícola, la extracción de recursos y el trabajo asalariado. El producto extraído de los RUC se utiliza para el consumo y para vender en el mercado. Los hogares también reciben beneficios de no usar los RUC, tales como la regulación del agua y la conservación de la biodiversidad, beneficios que tienden a disminuir en lo que a la extracción agregada se refiere.

El marco institucional: la pobreza y la desigualdad de acceso a la tierra y otros medios de producción imponen limitaciones económicas a la hora de los hogares tomar sus decisiones y crean una dependencia del uso de los RUC más alta. El Estado debe enfrentar la información privada y los altos costos de transacción cuando se trata de diseñar e imponer regulaciones que pretenden conservar el ecosistema. Los conflictos políticos aumentan la dificultad con respecto a este tipo de intervención.

La metodología: la investigación es esencialmente empírica, basada en una combinación de tres métodos de trabajo de campo: los experimentos, el análisis de *conjoint*, y las encuestas de hogares. En estas herramientas ca-

sos se recogieron datos sobre factores reales e hipotéticos, y se observaron sus efectos en el comportamiento real, experimental e hipotético.

Los objetivos: en el comportamiento experimental observamos la desviación del individuo de la respuesta egoísta u orientada a su propio bienestar material (*homo-economics*). En la encuesta estudiamos la disposición de la gente a colaborar en el dilema de los RUC: es decir, la probabilidad de que participe o contribuya a un proyecto que supone una contribución individual a un proyecto de conservación que proporciona bienes públicos para los demás. El estudio enfocó tres características típicas de muchas situaciones en lo que se refiere a los RUC: a) las instituciones existentes de autogobierno para reglamentar el uso de ellos; b) la desigualdad, a veces extrema, en cuanto al acceso a los beneficios económicos de parte de los usuarios de los recursos; y c) un sistema de regulación por parte del Estado que se basa en sanciones materiales impuestas externamente, pero poco acatadas.

A. Resumen de métodos y resultados

Mediante las dos matrices que siguen (cuadros 8.1 y 8.2), y sin repetir lo dicho en los capítulos anteriores, voy a intentar una síntesis de las preguntas y de la metodología, así como algunos de los resultados más evidentes que se desprenden de los ejercicios llevados a cabo en el campo. En la matriz el lector podrá encontrar la referencia a los capítulos con el análisis detallado.

La primera matriz (cuadro 8.1) explicará cómo se introdujo cada uno de los factores para las diferentes metodologías. Y la segunda (cuadro 8.2) presentará un resumen de los resultados principales con su referencia a los capítulos donde se encuentran los detalles. Al final del capítulo se revisarán algunos aspectos comunes.

B. Una nota final sobre el poder de experimentos de campo

Existe una tendencia a emplear los experimentos en economía para estudiar el comportamiento humano en diferentes tipos de intercambio social, lo cual ha llevado a algunos a preguntarse si la economía experimental puede explicar realmente las complejidades del mundo real. En un número especial del *Economic Journal* dedicado a esta cuestión, Loewenstein (1999, F33) sostiene que la economía experimental "[...] no ha podido evitar el problema de la poca validez externa y que constituye el talón de Aquiles de toda experimentación de laboratorio".

Cuadro 8.1. Matriz de preguntas y de metodologías.

Técnica o nivel de tratamiento.	Experimentos de campo		Análisis de *Conjoint*	
	Escenario experimental (laboratorio de campo).	Escenario mundo real de los participantes.	Escenario hipotético (proyectos).	Escenario mundo real.
Situación de los RUC.	Diseño experimental basado en un CPR de 8 personas, un juego de bienes públicos repetido no lineal, que envuelve externalidades de grupo (*véase* el modelo utilizado en el capítulo III).	Un área natural de la cual ellos extraen madera, cazan, obtienen agua y beneficios de la biodiversidad. -Los participantes de un grupo se conocen entre sí.	- Los atributos de los proyectos de *conjoint* incluyen beneficios de los bienes públicos (biodiversidad, agua, recursos) y costos privados (ingreso, trabajo contribuciones) (*véanse* detalles en el capítulo VII).	- Un área natural de la cual ellos extraen madera, cazan, obtienen agua y beneficios de la biodiversidad.
Resultados: nivel de cooperación (variable dependiente).	Cooperación experimental (decisiones individuales: egoístas frente a las orientadas hacia el grupo).		Categoría dada a cada proyecto; aprobación del proyecto.	Contribuciones reales a actividades de conservación de los RUC.
Factores institucionales considerados en la investigación de los diseños:				
Incentivos al oportunismo *(Free-riding).*	El diseño CPR involucra externalidades grupales no lineales (*véase* cap. III).	Las contribuciones de los participantes en trabajo a proyectos comunitarios.	Mayor fracción de vecinos que contribuyeran al proyecto garantizaría el proyecto sin pagar los costos.	Las contribuciones de los participantes reales en trabajo a proyectos de la comunidad en el último año.

(*Continúa...*)

Cuadro 8.1. Matriz de preguntas y de metodologías.

Técnica o nivel de tratamiento.	Experimentos de campo		Análisis de *Conjoint*	
	Escenario experimental (laboratorio de campo).	Escenario mundo real de los participantes.	Escenario hipotético (proyectos).	Escenario mundo real.
Dependencia económica de los RUC.	Pagos experimentales basados en la extracción individual y grupal del RUC experimental.	Nivel actual de extracción de recursos y disponibilidad de agua de los participantes.	Los proyectos incluyen ciertos niveles de beneficios directos, indirectos y de no uso de los RUC.	Nivel actual de extracción de recursos y escasez del agua.
Pobreza y demografía	El diseño asimétrico creaba 6 jugadores "pobres" y 2 jugadores "ricos" mediante la asignación de retornos marginales diferentes en sus alternativas privadas a la extracción de los RUC (*véase* cap. V).	Riqueza real y características demográficas de los participantes.	Riqueza real y características demográficas de los encuestados.	
Desigualdad	Estructura de pagos desiguales induce a ingresos desiguales.	Heterogeneidad de la riqueza real dentro de los grupos de 8 personas.	(La muestra de 3 comunidades no permite estudiar el efecto de la desigualdad del lugar en la voluntad de los grupos para contribuir a proyectos).	
Gobierno estatal	Una regulación externa fue introducida mediante una sanción impuesta a aquellos inspeccionados con probabilidad 1/16 de inspección (*véase* cap. IV).	Percepción actual de la presencia del Estado como regulador de los recursos naturales; preferencias acerca del mejor administrador para la comunidad de los RUC.	Los proyectos incluyen un tipo propuesto y niveles de gerencia estatal para los RUC.	Administrador actual de los RUC *(de iure, de facto).*

(*Continúa...*)

Cuadro 8.1. Matriz de preguntas y de metodologías.

Técnica o nivel de tratamiento.	Experimentos de campo		Análisis de *Conjoint*	
	Escenario experimental (laboratorio de campo).	Escenario mundo real de los participantes.	Escenario hipotético (proyectos).	Escenario mundo real.
Autogobierno	Comunicación cara a cara introducida como un mecanismo no obligatorio. (*véanse* caps. IV aVI)	Formas actuales de autorregulación comunitaria para el uso de los recursos naturales.	Los proyectos incluyen administradores comunitarios propuestos, sin ganancias y de mercado para los RUC	Contribuciones actuales a proyectos comunitarios y membresía a organizaciones comunitarias.

Técnica o nivel de tratamiento	Experimentos de campo		Valoración de *conjoint*	
	Escenario experimental (laboratorio de campo).	Escenario mundo real de los participantes.	Escenario hipotético (proyectos).	Escenario mundo real.
Temas y resultados principales (variables explicativas).				
Incentivos al oportunismo *(Free-riding)* (tragedia de los comunes).	Contribuciones diferentes de cero. Desviación individual de la estrategia de Nash (*véanse* caps. IV a VI).	Una fracción importante de los participantes contribuye regularmente a proyectos comunitarios con trabajo no pagado (*véase* cap. VI).	Los encuestados estaban dispuestos a sacrificar ingreso personal para proveer el bien público (*véase* cap. VII).	Una fracción importante de los encuestados contribuye regularmente a proyectos comunitarios con trabajo no pagado (*véase* cap. VII).
Reciprocidad.	Reciprocidad confirmada: a mayor cooperación de otros, coopera más en la siguiente ronda (*véase* cap. VI). Regulación externa lleva a reciprocidad negativa (*véase* cap. IV).	Mayor contribución promedio de trabajo real de los otros 7 jugadores aumenta la cooperación experimental del jugador promedio (*véase* cap. VI).	Efectos de reciprocidad (mayores tasas por mayor fracción de cooperadores) (*véase* cap. VII).	Quienes contribuyen con mayor trabajo en la comunidad creen que sus vecinos son más cooperantes.

(*Continúa...*)

Cuadro 8.1. Matriz de preguntas y de metodologías.

Técnica o nivel de tratamiento	Experimentos de campo		Valoración de *conjoint*	
	Escenario experimental (laboratorio de campo).	Escenario mundo real de los participantes.	Escenario hipotético (proyectos).	Escenario mundo real.
Pobreza.	Los "pobres" experimentales *(tablas L)* cooperan más y aumentan la eficiencia social; los jugadores "ricos" mantienen una estrategia de Nash, la cual no afecta mucho los RUC (*véase* cap. V).	La riqueza real de los participantes disminuye la cooperación de éstos durante las rondas de comunicación del experimento. Los participantes más pobres están dispuestos a cooperar más, especialmente si entre ellos la riqueza es la misma (*véase* cap. VI).	Las restricciones de ingreso para contribuciones en dinero no parecen afectar los puntajes de forma significativa (*véase* cap. VII).	La riqueza actual no parece tener un efecto sobre los puntajes. Los encuestados más pobres son posiblemente aquellos que más pertenecen a organizaciones comunitarias y contribuyen con más trabajo a proyectos (*véase* cap. VII).
Demografía individual y de hogares.	La educación y la edad no parecen explicar las variaciones de cooperación u oportunismo en los experimentos.		La educación y la edad no parecen explicar las variaciones en los puntajes dados por los encuestados.	
La función de producción y la dependencia de los RUC.	- Los participantes de *tablas L* dependían más de los RUC y de la cooperación de los otros. Mostraron mayor cooperación (desviación de la estrategia de Nash) (*véase* cap. V).	Los usuarios de los RUC están dispuestos a cooperar más. Aquellos más dependientes de sus tierras disminuyen la cooperación (*véase* cap. VI).	Los puntajes disminuyen con un valor económico mayor de los recursos no extraídos de los RUC a causa del proyecto propuesto.	

Cuadro 8.2. Matriz de resultados principales según la metodología empleada y el tema.

Técnica o nivel de tratamiento.	Experimentos de campo		Valoración de *conjoint*	
	Escenario experimental (laboratorio de campo).	Escenario mundo real de los participantes.	Escenario hipotético (proyectos).	Escenario mundo real.
Temas y resultados principales (variables explicativas).				
Desigualdad.	Los pagos asimétricos pueden inducir mayor eficiencia social mediante un camino diferente de estrategias para jugadores, pero contrario a la hipótesis grupal "privilegiada" (*véase* cap. V).	La desigualdad de riqueza real creó diferencias sociales entre los participantes y disminuyó la efectividad de la comunicación para resolver el dilema. Grupos más heterogéneos alcanzan menor eficiencia grupal (*véase* cap. VI).	N/A. 3 comunidades no permitieron probar si la desigualdad disminuía en promedio con la voluntad para cooperar.	
Gobierno estatal (regulaciones externas).	La regulación débil desplaza la cooperación y aumenta el comportamiento orientado a los intereses individuales. (*véase* cap. IV)	Aquellos que creen más en el estado cumplen más las reglas y cooperan menos bajo comunicación (*véase* cap. VI).	Entre los diferentes niveles estatales ellos prefieren el sistema de parques nacionales. En promedio, el manejo estatal regional y local se prefiere menos (*véase* cap. VII).	
Autogobierno (comunidad).	La comunicación cara a cara aumenta y sostiene la cooperación (*véanse* caps. IV, a VI). La efectividad de la comunicación decrece con la desigualdad grupal (*véase* cap. VI). Utilizando una regla de "extracción igual", algunos grupos de pagos asimétricos alcanzan mayor eficiencia social (*véase* cap. V). La comunicación fue efectiva bajo pagos asimétricos gracias a los jugadores "pobres" (*véase* cap. V).	Los grupos compuestos de personas que contribuyen más con trabajo no asalariado tuvieron mayor eficiencia experimental (cap. VI).	El manejo comunitario (*dummy*) mostró el mayor aumento marginal de los puntajes, por encima de las soluciones privadas y estatales (*véase* cap. VII). -La fracción de cooperadores en los proyectos hipotéticos aumentó los puntajes. (*véase* cap. VII).	Las contribuciones en trabajo de los hogares para proyectos comunitarios están inversamente correlacionadas con la riqueza y positivamente correlacionadas con la membresía en organizaciones (*véase* cap. VII).

El editor de este número, Loomes (1999, F3), subraya lo que considera ser

> […] los peligros de construir ambientes experimentales tan desprovistos de contexto que los participantes buscan afanosamente pistas acerca del tipo de comportamiento que podría parecer sensato, o que creen que los experimentalistas estén buscando. En consecuencia, los participantes no procesan las tareas como lo harían en el rico ambiente social que nosotros tal vez estamos tratando de simular.

Se evitaron estos peligros mediante un experimento de campo junto con la recopilación de datos acerca de los participantes para conocerlos mejor. Los resultados muestran que el ambiente del mundo real tiene un papel al determinar el comportamiento de las personas dentro del experimento. Sin embargo, las variables del mundo real afectan los resultados de los experimentos de manera compleja; va más allá de la simple afirmación de que el *free-riding* o la cooperación de la gente son actitudes determinadas por su condición, su actividad económica o sus características demográficas. En los experimentos, estos elementos se manifestaron de manera compleja, tal como lo hacen en la vida real; pues su efecto se presentaba en contexto, es decir, según la composición del grupo. Hemos demostrado que una parte significativa del comportamiento se explica no sólo por las variables asociadas con el mundo real del individuo, sino también con la composición del grupo en el cual los participantes tomaban sus decisiones. Al permitir la comunicación cara a cara, se creó un ambiente en el que muchos de estos elementos entraban en juego.

Existe aún mucho trabajo experimental que no es capaz de explicar el comportamiento humano en el laboratorio, ni siquiera cuando se introducen herramientas sofisticadas, como los efectos dinámicos y otros elementos que se encuentran en la actual literatura de la teoría de juegos. Es verdad que la mayoría de la evidencia experimental en mercados descentralizados en condiciones de competitividad ha producido resultados previsibles desde la teoría; sin embargo, la mayoría de los experimentos en materia de externalidades sociales —tales como bienes públicos, contribuciones voluntarias y RUC— no han podido explicar todavía las contradicciones que se observan en esos mismos experimentos. Los datos recopilados aquí sobre el mundo real de los participantes ayudaron a explicar la variación de los resultados de los experimentos, la cual no se explicaba por el diseño del experimento ni por las instituciones experimentales introducidas. Estos factores, además, nos permitieron comprobar si el resultado del experimento podría indicar situaciones similares de comportamiento en el mundo real. El campo nos ofrece una variabilidad mucho más amplia en las variables que nos interesan aquí, es decir, en elementos como la riqueza y la ocupación, de modo que podemos

examinarlos en un ambiente experimental. El campo ofrece, además —al menos para este tipo de problemas de externalidad de grupo—, un ambiente relativamente natural y familiar para los participantes con respecto al problema que el experimentador quiere analizar. Sin embargo, los experimentos de laboratorio llevados a cabo tradicionalmente con estudiantes ofrecen unos datos aparentemente menos estocásticos y permiten controlar factores externos con mayor rigor. Creemos que los dos tipos de experimento se complementan mutuamente.

C. Lecciones aprendidas

Las metodologías utilizadas aquí permitieron recoger información acerca de la disposición mostrada por los individuos a la hora de cooperar en un dilema de RUC, y se observó en tres niveles: en lo hipotético, en lo experimental y en la cooperación en sí. El ejercicio de *conjoint* confronta a los encuestados con situaciones hipotéticas, pidiéndoles expresar sus preferencias hipotéticas. Los experimentos en el campo confrontan a los participantes con una situación no hipotética, ya que están frente a sus vecinos a la hora de tomar sus decisiones individuales, y también por los incentivos económicos incluidos en el diseño del experimento generando consecuencias económicas reales para ellos y los demás en el grupo. Gracias a las encuestas anónimas realizadas después de las sesiones experimentales, y también durante los ejercicios de *conjoint*, pudimos complementar nuestra base de datos con el comportamiento real de estos individuos en distintas áreas de decisión, tanto colectiva como individual.

La posibilidad de combinar las metodologías empleadas aquí todavía está en una etapa rudimentaria, ya que es una aproximación aún novedosa en el campo y en las comunidades rurales en países en desarrollo. Sin embargo, para cerrar este ejercicio sería interesante llegar a algunas conclusiones generales comunes a las metodologías, para así dejar a los lectores con la invitación a enfrentar los retos que aún persisten.

El inicio de este libro reportó acerca de un acontecimiento reciente en Colombia, a saber: la entrega de títulos de propiedad sobre una buena cantidad de tierra a unas organizaciones comunitarias que representaban poblaciones relativamente pobres y vulnerables del país. Allí me preguntaba si esta titulación sería positiva o negativa en cuanto al destino de dichas comunidades y en cuanto al destino de los bosques y de personas de otras regiones de Colombia, o de otros países, interesadas en la preservación de una de las áreas más ricas del mundo en biodiversidad. Planteamos el problema en términos de resolver simultáneamente dos

dilemas que tienen que ver con la conservación de ecosistemas ricos en biodiversidad.

En el caso del dilema local, los resultados pueden proporcionar algunas lecciones importantes sobre temas tales como la pobreza, la dependencia de los RUC y la composición del grupo. En el caso del dilema global y su resolución, los resultados pueden ofrecer ciertas lecciones —algunas contrarias a las teorías convencionales— acerca del problema de regular el comportamiento de los usuarios de los RUC cuando existan problemas de costos de transacción y de información asimétrica involucrados en la imposición que hace el Estado de regulaciones e instituciones.

Las encuestas, el ejercicio de *conjoint* y los experimentos de campo muestran que el individuo promedio de estas comunidades rurales no se portaría de la manera que sugiere el pronóstico convencional del *homo-economicus*; mas aún, los resultados sugieren que la gente está dispuesta a colaborar y a sacrificar ingresos personales inmediatos para beneficiar a otros dentro del grupo, y, en futuras generaciones. En otras palabras, está dispuesta a abstenerse del oportunismo o *free riding* en el uso de los recursos comunitarios. Los incentivos claramente materiales que urgen al individuo a no colaborar en los experimentos y proyectos de *conjoint* parecen ser superados por otros elementos no asociados a pagos económicos pero que están presentes en la decisión de no agotar los recursos. Tanto los experimentos en sus tratamientos básicos (capítulos III al V) y la encuesta del análisis de *conjoint* (capítulo VII) muestran que los individuos están dispuestos a sacrificar sus ingresos personales para proporcionar un bien público que los beneficie a ellos y a otros también. En el caso de los experimentos, este tipo de bien público se expresó claramente por el aumento en ganancias para los demás miembros del grupo, y en el caso de la encuesta, por los beneficios ambientales de los proyectos escogidos. Los valores implícitos positivos estimados para los componentes ecológicos del agua y de la biodiversidad también sugieren que los beneficios de la cooperación pueden generarse en beneficio de los demás, incluso en beneficio de grupos fuera de la comunidad. Estos resultados no deben sorprendernos, dada la vasta evidencia experimental que existe al respecto. Pero sí contienen un componente novedoso en cuanto los sujetos encuestados provienen de hogares rurales pobres, donde existen considerables incentivos materiales que fácilmente podrían conducir al *free riding*.

Los resultados del análisis de *conjoint* (capítulo VII) también sugieren que otros tipos de beneficio de estos RUC tienen importancia para los más pobres en la zona rural. Los participantes parecen reconocer la importancia de preservar los RUC como fuentes de múltiples productos y de servicios.

Y la estimación de los precios implícitos para ganancias en biodiversidad confirma su valor económico positivo y estadísticamente significativo.

Sin embargo, existen factores institucionales que aumentan, o disminuyen esta disposición a cooperar. Los resultados de los diversos ejercicios sugieren, tal vez, que la pobreza no sea un factor limitante cuando se trata de lograr cooperación dentro de un grupo, y que la dependencia económica de la extracción de recursos de los RUC pueda tener incluso un efecto positivo, al inducir a miembros del grupo a inventar instituciones de autogobierno para mantener la cooperación y las tasas sostenibles de extracción (véanse el capítulo V para el caso de la pobreza creada experimentalmente, y capítulo VI para los efectos de la pobreza real de los participantes). También se realizaron pruebas para verificar si la riqueza tenía efecto estadístico en la evaluación de los proyectos en el análisis de *conjoint*, pero no se encontraron resultados significativos[1]. En términos de diseño de políticas, esto no sugiere que la pobreza sirva para mantener los recursos naturales, sino que aún las comunidades pobres, cuando se les permite inventar sus propias instituciones de autogobierno, pueden lograr resultados socialmente deseables. La pobreza está frecuentemente asociada a una mayor familiaridad con los dilemas de los RUC, y con una mayor frecuencia de interacción horizontal entre vecinos, lo cual hemos observado ofrece condiciones para propiciar los equilibrios cooperativos en los juegos repetidos que involucran los dilemas sociales. La dependencia económica del estado ecológico de los RUC, en vez de ser un factor limitante, parece llevar a los seres humanos a diseñar normas más efectivas de comportamiento orientado hacia el grupo. Y los resultados de experimentos descritos en varios capítulos de este estudio parecen confirmar los valores positivos implícitos otorgados a los atributos ecológicos en el ejercicio de *conjoint* (capítulo VII)[2].

Por medio de los experimentos pudimos encontrar que la probabilidad de cooperación en el dilema experimental aumentaba de acuerdo con la posición relativa del individuo con respecto a los RUC (dependencia económica, experiencia) y su posición relativa frente a los demás miembros

1 Otra prueba *(test)* para los modelos estimados de regresión de *conjoint*, en la cual se dividió la muestra en hogares de ingresos altos y bajos, no mostró diferencia significativa alguna entre los valores estimados implícitos para la conservación de la biodiversidad.

2 En realidad, un simple ejercicio econométrico para evaluar el mismo modelo 1.1 utilizado para estimar los valores implícitos —pero separando la muestra entre aquellos hogares que realmente extraen recursos (84,5%) y aquellos que no lo hacen (15,5%)— muestra que los precios implícitos de un aumento de 1% en biodiversidad son $337.169 y $15.627, respectivamente, y que los niveles de significación de los coeficientes estimados se mantienen altos para las nuevas estimaciones.

del grupo, es decir, la composición del grupo (distancia social, género, espacios para la comunicación). Dicho de otro modo: el comportamiento del individuo no depende únicamente de las ganancias materiales para el jugador en cada estrategia, sino también de quiénes sean los otros miembros del grupo y la distancia social hasta ellos. Quizá por la condición naturalmente altruista asociada a las utilidades marginales del bienestar de los demás, gracias a la cooperación, o tal vez a causa de los efectos esperados de acciones de reciprocidad inducidas en otros durante las rondas subsiguientes, los resultados parecen insinuar que los individuos utilizan la información que tienen acerca del grupo para inventar una estrategia de comportamiento en estos dilemas que permita resolver la "tragedia de los comunes".

Dichos resultados nos llevan al siguiente conjunto de resultados, los cuales tienen que ver con los costos sociales de la desigualdad. Ésta se relaciona con la pobreza, obviamente; pero también con la cooperación de diversas maneras. Parece que la gente se comportara según la composición de su grupo, y parecen existir elementos en las estructuras de preferencias que no estuviesen relacionados con las ganancias materiales del juego y se revelaran en la decisión de cooperar, que van más allá del simple problema de la hipótesis de grupo "privilegiado" en el esquema de Mancur Olson. La desigualdad también crea una distancia entre los individuos de un mismo grupo, y por tanto impone mayores barreras al autogobierno, como se mostró ampliamente en los capítulos V y VI.

