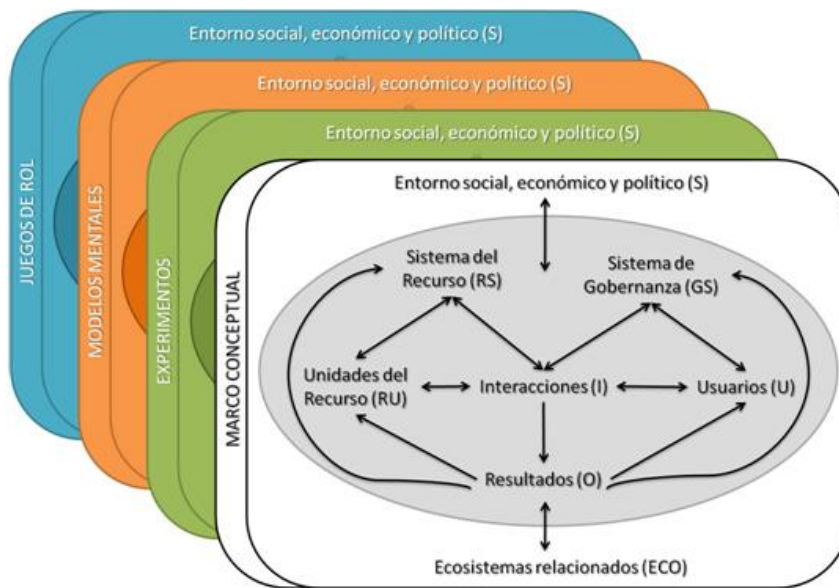


Resumen

Uno de los objetivos de este convenio (Instituto von Humboldt – Universidad de los Andes) era el de desarrollar y probar en campo de manera piloto una serie de herramientas desde varios enfoques analíticos y metodológicos que permitieran responder a preguntas sobre los conflictos socio-ambientales asociados al uso y conservación de la biodiversidad. La gráfica 5 que aquí reproducimos nos permite ilustrar la estrategia de trabajo del proyecto: para cada una de las variables y relaciones del marco conceptual del análisis de los sistemas socio-ecológicos (SSE) aplicamos herramientas en las diferentes capas o estrategias metodológicas representadas en los experimentos, modelos mentales y juegos de rol¹.



En este informe el lector encontrará los detalles metodológicos y herramientas desarrolladas y probadas en campo, así como los resultados de las primeras pruebas de ellas. Se cree que al combinar estas diferentes herramientas es posible acercarse a las lógicas o racionalidades de los usuarios rurales de la biodiversidad y cómo estas racionalidades permiten comprender el problema de la conservación de la biodiversidad desde la perspectiva individual y grupal.

¹ En el segundo año del convenio (2010) no se aplicaron los juegos de rol. En el 2009 se realizaron pruebas de los juegos de rol junto con experimentos económicos para estudiar la problemática de la diversidad de paisajes y el uso de los ecosistemas de páramo en la cuenca de Fúquene.

PROYECTO

**ANÁLISIS DE LOS CONFLICTOS SOCIO-AMBIENTALES ALREDEDOR DEL USO Y
APROPIACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN DOS CASOS (REGIÓN ORINOQUIA Y CARIBE)
RELACIONADOS CON SOCIO-ECOSISTEMAS DE HUMEDAL DEL PAIS**

**Convenio 10-10-10-011-0023CE
(Instituto Humboldt – Universidad de los Andes)**

Equipo de trabajo²:

Jorge Luis Castañeda (Universidad de los Andes)

Daniel Castillo (Universidad Javeriana y Arizona State University)

Daniel Ospina (Instituto Humboldt)

Maria Fernanda Pereira (Universidad de Los Andes)

Luis Carlos Ricaurte (Universidad de Los Andes)

Luz Angela Rodriguez (Instituto Humboldt)

Carolina Laverde (Universidad de los Andes)

Juan Camilo Cardenas, Investigador Principal (Universidad de Los Andes)



² El equipo de trabajo quiere expresar sus agradecimientos por la ayuda en el trabajo de campo a Clara Sierra (Corporación Autónoma Valle Sinú y San Jorge), Germán Castañeda, Asprocig, Luz Dary Otolora (Alcaldía Orocué), y a los participantes en los juegos económicos y juegos de rol en la Bahía de Cispatá y Orocué.