La solución al segundo dilema (el dilema global), que involucra usuarios directos y gente de afuera interesados principalmente en la conservación de la biodiversidad, se ha buscado usualmente por medio de las estructuras del Gobierno que imponen limitaciones externamente en cuanto al uso que las comunidades locales hacen de las áreas ecológicamente ricas. Al restringir el acceso y los derechos de propiedad sobre esas tierras, las soluciones basadas en la regulación estatal han intentado garantizar la conservación de la biodiversidad. Es de esperar que nuestros resultados contribuyan al debate acerca de cómo mejorar diseños para estas estructuras estatales. En el capítulo IV se muestran las pérdidas sociales y los efectos negativos que un mecanismo regulatorio frágil y débilmente aplicado tuvo sobre el comportamiento de individuos, llevándolos a un comportamiento más egocéntrico en el uso de los RUC; mientras que un mecanismo no obligatorio que surgió de la discusión de grupo produjo un resultado socialmente mejor. Los problemas de los reglamentos impuestos por el Estado, y sus efectos de sofocación de las preferencias altruistas, se han discutido recientemente, y se están presentando más evidencias acerca de esta hipótesis (Frey y Jegen, 2001). Sin embargo, el

asunto es más complicado que el simple rechazo del papel del Estado en la reglamentación del uso de los RUC.

En el capítulo VI se vio que la cooperación experimental del individuo se determinaba por su percepción del Estado como una solución preferida, y que aquellos que creían que el Estado representaba la mejor solución se identificaban más con la regla de intervención externa. Creemos que este resultado se relacionaba con el contexto que ellos viven en su situación actual, y en el cual las agencias del gobierno tienen una presencia real en la región. Los resultados del análisis de *conjoint* lo confirmaron, con consecuencias interesantes. La significancia estadística y los signos de las variables *dummies* que representan los tipos de Estado, comunidad y administradores privados para los proyectos propuestos revelaron que, en primer lugar la organización comunitaria, y en segundo lugar el Sistema de Parques Nacionales, se preferían como entidades encargadas del manejo de los RUC. Esta cuestión merece más atención en las investigaciones posteriores. Una tarea inmediata sería comprobar, con una muestra más amplia de regiones y comunidades, cómo el contexto institucional actual de presencia estatal afecta el comportamiento experimental en cuanto al uso de regulaciones impuestas desde fuera, a diferencia de lo que sucede en el caso de mecanismos de autogobierno.

En resumen, el diseño de políticas que tratan de aumentar el cumplimiento de la ley y la cooperación en el uso de los RUC dentro de unas tasas sostenibles deberían tomar en cuenta varias fuerzas que operan en diferentes direcciones. Los individuos se muestran dispuestos a cooperar hasta cierto punto para lograr un resultado favorable al grupo. Y mientras que la pobreza no parece limitar el grado de colaboración, la desigualdad sí impone barreras en lo que al autogobierno se refiere. La imposición de regulaciones externas con niveles débiles de monitoreo y sanción puede producir resultados negativos, pues tiende a erosionar las motivaciones intrínsecas, que son las que crean estrategias orientadas hacia el grupo, y deberían ser complementadas con estrategias que estimularan un ambiente institucional favorable a la creación de mecanismos de autogobierno.

El reto es mayor, probablemente, para los que diseñan políticas en el área de cambios en aquellas estructuras institucionales que crean desigualdad entre el grupo, y de un grupo a otro, cosa que, como se ve, restringe la cooperación de grupos. Colombia, y muchos otros países de América Latina con sistemas ecológicos o sociales similares, todavía enfrentan el problema de acceso desigual a los medios productivos en áreas rurales, que es donde se sitúan la mayor parte de los ecosistemas estratégicos y en muchos casos las poblaciones más vulnerables.

Bibliografía

Alesina, A., & La Ferrara, E. (2000). Participation in heterogeneous communities. *The Quarterly Journal of Economics*, *115*(3), 847-904.

Alix-Garcia, J. (2008). An exploration of the positive effect of inequality on common property forests. *Journal of Development Economics,* 87(1), 92-105.

Andreoni, J. (1995). Cooperation in public-goods experiments: Kindness or confusion? *American-Economic-Review*, *85*(4), 891-904.

Andreoni, J., Erard, B., & Feinstein, J. (1998). Tax compliance. *Journal of Economic Literature, 36*, 818-860.

Arango, R., & Sánchez, E. (2004). *Los pueblos indígenas de Colombia. En el umbral del nuevo milenio*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación – República de Colombia – Dirección de Desarrollo Territorial Sostenible.

Arrow, K. (1985). The economics of agency. In *Principals and agents: The structure of business* by Pearl, John W. & Richard Zeckhauser. Harvard Business School Press.

Arrow, K. J. (1972). The organization of economic activity: Issues pertinent to the choice of market versus nonmarket allocation. In Haveman & Margolis (eds.), *Public Expenditures and Policy Analysis*. Markham.

Axelrod, R. (1984). *The evolution of cooperation*. BasicBooks Harper Collins.

Axelrod, R. (1981). The emergence of cooperation among egoists. *The American Political Science Review*, *75*(2), 306-318.

Baland, J. M. & Platteau, J. P. (1996). *Halting degradation of natural resources: is there a role for rural communities?* New York: Oxford University Press.

Baland, J. M., & Platteau, J. P. (1997b). Wealth inequality and efficiency in the commons: The unregulated case. *Oxford Economic Papers*, *49*.

Baland, J. M. & Platteau, J. P. (1997a). Coordination problems in local-level resource management. *Journal of Development Economics. 53*, 197-210.

Baland, J. M., & Platteau, J. P. (2002). *Collective action on the commons: the role of inequality*. CRED, University of Namur, Belgium. Mimeo.

Baland, J. M., Bardhan, P., & Bowles, S. (editors) (2006). *Inequality, cooperation, and environmental sustainability*. Princeton University Press.

Bardhan, P. (1993). Symposium on management of local commons. *Journal of Economic Perspectives*, *7*(4), 87-92.

Bardhan, P. (2001). *Water community: An empirical analysis of cooperation on irrigation in south india*. Communities and Markets in Economic Development. Oxford University Press. 247-265

Bardhan, B., & Gintis, H. (1998). *Wealth inequality, wealth constraints, and economic performance*. CIDER. University of California.

Bardhan, P., Bowles, S., & Gintis, H. (1998). Wealth inequality, wealth constraints and economic performance. Forthcoming in Atkinson & Bourguignon (Eds). *Handbook on Income Distribution*. North Holland.

Bardhan, Pranab (1989). *The economics theory of agrarian institutions*. Oxford University Press.

Begrstrom, T., Blume, L., & Varian, H. (1986). On the private provision of public goods. *Journal of Public Economics, 29*, 25-49.

Ben-Porath, Y. (1980). The f-connection: Families, friends, and firms and the organization of exchange. *Population and Development Review, 6*(1), 1-30.

Bergstrom, T., & Miller, J. H. (1996). *Experiments with Economic Principles.* McGraw Hill.

Bergstrom, T., Blume, L., & Varian, H. (1986). On the private provision of public goods. *Journal of Public Economics, 29*, 25-49.

Berkes, F. (1989). Cooperation from the perspective of human ecology. In *Common property resources: Ecology and community-based sustainable development*. London: Belhaven Press.

Berkes, F. (Ed.) (1989). *Common property resources: Ecology and community-based sustainable development*. London: Belhaven.

Bolton, G., & Ockenfels, A. (2000). ERC: A theory of equity, reciprocity, and competition. *American Economic Review*, *90*(1), 166-193.

Boserup, E. (1965). *The conditions of agricultural growth: The economics of agrarian change under population pressure*. Republished 1993. Earthscan Publications London.

Bowles, S., & Gintis, H. (1998). *The moral economy of communities: Structured populations and the evolution of prosocial norms*. Evolution and Human Behavior. University of Massachusetts. *19*(1), 3-25

Bowles, S. (2003). *Microeconomics: Behavior, institutions and evolution*. Princeton University Press.

Bowles, S. (1998). Endogenous preferences: The cultural consequences of markets and other economic institutions. *Journal of Economic Literature*, XXXVI, 75-111.

Bowles, S. (2008). Policies designed for self-interested citizens may undermine "the moral sentiments": Evidence from economic experiments. *Science, 320*(5883), 1605. [DOI: 10.1126/science.1152110]

Boyce, J. K. (1994). Inequality as cause of environmental degradation. *Journal of Ecological Economics*, *11*, 169-178.

Braden, J. B., & Proost, S. (Eds.) (1997). *The economic theory of environmental policy in a federal system*. Eward Elgar. New Horizons in Environmental Economics.

Braden, John B. & Norimichi Matsueda (1997). *Environment, federalism, and economics: How do three become one?*. Paper presented to the Resource Policy Consortium, Washington, D. C. June 5.

Bram, C., & Maynes, E. (1998). Choosing between socially efficient and free-riding equilibrium: Nurses versus economics and business students. *Journal of Economic Behavior and Organization, 37*, 183-192.

Brown-Kruse, J. & Hummels, D. (1999). Gender effects in laboratory public goods contribution: Do individuals put their money where their mouth is?. *Journal of Economic Behavior and Organization, 22*(3), 255-267.

Cárdenas, J-C, & Ostrom, E. (2004). What do people bring into the game? Experiments in the field about cooperation in the commons, *Agricultural Systems*, *82*(3), 307-326.

Cárdenas, J. C. (2004a). Norms from outside and from inside: An experimental analysis on the governance of local ecosystems. *Forest Policy and Economics*, *6*, 229-241.

Cárdenas, J. C. (2004b). Regulaciones y normas en lo público y lo colectivo: exploraciones desde el laboratorio económico. *Coyuntura Económica*, *XXXIV*(2), 149-179.

Cárdenas, J. C. (2006). Overcoming asymmetries in the commons with sub optimal strategies: An experimental exploration in the field. In Marcello Basili, Maurizio Franzini & Allesandro Vercelli (Eds.). *Environment, inequality and collective action. Routledge siena studies in political economy*.

Cárdenas, J. C., Ahn, T. K., & Ostrom, E. (2004). Communication and co-operation in a common-pool resource dilemma: A field experiment. In Steffen Huck (Ed.). *Advances in understanding strategic behaviour: game theory, experiments, and bounded rationality: Essays in honour of werner güth*. New York: Palgrave.

Cárdenas, J. C (2005). Groups, commons and regulations: Experiments with villagers and students in Colombia. In Bina Agarwal & Alessandro Vercelli (Eds). *Psychology, Rationality and Economic Behaviour: Challenging Standard Assumptions.* Palgrave MacMillan, International Economics Association.

Cárdenas, J. C. (2003). Real wealth and experimental cooperation: Evidence from field experiments. *Journal of Development Economics*, *70*(2), 263-289.

Cárdenas, J. C., Stranlund, J. K., & Willis, C. E. (2002). Economic inequality and burden-sharing in the provision of local environmental quality. *Ecological Economics*, *40*, 379-395.

Cárdenas, J. C. (2001). How do groups solve local commons dilemmas? Lessons from experimental economics in the field. *Environment, Development and Sustainability*, *2*(3-4), 305-322.

Cárdenas, J. C., Stranlund, J. K., & Willis, C. E. (2000). Local environmental control and institutional crowding-out. *World Development*, *28*(10), 1719-1733.

Chan, K., Mestelman, S., Moir, R., & Muller, R. (1996). The voluntary provision of public goods under varying income distributions. *Canadian Journal of Economics, XXIX*(1), 54-69.

Coase, R. (1960). The problem of social cost. *Journal of Law and Economics*, *3*(1), 1-44.

Coase, R. (1999). The task of the society. Opening address to the annual conference international society for new institutional economics. *ISNIE Newsletter*, *2*(2).

Cohen, M. A. (1999). Monitoring and enforcement of environmental policy *International Yearbook of Environmental and Resource Economics*, *III*, 44-106.

Cornes, R., Mason, C. F., & Sandler, T. (1986). The commons and the optimal number of firms. *The Quarterly Journal of Economics*, *101*(3), 641-646.

Cornes, R., & Sandler, T. (1983). On commons and tragedies. *American Economic Review*, *73*(4), 787-792.

Cornes, R., & Sandler, T. (1996). *The theory of externalities, public goods, and club goods*. Cambridge University Press.

Daly, H. E. (1997). *Beyond growth: The economics of sustainable development*. Boston: Beacon Press.

Dasgupta, P. (1995). Forward. In Charles Perrings, Karl-Goran Mahler, Carls Folke, C.S. Holling, Bengt-Owe Jansson. *Biodiversity loss: Economic and ecological issues*. Cambridge University Press. Cambridge.

Dayton-Johnson, J. & Bardhan, P. (2002). Inequality and conservation on the local commons: A theoretical exercise. *The Economic Journal, 112*(481), 577-602.

Dayton-Johnson, J. (2000). *Choosing rules to govern the commons: a model with evidence from Mexico*. Canada: Department of Economics, Dalhousie University, Halifax, NS.

De Janvry, A., McCarthy, N., & Sadoulet, E. (1998). Endogenous provision and appropriation in the commons. *American Journal of Agricultural Economics, 80*, 658-664.

De Janvry, A., Sadoulet, E., & Fafchamps, M. (1989). Agrarian structure, technological innovations, and the State. In Bardhan,

Pranab (Ed.). *The economics theory of agrarian institutions*. Oxford University Press.

DNP. (1996). *Política de bosques. Documento CONPES No. 2834*. Minambiente-DNP-UPA. Bogotá.

Durning, A. B. (1989). Poverty and the environment: Reversing the downward spiral. *Worldwatch Paper No. 92*. Washington D.C.: The Worldwatch Institute.

Ecofondo. (1997). Se hace camino al andar: aportes para una historia del movimiento ambiental en Colombia. *Ecos, 7*.

Fafchamps, M. (1992). Solidarity networks in preinudstrial societies: Rational peasants with a moral economy. *Economic Development and Cultural Change*, *41*(1), 147-174.

Fehr, E., & Tyran, J-R. (1996). Institutions and reciprocal fairness. *Nordic Journal of Political Economy*, january, 1-18.

Fehr, E., Schmidt, K. M. (1999). A theory of fairness, competition, and cooperation. *The Quarterly Jornal of Economics, 114*, 817–868.

Field, B. C. (1985). The optimal commons. *American Journal of Agriculture Economics,* may, 366-367.

Field, B. C. (1989). The evolution of property rights. *Kyklos*, *42*(Fasc 3), 319-345.

Gibbons, R. (1992). *Game theory for applied economists*. Princeton University Press

Gintis, H. (2000). *Game theory evolving*. Princeton University Press

Krutilla, J.V., Fisher, A. C. (1985). *The economics of natural environments; studies in the valuation of commodity and amenity resources*. Washington, D. C.: Johns Hopkins Univ. Press. Resources for the Future.

Fisher, A., Wheeler, W. J., & Zwick, R. (1993). Experimental methods in agricultural and resource economics: How useful are they. *Agricultural and Resource Economics Review, 22*(2), 103-116.

Frank, B. (1997). The impact of classroom experiments on the learning of economics: An empirical investigation. *Economic Enquiry*, *XXXV*, 763-769.

Frey, 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.

Frey, B. S., & Jegen, R. (2001). Motivation crowding theory. *Journal of Economic Surveys*, *15*(5), 589-611.

Frolich, N., & Oppenheimer, J. (2003). Optimal policies and socially oriented behavior: Some problematic effects of an incentive compatible device. *Public Choice*, *117*(3-4).

González, L. de G. F. (1996). Reflexiones acerca de la relación entre los conceptos: ecosistema, cultura y desarrollo. *Ensayos de Ambiente y Desarrollo*, Ensayo I, IDEADE,Pontificia Universidad Javeriana – Bogotá, D. C.

Green, P., & Srinivasan, V. (1978). Conjoint analysis in consumer research: Issues and outlook. *Journal of Consumer Research*, *5*, 103-123.

Hackett, S., Schlager, E., & Walker, J. (1994). The role of communication on resolving commons dilemmas: Experimental evidence with heterogeneous appropriators. *Journal of Environmental Economics and Management*, 27(2).

Hanley, N., Shogren, J. F., & White, B. (1997). *Envirnomental economics in theory and practice*. New York: Oxford University Press.

Hardin, R. (1982). *Collective action*. Resources for the Future. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.

Hardin, G. (1968). The tragedy of the commons. *Science*, *162*, 1245-1248.

Hartwick, J. (1994). National wealth and net national product. *Scandinavian Journal of Economics*, *96*, 253-256.

Hazlett, D. (1997). A common property experiment with a renewable resource. *Economic Enquiry*, *XXXV*(October), 858-861.

Hoffman, E., McCabe, K., & Smith, V. L. (1996). Social distance and other-regarding behavior in dictator games: Reply. *American Economic Review*, *86*(3), 653-660.

Hoffman, E., McCabe, K., & Smith, V. L. (1998). Behavioral foundations oof reciprocity: Experimental economics and evolutionary psychology. *Economic Inquiry, XXXVI*(July), 335-352.

Hoffman, E., McCabe, K., & Smith, V. L. (1999). Social distance and other-regarding behavior in dictator games: Reply. *American Economic Review*, *89*(1), 340-341.

Holmstrom, B. (1979). Moral hazard and observability. *Bell Journal of Economics, 10*, 74-91.

Humboldt. (1997). *Política Nacional de Biodiversidad*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos - Alexander Von Humboldt. Ministerio del Medio Ambiente - Departamento Nacional de Biodiversidad.

Isaac, R., MacCue, K. F., & Plott, C. (1985). Public goods provision in an experimental environment. *Journal of Public Economics*, *26*, 51-74.

Kollock, P. (1998). Transforming social dilemmas: Group identity and co-operation. In Peter Danielson (Ed.). *Modeling rationality, morality and evolution*. Oxford University Press.

Kramer, R. M., & Brewer, M. (1984). Effect of group identity on resource use in simulated commons dilemma. *Journal of Personality and Social Psychology*, *46*(5), 1044-1057.

Krutilla, J. V. (1967). Conservation reconsidered. *American Economic Review*, *57*, 777-786.

Kunreuther, H., & Easterling, D. (1990). Are risk-benefit tradeoffs possible in siting hazardous facilities? *American Economic Review*, *80*(May), 252-256.

La Ferrara, E. (2001). *Inequality and participation: Theory and evidence from rural Tanzania*. Milan, Italia: Istituto di Economia Politica, Università Bocconi and IGIER.

Lawler, E., & Yoon, J. (1996). Commitment in exchange relations: Test of a theory of relational cohesion. *American Sociological Review*, *61*(February), 89-108.

Ledyard, J. O. (1995). Public goods: A survey of experimental research. In Kagel & Roth (Eds.). *Handbook of Experimental Economics*. Princeton University Press.

Leonard, H. J. (1989). *Environment and the poor: Development strategies for a common agenda*. Washington: Overseas Development Council.

Leonard, J. (1987). *Natural resources and economic development in central america: A regional environment profile*. New Bruswick: Transaction Books.

Levine, D. K. (1998). Modeling altruism and spitefulness in experiment. *Review of Economic Dynamics, Elsevier for the Society for Economic Dynamics*, *1*(3), 593-622.

Loewenstein, G. (1999). Experimental economics from the vantage point of behavioural economics. *The Economic Journal*, *109*(February), F25-F34.

Loomes, G. (1999). Some lessons from past experiments and some challenges for the future. *The Economic Journal*, *109*(February), F35-F45.

Loomes, G. (1999). Experimental economics: Introduction. *The Economic Journal*, *109*(February), F1-F4.

Lutz, E., & Caldecott, J. (1996). *Biodiversity and decentralization*. World Bank papers series The World Bank.

Mackenzie, J. (1990). Conjoint analysis of deer hunting. *Northeastern Journal of Agricultural and Resource Economics*. *19*(21), 109-117. October.

Mackenzie, J. (1993). A comparison of contingent preference models. *American Journal of Agricultural Economics*, *75*(3), 593-603.

McCabe, K., & Smith, V. (1998). *Strategic analysis by players in games: What information do they use?* Unpublished. Economic Science Laboratory. University of Arizona.

McNeely, J. A. (1996). Economic incentives for conserving biodiversity. In Robert Szaro & David Johnson (Eds.). *Biodiversity in managed landscapes: Theory and practice*. New York: Oxford University Press.

McNeely, J. A. (1993). Economic incentives for conserving biodiversity: Lessons for Africa. *AMBIO*, *XXII*(2-3). May.

Moir, R. (1998). *Costly monitoring and sanctioning in a common-pool resource environment*. Preliminary copy. Manuscript Dept. Economics, U. Of Brunswick.

Molinas, J. (1998). The determinants of cooperation: The impact of inequality, gender, external assistance and social capital on local-level cooperation. *World Development*, *26*(3), March.

Murphy, J. J., & Cárdenas, J. C. (2004). An experiment on enforcement strategies for managing a local environmental resource. *Journal of Economic Education*, *35*(1), Winter.

Narayan, D. (1995). *The contribution of people's participation: Evidence from 121 rural water supply projects*. Environmentally Sustainable Development Occasional Paper Series No. 1. Washington, D. C.: World Bank

North, D. (1990). *Institutions, institutional change and economic performance*. Cambridge University Press.

Oates, W. E., & Schwab, R. (1988). Economic competition among jurisdictions: Efficiency enhancing or distortion inducing? *Journal of Public Economics*, *35*(April), 333-354.

Oates, W. E. (1972). *Fiscal federalism*. New York: Harcourt Brace Jovanovich.

Oates, W. E. (1991). *Studies in fiscal federalism*. England: Edward Elger Publishers.

Oates, W. E. (1990). Economics, economists and environmental policy. *Eastern Economic Journal*, *XVI*(4), October-December.

Oates, Wallace & Robert Schwab (1996). The Theory of Regulatory Federalism: The case of environmental management. In Oates (ed). *The Economics of Environmental Regulation*. Edward Elgar.

Ockenfels & Weinmann (1999). Types and patterns: An experimental East-West-German comparison of cooperation and solidarity. *Journal of Public Economics, 71*, 275-287.

Olson, M. (1965). *The logic of collective action: Public goods and the theory of groups*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Orbell, J. M., Van de Kragt, A. J. C., & Dawes, R. M. (1988). Explaining discussion-induced cooperation. *Journal of Personality and Social Psychology*, *54*(5), 811-819.

Ortmann, A., & Tichy, L. K. (1999). Gender differences in the laboratory: Evidence from prisone's dilemma games. *Journal of Economic Behavior and Organization*, *39*, 327-339.

Ostmann, A. (1998). External control may destroy the commons. *Rationality and Society, 10*(1), 103-122.

Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge, New York: Cambridge University Press.

Ostrom, E. (1998). A behavioral approach to the rational choice theory of collective action. *American Political Science Review*. *92*(1), 1-22.

Ostrom, E., & Gardner, R. (1993). Coping with asymmetries in the commons: Self-governing irrigation systems can work. *Journal of Economic Perspectives*. 7(4), 93-112.

Ostrom, E., Gardner, R., & Walker, J. (1994). *Rules, games and common-pool resources*. U. Michigan Press. Ann Arbor.

Pearce, D., & Turner, K. (1990). *Economics of natural resources and the environment*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.

Perrings, C., Mäler, K.-G., Folke, C., Holling, C. S., & Jansson, B.-O. (Eds) (1995). *Biological diversity: economic and ecological issues* (pp. 190-210). Cambridge: Cambridge University Press.

Przeworski, A. (1996). *On the design of the state: A principal-agent perspective*. Mimeo, New York University.

Putnam, R. (1993). *Making democracy work: Civic traditions in modern Italy*. Robert D. Putnam with Robert Leonardi & Raffaella Y. Nanetti. Princeton, N. J.: Princeton University Press.

Rabin, M. (1993). Incorporating fairness into game theory and economics. *American Economic Review, American Economic Association, 83*(5), 1281-1302.