Tabla de Contenido

Resumen

Presentación del informe final

1. Marco Conceptual

a. Sistemas socio-ecológicos (SSE)

i. Biodiversidad y sistemas socio-ecológicos (SSE)

ii. Arreglos institucionales

iii. Cómo aparecen los conflictos socio-ambientales y el problema de la cooperación

2. Metodología

i. Experimentos

ii. Encuestas

iii. Entrevistas y modelos mentales

iv. Taller de socialización

3. Conflictos socio-ambientales

a. Modelo conceptual

i. Primer nivel de análisis: relaciones centrales en un dilema social

ii. El conflicto socio-ambiental como parte de la estructura

iii. Variables relevantes del contexto amplio de un SSE: usuarios (U), sistema del recurso (RS) y sistema de gobernanza (RSG)

b. Modelo formal

4. Dinámicas socio-económicas actuales en los sitios piloto

i. San Antero

ii. San Bernardo del Viento

5. Arreglos institucionales

6. Especies Invasoras

a. Metodología

i. Experimento económico

ii. Juego de rol

7. Estatus Social y Altruismo Generalizado: Un Experimento de Campo sobre Biodiversidad

8. Resultados

a. Variables compiladas

- i. Experimentos
 - ii. Encuestas
 - iii. Entrevistas
 - b. Descripción de variables
 - c. Análisis de inferencia estadística
 - i. Diseño experimental: Una especie
 - ii. Diseño experimental: Cuatro especies
9. Conclusiones
10. Bibliografía
11. Anexos

Presentación del informe final

Como resultado de los logros y alcances del convenio No. 09-09-020-219CE realizado entre el Instituto Alexander von Humboldt y la Universidad de Los Andes durante el año 2009, las partes acordaron realizar un nuevo convenio en el 2010 para continuar y expandir las actividades que se venían desarrollando alrededor de la valoración integral de la biodiversidad. Como resultado de este nuevo convenio se continuó el esfuerzo iniciado en el 2009, y este año logramos desarrollar y probar en campo a manera de piloto una serie de herramientas experimentales y participativas para el análisis de la valoración integral de los ecosistemas con el fin de alimentar las discusiones de política pública y la comprensión del uso que hacen las comunidades locales de los ecosistemas valiosos en biodiversidad.

En el nuevo convenio (2010) se propuso concentrar la atención en el análisis de los conflictos socio-ambientales asociados al uso y conservación de algunos humedales del país desde un enfoque socio-ecológico, a través de una combinación de herramientas y enfoques complementarios que se aplicarían en dos casos de humedales en el Caribe y en la Orinoquía. En este nuevo convenio se retomaron las herramientas del convenio anterior y se adaptaron a los contextos socio-ecológicos de los humedales en estudio. Igualmente se continuaron con la aplicación de estos instrumentos en comunidades de usuarios de dichos socio-ecosistemas, vinculando a otros actores locales como las autoridades ambientales y organizaciones de usuarios de recursos, para invitarlos a una utilización de los datos, y a una apropiación de las herramientas para su propio uso, con el fin de apoyar el proceso de construcción de capacidad institucional local. En el apéndice A se encuentran los objetivos y actividades propuestas en este convenio.

El presente informe está organizado de la siguiente manera. En el primer capítulo (**1. Marco conceptual**) se encuentra el marco conceptual trabajado a lo largo de este convenio. A partir del concepto de sistemas socio-ecológicos (SSE) y de la incorporación de los conflictos socio-ambientales que se presentan alrededor del uso y conservación de