Randhir, T., & Lee, J. G. (1996). Managing local commons in developing economies: An institutional approach. *Ecological Economics*, *16*(1), 1-12.

Rawls, J. (1971). *A theory of justice*. Cambridge: Harvard University Press.

Reardon & Vosti (1995). Links between rural poverty and the environment in developing countries: Asset categories and invetsment poverty. *World Development.*

Roemer, J. (1994). *A future for socialism*. Harvard University Press.

Rodríguez-Sickert, C., Guzmán, R. A., & Cárdenas, J. C. (2008). Institutions influence preferences: Evidence from a common pool resource experiment. *Journal of Economic Behavior and Organization*, *67*(1), 215-227.

Sampson, R. J., Raudenbush, S. W., Earls, F. (1997). Neighborhoods and violent crime: A multilevel study of collective efficacy. *SCIENCE*, *277*. 15 August.

Samuelson, P. A. (1954). The pure theory of public expenditure. *Review of Economics and Statistics,* 36(4), 387-89.

Sandler, T. (1992). *Collective action: Theory and applications*. Ann Arbor. University of Michigan Press.

Seabright, P. (1993). Managing local commons: Theoretical issues in incentive design. *Journal of Economic Perspectives, 7*(4), 113-134.

Shah, A. (1994). *The reform of intergovernamental fiscal relations in developing and emerging market economies*. The World Bank. Policy and research Series No. 23.

Shogren, J. F. (1993). Experimental markets and environmental policy. *Agricultural and Resource Economics Review*, *22*(2), 117-129.

Shyamsundar, P., & Kramer, R. A. (1996). Tropical forest protection: An empirical analysis of the costs borne by local people. *Journal of Environmental Economics and Management, 31*, 129-144.

Simpson, R. D., Sedjo, R. A., Reid, J.-W (1996a). Valuing biodiversity for use in pharmaceutical research. *Journal of Political Economy*, *104*(1), 163-185.

Simpson, R. D., & Sedjo, R. A. (1996b). *Investment in biodiversity prospecting and incentives for conservation*. Discussion paper 96-14. Resources for the Future.

Solow, R. M. (1974). Intergenerational equity and exhaustible resources. *Review of Economic Studies,* (Symposium), 29–45.

Stevens, T. H., Belkner, R., Dennis, D., Kittredge, D., & Willis, C. (1999). *Comparison of contingent valuation and conjoint analysis in ecosystem management*. Department of Resources Economics. University of Massachusetts.

Stiglitz, J. E. (1994). *Whither socialism?* Cambridge, Mass.: MIT Press.

Sunstein, C. R. (1993). Endogenous preferences, environmental law. *Journal of Legal Studies*, *22*, 217-254.

Taylor, M., & Singleton, S. (1993). The communal resource: Transaction costs and the solution of the collective action problems. *Politics and Society*, *21*(2), 195-214.

Taylor, M. (1993). The possibility of cooperation (studies in rationality and social change). Cambridge University Press; Revised edition (August 28, 1987).

Tiebout, C. M. (1956). A pure theory of local public goods. *Journal of Political Economy*, *64*(5), 416-24.

Tiffen, M., & Gichuki (1994). *More people, less erosion: Environmental recovery in Kenya*. Wiley Publishers. England. 1994.

Titmus, R. M. (1971). *The gift of relationship: From human blood to social policy*. New York: Pantheon Books.

Torras, M., & Boyce, J. K. (1996). *Income, inequality, and environmental quality: An international cross-sectional analysis*. Working Paper 1996-4. Working Paper Series. Department of Economics. University of Massachusetts at Amherst.

Torras, M., & Boyce, J. K. (1998). *Income, inequality, and pollution: A reassessment of the environmental kuznets curve*. Department of Economics. University of Massachusetts at Amherst. *25*(2), 147-160

Upton, W. E. III (1973). *Altruism, attribution, and intrinsic motivation in the recruitment of blood donors*. Doctoral dissertation, Cornell University, 89 pp.

Van der Veen, R. J. (1996). *How motives speak to preferences*. Mimeo. Department of Political Science PSCW. Unversity of Amsterdam. June.

Varughese, G., & Ostrom, E. (2001). The contested role of heterogeneity in collective action: Some evidence from community forestry in Nepal. *World Development*, *29*(5), 747-65.

Wade, R. (1994). *Village republics: Economic conditions for collective action in South India*. Cambridge [Cambridgeshire], New York: Cambridge University Press.

Walker, J., Gardner, R., & Ostrom, E. (1997). *Instructions for common-pool resource game*. Used by the World Bank EDI/ISSER regional TOT Workshop. Akosombo, Ghana, February 25 to March 1, 1997.

Weck-Hannemann, H., & Frey, B. (1995). Are incentive instruments as good as economists believe? Some new considerations. Chapter 8 in Lans Borenberg & Sijbren Cnossen (Eds.). *Public economics and the environment in an imperfect world*. Boston: Kluwer Publishers.

Weitzman, M. (1974). Free access vs. Private ownership as alternative systems for managing common property. *Journal of Economic Theory*, *8*(2), 225-234.

Apéndices

A Protocolos de juegos (Instrucciones). Para los capítulos III, IV, V y VI.

B Otras posibles reglas para la segunda etapa del juego.

C Formatos para realizar los experimentos.

D Consentimiento informado.

E Modelo de Roemer (1994) con desigualdad y males públicos.

F Resumen experimentos en campo (1998).

G Análisis juegos con grupos heterogéneos, tablas H y L (capítulo V).

H Estadísticas descriptivas juegos con grupos simétricos, tabla S (capítulo VI).

I Análisis juegos con grupos simétricos, tabla S (capítulo VI).

J Desviación de la estrategia de Nash y eficiencia social (capítulo VI).

K Características demográficas de los participantes (capítulo VI).

L Actividad económica y riqueza de los participantes (capítulo VI).

M Estadística descriptiva para variables en el análisis de regresión (capítulo VI).

N Comunidades estudiadas (entornos ecológicos, económicos e institucionales) (capítulo VII).

O Los escenarios de Conjoint (32 atributos de tarjetas) clasificados por puntaje (capítulo VII).

P Ratings (puntajes) promedio por tarjeta y por municipio (capítulo VII).

Q Regresión MCO. Modelo 1.1: Tarjetas RATING (1-32) (capítulo VII).

R Regresión MCO. Modelo 1.2: Tarjetas RATING (sólo tarjetas Status Quo) (capítulo VII).

S Regresión MCO. Modelo 1.3: Tarjetas RATING (SQ + 1-32 tarjetas) (capítulo VII).

T Regresión MCO. Modelo 2.1: Tarjetas RATING (1-32) (costos totales) (capítulo VII).

U Estadísticas descriptivas para las variables estimadas en modelos (capítulo VII).

V Formulario de entrevista-encuesta realizada para el análisis de Conjoint (capítulo VII).

W Tabla de preguntas y variables para los modelos de regresión (capítulo VII).

Apéndice A

Protocolos de juegos (Instrucciones)

Paquete de instrucciones para el **JUEGO DE LOS RECURSOS COMUNITARIOS**

Un paquete completo de instrucciones incluye:

I. ANUNCIO DE INVITACIÓN a participar en el juego.

II. INSTRUCCIONES PARA EL MONITOR

III. Estas INSTRUCCIONES DEL JUEGO deben ser leídas a los participantes.

IV. AFICHES DE INSTRUCCIONES Y FORMATOS para ser colocados en las paredes donde se haga el juego.

TABLA DE PUNTOS
HOJA DE DECISIONES
TARJETAS DE JUEGO
Tres ejemplos de decisiones y puntos
Pasos para jugar en cada ronda
Reglas posibles para la segunda etapa

V. El FORMATO DE ACEPTACIÓN PARA PARTICIPAR (consentimiento informado). En este formato se le asigna el NÚMERO DE JUGADOR a cada participante.

VI. La HOJA DE DECISIONES (papel verde). En ésta el participante lleva registro de sus decisiones y puntos ganados durante el juego.

VII. Las TARJETAS DE JUEGO (amarillas), que cada jugador debe llenar en cada ronda del juego con su decisión individual y entregar al monitor.

VIII. La TABLA DE PUNTOS (azul), que debe ser distribuida a cada participante. (En el caso del juego simétrico hay una sola, en el caso asimétrico hay dos diferentes.

IX. El FORMATO DE JUEGO DEL GRUPO, que el monitor debe llenar (como soporte al archivo electrónico).

X. El FORMATO DE PUNTOS DEL GRUPO, que el monitor debe llenar (como soporte al archivo electrónico).

XI. La ENCUESTA AL FINAL DEL JUEGO, que deben llenar los participantes al terminar las rondas del juego.

Invitación a participar en un juego sobre los recursos naturales

Estamos invitando a personas de esta comunidad a participar en un juego acerca de los recursos naturales de esta región.

Al participar, podrá aprender y aportar a este estudio, y podrá ganar algunos premios para usted y su familia.

En otras ocasiones que hemos jugado el juego, cada participante ha ganado premios equivalentes a uno o dos jornales diarios.

El estudio ha sido apoyado por entidades como el Fondo Mundial para la Protección de la Naturaleza, la Fundación Natura y el Instituto Humboldt.

Lugar:_____Fecha:_____Hora:

Duración: aproximadamente dos horas.

Se darán refrigerios a los participantes inscritos. Quienes lleguen a tiempo para el horario en que se inscribieron, recibirán un premio básico (ejemplo: linternas, camisetas, útiles escolares, machetes, etc.).

Reglas:

Quienes se inscriban y participen en el juego se comprometen a:

- Jugar el juego por un tiempo de una hora aproximadamente.
- Responder unas preguntas sobre el juego al finalizar
- Participar en un taller de discusión sobre el juego y los resultados (en este taller se hará entrega de los premios que los jugadores ganaron durante el juego).

Ejercicio de decisiones económicas sobre el uso de recursos naturales

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 con 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 Javeriana. Esperamos terminar esta sesión de hoy en, aproximadamente, hora y media.

Usted se preguntará porqué usamos dinero en estos ejercicios. Lo usamos 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 naturales. La fecha que hemos previsto para los talleres es el ____, en el lugar ____.

a. Introducción

Este ejercicio trata de recrear una situación en la que un grupo de personas debe tomar decisiones sobre cómo aprovechar los recursos, por ejemplo, de un bosque, una fuente de agua, un manglar, una zona de pesca, o cualquier otro caso de recursos naturales que usan las comunidades.

En el caso de esta comunidad, la de _____, un ejemplo sería el aprovechamiento del recurso _____ en la zona de _____.

Nota: Dependiendo del modelo y diseño de interés para el experimentador, se pueden formar grupos de 5 u 8 personas (*véase* capítulo III para más detalles).

Usted ha sido escogido para participar en un grupo de __ 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, por ejemplo, a años o temporadas de cosecha. Al final del ejercicio, usted ganará una cantidad de puntos convertibles en dinero, y que dependerán de las decisiones que tome durante las rondas.

b. 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 puntos 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 cinco 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 decir, 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.

Ahora miremos cómo funciona el juego en cada ronda.

c. LA HOJA DE CUENTAS

Para poder jugar, cada uno recibirá una **HOJA DE CUENTAS** de 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 cinco tarjetas amarillas y sumará el total del grupo. Supongamos que el grupo en total sumó 25 (20) meses. 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.

NOTA: Para las tablas asimétricas únicamente (unos jugadores tienen la tabla H y otros la L).

Calcular los ejemplos, con las tablas H y L de la pared para cada tipo de tabla.

Es muy importante aclarar que nadie podrá, excepto el monitor, conocer el número que cada uno de ustedes decida en cada ronda. Lo único que se anuncia es el total del grupo, sin saber exactamente cómo 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 cómo funciona el juego, y cómo puede tomar sus decisiones para utilizar su NIVEL DE EXTRACCIÓN en cada ronda del juego. **Si en este momento tiene alguna pregunta acerca de cómo 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.

d. La HOJA DE ACEPTACIÓN (consentimiento informado)

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 ésta, excepto el investigador de este estudio. Este formato es importante no sólo porque les garantiza la confidencialidad del manejo de la información, sino que también 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.

e. Preparación para jugar

Ahora escriba su número de jugador que se le asignó en la HOJA DE CUENTAS de color verde. Escriba también el lugar _____ y la fecha y hora de inicio de esta sesión _____.

Para comenzar a jugar la primera ronda, organizaremos los asientos en una rueda donde todos miran hacia afuera.

Si tienen 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 diez rondas. Después de la última ronda sumaremos el total de puntos que usted ganó.

Tres ejemplos de cómo funciona una TABLA DE PUNTOS

Suponga que los puntos que obtiene en cada decisión están dados por la tabla siguiente (abajo).

Recuerde que en cada ronda usted gana puntos según como distribuya sus meses disponibles entre el bosque y las demás actividades.

Ejemplo 1: Suponga que decide poner 5 de sus 8 meses en el bosque para extraer leña u otros recursos del bosque. Estos 5 meses le generarán algunos puntos, y los 3 meses restantes le generan puntos adicionales debido a las otras actividades económicas, por ejemplo, trabajando en su finca o en la tierra de otros. Suponga también que los demás miembros de su grupo, juntos, colocaron 21 meses en el bosque (de pronto porque cada jugador decidió poner 3 meses). Busque en la TABLA DE PUNTOS de color azul la columna donde **MIS MESES EN EL BOSQUE es 5**, y la fila donde **MESES DE ELLOS EN EL BOSQUE es 21**. En esta tabla y en su tabla azul, puede observar que usted ganaría **5.871 puntos por esta decisión**.

		MIS MESES EN EL BOSQUE								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
MESES DE ELLOS EN EL BOSQUE	0	6.189	6.699	7.194	7.671	8.126	8.557	8.959	9.332	9.671
	1	6.186	6.687	7.174	7.641	8.087	8.507	8.899	9.261	9.590
	11	5.734	6.140	6.528	6.893	7.233	7.546	7.829	8.081	8.299
	20	4.750	5.058	5.345	5.610	5.850	6.063	6.248	6.402	6.525
	21	4.613	4.910	5.186	5.440	5.669	5.871	6.045	6.189	6.303
	30	3.217	3.415	3.593	3.751	3.886	3.999	4.086	4.148	4.184
	45	857	916	963	999	1.022	1.033	1.030	1.014	985
	50	313	340	360	372	377	374	363	344	319

Ejemplo 2: Suponga que usted decide reducir **MIS MESES EN EL BOSQUE a 2**, y que el resto del grupo, juntos, sumaban **20 en SUS MESES EN EL BOSQUE**. Por tanto, al buscar en la tabla azul usted ganaría 5.345 puntos por esta decisión.

Ejemplo 3: Suponga, en cambio, que usted decide que **MIS MESES EN EL BOSQUE sean 8**, y los **MESES DE ELLOS EN EL BOSQUE sean, juntos, 50**. Los puntos que usted ganaría en esa ronda serían, esta vez, 319.

Resumen para el instructor o monitor

Pasos para jugar cada ronda:

Con la TABLA DE PUNTOS de color azul, decida cuántos MESES EN EL BOSQUE quiere jugar.

En la HOJA DE DECISIONES de color verde, escriba su decisión (MIS MESES EN EL BOSQUE) en la columna A para la ronda que estemos jugando en ese momento.

En una TARJETA DE JUEGO de color amarillo, escriba el número de ronda, y su decisión (MIS MESES EN EL BOSQUE). Revise que su TARJETA DE JUEGO corresponda a su número de jugador. Entréguela al monitor.

Espere a que el monitor haga los cálculos de todas las TARJETAS DE JUEGO del grupo. El monitor anunciará el TOTAL DE MESES DEL GRUPO.

En la HOJA DE DECISIONES de color verde, escriba en la columna B el TOTAL DE MESES DEL GRUPO.

En la HOJA DE DECISIONES de color verde, calcule la columna C (MESES DE ELLOS EN EL BOSQUE) igual a la columna B (TOTAL DE MESES DEL GRUPO) menos la columna A (MIS MESES EN EL BOSQUE).

En la HOJA DE DECISIONES de color verde, escriba en la columna D el total de puntos que ganó en esta ronda. Para saber cuántos puntos ganó, use la TABLA DE PUNTOS y las columnas A y C (MIS MESES y los MESES DE ELLOS). Nosotros también calcularemos esta cantidad con las TARJETAS DE JUEGO de color amarillo para verificar.

Juguemos otra ronda (vuelva al primer paso).

Para estar seguros de que usted ha entendido el juego, jugaremos unas primeras rondas de práctica sin ganar puntos de verdad y después iniciaremos formalmente.

Para aplicar las reglas de regulación

Para aplicar la multa y para escoger quién será inspeccionado en el juego por el regulador externo, vamos a seguir los siguientes pasos:

-Los jugadores hacen su decisión individual (si es con voto, deben incluir el voto en la tarjeta amarilla).

-El monitor recoge las tarjetas individuales, suma, anuncia el total del grupo. También debe sumar el total de votos en favor de la regulación.

-Jugadores calculan sus ganancias según el total del grupo.

-(Si hay regulación): el monitor mete las balotas numeradas en una bolsa y pide escoger una al azar.

-El monitor se acerca al jugador escogido, verifica la información y aplica la multa.

-Pasan a la siguiente ronda.

Regla A: No hay comunicación. Leer la regla A. Colocar en lugar visible. ¿Hay preguntas?

Regla A:
NO HAY COMUNICACIÓN ENTRE EL GRUPO

Además de las reglas descritas en las instrucciones que acabamos de explicar, hay una regla adicional para los participantes de este grupo:
Usted no podrá comunicarse con ningún miembro de su grupo antes, durante o después de hacer su decisión individual en cada ronda del juego. Por favor, no haga ningún comentario a otro compañero o al grupo en general. Después de la última ronda sumaremos el total de puntos que usted ganó en el juego.

Monitor: Aclarar que no debe haber comentarios entre dos o más jugadores, o comentarios "al aire". Durante estas rondas debe haber silencio total.

Regla B: Comunicación. Leer la regla B. Colocar en lugar visible. ¿Hay preguntas?

Regla B:
COMUNICACIÓN CON MIEMBROS DEL GRUPO

Además de las reglas descritas en las instrucciones que acabamos de explicar, hay una regla adicional para los participantes de este grupo:
Por favor, hagan un círculo o siéntense alrededor de una mesa con el resto de su grupo. Antes de hacer su decisión en cada ronda, usted podrá tener una discusión abierta de máximo cinco minutos con los miembros de su grupo. Usted podrá discutir el juego y las reglas de cualquier manera, excepto que **no podrán usar ninguna promesa o amenaza de pagos o transferencias de puntos. Simplemente una discusión abierta.** El resto de reglas del juego se mantienen.
Nosotros les diremos cuando los cinco minutos hayan pasado. Después, ustedes deberán suspender la discusión y hacer cada uno su decisión individual para la siguiente ronda. Estas decisiones seguirán siendo privadas y confidenciales como en las otras rondas, y no podrán ser conocidas por el resto de su grupo u otras personas.

Antes de tomar la decisión de cada ronda, pueden pararse y reunirse en un rincón del salón a discutir sobre el juego durante cinco minutos. El monitor anunciará al finalizar el tiempo.

Favor sentarse y llenar la tarjeta de juego individualmente y de manera privada.

Cuando estén listos levanten la mano con la tarjeta amarilla para que el monitor las recoja.

Esperar a que se anuncie el total del grupo.

Después de anunciado el total del grupo pueden reunirse nuevamente en el mismo lugar y reiniciar la discusión del grupo.

Eventualmente el monitor se acercará al grupo para tomar notas sobre la discusión del grupo.

Regla C: Regulación externa. Leer la regla C. Colocar en lugar visible. ¿Hay preguntas?

Regla C: **REGULACIÓN EXTERNA**
Además de las reglas descritas en las instrucciones que acabamos de explicar, hay una regla adicional para los participantes de este grupo: Esta nueva regla del juego es para que todos podamos obtener el máximo de puntos posibles para el grupo. Vamos a tratar de garantizar que cada jugador en su grupo juegue UN MES EN EL BOSQUE. Si un jugador pusiera más de un mes, le aplicaremos una multa en puntos por cada mes adicional que ponga en el bosque. Sin embargo, sería muy difícil inspeccionar a todos los miembros de una comunidad, así que vamos a seleccionar a unos cuantos al azar en su grupo. Solamente quienes salgan seleccionados deberán mostrar (al monitor únicamente) cuántos MESES decidieron jugar. Por ejemplo: Suponga que la multa es de 500 puntos por cada mes adicional. Si un jugador salió seleccionado al azar, y había jugado TRES MESES, el monitor restará 1.000 puntos del total de puntos que gane en la ronda. El monitor anunciará a continuación a cuántos puntos equivale la multa por cada MES por encima de 1, y cómo se van a seleccionar al azar quiénes serán vigilados.

Para escoger quién será inspeccionado en el juego por el regulador externo, vamos a seguir los siguientes pasos:

El monitor lanzará un dado a la mitad del grupo. Si el número es PAR, seguimos jugando a la siguiente ronda y nadie será inspeccionado.

Si el número es IMPAR, uno de los ocho jugadores será seleccionado. En una bolsa se pondrán ocho tarjetas del 1 al 8 y se escogerá una al azar. Quien salga escogido será inspeccionado por el monitor (pero no por el grupo).

En el caso de que alguien sea inspeccionado, se aplicará una multa de la siguiente manera: si decidió jugar dos o más MESES EN EL BOSQUE, recibirá una multa de _____ puntos por cada mes por encima de 1. (El monitor debe mostrar un ejemplo verbalmente con los asistentes).

Regla D: Tablas diferentes. Leer la regla D. Colocar en lugar visible. ¿Hay preguntas?

Regla D:
DOS TABLAS DE PUNTOS DIFERENTES

Además de las reglas descritas en las instrucciones que acabamos de explicar, hay una regla adicional para los participantes de este grupo:
En este juego vamos a utilizar dos TABLAS DE PUNTOS, llamadas H y L. Cada miembro de su grupo recibirá al azar una de estas dos tablas. Usted recibirá puntos solamente de acuerdo con la tabla que le tocó. En la pared colocaremos las dos tablas visibles para que usted pueda también saber los puntos que los otros jugadores pueden ganar en cada ronda.
Por favor, mire cuidadosamente las dos tablas, H y L. El monitor anunciará a continuación cuántas tablas de cada tipo habrá para el grupo y el método de selección.
Cuando haya recibido la TABLA DE PUNTOS que le tocó (H o L), por favor escriba la letra correspondiente en su HOJA DE DECISIONES para que nosotros sepamos con cuál tabla estaba jugando.

En este juego se distribuirán dos tipos diferentes de tablas (H y S) que funcionan de la misma manera, pero con puntajes diferentes.

El monitor entregará al azar unos dados a los jugadores. Quienes escojan el dado rojo recibirán una tabla H y quienes escojan un dado verde recibirán una tabla L. En las carteleras podrán ver copias de estas dos tablas.

El resto de instrucciones y reglas sigue igual.

Apéndice B

Otras posibles reglas para la segunda etapa del juego

Instrucciones para la segunda etapa del juego

Línea base:

-Regla (X): Línea base. No hay comunicación.

Comunicación:

-Regla (CX): En una sola ronda se permite una discusión del grupo de máximo diez minutos. Después se toman las decisiones individuales sin comunicación.

Regulación:

-Regla (XRL): Regulación externa débil. Escogen un jugador al azar, multa de $ 50/unid. exceso.

-Regla (XRH): Regulación externa fuerte.

-Regla (VXRL): Regulación endógena (por voto) débil.

-Regla (VXRH): Regulación endógena (por voto) fuerte.

-Regla (VXR-t): Regulación endógena (por voto) débil, repetida en cada ronda.

-Regla (XIL): Impuesto bajo (equivalente a XRL).

-Regla (XILF): Impuesto bajo focalizado. Equivalente a XIL o XRL, pero los jugadores votan en cada ronda a quien creen que debemos inspeccionar. Empates se resuelven al azar entre los que reciben más votos.

-Regla (XSL): Subsidio bajo. Probabilidad de inspección y aplicación de 1/5, subsidio de $ 50 por cada unidad por debajo de 8.

-Regla (XSLF): Subsidio bajo focalizado. Igual a XSL, pero los jugadores votan en cada ronda a quien creen que debemos inspeccionar para aplicar el subsidio. Empates se resuelven al azar entre los que reciben más votos.

-Regla (XILP): Impuesto equivalente a XIL, pero la multa es de 2 x $ 50, y la probabilidad de inspección es de (½) x (1/5) = (1/10).

-Regla (XnoR): Inspección pública, sin sanción monetaria.

Regla (X): Línea base. No hay comunicación.

Vamos a comenzar la segunda etapa del juego. Para esta nueva etapa ustedes tomarán decisiones nuevamente por diez 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:

Regla: (X) **SIN COMUNICACIÓN**
Durante las próximas rondas de esta etapa del juego, usted no podrá tener conversación o comunicación alguna con los demás miembros del grupo.

¿Hay alguna pregunta?

Regla (CX): En una sola ronda se permite una discusión del grupo de máximo diez minutos.

Vamos a comenzar la segunda etapa del juego. Para esta nueva etapa, ustedes tomarán decisiones nuevamente por diez 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:

Regla: (CX)
COMUNICACIÓN ENTRE LOS MIEMBROS DEL GRUPO

Además de las reglas descritas en las instrucciones al comienzo, hay una regla adicional para los participantes de este grupo antes de tomar la decisión de la próxima ronda:

Por favor, hagan un círculo o siéntense alrededor de una mesa con el resto de su grupo. Antes de tomar su próxima decisión, usted podrá tener una sola discusión abierta de máximo cinco minutos con los miembros de su grupo. Usted podrá discutir lo que desee del juego y las reglas vigentes. También puede discutir formas de aumentar las ganancias si lo cree posible y deseable. No se permite que se hagan acuerdos de transferir puntos o ganancias después de terminado el juego. Es simplemente una discusión abierta. El resto de reglas del juego se mantienen. Nosotros les diremos cuando el tiempo haya terminado. Después, ustedes deberán suspender la discusión, regresar a sus puestos, y tomar cada uno su decisión individual para las siguientes rondas. Estas decisiones seguirán siendo privadas y confidenciales como en las otras rondas, y no podrán ser conocidas por el resto de su grupo u otras personas. Recuerde que la discusión del grupo será por una sola vez.

Regla (XRL): Regulación externa débil. Escogen un jugador al azar, multa de $ 50/unid. exceso.

Vamos a comenzar la segunda etapa del juego. Para esta nueva etapa ustedes tomarán decisiones nuevamente por diez 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:

Regla: (XRL)
REGULACIÓN 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:
Ustedes se habrán dado cuenta de 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 una 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 o a la suerte, en cada ronda, 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 tres 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 la siguiente tabla de multas para cada nivel de extracción.
¿Hay alguna pregunta?

Si sale escogido, y su NIVEL DE EXTRACCIÓN es de:	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
La multa que debe pagar es de:	**-$ 0**	**-$ 50**	**-$ 100**	**-$ 150**	**-$ 200**	**-$ 250**	**-$ 300**	**-$ 350**

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 cinco 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.

Regla (XRH): Regulación externa fuerte.

Vamos a comenzar la segunda etapa del juego. Para esta nueva etapa ustedes tomarán decisiones nuevamente por diez 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:

Regla: (XRH)
REGULACIÓN 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:
Ustedes se habrán dado cuenta de 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 una 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 o a la suerte, en cada ronda, 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 tres 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 la siguiente tabla de multas para cada nivel de extracción.
¿Hay alguna pregunta?

Si sale escogido, y su NIVEL DE EXTRACCIÓN es de:	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
La multa que debe pagar es de:	**-$ 0**	**-$ 175**	**-$ 350**	**-$ 525**	**-$ 700**	**-$ 875**	**-$ 1.050**	**-$ 1.225**

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 cinco 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.

Regla (VXRL): Regulación endógena (por voto) débil.

Vamos a comenzar la segunda etapa del juego. Para esta nueva etapa ustedes tomarán decisiones nuevamente por diez 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:

Regla: (VXRL)
REGULACIÓN POR VOTO
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:
Ustedes se habrán dado cuenta de 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. Para saber si se aplicará o no esta regla para todas las rondas de esta segunda etapa, el grupo podrá votar a continuación y por una sola vez. Si el grupo vota por mayoría (tres o más votos) a favor de la aplicación de una multa, vamos a tratar de garantizar que cada jugador escoja un NIVEL DE EXTRACCIÓN de una unidad solamente. Si un jugador escogiera más de uno como nivel de extracción, 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, vamos a seleccionar al azar a una persona en su grupo, siempre y cuando el grupo decida votar a favor de la regulación. 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 tres 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 la siguiente tabla de multas. Recuerde que esta regulación se aplicará sólo si hay una mayoría de votos a favor de la regulación. Si no hay mayoría, las reglas del juego serán las mismas que en las primeras diez rondas del juego.
¿Hay alguna pregunta?

Si sale escogido, y su NIVEL DE EXTRACCIÓN es de:	***1***	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***	***8***
La multa que debe pagar es de:	**-$ 0**	**-$ 50**	**-$ 100**	**-$ 150**	**-$ 200**	**-$ 250**	**-$ 300**	**-$ 350**

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 cinco 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.

Regla (VXRH): Regulación endógena (por voto) fuerte.

Vamos a comenzar la segunda etapa del juego. Para esta nueva etapa ustedes tomarán decisiones nuevamente por diez 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:

Regla: (VXRH)
REGULACIÓN POR VOTO
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:
Ustedes se habrán dado cuenta de 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. Para saber si se aplicará o no esta regla para todas las rondas de esta segunda etapa, el grupo podrá votar a continuación y por una sola vez. Si el grupo vota por mayoría (tres o más votos) a favor de la aplicación de una multa, vamos a tratar de garantizar que cada jugador escoja un NIVEL DE EXTRACCIÓN de una unidad solamente. Si un jugador escogiera más de uno como nivel de extracción, 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, siempre y cuando el grupo decida votar a favor de la regulación. 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 tres 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 la siguiente tabla de multas. Recuerde que esta regulación se aplicará sólo si hay una mayoría de votos a favor de la regulación. Si no hay mayoría, las reglas del juego serán las mismas que en las primeras diez rondas del juego.
¿Hay alguna pregunta?

Si sale escogido, y su NIVEL DE EXTRACCIÓN es de:	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
La multa que debe pagar es de:	**-$ 0**	**-$ 175**	**-$ 350**	**-$ 525**	**-$ 700**	**-$ 875**	**-$ 1.050**	**-$ 1.225**

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 cinco 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.

Regla (VXR-t): Regulación endógena (por voto) débil, repetida en cada ronda.

Vamos a comenzar la segunda etapa del juego. Para esta nueva etapa ustedes tomarán decisiones nuevamente por diez 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:

Regla: (VXRL-t)
REGULACIÓN POR VOTO EN CADA RONDA
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:
Ustedes se habrán dado cuenta de 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. Para saber si se aplicará o no esta regla, en cada ronda de esta segunda etapa el grupo podrá votar a favor o en contra. Si el grupo vota por mayoría (tres o más votos) a favor de la aplicación de una multa en una ronda, vamos a tratar de garantizar que cada jugador escoja un NIVEL DE EXTRACCIÓN de una unidad solamente. Si un jugador escogiera más de uno como nivel de extracción, 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, siempre y cuando el grupo decida votar a favor de la regulación en esa ronda. 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 tres 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 la siguiente tabla de multas. Recuerde que esta regulación se aplicará en una ronda sólo si hay una mayoría de votos a favor de la regulación. Si no hay mayoría, no se hará la inspección y regulación en esa ronda.
¿Hay alguna pregunta?

Si sale escogido, y su NIVEL DE EXTRACCIÓN es de:	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
La multa que debe pagar es de:	**-$ 0**	**-$ 50**	**-$ 100**	**-$ 150**	**-$ 200**	**-$ 250**	**-$ 300**	**-$ 350**

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 cinco 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.

Regla (XIL): Impuesto bajo (equivalente a XRL).

Vamos a comenzar la segunda etapa del juego. Para esta nueva etapa ustedes tomarán decisiones nuevamente por diez 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:

Regla: (XIL)
IMPUESTO
Impuesto = $ 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:
Ustedes se habrán dado cuenta de 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 una unidad. Si un jugador escogiera más, le aplicaremos un impuesto 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 o a la suerte, en cada ronda, a una persona en su grupo. Solamente quien salga seleccionado deberá mostrar (al monitor únicamente) qué NIVEL DE EXTRACCIÓN escogió y el monitor aplicará el impuesto si es del caso.
Por ejemplo: Suponga que usted fue escogido al azar, y había jugado tres 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 los impuestos que tendría que pagar si sale escogido, le damos la siguiente tabla de impuestos para cada nivel de extracción.
¿Hay alguna pregunta?

Si sale escogido, y su NIVEL DE EXTRACCIÓN es de:	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
El impuesto que debe pagar es de:	**-$0**	**-$50**	**-$100**	**-$150**	**-$200**	**-$250**	**-$300**	**-$350**

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 cinco 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 el impuesto.

Regla (XILF): Impuesto bajo focalizado. Equivalente a XIL o XRL, pero los jugadores votan en cada ronda a quien creen que debemos inspeccionar. Empates se resuelven al azar entre los que reciben más votos.

Vamos a comenzar la segunda etapa del juego. Para esta nueva etapa ustedes tomarán decisiones nuevamente por diez 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:

Regla: (XILF)
IMPUESTO FOCALIZADO
Impuesto = $ 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:
Ustedes se habrán dado cuenta de 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 una unidad. Si un jugador escogiera más, le aplicaremos un impuesto de $ 50 por cada unidad por encima de 1.
Sin embargo, como es muy difícil inspeccionar a todos los miembros de una comunidad, ustedes van a seleccionar en cada ronda, por votación, a una persona en su grupo. Solamente quien salga seleccionado deberá mostrar (al monitor únicamente) qué NIVEL DE EXTRACCIÓN escogió y el monitor aplicará el impuesto si es del caso.
Por ejemplo: Suponga que usted fue elegido por mayoría, y había jugado tres 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 los impuestos que tendría que pagar si sale escogido, le damos la siguiente tabla de impuestos para cada nivel de extracción.
Para escoger a la persona que debe ser inspeccionada, usted deberá anotar al respaldo de la tarjeta amarilla el número del jugador del grupo que cree que debería ser inspeccionado. Quien obtenga mayor número de votos será inspeccionado. Los empates se resolverán al azar.
¿Hay alguna pregunta?

Si sale escogido, y su NIVEL DE EXTRACCIÓN es de:	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
El impuesto que debe pagar es de:	**-$ 0**	**-$ 50**	**-$ 100**	**-$ 150**	**-$ 200**	**-$ 250**	**-$ 300**	**-$ 350**

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 cinco 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 el impuesto.

Regla (XSL): Subsidio bajo. Probabilidad de inspección y aplicación de 1/5, subsidio de $ 50 por cada unidad por debajo de 8.

Vamos a comenzar la segunda etapa del juego. Para esta nueva etapa ustedes tomarán decisiones nuevamente por diez 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:

Regla: (XSL)
SUBSIDIO
Subsidio = $ 50/unidad por debajo de 8

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 de 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 una unidad. Si un jugador escogiera menos de ocho, le aplicaremos un subsidio de $ 50 por cada unidad por debajo de 8.
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. Solamente quien salga seleccionado deberá mostrar (al monitor únicamente) qué NIVEL DE EXTRACCIÓN escogió y el monitor aplicará el subsidio si es del caso.
Por ejemplo: Suponga que usted fue escogido al azar, y había jugado tres unidades, quiere decir que escogió cinco unidades por debajo de ocho, entonces el monitor agregará $ 250 puntos (5 x $ 50) al total de puntos que usted ganó en esa ronda. Para recordar el valor de los subsidios que recibiría si sale escogido, le damos la siguiente tabla de subsidios para cada nivel de extracción.
¿Hay alguna pregunta?

Si sale escogido, y su NIVEL DE EXTRACCIÓN es de:	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
El subsidio que recibe es de:	**$ 350**	**$ 300**	**$ 250**	**$ 200**	**$ 150**	**$ 100**	**$ 50**	**$ 0**

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 cinco 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 el subsidio.

Regla (XSLF): Subsidio bajo focalizado. Igual a XSL, pero los jugadores votan en cada ronda a quien creen que debemos inspeccionar para aplicar el subsidio. Empates se resuelven al azar entre los que reciben más votos.

Vamos a comenzar la segunda etapa del juego. Para esta nueva etapa ustedes tomarán decisiones nuevamente por diez 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:

Regla: (XSLF)
SUBSIDIO FOCALIZADO
Subsidio = $ 50/unidad por debajo de 8

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 de 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 una unidad. Si un jugador escogiera menos de ocho, le aplicaremos un subsidio de $ 50 por cada unidad por debajo de 8.
Sin embargo, como es muy difícil inspeccionar a todos los miembros de una comunidad, ustedes van a seleccionar en cada ronda, por votación, a una persona en su grupo. Solamente quien salga seleccionado deberá mostrar (al monitor únicamente) qué NIVEL DE EXTRACCIÓN escogió y el monitor aplicará el subsidio si es del caso.
Por ejemplo: Suponga que usted fue escogido al azar, y había jugado tres unidades, quiere decir que escogió cinco unidades por debajo de ocho, entonces el monitor agregará $ 250 puntos (5 x $50) al total de puntos que usted ganó en esa ronda. Para recordar el valor de los subsidios que recibiría si sale escogido, le damos la siguiente tabla de subsidios para cada nivel de extracción.
Para escoger a la persona que debe ser inspeccionada, usted deberá anotar al respaldo de la tarjeta amarilla el número del jugador del grupo que cree que debería ser inspeccionado. Quien obtenga mayor número de votos será inspeccionado. Los empates se resolverán al azar.
¿Hay alguna pregunta?

Si sale escogido, y su NIVEL DE EXTRACCIÓN es de:	***1***	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***	***8***
El subsidio que recibe es de:	**$ 350**	**$ 300**	**$ 250**	**$ 200**	**$ 150**	**$ 100**	**$ 50**	**$ 0**

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 cinco 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 el subsidio.

Regla (XILP): Impuesto equivalente a XIL, pero la multa es de 2 x $ 50, y la probabilidad de inspección es de (½) x (1/5) = (1/10).

Vamos a comenzar la segunda etapa del juego. Para esta nueva etapa ustedes tomarán decisiones nuevamente por diez 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:

Regla: (XILP)
IMPUESTO $ 100 x p = 1/10
Impuesto = $ 100/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:
Ustedes se habrán dado cuenta de 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 una unidad. Si un jugador escogiera más, le aplicaremos un impuesto 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 o a la suerte, en cada ronda, si inspeccionamos a una persona en su grupo. Para escoger si se hace una inspección vamos primero a lanzar una moneda. Si sale cara se hará la inspección y se escogerá al azar a uno de los jugadores. Si sale sello, no se hará inspección y se pasará a la siguiente ronda. Solamente si alguien sale seleccionado, esa persona mostrará (al monitor únicamente) qué NIVEL DE EXTRACCIÓN escogió y el monitor aplicará el impuesto si es del caso.
Por ejemplo: Suponga que usted fue escogido al azar, y había jugado tres unidades, entonces el monitor restará $ 200 puntos (2 x $ 100) del total de puntos que usted ganó en esa ronda. Para recordar el costo de los impuestos que tendría que pagar si sale escogido, le damos la siguiente tabla de impuestos para cada nivel de extracción.
¿Hay alguna pregunta?

Si sale escogido, y su NIVEL DE EXTRACCIÓN es de:	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
El impuesto que debe pagar es de:	**-$ 0**	**-$ 100**	**-$ 200**	**-$ 300**	**-$ 400**	**-$ 500**	**-$ 600**	**-$ 700**

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 cinco 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 el impuesto.

Regla (XnoR): Inspección pública, sin sanción monetaria.

Vamos a comenzar la segunda etapa del juego. Para esta nueva etapa ustedes tomarán decisiones nuevamente por diez 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:

Regla: (XnoR) **INSPECCIÓN 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 de 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 una 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?

Apéndice C

Formatos para realizar los experimentos

Tabla de Puntos para Juego de 5 Jugadores
(*Véase* modelo al final del capítulo III)

		MI NIVEL DE EXTRACCIÓN DEL RECURSO								
	Total de ellos	1	2	3	4	5	6	7	8	Promedio de ellos
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

Ficha para el monitor (una por grupo - ejemplo para 5 jugadores)

Fecha: ____/____/____ Hora:____a. m./p. m. Lugar: _____
Monitor:_____ Tratamiento:

	DECISIONES INDIVIDUALES (ESFUERZO DE EXTRACCIÓN)							
		JUGADORES					TOTAL GRUPO	
Ronda	Regla	1	2	3	4	5		
Práctica								
Práctica								
Práctica								
1	X							
2	X							
3	X							
4	X							
5	X							
6	X							
7	X							
8	X							
9	X							
10	X							
Etapa 2	Regla	ESCRIBA LA DECISIÓN DEL JUGADOR (ESFUERZO) Y EL VOTO REALIZADO EN CADA UNA DE LAS RONDAS					TOTAL GRUPO	NÚMERO DE JUGADOR INSPECCIONADO
		1	2	3	4	5		
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
Total	------	-------	------	------	------	------		

Ejemplos de tarjetas de juego:

Tarjeta de juego	
Número del jugador	
Número de ronda	
Mi nivel de extracción (1 al 8)	

TARJETA DE JUEGO	
JUGADOR NÚMERO:	1
RONDA NÚMERO:	
MIS MESES EN EL BOSQUE:	

TARJETA DE JUEGO	
JUGADOR NÚMERO:	2
RONDA NÚMERO:	
MIS MESES EN EL BOSQUE:	

HOJA DE DECISIONES

JUGADOR NÚMERO: ____ TABLA DE PUNTOS: _____

Fecha: ____/____/____ Hora: _____ a. m./p. m. Lugar: _____

	A	B	C	D
Ronda	**MIS MESES EN EL BOSQUE** (según su decisión)	**TOTAL DE MESES DEL GRUPO EN EL BOSQUE** (anunciado por el monitor)	**MESES DE ELLOS EN EL BOSQUE** (columna B menos columna A)	**MIS PUNTOS TOTALES EN LA RONDA** (use la Tabla de Puntos)
Práctica				
Práctica				
Práctica				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
Total				

Formato de cuentas Fecha: ___/____/____ Hora: ____a. m./p. m.

Número del jugador: _____ Lugar: _____

	A	B	C	D
Ronda	Mi nivel de extracción (mi decisión)	Total extraído por el grupo (lo anuncia el monitor)	El nivel de extracción de ellos (columna B menos columna A)	Mis ganancias en esta ronda (use la Tabla de Puntos)
Práctica				
Práctica				
Práctica				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
Total				

Formato de cuentas (segunda etapa) Fecha: ___/____/____

Hora: ____a. m./p. m.

Número del jugador:_____ Lugar: _____

	A	B	C	D
Ronda	Mi nivel de extracción (mi decisión)	Total extraído por el grupo (anunciado por el monitor)	El nivel de extracción de ellos (columna B menos columna A)	Mis ganancias en esta ronda (use la Tabla de Puntos)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
Total				

Formato de cuentas (segunda etapa) Fecha: ___/____/____ Hora: ____a. m./p. m.

Número del jugador:_____ Lugar: _____

	A	B	C	D	E	F
Ronda	Mi nivel de extracción (mi decisión)	Total extraído por el grupo	El nivel de extracción de ellos (columna B menos columna A)	Mis ganancias antes de la regulación	Mi multa en esta ronda	Mis ganancias finales en esta ronda (columna D menos columna E)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
Total						

Apéndice D

Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO Jugador No.: ___

Lugar y fecha: _____ Hora inicio del juego: ___:___ a. m./p. m.

Usted ha sido invitado a participar en este ejercicio que hace parte de un estudio sobre el manejo de recursos naturales. En este estudio es muy importante la participación de personas como usted, que por su trabajo diario está en contacto con el manejo de los recursos naturales. Gracias a su participación en el juego y en la discusión que haremos en un taller más adelante, podremos aprender todos de este estudio. La financiación del proyecto proviene de fundaciones internacionales y de la Universidad _____.

Usted podrá recibir premios de acuerdo con los puntos que gane. Al final del juego deberá contestar algunas preguntas acerca del juego. Tanto la entrega de los premios como la información sobre la forma como jugó cada participante en el juego se mantendrá en privado y para fines puramente académicos.

La duración aproximada de la sesión de juego de hoy es de una hora y media. En el segundo día se espera que el taller de discusión dure aproximadamente tres horas, e incluiremos alimentación para el grupo. En el segundo día, después de finalizado el juego, nos reuniremos nuevamente para discutir algunos de los resultados del juego. Además, en ese día haremos entrega de los premios que cada participante ganó durante el juego. El taller será el día _____ en el sitio _____.

Su participación en este ejercicio es totalmente voluntaria. Usted puede retirarse en cualquier momento. Sin embargo, si decide retirarse, no podrá recibir premios, pues se necesita jugar las rondas completas del juego para acumular puntos suficientes.

ACEPTACIÓN (escriba en letra de imprenta):

Yo, _____, declaro que comprendo la información anterior y mis derechos y compromisos durante este ejercicio. También reconozco que puedo retirarme en cualquier momento del juego y renunciar a recibir premios al final. Certifico también que he recibido copia de esta carta de aceptación.

Firmado, _____, c. c. _____ de _____.

Yo, _____, profesor de la Universidad _____, certifico que esta información será utilizada de manera confidencial y para usos académicos y de educación de las comunidades sobre temas de recursos naturales. Certifico también que se hará entrega a cada participante de un premio básico por participar en el juego, y de un premio adicional en dinero equivalente al número de puntos que el jugador gane al final del juego. Estos premios se entregarán durante el taller de trabajo.

Firmado, _____, c. c. _____ de _____

Lugar y fecha: _____. Hora de inicio del juego: ___:____ a. m./p. m.

Apéndice E

Modelo de Roemer (1994) con desigualdad y males públicos (adaptado al problema de aparcería en la agricultura)

Un propietario de tierra o terrateniente deriva su utilidad de un bien privado (x) que consume y también deriva una desutilidad de un mal público (z). Su restricción presupuestal es del consumo directo de su cosecha (g) o de comprar x unidades de sus ventas. El mal público (la degradación de la tierra) está relacionado con el nivel de la cosecha en una función cóncava creciente, $H = H(Z)$, donde $H_Z > 0$, $H_{ZZ} < 0$.

Suponga entonces que la función de utilidad del terrateniente es,

$U = U(x,z) = x - bz^2$, donde $b > 0$, y la restricción presupuestal es $x = gH$.

Entonces, el problema de optimización de terrateniente es: $Max\ U = x - bz^2$ sujeto a $x = gH$.

Sustituyendo la restricción presupuestal en la función de utilidad, $U(z)$ = $Max\ U = gH - bz^2\ U(z)dU$ se obtienen las condiciones de primer orden: $\frac{dU}{dz} = 0, \rightarrow g(H_z) = 2bz$ (ejemplo: utilidades marginales iguales), $H_Z = \frac{dH}{dz}$.
Si se hace el diferencial total de estas CPO (condiciones de primer orden) con respecto a g, la fracción de la cosecha para el propietario de la tierra que se obtiene es:

$$\frac{d}{dg} = g(H_{zz})\frac{dz}{dg} + H_Z = 2b\frac{dz}{dg}, \text{ del cual}$$

$$\frac{dz}{dg} = \frac{-(H_Z)}{g(H_{ZZ}) - 2b}, \text{ que siempre es positiva.}$$

Por lo cual, el terrateniente incrementará su "nivel óptimo de degradación de la tierra" con un contrato de donde sea mayor su fracción contratada de la cosecha. Básicamente, las ganancias privadas de la cosecha se pueden compensar con la desutilidad de la degradación de la tierra.