la biodiversidad en estos SSE, construimos nuestro marco conceptual para enfrentar la pregunta sobre la valoración integral de la biodiversidad por parte de las comunidades rurales con las que pudimos trabajar en campo. Este marco conceptual nos permitió sentar las bases para una estrategia de trabajo del proyecto descrita en el siguiente capítulo (**2. Metodología**) donde se presentan las herramientas que adaptamos para enfrentar las preguntas de investigación del proyecto. La siguiente sección (**3. Conflictos Socio-Ambientales**) se concentra entonces en analizar los conflictos socio-ambientales usando el marco conceptual desarrollado en la primera sección con el fin de identificar los factores que pueden afectar los problemas de divergencia entre los intereses individuales por el uso de la biodiversidad y los fines sociales de su conservación. Las dinámicas sociales y ambientales de los lugares escogidos se discuten en la siguiente sección (**4. Dinámicas socio-económicas actuales en los sitios piloto**) junto con un análisis de los arreglos institucionales (**5. Arreglos institucionales**). La sección (**6. Especies invasoras**) que sigue en el texto se concentra en un fenómeno particular de especial preocupación en la conservación y manejo de zonas de alta biodiversidad, el de especies no nativas con capacidad de predación o impacto sobre la diversidad de especies nativas y que potencialmente amenazaría la estabilidad de la biodiversidad local. Para enfrentar esta pregunta diseñamos un juego económico con el fin de capturar información valiosa sobre la valoración que las comunidades rurales puedan tener de estas especies invasoras. La sección (**7. Estatus Social y Altruismo Generalizado**) hace referencia a una colaboración de este proyecto con la estudiante de doctorado Giovanna D'Adda de la Universidad de Bocconi (Italia) para el estudio de los fenómenos de estatus social y redes sociales en la determinación del comportamiento pro-social de los habitantes rurales hacia la conservación de la biodiversidad. Durante el trabajo de campo derivado de esta colaboración se recolectó información a través de otros juegos económicos que permitieron capturar elementos del comportamiento altruista hacia el montaje y financiación de viveros comunitarios para la producción de material vegetal de reforestación de los bosques locales. Las últimas secciones (**8. Análisis cuantitativo y 9.**

Conclusiones) reúnen los principales resultados del análisis de la aplicación de estas herramientas en el campo. La bibliografía y los anexos completan el informe.

1. Marco conceptual (metodología y variables a evaluar)

a. Sistemas socio-ecológicos SSE

La comprensión, el análisis y los potenciales mecanismos de transformación y resolución de los conflictos socio-ambientales son fundamentales para resolver problemas de manejo y uso de la biodiversidad. Solo una perspectiva amplia e integral permite entender el papel que juegan los conflictos en la acción colectiva para el manejo de la biodiversidad. Esta perspectiva la ofrece el marco analítico de los sistemas socio-ecológicos o socioecosistemas (SSE), en el cuál, las reglas de juego o arreglos institucionales que afectan el uso cotidiano de los recursos biológicos presentes en un SSE tienen un papel central. Este conjunto de reglas puede incentivar o no la cooperación entre los actores con la subsecuente aparición de conflictos, que dependiendo de su dinámica y formas de resolución se constituye en potenciadores u obstáculos para la acción colectiva exitosa, clave en el manejo sostenible de la biodiversidad.

A continuación se ilustra el marco conceptual y analítico utilizado en este proyecto, el cual hace énfasis en los arreglos institucionales y la importancia de los conflictos socio-ambientales. Inicialmente se ofrece una definición de sistemas socio-ecológicos (SSE) y se discute su relación con la biodiversidad. Este marco conceptual se desarrolló en estrecha colaboración con el investigador Daniel Ospina quien desarrolló, para el Instituto Humboldt, el trabajo titulado “Marco de análisis propuesto para la caracterización de socioecosistemas y una aproximación al análisis de la resiliencia” (Ospina 2010), por tanto aquí se elabora sobre lo propuesto en dicho documento. Seguidamente se discute la generación de conflictos socio-ambientales desde el punto de vista de la cooperación. En ésta sección se ofrece una definición de conflictos socio-ambientales que resalta la importancia de los modelos mentales en la cooperación y por ende en la generación de conflictos como dimensión fundamental para la gobernanza de la biodiversidad en SSEs.