Apéndice F

Resumen experimentos en campo (1998)

Población	Lugar o comunidad	Fecha – Hora	Tratamientos	Total rondas	Rondas sin reglas	Nueva regla
NUQUÍ	Jurubira	Jun 29 - 5 p. m.	S11	18	9	B - Común
NUQUÍ	Jurubira	Jun 30 - 8 a. m.	S12	20	10	B - Común
NUQUÍ	Jurubira	Jun 30 - 3 p. m.	R31	20	9	C - Regula
NUQUÍ	Jurubira	Jun 30 - 3 p. m.	R32	20	9	C - Regula
NUQUÍ	Jurubira	Jul 1 - 8 a. m.	W41	19	8	B - Común
NUQUÍ	Jurubira	Jul 1 - 8 a. m.	W42	19	8	B - Común
QUINDIO	Circasia	Jul 21 - 7 p. m.	S11	22	10	B - Común
QUINDIO	Filandia	Jul 22 - 11 a. m.	S12 estdtes	16	8	B - Común
QUINDIO	Filandia	Jul 22 - 7 p. m.	R31	20	9	C - Regula
QUINDIO	Filandia	Jul 22 - 7 p. m.	W41	18	9	B - Común
ENCINO	La Chapa	Jul 26 - 9 a. m.	S11	18	9	B - Común
ENCINO	Rionegro	Jul 27 - 9 a. m.	S12	21	9	B - Común
ENCINO	Encino	Jul 27 - 8 p. m.	S13	21	9	B - Común
ENCINO	La Chapa	Jul 26 - 2 p. m.	R31	21	9	C - Regula
ENCINO	Rionegro	Jul 27 - 2 p. m.	R32	19	9	C - Regula
ENCINO	Rionegro	Jul 28 - 10 a. m.	W41	14	7	B - Común
ENCINO	Rionegro	Jul 28 - 11 a. m.	W42	19	9	B - Común
INVEMAR	Santa Marta	Jul 10 - 9 a. m.	S11	11	5	B - Común
V. LEYVA	Taller II	Jun 8	S11	19	10	B - Común
V. LEYVA	Taller II	Jun 8	S12	19	10	B - Común
V. LEYVA	Taller II	Jun 11	R31	15	15	

Apéndice G

Análisis juegos con grupos heterogéneos, tablas H y L (capítulo V)

Resumen de las estadísticas descriptivas y pruebas no paramétricas por tabla de pagos y por períodos.

Test Wilcoxon-Mann-Whitney Rank Sums. p-valor: probabilidad que dos muestras sean de la misma población.

Promedio de variables por período

		Períodos durante los juegos:			
		Antes de comunicarse		Después de comunicarse	
VARIABLE	TABLA	A1 = (1-3)	A2 = (6-8)	B1 = (11-13)	B2 = (17-19)
X	H	3.667	2.462	2.100	2.467
	L	4.767	4.128	3.278	3.044
	S	4.388	4.388	3.783	3.616
XDEVIA	H	-2.300	-0,192	1.467	1.400
	L	3.233	3.872	4.722	4.956
	S	3.146	3.224	3.975	4.223
Y$ (ganancias)	H	$406,63	$522,08	$618,80	$634,37
	L	$347,71	$447,86	$503,44	$498,39
	S	$368,17	$371,41	$444,47	$460,14
SUMY$ (grupo)	HL	$2.900	$3.731	$4.258	$4.259
	S	$2.945	$2.971	$3.556	$3.681

Comparación entre rondas

p-valor (Test Wilcoxon-Mann-Whitney)			
Prueba 1	**Prueba 2**	**Prueba 3**	**Prueba 4**
(A1- > A2)	(A2- > B1)	(B1- > B2)	(A2- > B2)
0,084	0,492	0,775	0,751
0,110	0,035	0,443	0,006
0,930	0,006	0,387	0,001

(*Continúa...*)

0,007	0,057	0,929	0,025
0,110	0,035	0,443	0,006
0,616	0,002	0,309	0,000
0,005	0,010	0,443	0,003
0,000	0,013	0,846	0,017
0,500	0,000	0,674	0,000
		(muestra B1 + B2)	

Comparación entre la tabla de pagos (H, L, S)

p-valor (Test Wilcoxon-Mann-Whitney)		Antes de comunicarse		Después de comunicarse	
		A1 = (1-3)	A2 = (6-8)	B1 = (11-13)	B2 = (17-19)
Prueba 5 (H-L)	X	0,040	0,004	0,031	0,264
	XDEVIA	0,000	0,000	0,000	0,000
	Y$	0,054	0,014	0,000	0,000
Prueba 6 (H-S)	X	0,124	0,000	0,000	0,025
	XDEVIA	0,000	0,000	0,000	0,000
	Y$	0,157	0,000	0,000	0,000
Prueba 7 (L-S)	X	0,144	0,410	0,083	0,087
	XDEVIA	0,922	0,071	0,021	0,033
	Y$	0,199	0,000	0,003	0,011

Tests para "reglas compartidas"
(apropiación proporcional contra igualitaria)

Comparando *X* opciones entre las tablas de pago (*H, L*)

p-valor (Test Wilcoxon-Mann-Whitney)		Antes de comunicarse		Después de comunicarse				Resultado:
		A1= (1-3)	A2= (6-10)	B1= (11-13)	B2= (17-22)		B= (11-22)	
Prueba 8 (H frente a L) por grupos	Grupo 1	0,379	0,089	0,126	0,025		0,001	=> Mixto X
	Grupo 2	0,295	0,015	0,919	0,916		0,377	=> Igual X
	Grupo 3	0,435	0,951	0,306	1,000		0,440	=> Igual X
	Grupo 4	0,711	0,496	0,100	0,096		0,001	=> Mixto X
	Grupo 5	0,762	0,459	0,199	0,231		0,212	=> Igual X
Prueba 9: Y$ por ganancias	Mixto	$2,752	$4,116	$3,640	$3,875		$3,757	
	Igual	$2,998	$3,491	$4,670	$4,515		$4,593	
p-valor (t-test):		0,654	0,105	0,001	0,13		0,001	

Apéndice H

Estadísticas descriptivas juegos con grupos simétricos, tabla s (capítulo vi)

Decisiones de juego y resultados por período (grupos simétricos, tabla S)

Período[a]	N Obs.	Variable	Nmiss[b]	Mínimo	Máximo	Promedio	Desv. Std.
		ANTES DE COMUNICARSE:					
A1	240	X	0	0,0000	8,0000	4,3875	2,2602
		XDEVIA	0	-2,0000	8,0000	3,1458	2,3854
		Y	0	46,0000	795,0000	368,1667	145,5729
		YEFIC	0	0,0713	1,2326	0,5708	0,2257
A2	240	X	8	0,0000	8,0000	4,3879	2,4309
		XDEVIA	8	-3,0000	8,0000	3,2241	2,5923
		Y	8	28,0000	755,0000	371,4095	136,9657
		YEFIC	8	0,0434	1,1705	0,5758	0,2123
		DESPUÉS DE COMUNICARSE:					
B1	240	X	0	0,0000	8,0000	3,7833	2,4637
		XDEVIA	0	-2,0000	8,0000	3,9750	2,6401
		Y	0	60,0000	783,0000	444,4667	149,6727
		YEFIC	0	0,0930	1,2140	0,6891	0,2321
B2	240	X	16	0,0000	8,0000	3,6161	2,6406
		XDEVIA	16	-1,0000	8,0000	4,2232	2,7126
		Y	16	111,0000	905,0000	460,1384	146,0009
		YEFIC	16	0,1721	1,4031	0,7134	0,2264

Notas: N = 10 grupos x 8 jugadores x 3 rondas = 240.

[a] Períodos:
A1: Primeras 3 rondas sin comunicación (rondas 1-3).
A2: Últimas 3 rondas sin comunicación (rondas 6-8).
B1: Primeras 3 rondas con comunicación (rondas 11-13).
B2: Últimas 3 rondas con comunicación (rondas 17-19).

[b] Un grupo no jugó el set de rondas completo en el período A2 y B2.

Apéndice I

Análisis juegos con grupos simétricos, tabla s (capítulo vi)

Pruebas paramétricas y noparamétricas Wilcoxon-Mann-Whitney por períodos

A.2.1.

Promedio de variables por período				
	Períodos durante el juego:			
	Antes de comunicarse		Después de comunicarse	
VARIABLE	A1 = (1-3)	A2 = (6-8)	B1 = (11-13)	B2 = (17-19)
X	4.388	4.388	3.783	3.616
XDEVIA	3.146	3.224	3.975	4.223
Y$ ($ ronda)	$368,17	$371,41	$444,47	$460,14
No. Observ	240	232	240	224

A.2.2.

Comparación entre períodos			
p-valor[a] (t-test para diferencia de medias)			
Prueba 1 (A1->A2)	**Prueba 2 (A2->B1)**	**Prueba 3 (B1->B2)**	**Prueba 4 (A2->B2)**
0,998	0,008	0,481	0,001
0,733	0,002	0,319	0,000
0,803	0,000	0,255	0,000
p-valor Wilcoxon test en X[b]			
	0,007	0,387	0,001

Notas:
[a] Probabilidad de que la diferencia entre las dos medias sea cero. Se asumen varianzas iguales.
[b] Probabilidad de rechazar la hipótesis para el test noparamétrico (Test Wilcoxon-Mann-Whitney Rank Sums).

Apéndice J

Desviación de la estrategia de Nash y eficiencia social (capítulo vi)

Variable N		Mínimo	Máximo	Promedio	Desv. Std.
Promedio XDEVIA por período:					
AVGXDA1	10	1,6250	4,9167	3,1458	1,1306
AVGXDA2	10	1,3750	4,9583	3,2396	1,0809
AVGXDB1	10	1,8750	5,3750	3,9750	1,1292
AVGXDB2	10	0,3750	5,8333	3,9667	1,4964
Eficiencias sociales por período:					
SOCIEFA1	10	0,3800	0,8234	0,5708	0,1515
SOCIEFA2	10	0,3793	0,8182	0,5774	0,1364
SOCIEFB1	10	0,4601	0,8933	0,6891	0,1488
SOCIEFB2	10	0,2909	0,9349	0,6852	0,1820

Apéndice K

Características demográficas de los participantes (capítulo vi)

Descripción de variable	Variable	N	Mínimo	Máximo	Promedio	Desv. Std
Dummy: 1 si es mujer	SEX	80	0,0000	1,0000	0,4750	0,5025
Edad (años)	AGE	79	16,0000	76,0000	37,2278	14,2388
Años de escolaridad	EDUCATIO	79	0,0000	14,0000	3,3924	2,7984
1 si la extracción de recursos es parte de dos ocupaciones principales [(a)]	OCCUEXTR	80	0,0000	1,0000	0,2250	0,4202
1 si el cultivo o la ganadería es parte de dos ocupaciones principales	OCCULAND	80	0,0000	1,0000	0,5625	0,4992
1 el salario de trabajo es parte de dos ocupaciones principales	OCCUWAGE	80	0,0000	1,0000	0,4250	0,4975
1 si estudiar es parte de dos ocupaciones principales	OCCUSTUD	80	0,0000	1,0000	0,0500	0,2193
1 si la leña es la principal fuente de energía para el hogar	FWOODMAI	80	0,0000	1,0000	0,6250	0,4872

Nota: [(a)] Extracción de recursos se refiere a la pesca, caza, extracción de leña, etc.

Apéndice L

Actividad económica y riqueza de los participantes (capítulo vi)

	Variable	N	Mínimo	Máximo	Promedio	Desv. Std
Dummy: 1 si la extracción de recursos es la principal fuente de ingreso del hogar	INCOEXTR	80	0,0000	1,0000	0,1500	0,3593
1 si la producción basada en la tierra (cultivos y ganado) es la principal fuente de ingreso	INCOLAND	80	0,0000	1,0000	0,3750	0,4872
1 si el salario de trabajo es la principal fuente de ingreso	INCOWAGE	80	0,0000	1,0000	0,2250	0,4202
Valor estimado de la tierra propia (en millones de pesos) [(a)]	LANDWLTH	80	0,0000	31,6500	3,6967	7,2794
Valor estimado del ganado[(a)]	LVSTWLTH	80	0,0000	6,0000	0,8559	1,4563
Valor estimado de los equipos[(a)]	MACHWLTH	80	0,0000	6,3000	0,4638	1,1048
Valor total de las ventajas económicas (suma de la tierra + ganado + valor de los equipos)	HHWEALTH	80	0,0000	33,9500	5,0164	7,5899
Número de organizaciones comunales a las que pertenece el participante [(b)]	PARTORGS	80	0,0000	5,0000	1,4000	1,0626
Número de días de trabajo no pagos que contribuyó en el último año	COOPLABR	80	0,0000	30,0000	6,0625	7,6230
Porcentaje estimado del ingreso de los hogares derivados de la extracción de recursos	LC_INCOM	80	0,0000	1,0000	0,3250	0,3567
Porcentaje estimado de las labores del hogar asignado a la extracción de recursos	LC_LABOR	80	0,0000	1,0000	0,2750	0,3571
Porcentaje estimado de los recursos extraídos que fueron vendidos en el mercado	LC_MARKT	80	0,0000	1,0000	0,2438	0,3421

Notas:
(a) El experimento recogió datos sobre propiedad de la tierra (área), número de animales por tipo (ganado, equino, porcino, etc.) y equipos propios. Se multiplicó por el promedio local de precios. Los valores están dados en millones de pesos. En ese momento, la tasa de cambio estaba alrededor de $ 1.300/US$.
(b) Las organizaciones incluyen la Junta Acción Comunal, los Consejos Comunitarios, las cooperativas locales y otros como grupos religiosos.

Apéndice M

Estadística descriptiva para variables en el análisis de regresión (capítulo vi)

Variable	Mínimo	Máximo	Promedio	Desv. Std
XDEVIA	-2.000	8.000	4.130	2.638
XDEVIAL	-2.000	8.000	4.258	2.630
DELTSUM7	-29.000	38.000	-0,485	7.992
HHWEALT2	0,000	4.746	0,854	1.092
OCCULAND	0,000	1.000	0,563	0,496
BESTATE	0,000	1.000	0,640	0,480
AVCOOPLB	1.625	12.000	6,063	3.160
SEXDIST2	0,143	1.000	0,450	0,234
WLTHDS2A	0,005	3.895	0,828	0,756

Apéndice N

Comunidades estudiadas (entornos ecológicos, económicos e institucionales) (capítulo vii)

Temas y descripción de variables:	VARIABLE	ENCINO	NUQUÍ	QUINDIO
Entorno Ecológico (percepción sobre biodiversidad, agua y recursos disponibles):				
Porcentaje que creen que la biodiversidad en recursos comunes RUC está en riesgo	BIODRISK	64%	65%	54%
Porcentaje de la variedad de especies que quedan en 7 años	BIOCONSQ	69,39%	63,60%	71,77%
Cambio predicho (%) en 7 años en la disponibilidad de agua a partir de ahora	WATCONSQ	-42,17%	20,74%	-13,78%
Porcentaje del stock de recursos disponibles en 7 años	RESOURSQ	42,42%	39,63%	65,15%
Entorno económico (uso y dependencia de los RUC):				
Porcentaje de hogares que extraen recursos de los recursos comunes	EXTRACLC	93,81%	81%	78%
Valor estimado ($ millones de pesos) de los recursos comunes esperados por año	EXTRVALU	$ 0,31	$ 1,47	$ 0,41
Uso de leña en el hogar	FWOODUSE	93%	49%	65%
Uso de leña como principal fuente de energía	FWOODMAI	85%	41%	29%
Consumo de leña (kg/semana)	FWOODCON	74	29,4	101
Promedio del porcentaje del ingreso que depende de los recursos comunes	LC_INCOM	3,33%	21,14%	8,71%
Promedio del porcentaje de trabajo asignado a la extracción de recursos comunes	LC_LABOR	2,82%	20,48%	6,06%

(*Continúa...*)

	Promedio del porcentaje de recursos comunes vendidos en el mercado	LC_MARKT	8,59%	15,26%	13,76%
	Número de días por año que no tuvieron agua	NOWATER	45,606	35,65	11,606
Riqueza económica (ventajas):					
	Valor estimado de la tierra del hogar ($ millones de pesos)	LANDWLTH	$ 4,21	$ 4,41	$ 26,43
	Valor estimado de los animales ($ millones de pesos)	LVSTWLTH	$ 6,01	$ 0,12	$ 0,52
	Valor estimado de la maquinaria del hogar ($ millones de pesos)	MACHWLTH	$ 2,54	$ 0,54	$ 0,43
	Valor estimado del total de la riqueza física ($Millones de pesos)	HHWEALTH	$ 12,76	$ 4,84	$ 26,85
Entorno institucional (percepciones sobre instituciones):					
	Creen que el actual administrador/propietario de los recursos comunes es:				
	Gobierno nacional	MANR_NAL	59,06%	40,61%	29,17%
	Autoridad regional	MANR_REG	0%	3,03%	47,92%
	Gobierno municipal	MANR_MUN	0%	8,48%	0%
	Comunidad	MANR_COM	0%	46,67%	4,17%
	Organizaciones sin ánimo de lucro	MANR_ONG	40,16%	1,21%	0%
	Privadas (individuales)	MANR_PRI	0,79%	0%	18,75%
	Una organización estatal (NAL, REG, MUN)	MANR_GOV	59,06%	52,12%	77,08%
	Una organización local (MUN, COM, ONG, PRI)	MANR_LOC	40,94%	56,36%	22,92%
	No sabe		35,50%	13,20%	75,90%
	Opinión (-1,1) sobre el mejor administrador de los recursos comunes:				
	Gobierno nacional	NALBEST	0,69	0,57	-0,07
	Gobierno departamental	GOBBEST	-0,96	-0,58	-0,18
	Regional (CAR)	CARBEST	-0,56	-0,18	0,16
	Gobierno municipal	MUNBEST	-0,69	-0,09	0,80
	Submunicipal	INSBEST	-0,69	-0,51	-0,70
	Otro	OTHBEST	0,05	0,01	0
	Nivel de cooperación de los vecinos percibida por quien responde:				
	Porcentaje de vecinos que cooperan en proyectos de la comunidad	COOPERSQ	52,10%	35,80%	36,83%
	Número de días no pagos de trabajo contribuidos por el hogar en el último año	COOPLABR	10,17	9,82	2,28
	Nivel de percepción (1 a 3) de los intereses de los vecinos por la conservación	COOPVLNR	2,43	1,96	1,60

(*Continúa...*)

	Porcentaje de vecinos miembros en una organización comunal	PARTICIP	0,25	0,35	0,15
	Número promedio de organizaciones a la cual pertenece el hogar	PARTORGS	0,32	0,43	0,17
	Porcentaje de miembros en la Junta Acción Comunal	PART_JAC	10,61%	7,89%	10,55%
	Porcentaje de miembros en el Consejo Comunitario	PART_CC	0%	3,16%	0%
	Porcentaje de miembros en la Junta Directiva del colegio	PART_APF	11,62%	3,68%	1,51%
	Porcentaje de miembros de cooperativas	PART_COO	3,03%	11,58%	0,00%
	Porcentaje de miembros de asociaciones usuarios campesinos	PART_AUC	0,00%	0,53%	0,50%
	Porcentaje de miembros del Concejo Municipal	PART_CON	0,51%	0,53%	0%
	Porcentaje de miembros de otra organización	PART_OTR	6,06%	16,32%	4,02%
	Preferencias sobre el entorno y desarrollo:				
	Índice de conservacionismo o preferencias ecológicas (1 a 5)	ECOLOIDX	3,66	3,09	3,45
	Índice sobre preferencias de "desarrollo sostenible"	SUSDEIDX	0,37	0,61	0,74
	Índice radical de ecología (1 a 5)	ECORAIDX	0,46	0,08	0,24
	Índice de desarrollo (anti-conservación)	DEVRAIDX	0,13	0,03	0,02
	Índice de "localismo" (preferencia por las necesidades locales frente a las de afuera)	LOCALISM	3,59	2,88	4,4

Calificaciones para un conjunto de tarjetas:

	Calificación promedio (1 a 10) a tarjeta Status Quo (no hacer nada)	Rating SQ	1,03	6,74	5,31
	Calificaciones promedio (1 a 10) para las otras seis tarjetas	Avg6Cards	5,35	5,47	5,54

Apéndice O

Los escenarios de Conjoint (32 atributos de tarjetas) clasificados por puntaje (capítulo VII)

Tarjetas	Atributos de tarjetas (diseño ortogonal)							Ratings de tarjetas combinados y por municipio (estadística descriptiva)				
	Administrador	**Conservación de la biodiversidad (en 7 años)**	**Conservación del agua (en 7 años)**	**Extracción permitida (desde ahora en adelante)**	**Contribución de trabajo (días en el primer año)**	**Contribución monetaria ($ 000 primer año)**	**Porcentaje de vecinos cooperando con este proyecto**	**Respuestas de la muestra (Pooled)**	**Promedio RATING (Pooled)**	**Promedio RATING (ENCINO)**	**Promedio RATING (NUQUÍ)**	**Promedio RATING (QUINDÍO)**
28	Nacional	Se mantuvieron todas las especies	Agua todo el año	Igual que hoy	0	0	1/3	86	**8,69**	8,93	8,18	9,29
8	NGO	Se mantuvieron todas las especies	50% reducción en escasez de agua	Igual que hoy	12	0	2/3	155	**7,15**	6,64	7,16	7,59

(*Continúa...*)

21	Regional	Se mantuvieron todas las especies	50% reducción en escasez de agua	Igual que hoy	0	4,50	2/3	60	**6,72**	6,21	6,71	7,07
29	Comunidad	Se mantuvieron todas las especies	Agua todo el año	Nada	12	0,80	2/3	158	**6,58**	7,45	7,33	5,30
32	Nacional	Se mantuvieron todas las especies	Agua todo el año	50% de la actual	0	7	2/3	71	**6,56**	6,25	7,30	6,30
5	Comunidad	Se mantuvieron todas las especies	Agua todo el año	50% de la actual	4	4,50	2/3	136	**6,56**	6,50	7,73	5,57
7	Nacional	Se mantuvieron todas las especies	Agua todo el año	Nada	52	0	2/3	91	**6,44**	6,26	5,50	7,57
30	Privado	Se mantuvieron todas las especies	Agua todo el año	Igual que hoy	4	0,80	1/3	135	**6,39**	6,41	6,88	5,92
13	Nacional	1/10 especies desaparecieron	50% reducción en escasez de agua	50% de la actual	4	0,80	2/3	54	**6,28**	6,10	6,40	6,38
16	Regional	1/10 especies desaparecieron	Agua todo el año	50% de la actual	12	0	1/3	80	**6,13**	6,56	5,90	5,91
24	Regional	1/10 especies desaparecieron	Agua todo el año	Igual que hoy	4	0	2/3	70	**6,07**	5,43	5,66	7,65

(*Continúa...*)

17	Municipal	Se mantuvieron todas las especies	No hubo cambio en disponibilidad de agua	Nada	4	0	1/3	163	**5,87**	6,62	5,27	5,68
25	Privado	Se mantuvieron todas las especies	Agua todo el año	Igual que hoy	12	4,50	1/3	153	**5,80**	5,66	6,50	5,22
6	Regional	Se mantuvieron todas las especies	50% reducción en escasez de agua	Nada	0	0,80	1/3	65	**5,75**	6,90	5,50	5,04
19	Privado	3/10 especies desaparecieron	No hubo cambio en disponibilidad de agua	50% de la actual	0	0	2/3	155	**5,73**	6,09	3,77	7,17
2	Regional	Se mantuvieron todas las especies	No hubo cambio en disponibilidad de agua	Igual que hoy	52	0,80	2/3	74	**5,72**	4,58	6,40	6,29
15	NGO	Se mantuvieron todas las especies	No hubo cambio en disponibilidad de agua	Igual que hoy	4	7	2/3	142	**5,38**	4,77	5,96	5,33
20	Municipal	3/10 especies desaparecieron	Agua todo el año	Igual que hoy	0	0,80	2/3	151	**5,36**	5,15	4,45	6,63