En la siguiente sección se discute cómo, este marco conceptual y analítico, da origen a la aproximación metodológica diseñada para este proyecto.

i. Biodiversidad y sistemas socio - ecológicos (SSE)

El concepto amplio de biodiversidad incluye toda la variedad de formas de vida manifestadas en la diversidad genética, de poblaciones, especies, comunidades, ecosistemas y paisajes, incluyendo la provisión de bienes y servicios ecosistémicos. Las visiones de la biodiversidad se han movido en un espectro entre dos perspectivas opuestas: preservacionista y utilitarista, las cuáles han determinado en Colombia y el mundo diferentes modelos de desarrollo, de políticas y de manejo de los recursos naturales. La Política Nacional de Biodiversidad de 1996 menciona la importancia de la relación entre la biodiversidad y la diversidad cultural del país, así como la dependencia de éste de la diversidad biológica. Esta idea ubica la perspectiva oficial en un punto medio entre los dos extremos del continuo mencionado arriba y posiciona el tema de la conservación de la diversidad como un problema social. Esta perspectiva representa un acuerdo y compromiso entre las visiones extremas conservacionistas y utilitaristas alrededor del concepto de desarrollo sostenible desarrollado en 1987 por la Comisión Bruntland (Baptiste y Franco 2009).

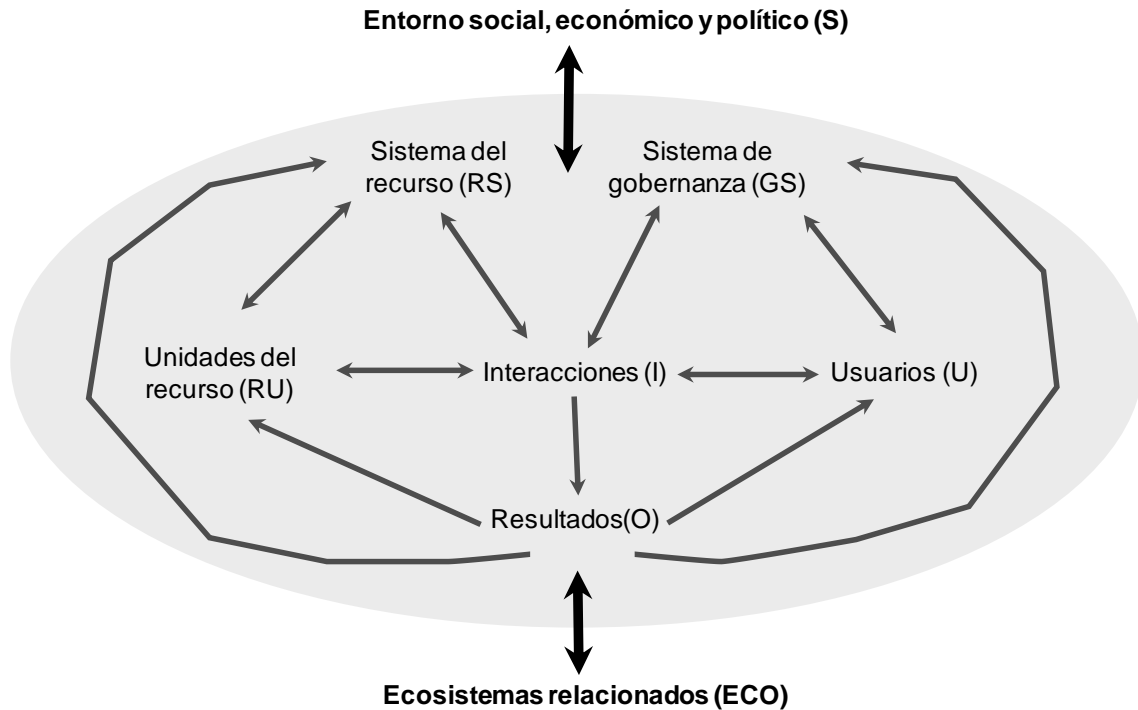
Lo anterior conlleva una discusión acerca de la gestión de la biodiversidad, la cual ha ido enriqueciéndose y cambiando de perspectiva desde los conceptos de la “máxima cosecha sostenible” (Shaefer, 1954) desde mediados del siglo 20 hasta la gestión de la resiliencia (Berkes y Folke 1998, Berkes et al. 2003, Gunderson y Holling 2002) durante los últimos 15 años, pasando por conceptos como el manejo adaptativo (Holling 1978) y el manejo ecosistémico. La gestión de la resiliencia, (ver marco conceptual en Ospina 2010) plantea el sistema socio-ecológico como entidad en la cual se manifiestan las relaciones de dependencia mutua entre sociedad y naturaleza y por lo tanto entre diversidad biológica y todas las dimensiones de la sociedad humana. Dichas relaciones han sido