(*Continúa...*)

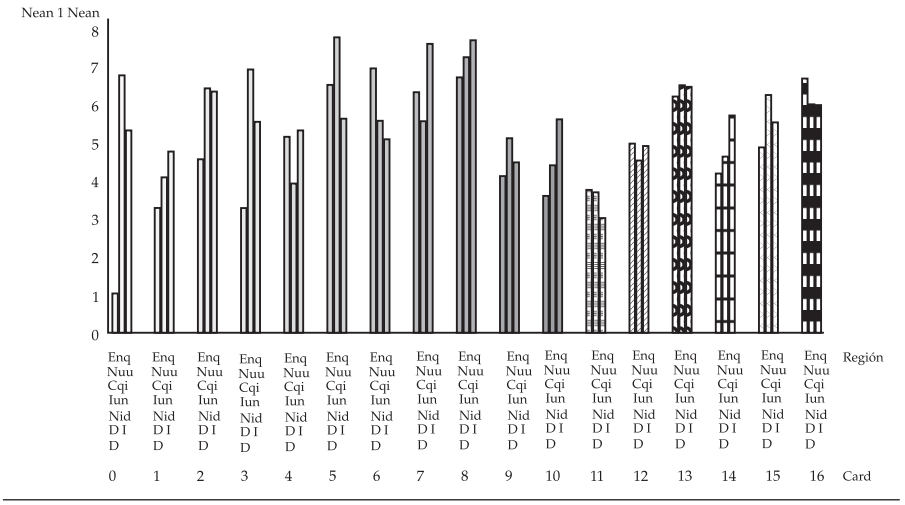
31	Municipal	Se mantuvieron todas las especies	50% reducción en escasez de agua	50% de la actual	12	7	1/3	144	**5,08**	4,98	5,49	4,73
3	Nacional	Se mantuvieron todas las especies	Agua todo el año	Igual que hoy	52	7	1/3	78	**4,96**	3,25	6,90	5,52
22	NGO	1/10 especies desaparecieron	Agua todo el año	Nada	0	4,50	1/3	148	**4,80**	5,50	4,34	4,49
18	NGO	3/10 especies desaparecieron	Agua todo el año	50% de la actual	52	0,80	1/3	135	**4,78**	4,67	4,64	5,05
12	Nacional	3/10 especies desaparecieron	50% reducción en escasez de agua	Igual que hoy	4	4,50	1/3	56	**4,73**	4,91	4,50	4,81
27	Comunidad	1/10 especies desaparecieron	No hubo cambio en disponibilidad de agua	Igual que hoy	0	7	1/3	137	**4,73**	4,02	4,62	5,32
4	Nacional	1/10 especies desaparecieron	No hubo cambio en disponibilidad de agua	Igual que hoy	12	0,80	1/3	75	**4,71**	5,13	3,90	5,30
14	Comunidad	3/10 especies desaparecieron	50% reducción en escasez de agua	Igual que hoy	52	0	1/3	145	**4,63**	4,13	4,54	5,59

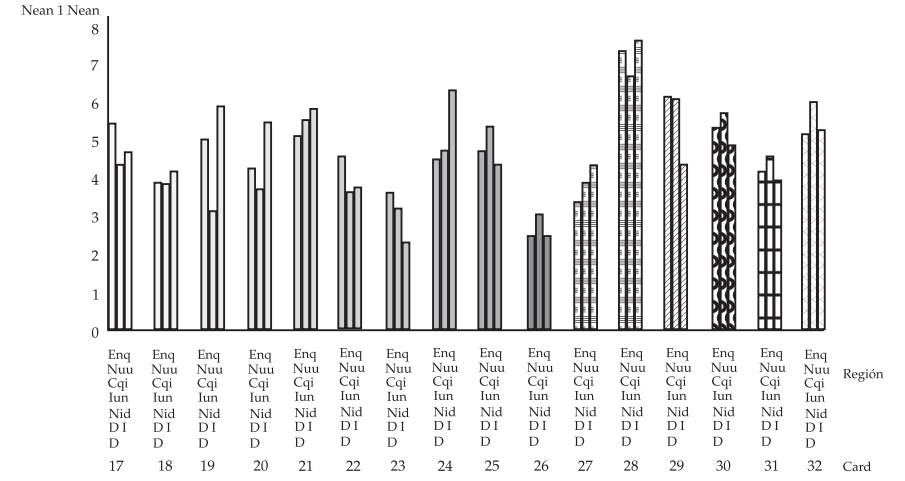
(*Continúa...*)

9	Regional	Se mantuvieron todas las especies	No hubo cambio en disponibilidad de agua	50% de la actual	52	4,50	1/3	79	**4,47**	4,07	5	4,44
10	Regional	3/10 especies desaparecieron	Agua todo el año	Igual que hoy	12	7	2/3	65	**4,31**	3,52	4,43	5,53
0-Status Quo	Actual	Tendencia actual	Tendencia actual	Igual que hoy	No contribución	No contribución	Actual	587	**4,26**	1,03	6,74	5,31
1	Municipal	1/10 especies desaparecieron	Agua todo el año	Igual que hoy	52	4,50	2/3	125	**4,01**	3,27	4,11	4,78
23	Nacional	3/10 especies desaparecieron	No hubo cambio en disponibilidad de agua	Nada	12	4,50	2/3	74	**3,61**	4,36	3,83	2,69
11	Regional	3/10 especies desaparecieron	Agua todo el año	Nada	4	7	1/3	89	**3,38**	3,73	3,67	2,92
26	Privado	1/10 especies desaparecieron	50% reducción en escasez de agua	Nada	52	7	2/3	138	**3,16**	2,90	3,62	2,96

Apéndice P

Ratings (puntajes) promedio por tarjeta y por municipio (capítulo vii)





Apéndice Q

Regresión MCO. Modelo 1.1: Tarjetas rating (1-32) (capítulo vii)

Descripción del modelo:	**Modelo 1.1: Modelo Rating. Tarjetas (1-32). Coeficientes, p-valor entre paréntesis.**				
Variable dependiente:	**RATING**	**Combinados**	**ENCINO**	**NUQUÍ**	**QUINDÍO**
Intercepto	INTERCEP	-4,49166 (0,0001)	-2,79321 (0,0001)	-7,59021 (0,0001)	-2.54612 (0.0001)
Promedio rating para 6 tarjetas	RATIAVG	0,953592 (0,0001)	0,915758 (0,0001)	0,926641 (0,0001)	0.932166 (0.0001)
1 si administrador nacional	MAN_NAL	0,422814 (0,0003)	0,322766 (0,0509)	0,463252 (0,0507)	0.586212 (0.002)
1 si administrador regional	MAN_REG	-0,071838 (0,5365)	-0,236032 (0,1515)	0,106255 (0,6553)	0.071142 (0.7078)
1 si administrador municipal	MAN_MUN	-0,135065 (0,2451)	-0,232778 (0,1571)	-0,26043 (0,2726)	0.201334 (0.2896)
1 si administrador comunal	MAN_COM	0,314078 (0,0071)	0,264428 (0,1085)	0,974976 (0,0001)	0.003263 (0.9864)
1 si administrador de NGO	MAN_ONG	0,203587 (0,0802)	0,082532 (0,616)	0,367793 (0,1231)	0.302678 (0.1108)
Porcentaje de conservación de la biodiversidad	BIOCONS	4,42282 (0,0001)	3,64692 (0,0001)	7,75954 (0,0001)	2.18826 (0.0001)
Porcentaje de incremento del agua (reducción de días sin agua)	WATGAIN	0,420277 (0,0001)	0,417901 (0,0002)	0,898751 (0,0001)	0.070246 (0.5906)
Costo total ($) de alternativa (efectivo, trabajo y reducción de la extracción)	TOTACOST	-0,129122 (0,0001)	-1,87315 (0,0001)	-0,089559 (0,0022)	-0.454941 (0.0001)
Porcentaje de vecinos de acuerdo	COOPERA	0,869161 (0,0001)	0,291191 (0,2978)	0,555438 (0,1699)	1.73846 (0.0001)
Tamaño muestra (n)		3256	1145	966	1145
Valor F (modelo)		118,008	45,761	56,688	37,695
R^2 ajustado		0,2644	0,2812	0,3659	0.2429
(e'e)		11.888,09	2.919,17	4.336,93	3.888,85
Test F-Chow (combinando tres municipios):		9,8594			

Apéndice R

Regresión MCO. Modelo 1.2: Tarjetas rating (Sólo tarjetas Status Quo) (capítulo vii)

Descripción del modelo:	Modelo 1.2: Modelo Rating. Sólo tarjetas SQ. Coeficientes, p-valor entre paréntesis.				
Variable dependiente	**RATING**	**Combinados**	**ENCINO***	**NUQUÍ**	**QUINDÍO**
Intercepto	INTERCEP	0,938182 (0,3023)	1,38819 (0,037)	4,51262 (0,0135)	8,62781 (0,0003)
Promedio rating para 6 tarjetas	RATIAVG	0,102361 (0,2736)	0,012303 (0,8559)	0,218897 (0,1346)	0,164174 (0,6011)
Dummy para Nuquí	NUQUÍ	5,63796 (0,0001)			
Dummy para Quindío	QUINDÍO	3,91558 (0,0001)			
1 si administrador nacional	MAN_NAL	-0,536818 (0,3964)	-0,065949 (0,9086)	0,42015 (0,7637)	-0,72375 (0,3792)
1 si administrador regional	MAN_REG	-0,347494 (0,5848)		-1,55568 (0,4128)	0,788299 (0,3589)
1 si administrador municipal	MAN_ MUN	-1,02695 (0,2097)		0,179488 (0,9034)	
1 si administrador comunal	MAN_ COM	-0,223877 (0,7428)		0,549614 (0,6868)	-0,057094 (0,9667)
1 si administrador de NGO	MAN_ ONG	-0,654213 (0,341)	-0,076766 (0,8938)		

(*Continúa...*)

Porcentaje de conservación de la biodiversidad	BIOCONS	-0,536403 (0,2139)	-0,264542 (0,3277)	-0,389253 (0,5993)	-2,25471 (0,2193)
Porcentaje de incremento del agua (reducción de días sin agua)	WATGAIN	0,014994 (0,9302)	-0,042724 (0,7475)	-0,284678 (0,2555)	2,91124 (0,0003)
Costo total ($) de alternativa (efectivo, trabajo y reducción de la extracción)	TOTACOST	2,27334 (0,034)	-0,203236 (0,8623)	2,48961 (0,0852)	-1,64033 (0,7774)
Porcentaje de de vecinos de acuerdo	COOPERA	0,920709 (0,0242)	-0,27595 (0,3089)	2,36431 (0,0002)	-7,03977 (0,0004)
Tamaño muestra (n)		288	121	124	43
Valor F (modelo)		77,02	0,611	3,039	4,2
R^2 ajustado		0,7607	-0,0232	0,1299	0,3787
(e'e)		644,19846	34,40133	384,84017	89,01

* En este modelo (ENCINO) no se rechazó la hipótesis nula; es decir, no es significativa.

Apéndice S

Regresión MCO. Modelo 1.3: Tarjetas rating (SQ + 1-32 tarjetas) (capítulo vii)

Descripción del modelo:	Modelo 1.3: Modelo Rating. Tarjetas (1-32) + tarjetas SQ. Coeficientes, p-valor entre paréntesis.				
Variable dependiente	**RATING**	**Pooled**	**ENCINO**	**NUQUÍ**	**QUINDIO**
Intercepto	INTERCEP	-2,87467 (0,0001)	-3,13964 (0,0001)	-2,15064 (0,0001)	-2,07072 (0,0001)
Promedio rating para 6 tarjetas	RATIAVG	0,877522 (0,0001)	0,852403 (0,0001)	0,868738 (0,0001)	0,903615 (0,0001)
Dummy para Nuquí	NUQUÍ	0,701193 (0,0001)			
Dummy para Quindío	QUINDÍO	0,386487 (0,0001)			
1 si administrador nacional	MAN_NAL	0,26289 (0,0272)	-0,460045 (0,0089)	1,10882 (0,0001)	0,481684 (0,0101)
1 si administrador regional	MAN_REG	-0,070189 (0,5702)	-0,260587 (0,1646)	0,086472 (0,738)	0,059282 (0,7494)
1 si administrador municipal	MAN_MUN	-0,104065 (0,4025)	-0,235337 (0,2092)	-0,161619 (0,5266)	0,169582 (0,3733)
1 si administrador comunal	MAN_COM	0,497047 (0,0001)	0,212244 (0,2579)	1,33281 (0,0001)	0,01284 (0,9465)
1 si administrador de NGO	MAN_ONG	-0,074887 (0,5412)	-0,556591 (0,0019)	0,362556 (0,1618)	0,275239 (0,1486)
Porcentaje de conservación de la biodiversidad	BIOCONS	2,8591 (0,0001)	3,73278 (0,0001)	2,66991 (0,0001)	1,99773 (0,0001)
Porcentaje de incremento del agua (reducción de días sin agua)	WATGAIN	0,607354 (0,0001)	1,31636 (0,0001)	0,094224 (0,5305)	0,102244 (0,4081)

(*Continúa...*)

Costo total ($) de alternativa (efectivo, trabajo y reducción de la extracción)	TOTACOST	-0,151314 (0,0001)	-0,840565 (0,0002)	-0,097511 (0,0022)	-0,459617 (0,0001)
Porcentaje de vecinos de acuerdo	COOPERA	0,393749 (0,0437)	-0,132378 (0,6578)	0,471355 (0,2087)	1,47019 (0,0001)
Tamaño muestra (n)		3544	1266	1090	1188
Valor F (modelo)		86,288	57,999	32,935	35,21
R^2 ajustado		0,2241	0,3106	0,2268	0,2237
(e'e)		15.051,10125	4.204,70368	5.824,1554	4.132,66817
Test de Chow-F (combinando tres municipios):		8,5623			

Apéndice T

Regresión MCO. Modelo 2.1: Tarjetas rating (1-32) (componentes de costos totales) (capítulo vii)

Descripción del modelo:	Modelo 2.1: Rating, Tarjetas (1-32). Costos (extracción, trabajo, $). Coeficientes, p-valor entre paréntesis.				
Variable dependiente	**RATING**	**Combinados**	**ENCINO**	**NUQUÍ**	**QUINDÍO**
Intercepto	INTERCEP	-3,32361 (0,0001)	-1,34794 (0,0017)	-6,72935 (0,0001)	-1,19602 (0,014)
Promedio rating para 6 tarjetas	RATIAVG	0,915913 (0,0001)	0,70684 (0,0001)	0,948941 (0,0001)	0,944447 (0,0001)
Dummy para Nuquí	MAN_ NAL	0,494646 (0,0001)	0,336031 (0,0129)	0,541679 (0,013)	0,641746 (0,0001)
Dummy para Quindío	MAN_ REG	0,014516 (0,8901)	-0,180544 (0,1789)	0,155101 (0,4774)	0,20304 (0,2116)
1 si administrador nacional	MAN_ MUN	-0,186195 (0,0762)	-0,304767 (0,0232)	-0,314909 (0,1485)	0,133177 (0,4133)
1 si administrador regional	MAN_ COM	0,337976 (0,0013)	0,237851 (0,0766)	0,887846 (0,0001)	0,098344 (0,5485)
1 si administrador municipal	MAN_ ONG	0,222885 (0,034)	0,077353 (0,5645)	0,362297 (0,0981)	0,281193 (0,0836)
1 si administrador comunal	BIOCONS	4,56307 (0,0001)	4,10341 (0,0001)	7,27993 (0,0001)	2,31479 (0,0001)
1 si administrador de NGO	WATGAIN	0,469352 (0,0001)	0,512502 (0,0001)	0,904662 (0,0001)	0,139452 (0,2135)

(*Continúa...*)

Porcentaje de conservación de la biodiversidad	EXTRACT	-0,507758 (0,0001)	0,379757 (0,0001)	-0,585936 (0,0001)	-1,3225 (0,0001)
Porcentaje de incremento del agua (reducción de días sin agua)	LABOR	-0,019966 (0,0001)	-0,031055 (0,0001)	-0,011649 (0,0002)	-0,01645 (0,0001)
Costo total ($) de alternativa (efectivo, trabajo y reducción de la extracción)	MONEY	-0,204584 (0,0001)	-0,275257 (0,0001)	-0,064488 (0,0039)	-0,268334 (0,0001)
Porcentaje de de vecinos de acuerdo	COOPERA	0,759546 (0,0001)	0,193866 (0,3955)	0,4838 (0,1931)	1,47425 (0,0001)
Tamaño muestra (n)		3484	1181	1116	1187
Valor F (modelo)		170,556	103,46	57,562	76,779
R^2 ajustado		0,3688	0,5103	0,3784	0,434
(e'e)		11.103,75551	2.064,31826	4.870,2273	3.054,26628
Test de Chow-F (combinando tres municipios):		14,9570			

Apéndice U

Estadísticas descriptivas para las variables estimadas en modelos (capítulo vii)

MODELO 1.1: MODELO 1.1 + drop tarjetas SQ TARJETA = 0 COMBINADOS - 3 MUNICIPIOS

Variable	N	Nmiss	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Std.
RATING	3.484	38	1,0000000	10,0000000	5,4523536	2,2511739
RATIAVG	3.510	12	2,1666667	8,5000000	5,4527920	0,9706121
MAN_NAL	3.522	0	0	1,0000000	0,1666667	0,3727309
MAN_REG	3.522	0	0	1,0000000	0,1666667	0,3727309
MAN_MUN	3.522	0	0	1,0000000	0,1666667	0,3727309
MAN_COM	3.522	0	0	1,0000000	0,1666667	0,3727309
MAN_ONG	3.522	0	0	1,0000000	0,1666667	0,3727309
BIOCONS	3.487	35	0,7000000	1,0000000	0,9014339	0,1229453
WATGAIN	3.487	35	0	1,0000000	0,6250358	0,4193349
TOTACOST	3.259	263	0	21,0005040	0,4704285	1,3829697
COOPERA	3.487	35	0,3300000	0,6700000	0,4976111	0,1700076

MODELO 1.1: MODELO 1.1 + drop tarjetas SQ TARJETA = 0 por caso de estudio

REGIÓN = ENCINO						
Variable	**N**	**Nmiss**	**Mínimo**	**Máximo**	**Media**	**Desv. Std.**
RATING	1.181	7	1,0000000	10,0000000	5,3497036	1,8997262
RATIAVG	1.182	6	3,0000000	7,1666667	5,3489002	0,7340016
MAN_NAL	1.188	0	0	1,0000000	0,1666667	0,3728349
MAN_REG	1.188	0	0	1,0000000	0,1666667	0,3728349
MAN_MUN	1.188	0	0	1,0000000	0,1666667	0,3728349
MAN_COM	1.188	0	0	1,0000000	0,1666667	0,3728349
MAN_ONG	1.188	0	0	1,0000000	0,1666667	0,3728349
BIOCONS	1.182	6	0,7000000	1,0000000	0,9027919	0,1229085
WATGAIN	1.182	6	0	1,0000000	0,6353638	0,4200135
TOTACOST	1.146	42	0	2,7309480	0,2637882	0,2327018
COOPERA	1.182	6	0,3300000	0,6700000	0,4991371	0,1700698

REGIÓN = NUQUÍ						
Variable	**N**	**Nmiss**	**Mínimo**	**Máximo**	**Media**	**Desv. Std.**
RATING	1.116	24	1,0000000	10,0000000	5,4722222	2,6651948
RATIAVG	1.134	6	2,5000000	8,5000000	5,4704586	1,2065132
MAN_NAL	1.140	0	0	1,0000000	0,1666667	0,3728416
MAN_REG	1.140	0	0	1,0000000	0,1666667	0,3728416
MAN_MUN	1.140	0	0	1,0000000	0,1666667	0,3728416
MAN_COM	1.140	0	0	1,0000000	0,1666667	0,3728416
MAN_ONG	1.140	0	0	1,0000000	0,1666667	0,3728416
BIOCONS	1.118	22	0,7000000	1,0000000	0,8964222	0,1254738
WATGAIN	1.118	22	0	1,0000000	0,6305903	0,4172144
TOTACOST	968	172	0	21,0005040	0,8384078	2,3542963
COOPERA	1.118	22	0,3300000	0,6700000	0,4957424	0,1700227

MODELO 1.1: MODELO 1.1 + drop tarjetas SQ TARJETAS = 0 por caso de estudio

REGIÓN = QUINDÍO						
Variable	**N**	**Nmiss**	**Mínimo**	**Máximo**	**Media**	**Desv. Std.**
RATING	1.187	7	1,0000000	10,0000000	5,5358045	2,1439016
RATIAVG	1.194	0	2,1666667	8,3333333	5,5388610	0,9147560
MAN_NAL	1.194	0	0	1,0000000	0,1666667	0,3728342
MAN_REG	1.194	0	0	1,0000000	0,1666667	0,3728342
MAN_MUN	1.194	0	0	1,0000000	0,1666667	0,3728342
MAN_COM	1.194	0	0	1,0000000	0,1666667	0,3728342
MAN_ONG	1.194	0	0	1,0000000	0,1666667	0,3728342
BIOCONS	1.187	7	0,7000000	1,0000000	0,9048020	0,1205056
WATGAIN	1.187	7	0	1,0000000	0,6095198	0,4205537
TOTACOST	1.145	49	0	11,9618280	0,3661542	0,7343974
COOPERA	1.187	7	0,3300000	0,6700000	0,4978517	0,1700581

MODELO 1.2: SQ cards CARD = 0 ONLY POOLED - 3 Municipios

Variable	**N**	**Nmiss**	**Mínimo**	**Máximo**	**Media**	**Desv. Std.**
RATING	566	21	1,0000000	10,0000000	4,2561837	3,0249269
RATIAVG	585	2	2,1666667	8,5000000	5,4527920	0,9713043
MAN_NAL	340	247	0	1,0000000	0,4588235	0,4990360
MAN_REG	340	247	0	1,0000000	0,0823529	0,2753068
MAN_MUN	340	247	0	1,0000000	0,0411765	0,1989910
MAN_COM	340	247	0	1,0000000	0,2323529	0,4229553
MAN_ONG	340	247	0	1,0000000	0,1558824	0,3632784
BIOCONS	582	5	0,3000000	1,0000000	0,6835052	0,2432626
WATGAIN	582	5	-1,0000000	1,0000000	-0,1228522	0,6413278
TOTACOST	546	41	0	0,7952000	0,0272053	0,0726232
COOPERA	582	5	0	0,7000000	0,4161512	0,2328015

MODELO 1.2: Tarjetas SQ TARJETAS = 0 sólo por caso de estudio

REGIÓN = ENCINO						
Variable	**N**	**Nmiss**	**Mínimo**	**Máximo**	**Media**	**Desv. Std.**
RATING	197	1	1,0000000	7,0000000	1,0304569	0,4274823
RATIAVG	197	1	3,0000000	7,1666667	5,3489002	0,7355603
MAN_NAL	127	71	0	1,0000000	0,5905512	0,4936796
MAN_REG	127	71	0	0	0	0
MAN_MUN	127	71	0	0	0	0
MAN_COM	127	71	0	0	0	0
MAN_ONG	127	71	0	1,0000000	0,4015748	0,4921582
BIOCONS	198	0	0,3000000	1,0000000	0,6939394	0,2702953
WATGAIN	198	0	-1,0000000	1,0000000	-0,4217172	0,5014528
TOTACOST	192	6	0	0,3314500	0,0124639	0,0386124
COOPERA	195	3	0	0,7000000	0,5210256	0,1897339

REGIÓN = NUQUÍ						
Variable	**N**	**Nmiss**	**Mínimo**	**Máximo**	**Media**	**Desv. Std.**
RATING	172	18	1.0000000	10.0000000	6.7441860	1.9952344
RATIAVG	189	1	2,5000000	8,5000000	5,4704586	1,2091842
MAN_NAL	165	25	0	1,0000000	0,4060606	0,4925911
MAN_REG	165	25	0	1,0000000	0,0303030	0,1719417
MAN_MUN	165	25	0	1,0000000	0,0848485	0,2795044
MAN_COM	165	25	0	1,0000000	0,4666667	0,5004063
MAN_ONG	165	25	0	1,0000000	0,0121212	0,1097602
BIOCONS	186	4	0,3000000	1,0000000	0,6360215	0,2608578
WATGAIN	188	2	-1,0000000	1,0000000	0,2074468	0,7787608
TOTACOST	165	25	0	0,7952000	0,0587966	0,1109175
COOPERA	188	2	0	0,7000000	0,3579787	0,2871400

MODELO 1.2: Tarjetas SQ TARJETA = 0 sólo por caso de estudio

REGIÓN = QUINDÍO						
Variable	**N**	**Nmiss**	**Mínimo**	**Máximo**	**Media**	**Desv. Std.**
RATING	197	2	1,0000000	10,0000000	5,3096447	2,3905764
RATIAVG	199	0	2,1666667	8,3333333	5,5388610	0,9166790
MAN_NAL	48	151	0	1,0000000	0,2916667	0,4593396
MAN_REG	48	151	0	1,0000000	0,4791667	0,5048523
MAN_MUN	48	151	0	0	0	0
MAN_COM	48	151	0	1,0000000	0,0416667	0,2019409
MAN_ONG	48	151	0	0	0	0
BIOCONS	198	1	0,3000000	1,0000000	0,7176768	0,1848052
WATGAIN	196	3	-1,0000000	1,0000000	-0,1377551	0,4401667
TOTACOST	189	10	0	0,4359500	0,0146009	0,0422489
COOPERA	199	0	0	0,7000000	0,3683417	0,1718960

MODELO 1.3 igual MODELO 1.1 + tarjetas SQ TARJETA = 0 COMBINADOS 3 MUNICIPIOS

Variable	N	Nmiss	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Std.
RATING	4.050	59	1,0000000	10,0000000	5,2851852	2,4100315
RATIAVG	4.095	14	2,1666667	8,5000000	5,4527920	0,9705923
MAN_NAL	3.862	247	0	1,0000000	0,1923874	0,3942267
MAN_REG	3.862	247	0	1,0000000	0,1592439	0,3659508
MAN_MUN	3.862	247	0	1,0000000	0,1556189	0,3625406
MAN_COM	3.862	247	0	1,0000000	0,1724495	0,3778196
MAN_ONG	3.862	247	0	1,0000000	0,1657172	0,3718748
BIOCONS	4.069	40	0,3000000	1,0000000	0,8702630	0,1650078
WATGAIN	4.069	40	-1,0000000	1,0000000	0,5180634	0,5272613
TOTACOST	3.805	304	0	21,0005040	0,4068280	1,2895694
COOPERA	4.069	40	0	0,7000000	0,4859597	0,1825420

MODELO 1.3 igual MODELO 1.1 + tarjetas SQ TARJETAS = 0 por caso de estudio

REGIÓN = ENCINO						
Variable	**N**	**Nmiss**	**Mínimo**	**Máximo**	**Media**	**Desv. Std.**
RATING	1.378	8	1,0000000	10,0000000	4,7322206	2,3251005
RATIAVG	1.379	7	3,0000000	7,1666667	5,3489002	0,7339572
MAN_NAL	1.315	71	0	1,0000000	0,2076046	0,4057464
MAN_REG	1.315	71	0	1,0000000	0,1505703	0,3577656
MAN_MUN	1.315	71	0	1,0000000	0,1505703	0,3577656
MAN_COM	1.315	71	0	1,0000000	0,1505703	0,3577656
MAN_ONG	1.315	71	0	1,0000000	0,1893536	0,3919383
BIOCONS	1.380	6	0,3000000	1,0000000	0,8728261	0,1695256
WATGAIN	1.380	6	-1,0000000	1,0000000	0,4836957	0,5695839
TOTACOST	1.338	48	0	2,7309480	0,2277238	0,2331436
COOPERA	1.377	9	0	0,7000000	0,5022367	0,1730853

REGIÓN = NUQUÍ						
Variable	**N**	**Nmiss**	**Mínimo**	**Máximo**	**Media**	**Desv. Std.**
RATING	1.288	42	1,0000000	10,0000000	5,6420807	2,6211143
RATIAVG	1.323	7	2,5000000	8,5000000	5,4704586	1,2064371
MAN_NAL	1.305	25	0	1,0000000	0,1969349	0,3978351
MAN_REG	1.305	25	0	1,0000000	0,1494253	0,3566439
MAN_MUN	1.305	25	0	1,0000000	0,1563218	0,3632994
MAN_COM	1.305	25	0	1,0000000	0,2045977	0,4035620
MAN_ONG	1.305	25	0	1,0000000	0,1471264	0,3543677
BIOCONS	1.304	26	0,3000000	1,0000000	0,8592791	0,1773596
WATGAIN	1.306	24	-1,0000000	1,0000000	0,5696784	0,5079138
TOTACOST	1.133	197	0	21,0005040	0,7248722	2,1936909
COOPERA	1.306	24	0	0,7000000	0,4759112	0,1972267

MODELO 1.3 igual MODELO 1.1 + tarjetas SQ TARJETAS = 0 por caso de estudio

REGIÓN = QUINDÍO						
Variable	**N**	**Nmiss**	**Mínimo**	**Máximo**	**Media**	**Desv. Std.**
RATING	1.384	9	1,0000000	10,0000000	5,5036127	2,1812290
RATIAVG	1.393	0	2,1666667	8,3333333	5,5388610	0,9147013
MAN_NAL	1.242	151	0	1,0000000	0,1714976	0,3770950
MAN_REG	1.242	151	0	1,0000000	0,1787440	0,3832921
MAN_MUN	1.242	151	0	1,0000000	0,1602254	0,3669628
MAN_COM	1.242	151	0	1,0000000	0,1618357	0,3684484
MAN_ONG	1.242	151	0	1,0000000	0,1602254	0,3669628
BIOCONS	1.385	8	0,3000000	1,0000000	0,8780505	0,1469653
WATGAIN	1.383	10	-1,0000000	1,0000000	0,5036153	0,4970841
TOTACOST	1.334	59	0	11,9618280	0,3163464	0,6914921
COOPERA	1.386	7	0	0,7000000	0,4792569	0,1762177

MODELO 2.1 Estadísticas para los componentes de costos COMBINADOS – 3 MUNICIPIOS

Variable	**N**	**Nmiss**	**Mínimo**	**Máximo**	**Media**	**Desv. Std.**
TOTACOST	3.805	304	0	21,0005040	0,4068280	1,2895694
EXTRACT	4.074	35	0	1,0000000	0,3321060	0,4116403
LABOR	4.071	38	0	200,0000000	15,1145910	20,1410127
MONEY	4.074	35	0	7,0000000	2,5687531	2,8388060
EXTRVALU	3.843	266	0	20,5030000	0,6941481	1,8988234
LABOCOST	4.071	38	0	1,5904000	0,1169361	0,1571732
MONECOST	4.074	35	0	0,0840000	0,0308250	0,0340657

MODELO 2.1 Estadísticas para los componentes de costos por caso de estudio

REGIÓN = ENCINO						
Variable	**N**	**Nmiss**	**Mínimo**	**Máximo**	**Media**	**Desv. Std.**
TOTACOST	1.338	48	0	2,7309480	0,2277238	0,2331436
EXTRACT	1.380	6	0	1,0000000	0,3282609	0,4059902
LABOR	1.380	6	0	52,0000000	15,4108696	20,2290731
MONEY	1.380	6	0	7,0000000	2,5982609	2,8341459
EXTRVALU	1.344	42	0	2,9057880	0,3080671	0,3138472
LABOCOST	1.380	6	0	0,3447080	0,1021587	0,1340985
MONECOST	1.380	6	0	0,0840000	0,0311791	0,0340098

REGIÓN = NUQUÍ						
Variable	**N**	**Nmiss**	**Mínimo**	**Máximo**	**Media**	**Desv. Std.**
TOTACOST	1.133	197	0	21,0005040	0,7248722	2,1936909
EXTRACT	1.308	22	0	1,0000000	0,3088685	0,4029512
LABOR	1.308	22	0	200,0000000	15,9464832	20,6654825
MONEY	1.308	22	0	7,0000000	2,4846330	2,8527039
EXTRVALU	1.155	175	0	20,5030000	1,4723029	3,1632699
LABOCOST	1.308	22	0	1,5904000	0,1268064	0,1643319
MONECOST	1.308	22	0	0,0840000	0,0298156	0,0342324

REGIÓN = QUINDÍO						
Variable	**N**	**Nmiss**	**Mínimo**	**Máximo**	**Media**	**Desv. Std.**
TOTACOST	1.334	59	0	11,9618280	0,3163464	0,6914921
EXTRACT	1.386	7	0	1,0000000	0,3578644	0,4240081
LABOR	1.383	10	0	52,0000000	14,0321764	19,5075557
MONEY	1.386	7	0	7,0000000	2,6187590	2,8305620
EXTRVALU	1.344	49	0	11,8476000	0,4115023	0,9317085
LABOCOST	1.383	10	0	0,4533880	0,1223465	0,1700864
MONECOST	1.386	7	0	0,0840000	0,0314251	0,0339667

Apéndice V

Formulario de entrevista-encuesta realizada para el análisis de Conjoint (capítulo vii)

ENTREVISTA PARA USUARIOS DE UN RECURSO NATURAL COMUNITARIO No___

A.1. Nombre del coinvestigador (entrevistador): _____.

A.2. El "área" natural de uso comunitario a la que se refiere esta entrevista:

- ☐ Manglares (Nuquí)
- ☐ El Roble (Circasia/Filandia)
- ☐ Cachalú (Encino)

A.3. Fecha entrevista: ___/___/___

A.4. Hora inicio: ___:___ a. m./p. m.

A.5. Lugar de la entrevista: finca, vereda, corregimiento: _____, ____.

Introducción al entrevistado:

"Cordial saludo. Quisiéramos hacerle una entrevista como parte de un estudio sobre el uso de los recursos naturales de esta región. Este estudio es financiado por organizaciones sin ánimo de lucro y universidades, como la Fundación Natura, el Fondo Mundial para la Protección de la Naturaleza, el Instituto Humboldt y otros. Los resultados de esta investigación serán divulgados entre la comunidad dentro de unos meses.

"La entrevista incluye algunas preguntas sobre varios temas acerca del uso de recursos naturales de parte suya y de sus vecinos en esta comunidad, y también haremos un jueguito con unas tarjetas.

"La información que recojamos en esta entrevista es *anónima y absolutamente confidencial*. Su nombre no aparecerá en ningún informe o resultado. Solamente los resultados generales serán utilizados para hacer propuestas que mejoren el bienestar de esta comunidad y el manejo de sus recursos naturales.

"Agradecemos de antemano su colaboración al responder esta entrevista. Hemos estimado que responderla nos puede tomar aproximadamente _____ minutos".

A.6. Comunidad donde usted vive (vereda o corregimiento y municipio)

_____, _____.

A.7. ¿Cuánto tiempo hace que usted y su familia viven en esta comunidad? _____ años.

Parte A: Localización del área natural de uso comunitario y sus recursos.

"Muchas de las preguntas que le haremos en esta entrevista se refieren al á*rea* de _____, que hemos identificado como una fuente importante de recursos naturales para esta comunidad. Cuando mencionemos el *área* en la entrevista, nos referiremos específicamente a la zona _____, que se encuentra en _____".

[Señor entrevistador: por favor, aclare muy bien a qué *área* nos referimos en la entrevista. Es importante para el entrevistado tener muy claros los límites geográficos de esa área].

A.8. Mencione, por favor, las tres razones o beneficios más importantes para usted y su comunidad y por los cuales debe seguir existiendo esta ***área*** (escoja sólo tres):

_____

_____

_____

"La siguiente serie de preguntas recogen alguna información y sus opiniones acerca del área _____ que le hemos mencionado".

A.9. ¿Quiénes es (son) el(los) actual(es) propietario(s) del "área" ____?

- ☐ No sabe
- ☐ La Nación o el Estado
- ☐ La comunidad
- ☐ Una fundación sin ánimo de lucro
- ☐ Un particular privado
- ☐ Otro: ¿cuál?_____

A.10. ¿Quién es el actual administrador o vigilante del "área" _____?

- ☐ No sabe
- ☐ Parques - Ministerio del Ambiente
- ☐ Corporación Autónoma Regional
- ☐ La administración municipal (Alcaldía)
- ☐ Una organización de esta comunidad. ¿Cuál? _____
- ☐ Una fundación sin ánimo de lucro. ¿Cuál? _____
- ☐ Un particular o privado
- ☐ Otro. ¿Cuál?_____

A.11. Si las cosas siguieran igual respecto al manejo y control de los recursos naturales del área ____, escoja la mejor frase de las siguientes acerca de la situación dentro de unos siete años en cuanto a la variedad de plantas y animales que allí vivirán:

- ☐ No desaparecería ninguna de las variedades de plantas y animales de esta zona. Todo se mantendría igual que ahora.
- ☐ Desaparecerían de esta zona una de cada diez variedades de plantas y animales que hoy existen.
- ☐ Desaparecerían de esta zona tres de cada diez variedades de plantas y animales que hoy existen.
- ☐ Desaparecerían más o menos la mitad de las variedades de plantas y animales que hoy existen.
- ☐ Desaparecerían más de la mitad de las plantas y animales que ahora existen.

A.12. Si las cosas siguieran igual respecto al control de los recursos del área ___, elija la mejor frase acerca de la situación en unos siete años en cuanto a los recursos que se podrán aprovechar y usar como la leña, madera, pesca y cacería, entre otros:

- ☐ Va a haber recursos como para sacar la misma cantidad que sacamos ahora de madera, leña y otros productos del bosque.
- ☐ Habrá recursos como para poder sacar sólo la mitad de recursos de lo que actualmente podemos sacar.
- ☐ Prácticamente no se va a poder sacar casi nada de la zona.

A.13. Si las cosas siguieran igual en cuanto a la conservación de las fuentes de agua de esta zona, cuál de las siguientes frases describe mejor lo que usted cree que va a pasar con el agua en su casa en unos siete años (tenga en cuenta la cantidad de días que ahora están sin agua durante el año). Escoja sólo una:

☐ *Vamos a tener agua prácticamente todos los días del año.*

☐ *Vamos a estar* sin agua *más o menos la misma cantidad de días que ahora.*

☐ *Vamos a estar* sin agua *sólo la mitad de días que ahora.*

☐ *Vamos a estar* sin agua *el doble de días que ahora.*

☐ *Se va a acabar casi toda el agua.*

A.14. ¿Cuántos jornales (no pagados) aportaron usted y su familia en el último año para ayudar en la conservación, reforestación, control o manejo de los recursos naturales de esta área?

_____ jornales/año.

A.15. ¿Con qué cocinan en su casa? (seleccione todas las que use).

☐ Gas ☐ Leña ☐ Electricidad

☐ Carbón ☐ Gasolina ☐ Otra_____

A.16. Subraye de las anteriores la que más utilizan (seleccione sólo una).

[Señor entrevistador: si *no* usan leña, por favor pase a la pregunta 30].

A.17. ¿Cuánta leña consumen en su casa a la semana? _____ cargas por semana.

A.18. ¿Cuánto pesa más o menos una carga de leña en kilos (o arrobas)?

1 carga = ____ kilos (o arrobas).

A.19. ¿De dónde obtienen la mayoría de la leña? (escoja sólo una).

☐ La compran

☐ La recogen de dentro de su propia finca

☐ La recogen del "área" _____.

☐ La recogen de otro sitio diferente. ¿Cuál? _____

A.20. ¿Cuántos jornales dedican a la semana para recoger leña?

_____ jornales/semana.

A.21. ¿Cuánto cuesta aquí actualmente una carga de leña?

$_____ por carga.

A.22. ¿Qué cantidad de los siguientes productos obtienen del "área" *usted o miembros de su familia* durante el año en promedio? (Algunos meses sacará más, otros menos; pero calcule en promedio).

Madera (consumo o venta) _____ tablas al mes.

Pesca (consumo o venta) _____ kilos al mes.

Cacería _____ kilos al mes.

Frutas y hierbas _____ kilos al mes.

Otros. ¿Cuáles?_____ _____ kilos al mes.

No recogemos o sacamos recursos del "área".

[Señor entrevistador: si *nadie* en la familia recoge otros productos del bosque diferentes de la leña (p. ej.: madera, frutas, hierbas, etc.), pase a la pregunta 35].

A.23. ¿Cúantos días más o menos en promedio al mes dedican en total usted y los miembros de su familia a recoger productos maderables y no maderables en el área, ***diferentes de la leña***?

_____ jornales/mes.

A.24. ¿Qué cantidad de todos los ingresos al año de su familia dependen de los recursos que aprovecha del bosque?

☐ Casi la totalidad

☐ Más de la mitad (unas 3/4 partes)

☐ Más o menos la mitad (1/2)

☐ Menos de la mitad (1/4 parte)

☐ Casi nada

A.25. ¿Qué proporción del tiempo total suyo y de su familia dedican en promedio al año para aprovechar recursos del bosque (pescando, cortando, cazando, etc.)?

☐ Casi la totalidad de nuestro trabajo

☐ Más de la mitad (unas 3/4 partes)

☐ Más o menos la mitad (1/2)

☐ Menos de la mitad (1/4 parte)

☐ Casi nada

A.26. ¿Qué proporción de lo que extrae del bosque es para vender?

☐ Casi la totalidad

☐ Más de la mitad (unas 3/4 partes)

☐ Más o menos la mitad (1/2)

☐ Menos de la mitad (1/4 parte)

☐ Casi nada

A.27. ¿Cree usted que la variedad de plantas y animales del área _____ están en peligro y hay algunas en peligro de desaparecer de esta zona?

☐ Sí ☐ No

A.28. Si contestó "Sí", mencione unas tres variedades de árboles, plantas o animales importantes para usted que están en mayor peligro de desaparecer de esta zona:

_____

_____

_____

A.29. De las siguientes frases, marque con el signo más (+) la frase con la que está más de acuerdo y con el signo menos (-) la que menos le parezca:

( ) "Debemos seguir extrayendo la misma cantidad y variedad de plantas, árboles y animales del área ____ para nuestro propio consumo y para vender".

( ) "Debemos dejar de sacar una parte de esos recursos del bosque para que las nuevas generaciones de esta comunidad tengan algo para el futuro".

( ) "Debemos dejar de sacar del todo los recursos de esta área para que las nuevas generaciones de esta comunidad tengan algo para el futuro".

A.30. De las siguientes frases, marque con el signo más (+) la frase con la que está más de acuerdo y con el signo menos (-) la que menos le parece:

( ) La variedad de plantas, árboles y animales del área ___ debe ser conservada para que esta comunidad y sus descendientes puedan disfrutarla.

( ) La variedad de plantas, árboles y animales del área ___ debe ser conservada para que esta comunidad y otras personas de diferentes regiones de Colombia puedan disfrutarla.

( ) La variedad de plantas, árboles y animales del área ___ debe ser conservada para que esta comunidad y otras personas de otros países, además de Colombia, puedan disfrutarla.

A.31. ¿De dónde viene el agua que consumen en su casa?

☐ Acueducto cabecera municipal

☐ Acueducto de vereda

☐ Pozo propio o para varios usuarios

☐ Bocatoma de quebrada

☐ Manguera directamente de quebrada o río

☐ Agua lluvia y tanque propio

☐ Se trae en tanques o tarros

A.32. ¿Dónde está la principal fuente de agua de su comunidad? (nombre del lugar, quebrada, río, etc.).

_____.

A.33. ¿El agua que usted consume en su casa viene del "área" ____ de que hemos venido hablando o pasa por ella?

☐ Sí ☐ No ☐ No sabe

A.34. ¿Cuantos días al mes se quedan ***sin agua*** en su casa en la época más lluviosa y en la más seca del año?

_____ días/mes *sin agua* en época de lluvias.

_____ días/mes *sin agua* en verano.

_____ días/mes *sin agua* en el resto del año.

A.35. En los últimos años, ¿cree usted que está aumentando o disminuyendo la cantidad de agua que llega a su casa?

☐ Aumentando ☐ Disminuyendo ☐ Sigue igual

A.36. ¿Por qué cree que está pasando esto?

_____

_____

_____

A.37. ¿Cuál de las siguientes entidades del Gobierno cree usted que sea la mejor (y cuál la menos efectiva) para cuidar, vigilar y resolver problemas relacionados con los recursos naturales en esta región? Marque con (+) la más efectiva, y con (-), la menos:

( ) Administración municipal (Alcaldía) o Umata, o ambas

( ) Inspección de Policía

( ) Corporación Autónoma Regional

( ) Gobernación

( ) Ministerio-Parques (antiguo Inderena)

( ) Otra entidad: _____

( ) Ninguna

A.38. ¿Cuántas veces al año aproximadamente hacen visitas al "área" ____ o sus alrededores los funcionarios de estas entidades para controlar, ayudar o resolver problemas relacionados con recursos naturales?

-Administración municipal o Umata, o ambos ____/año ☐ No sabe

-Inspector de Policía ____/año ☐ No sabe

-Corporación Autónoma Regional ____/año ☐ No sabe

-Gobernación ____/año ☐ No sabe

-Ministerio-Parques (antiguo Inderena) ____/año ☐ No sabe

-Otra entidad: _____ ____/año ☐ No sabe

A.39. Algunas organizaciones de la comunidad pueden servir para ayudar a resolver problemas o aclarar conflictos que tienen que ver con recursos naturales como el agua, la madera, la leña o la cacería. Marque con (+) la que usted cree que ha ayudado más a resolver problemas, y con (-) la que ha ayudado menos (no incluya las del Gobierno; ésas van más adelante):

( ) Junta de Acción Comunal

( ) Consejo Comunitario

( ) Asociación de Usuarios Campesinos

( ) Asociación de padres de familia

( ) Cooperativa rural

( ) Concejo Municipal

( ) Otra: _____

Parte B: El problema del manejo de los recursos naturales.

"Vamos a contarle una situación probablemente parecida a la que usted y su comunidad enfrenta al utilizar los recursos naturales en esta región. Todos utilizamos los bosques que nos rodean de muchas maneras. Nos dan materiales para consumir o vender en el mercado, como leña, madera, frutas, forrajes y tantos otros. Además, estos bosques nos prestan varios servicios ambientales, como conservar el agua que utilizamos para consumo y riego; así mismo, nos ayudan a controlar la erosión y alimentan los animales o peces que consumimos.

"Además de prestar estos servicios a la comunidad, estos bosques son el hábitat o casa para una gran variedad de animales y plantas que en algunos casos son únicas en el mundo, y que tienen mucha importancia para nosotros y otras personas fuera de esta comunidad. Para algunas personas, los animales o plantas tienen un valor espiritual o religioso; para otros son de valor, porque los hacen sentir bien con la naturaleza; y para otros más, estas plantas y animales pueden ser en el futuro la fuente de alimentos o drogas que podrían ayudar a la sociedad. Además, las áreas naturales son importantes para desarrollar educación ambiental, investigación científica, recreación o turismo.

"Sin embargo, para que estos bosques puedan prestar estos servicios a cada uno de nosotros y al resto de nuestra comunidad y de otros fuera de ella, debemos solucionar un dilema muy importante: una persona puede ganar más si aprovecha más recursos; pero si todos en nuestra comunidad extraemos demasiado, podemos generar mucha presión sobre el bosque, y así, la capacidad del bosque para prestarnos estos servicios y proveernos de sus productos como el agua limpia, la madera y la leña, se reduce. Algunas plantas y animales comienzan a acabarse; el agua que utilizamos comienza a escasear y a contaminarse, y la erosión comienza a aumentar haciendo que en el invierno tengamos problemas de derrumbes y sedimentación, y en el verano, problemas de sequía".

Parte C: Proyectos de manejo y uso del área.

"A continuación le vamos a presentar una serie de tarjetas que representan posibles *proyectos* que se podrían poner en marcha en esta comunidad y que implican diferentes tipos de manejo o administración del *área* _____. Cada tarjeta representa un *proyecto.* Algunas

opciones serán más atractivas para usted que otras, bien por el tipo de manejo, o por los beneficios que genera o por los costos que implican para usted. Cada proyecto puede generar cosas buenas para usted y su comunidad, como la protección de la variedad de plantas y animales, o mejoras en el agua. Pero para poder poner en marcha esos proyectos se necesitaría que usted y sus vecinos colaboraran de diferentes maneras, como, por ejemplo, aportando mano de obra o dinero, o dejando de extraer parte de los recursos que actualmente extrae.

"La idea es que usted piense en cada uno de estos proyectos para ver cuáles le gustan más que otros y así darles una calificación. Al evaluar cada una de las opciones que le vamos a presentar, tenga en cuenta sus ingresos y condiciones actuales, su uso actual de los recursos de esta área; mejor dicho, *tenga muy en cuenta lo que perdería y lo que ganaría con cada alternativa si se llegara a poner en marcha en la realidad.*

"Usted deberá calificar con un puntaje entre 1 y 10 los programas que le presentaremos. Un mayor puntaje quiere decir que usted está más de acuerdo con los beneficios de esa opción y estaría más de acuerdo con asumir las contribuciones y responsabilidades de la opción. *Conteste 10 si cree que para alguna* (*si la hay*) *usted definitivamente votaría en favor* en una votación para ponerla en marcha. *Conteste* 1 *si definitivamente votaría en contra.* Si no está tan seguro, use los demás números entre 1 y 10. Si tiene preguntas sobre cómo será el ejercicio, por favor pregunte. Si no, podemos comenzar con las tarjetas".

[Señor entrevistador: por favor responda a las preguntas. Saque la tarjeta de opción A: NO HACER NADA y explique]

"La primera tarjeta que vamos a considerar es la de NO HACER NADA. Obviamente, una posibilidad que tenemos es que no se haga nada y las cosas sigan igual que ahora. En las preguntas anteriores usted nos dio sus opiniones sobre qué cree que va a pasar con los recursos naturales de esta área, y cómo la utilizan usted y su familia.

"Ahora, usted va a escoger al azar, una por una, seis tarjetas o proyectos más que tienen diferentes tipos de beneficios para usted y de costos o sacrificios que tendrían que hacer para poder beneficiarse. Vamos a sacarlas una por una y las vamos a ir poniendo en la mesa para que usted vaya pensando en ellas, cuáles le gustan más y cuáles, menos. Cuando tengamos las siete tarjetas en la mesa, le vamos a pedir que les dé una calificación entre 1 y 10 a cada una".

[Señor entrevistador: por favor saque las demás tarjetas al azar, una por una, *en diferente orden cada vez*, lea con cuidado cada una y explique el significado de los colores y dibujos]

"Los dibujos de las tarjetas le pueden ayudar a compararlas y pensar en el puntaje. Además, los colores sirven como guía de la siguiente manera: el color verde significa que usted estaría recibiendo un beneficio gracias a ese proyecto, por ejemplo, mayor conservación de los recursos naturales; el color rojo significa el sacrificio que usted tendría que hacer para poder recibir los beneficios de esa opción, por ejemplo, contribuir con mano de obra, dinero o dejando de extraer parte de los recursos naturales del área.

"Para estas tarjetas que usted sacó al azar, por favor dé su puntaje de 1 a 10. Recuerde: *conteste 10 si cree que para alguna* (*si la hay*) *usted definitivamente votaría en favor* en una elección municipal para ponerla en marcha; *conteste* 1 *si definitivamente votaría en contra.* Si no está tan seguro, use otros números entre 1 y 10. Es importante tener en cuenta, acerca de la opción A de NO HACER NADA, qué ganaría y perdería con cada una.

"Para dar un puntaje a la opción A de NO HACER NADA, tenga en cuenta lo que usted cree que está pasando ahora y seguiría pasando si las cosas siguieran tal cual como están ahora".

C.40. Tabla de consignación de datos de las tarjetas seleccionadas por el entrevistado:

Opción	Código tarjeta escogida	¿Cuánto es su puntaje? (1 a 10)
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		

[Señor entrevistador: por favor identifique el puntaje más alto y el más bajo, y tenga en cuenta las tarjetas correspondientes para la siguiente pregunta]

C.41. Miremos al detalle el proyecto al que dio el ***mayor puntaje.*** Explique por qué fue la opción ___, ___ la que más le gustó (si hay un empate, explique para las dos opciones).

_____

_____

C.42. Ahora explique por qué la opción ___, ___ fue ***la que menos*** le gustó y le dio el menor puntaje. (No tenga en cuenta la opción A de NO HACER NADA en esta pregunta).

_____

_____

_____

C.43. Al dar los puntajes en cada caso, ¿influyó en su decisión la última parte de cada tarjeta sobre la cantidad de vecinos que colaborarían en el proyecto?

☐ Sí ☐ No

C.44. Si contestó "Sí", explique cómo influyó esta información en sus puntajes.

_____

_____

_____

Parte D: Información adicional acerca del entrevistado.

"Las siguientes preguntas finales son importantes para poder complementar sus opiniones acerca del manejo de recursos naturales en esta comunidad. Recuerde que sus respuestas son totalmente *anónimas y confidenciales,* y es muy importante para nosotros conocer lo que usted realmente piensa. Algunas preguntas se refieren a usted como persona, y otras se refieren a su familia; por *familia* nos referimos a las personas que viven con usted en su casa solamente".

D.45. ¿Cuáles son las ***dos*** ocupaciones a las que ***usted*** dedica más tiempo durante este año? (marque sólo dos):

- ☐ Ama de casa (hogar)
- ☐ Agricultura (cultivos propios)
- ☐ Ganadería (cría de animales propios)
- ☐ Pesca (consumo o venta)
- ☐ Trabaja por jornales
- ☐ Extracción de madera u otros productos del bosque (consumo o venta)
- ☐ Artesano u otra actividad manual
- ☐ Empleado público. Entidad: _____
- ☐ Empleado empresa privada
- ☐ Comerciante
- ☐ Estudiante
- ☐ Otra: _____

D.46. En la lista anterior subraye la actividad que más le produce económicamente a usted y su familia.

D.47. ¿Cuáles son las ***dos*** ocupaciones a las que ***su esposa(o)*** dedica más tiempo durante este año? (marque sólo dos). Si no tiene esposa(o) responda para otro adulto que contribuya económicamente en la casa:

- ☐ Ama de casa
- ☐ Agricultura (cultivos propios)
- ☐ Ganadería (cría de animales propios)
- ☐ Pesca (consumo o venta)
- ☐ Trabaja por jornales
- ☐ Extracción de madera u otros productos del bosque (consumo o venta)
- ☐ Artesano u otra actividad manual
- ☐ Empleado público. Entidad: _____
- ☐ Empleado empresa privada
- ☐ Comerciante
- ☐ Estudiante
- ☐ Otra: _____

D.48. En la lista anterior subraye la actividad que más le produce económicamente a su familia.

D.49. ¿Cuántas personas viven en total en su casa actualmente? (Inclúyase). _____ personas.

D.50. De estas personas, ¿cuántas son menores de 7 años? _____.

D.51. Indique la edad, sexo y último año de educación formal o a distancia que hayan recibido ustedes (incluya ***todas*** las personas que viven regularmente con usted en la casa

Miembros	Edad	Sexo	Último año de educación
-Usted	____	____	_____
-Esposa(o)	____	____	_____
-Hijo 1	____	____	_____
-Hijo 2	____	____	_____
-Hijo 3	____	____	_____
-_____	____	____	_____
-_____	____	____	_____
-_____	____	____	_____

D.52. ¿Quién toma la mayoría de las decisiones económicas en su casa?

- ☐ Usted, casi todas las veces
- ☐ Su esposa(o), casi todas las veces

☐ Los dos, casi todas las veces

☐ Otra persona. ¿Quién? _____

D.53. ¿Cuánta tierra trabajan usted y miembros de su familia en cultivos o ganadería normalmente? (Incluya toda la tierra que trabaja, propia o arrendada, aparcería, etc.). Aclare si es en hectáreas, fanegadas, cuadras, etc. _____

[Señor entrevistador: si en esta familia *nadie* trabaja la tierra, marque 0 y pase a la pregunta 65]

D.54. Distribuya aproximadamente ese total de tierra que trabajan usted y otros miembros de la familia en las siguientes actividades:

-En cultivos _____

-En pastos para animales _____

-En bosques o matorrales _____

(total: debe sumar lo mismo que en 61) _____

D.55. Del total de esa tierra que trabajan usted y otros miembros de la familia, ¿cuánta tierra es de propiedad suya o de alguien en su casa? _____.

D.56. De la tierra que es de propiedad suya, ¿cuánta es...?

-Tierra de buena calidad _____

-Tierra de regular calidad _____

-Tierra de mala calidad _____

(total: debe sumar lo mismo que en 63) _____

D.57. Indique la cantidad de animales que actualmente tiene de su propiedad o su familia (escriba en números).

Bueyes	_____	Marranos	_____
Ganado	_____	Caballos	_____
Ovejas	_____	Chivos	_____
Aves	_____		

☐ No tienen animales

D.58. ¿Qué otro tipo de maquinaria o equipo tiene para trabajar? (escriba la cantidad de cada uno).

Arado de bueyes	_____	Canoa	_____
Motosierra	_____	Trapiche	_____
Guadaña	_____	Camión, camioneta	_____
Fumigadora	_____	Tractor	_____
Descerezadora de café	_____	Otros:	_____
Lancha de motor	_____		

☐ Nadie en la familia tiene maquinaria o equipos.

D.59. ¿Cuánto pagan por el jornal diario en esta región, incluida la alimentación?

$ _____ por jornal, incluida alimentación.

D.60. ¿Cúantos jornales pagados trabajan en total en su familia en un año?

_____ jornales total familia.

Parte E: Información sobre la comunidad donde vive.

E.61. De las siguientes organizaciones, ¿en cuál es usted miembro o participa activamente? (marque todas las que aplique).

☐ Junta de Acción Comunal

☐ Consejo Comunitario

☐ Asociación de padres de familia

☐ Cooperativa rural. ¿Cuál?_____

☐ Asociación de Usuarios Campesinos

☐ Concejo Municipal (si usted es concejal)

☐ Otra organización: _____

☐ No participa activamente ni es miembro.

E.62. En las que usted participa, diga cuántas veces se reúnen aproximadamente en un año:

Organización	Número de reuniones/año
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

E.63. ¿Qué proporción de todas las familias de esta comunidad ve usted que colaboran normalmente en la mayoría de los proyectos que benefician a la comunidad? (escoja sólo una, la que se aproxime más).

- ☐ 1 de cada 10 vecinos colabora en la mayoría de los proyectos.
- ☐ 3 de cada 10 vecinos colaboran
- ☐ 5 de cada 10 vecinos colaboran
- ☐ Más de la mitad de los vecinos colaboran
- ☐ Casi nadie colabora

E.64. ¿Cree usted que en esta comunidad hay interés en ayudar en proyectos de conservación de los recursos naturales?

- ☐ Mucho interés
- ☐ Algo de interés
- ☐ Poco interés
- ☐ Nada de interés
- ☐ No opina/No responde

E.65. En el último año, ¿cuánto tiempo (jornales sin pago) aportaron usted y miembros de su familia para actividades comunitarias como carreteras, escuelas, agua, alcantarillado, reforestación, etc.? (cuente un jornal por cada miembro de la familia que aportó).

_____ jornales total familia sin pago.

E.66. Hora de terminación de la entrevista ___:___a. m./p. m.

"Queremos agradecerle por este rato. Sabemos que su tiempo es importante y estamos seguros de que esta información será de mucha utilidad para este estudio y de que las conclusiones resulten en mejores programas de manejo de los recursos naturales para el beneficio de ésta y otras comunidades.

"Si en este momento tiene alguna pregunta sobre la entrevista o el estudio, por favor háganosla saber. Si no es así, mil gracias de nuevo por su tiempo".

Apéndice W

Tabla de preguntas y variables para los modelos de regresión (capítulo vii)

Pregunta No.	Variable	Descripción
A.0	SURVEY	Código de entrevista (número consecutivo)
A.1	SURVEYOR	Nombre del entrevistador
A.2	LOCALCOM	Recursos comunes en cuestión
A.3	DATE	Fecha de la entrevista
A.4	TIMEBEGI	Tiempo de inicio de la entrevista
A.5	PLACE	Lugar de la entrevista
A.6	VILLAGE	Nombre del municipio/barrio donde vive
A.7	YRSLIVE	Número de años viviendo ahí
A.8.1	LCBENE1	Principal beneficio de este recurso común
A.8.2	LCBENE2	Principal beneficio de este recurso común
A.8.3	LCBENE3	Principal beneficio de este recurso común
A.9	LCOWNER	Dueño de la tierra del recurso común (no sabe, comunidad, organización sin ánimo de lucro, individuo privado, otra)
A.10	LCMANAG	Administrador de los recursos comunes (no sabe, nacional, regional, gobiernos municipales, organización comunitaria, organización sin ánimo de lucro, un individuo privado, otra)
A.11	STQBIODI	Status Quo para biodiversidad en 7 años (porcentaje de especies que desaparecerían de los recursos comunes si no se hace nada diferente)
A.12	STQRESOU	Status Quo para recursos en 7 años (porcentaje de recursos disponibles en el recurso común si no se hace nada diferente)
A.13	STQWATER	Status Quo para agua en 7 años (porcentaje de agua disponible si no se hace nada diferente)
A.14	STQLABOR	Días no remunerados de contribución de trabajo en el último año para proyectos de conservación
A.15.1	ENERGYGS	Usa gas

(*Continúa...*)

A.15.2	ENERGYCO	Usa carbón
A.15.3	ENERGYFW	Usa leña
A.15.4	ENERGYGA	Usa gasolina
A.15.5	ENERGYEL	Usa electricidad
A.15.6	ENERGYOT	Usa otra fuente
A.16	ENERMAIN	Principal fuente de energía para cocinar
A.17	FIREWOOD	Cargas/semana de leña consumida
A.18	FWOOCONV	Conversión (kilos/cargas de leña)
A.19	FWOODSRC	De dónde proviene la leña (comprada, recogida de la tierra propia, del recurso común, otra)
A.20	FWOODDAY	Número de días/mes recolección de leña
A.21	FWOOCOST	Precio de mercado de una carga de leña
A.22.1	EXTRLOG	Extracción de leña/año
A.22.2	EXTRFISH	Extracción de pesqueras/año
A.22.3	EXTRHUNT	Extracción de caza/año
A.22.4	EXTRFRUI	Extracción de frutas, hierbas/año
A.22.5	EXTROTHE	Extracción de otro recurso/año
A.22.6	EXTRACNO	No extracción
A.23	EXTRLABO	Trabajo mensual asignado para la extracción (sin leña)
A.24	LC_INCOM	Fracción del ingreso de los recursos comunes
A.25	LC_LABOR	Fracción del trabajo de la extracción de recursos comunes
A.26	LC_MARKT	Fracción de la cosecha de recursos comunes para vender en el mercado
A.27	BIODRISK	Está la biodiversidad de los recursos comunes en riesgo
A.28.1	ENDANG1	Variedades de plantas o animales en peligro de extinción
A.28.2	ENDANG2	Variedades de plantas o animales en peligro de extinción
A.28.3	ENDANG3	Variedades de plantas o animales en peligro de extinción
A.29.1	EXTRAC1	Se debería extraer lo mismo
A.29.2	EXTRAC2	Se debería extraer la mitad
A.29.3	EXTRAC3	Preferencias sobre "No deberíamos extraer"
A.30.1	CONSERUS	Preferencias sobre "Se debe conservar para esta comunidad"
A.30.2	CONSERCO	Preferencias sobre "Se debe conservar para esta comunidad y para otros colombianos"
A.30.3	CONSERWO	Preferencias sobre "Se debe conservar para todas las personas del mundo"
A.31	WATERSRC	Cuál es su fuente de agua
A.32	WATERNAM	Nombre de la fuente de agua/lugar
A.33	WATER_LC	¿El agua viene/cruza el recurso común?

(*Continúa...*)

A.34.1	WATERNO1	Número de días sin suplemento de agua durante una temporada lluviosa
A.34.2	WATERNO2	Número de días sin suplemento de agua durante una temporada seca
A.34.3	WATERNO3	Número de días sin suplemento de agua durante el resto del año
A.35	WATERCHG	El suplemento de agua está cambiando? (aumenta, disminuye, igual)
A.36	WATERWHY	¿Por qué (cambió/no cambió)?
A.37.1	MUN_BEST	¿Es el municipio el mejor regulador del gobierno?
A.37.2	INS_BEST	¿Es la Inspección de Policía el mejor regulador del gobierno?
A.37.3	CAR_BEST	¿Es la Corporación Autónoma Regional el mejor regulador del gobierno?
A.37.4	GOB_BEST	¿Es la Gobermación el mejor regulador del gobierno?
A.37.5	NAL_BEST	¿Es el Ministerio el mejor regulador del gobierno?
A.37.6	OTH_BEST	¿Es Otra entidad el mejor regulador del gobierno?
A.37.7	NONE	Ninguna de las anteriores
A.38.1	MUN_VISI	Número de visitas del gobierno municipal al municipio
A.38.2	INS_VISI	Número de visitas del inspector de Policía al municipio
A.38.3	CAR_VISI	Número de visitas de la Corporación Autónoma Regional al municipio
A.38.4	GOB_VISI	Número de visitas de la gobernación al municipio
A.38.5	NAL_VISI	Número de visitas del Ministerio al municipio
A.38.6	OTH_VISI	Número de visitas de otra agencia al municipio
A.39.1	JAC_BEST	¿Es la Junta de Acción Comunal la mejor organización comunitaria para resolver los problemas?
A.39.2	CON_BEST	¿Es el Consejo Comunitario la mejor organización comunitaria para resolver los problemas?
A.39.3	AUC_BEST	¿Es la Asociación de Usuarios Campesinos la mejor organización comunitaria para resolver los problemas?
A.39.4	APF_BEST	¿Es la Asociación de Padres de Familia la mejor organización comunitaria para resolver los problemas?
A.39.5	COO_BEST	¿Es la cooperativa rural la mejor organización comunitaria para resolver los problemas?
A.39.6	CON_BEST	¿Es el Concejo Municipal la mejor organización comunitaria para resolver los problemas?
A.39.7	OTH_BEST	¿Es otra organización la mejor organización comunitaria para resolver los problemas?
C.40.A.1	A_CARD	Una tarjeta Status Quo código = 0
C.40.B.1	B_CARD	Tarjeta código B
C.40.C.1	C_CARD	Tarjeta código C
C.40.D.1	D_CARD	Tarjeta código D

(*Continúa...*)

C.40.E.1	E_CARD	Tarjeta código E
C.40.F.1	F_CARD	Tarjeta código F
C.40.G.1	G_CARD	Tarjeta código G
C.40.A.2	A_RATING	Rating para Tarjeta A
C.40.B.2	B_RATING	Rating para Tarjeta B
C.40.C.2	C_RATING	Rating para Tarjeta C
C.40.D.2	D_RATING	Rating para Tarjeta D
C.40.E.2	E_RATING	Rating para Tarjeta E
C.40.F.2	F_RATING	Rating para Tarjeta F
C.40.G.2	G_RATING	Rating para Tarjeta G
C.41.1	WHYHIGH1	¿Por qué le dio el mayor a esa carta?
C.41.2	WHYHIGH2	¿Por qué le dio el mayor a esa carta?
C.42.1	WHYLOW1	¿Por qué le dio el mayor a esa carta?
C.42.2	WHYLOW2	¿Por qué le dio el mayor a esa carta?
C.43	CARE_OTH	¿Le importó si los otros cooperaban?
C.44	CARE_WHY	Si respondió sí, ¿por qué le importaba?
D.45.1	OCCUPA_1	Primera ocupación principal
D.45.2	OCCUPA_2	Segunda ocupación principal
D.46	MORINCOM	Ocupación que genera mayor ingreso
D.47.1	OCCUPB_1	Primera ocupación principal de su pareja
D.47.2	OCCUPB_2	Segunda ocupación principal de su pareja
D.48	MORINCOB	Ocupación que genera mayor ingreso para su pareja
D.49	HOUSSIZE	Número de personas que viven en su hogar
D.50	CHILDREN	Número de miembros del hogar menores de 7 años
D.51.1.1	HH_YOU	Usted (entrevistado)
D.51.1.2	HH_YOUAG	Edad
D.51.1.3	HH_YOUSX	Género de su pariente
D.51.1.4	HH_YOUED	Años de educación
D.51.2.1	HH_PARTN	Miembro de la familia (relación con usted)
D.51.2.2	HH_PARAG	Edad
D.51.2.3	HH_PARSX	Género de su pareja
D.51.2.4	HH_PARED	Años de educación
...igual para el resto de los miembros del hogar…		
D.52	DECISWHO	¿Quién toma la mayoría de las decisiones económicas?
D.53	LANDWORK	Área de tierra donde trabaja
D.54.1	LANDCROP	Tierra en cultivos
D.54.2	LANDPAST	Tierra en pastos

(*Continúa...*)

D.54.3	LANDFORE	Tierra en bosque/vegetación natural
D.55	LANDOWN	Tierra de la que es propietario
D.56.1	LANDGOOD	Tierra de producción de buena calidad
D.56.2	LANDREGU	Tierra de producción de regular calidad
D.56.3	LANDBAD	Tierra de producción de mala calidad
D.57.1	ANIMBUEY	Número de bueyes
D.57.2	ANIMCATL	Número de vacas
D.57.3	ANIMSHEE	Número de ovejas
D.57.4	ANIMPOUL	Número de aves caseras, otros
D.57.5	ANIMPIGS	Número de marranos
D.57.6	ANIMHORS	Número de caballos
D.57.7	ANIMGOAT	Número de cabras
D.57.8	ANIM_NO	No tiene animales
D.58.1	MACH_NO	No tiene maquinaria/equipos
D.58.2	MACHPLOW	Número de arados
D.58.3	MACHSAW	Número de motosierras
D.58.4	MACHSAW2	Número de guadañas
D.58.5	MACHSPRY	Número de fumigadoras
D.58.6	MACHCOFF	Número de descerezadora
D.58.7	MACHBOAT	Número de lanchas de motor
D.58.8	MACHCANO	Número de canoas
D.58.9	MACHSUGA	Número de molinos de caña de azúcar
D.58.10	MACHTRUC	Número de camiones/camionetas/jeep
D.58.11	MACHTRAC	Número de tractores
D.58.12	MACHOTHE	Número de otros
D.59	WAGEDAY	Salario de mercado de un día de trabajo
D.60	WAGELABO	Número total de días de trabajo pagos por el hogar/año
E.61.1	PART_NO	No participa en ninguna organización
E.61.2	PART_JAC	Miembro de una Junta de Acción Comunal
E.61.3	PART_CC	Miembro del Consejo Comunitario
E.61.4	PART_APF	Miembro de la Asociación de Padres del colegio
E.61.5	PART_COO	Miembro de una cooperativa local
E.61.6	PART_AUC	Miembro de una organización de campesinos
E.61.7	PART_CON	Miembro del Concejo Municipal
E.61.8	PART_OTR	Miembro de otra
E.62.1.1	PART_OR1	Organización
E.62.1.2	PART_FR1	Frecuencia (reuniones/año)

(*Continúa...*)

...igual para las otras organizaciones...		
E.63	COOPVILG	Fracción de cooperadores dentro de sus vecinos (~0, 1/10, 3/10, etc.).
E.64	COOPCONS	¿Están interesados los vecinos en cooperar en los proyectos de conservación?
E.65	COOPLABR	Número de días laborales en los que contribuyó para los proyectos comunitarios
E.66	TIMEEND	Tiempo final de la entrevista

Dilemas de lo colectivo
Instituciones, pobreza y cooperación en el manejo local de los recursos de uso común
se terminó de imprimir y
encuadernar en abril de 2009
en Bogotá, D. C., Colombia.

Se compuso en la fuente
Palatino de cuerpo 10,5 puntos.