tradicionalmente estudiadas de forma sectorial o disciplinar, restringiendo el entendimiento integral del sistema complejo resultante (Berkes y Folke 1998). El término fue acuñado por Berkes y Folke (1998) para explicar su perspectiva acerca de las interacciones entre naturaleza y los grupos humanos y lo expresan así: *“tenemos la visión según la cual los sistemas sociales y ecológicos están de hecho ligados, y que la delimitación entre los sistemas sociales y naturales es arbitraria y artificial. Sin embargo, esta visión no es todavía aceptada en la ecología convencional y las ciencias sociales. Cuando queremos enfatizar el concepto integrado de humanos en la naturaleza, usamos el término sistema y vínculos socio ecológicos”* (Berkes & Folke, 1998, p. 4.).



Ospina (2010) elabora sobre el marco analítico propuesto por Berkes et al (2003) para el estudio de los SSEs y define un grupo de variables para la caracterización de los SSEs, llamadas variables “inherentemente socio-ecológicas” o variables núcleo del SSEs (gráfica 1), es decir las que se refieren simultáneamente a los sistemas sociales y ecológicos, sin ignorar variables de carácter estrictamente ecológico o exclusivamente socio-económico. Gráfica 1. Esquema preliminar de variables núcleo y variables contexto para la caracterización de SSE (Ospina 2010).

En este trabajo, además de la propuesta de Ospina (2010), se utiliza el marco de análisis propuesto por (Ostrom 2007, 2009 y Poteete et al 2010) para el análisis institucional de los SSEs. Para poder entender, analizar y definir formas de manejo de sistemas con un alto grado de complejidad como los SSEs, Ostrom (2009) plantea un marco que se constituye en nuestro punto de partida. Los SSEs están compuestos de múltiples subsistemas anidados y a diferentes escalas. Estos sub-sistemas están interrelacionados por medio de estructuras de retroalimentación que implican un alto grado de interdependencia. Es importante resaltar que uno de los grandes retos de esta perspectiva es que es necesario aprender a disectar y aprovechar la complejidad en lugar de eliminarla para entender este tipo de sistemas (Ostrom 2009). Por esta razón, los métodos diseñados y utilizados en este trabajo intentan reforzarse entre sí para ofrecer una visión integral, en vez de varias visiones parciales de los SSEs. La gráfica 2 ilustra la propuesta de Ostrom (2009) para un marco anidado y multinivel para el análisis de los SSEs. Es importante resaltar las relaciones planteadas entre los diferentes subsistemas, la mayoría de las cuales constituyen estructuras de retroalimentación que implican interdependencia y procesos de adaptación mutua.



Gráfica 2. Subsistemas de un sistema socio-ecológico y sus relaciones (Ostrom 2009)

Los subsistemas de la gráfica 2 son de primer nivel, que a su vez están constituidos por múltiples variables de segundo nivel, cada uno de las cuales está compuesta por variables de niveles más profundos. La tabla 1, tomada de Poteete et al (2010), ilustra las variables de cada uno de estos subsistemas. Se pretende conformar un marco ontológico que contribuya a identificar las características esenciales de los sistemas complejos que estamos tratando. La tabla 1 identifica un conjunto de variables que pueden estar involucradas en los dilemas de acción colectiva típicos en situaciones de manejo de biodiversidad en SSEs. Esto no implica que la totalidad de las variables esté involucrada en todos los dilemas de acción colectiva a todos los niveles (Poteete et al 2010). Las variables marcadas con asterisco tienen importancia adicional a la hora de analizar el tipo de arreglos institucionales y la gobernanza que pueden ser más exitosos para cada SSE particular.

Tabla 1. Variables de segundo nivel para el análisis de SSEs. Tomado de Poteete et al. (2010)

Entorno Social, Económico y Político (S)			
S1- Desarrollo Económico. S2 - Tendencias Demográficas. S3 - Estabilidad Política. S4 - Tecnología. S5 - Políticas Gubernamentales de Recursos. S6 - Incentivos de Mercado. S7 - Organizaciones Mediáticas.			
Recurso (RS)		Sistema de Gobernabilidad (GS)	
RS1	Sector (agua, bosque, pastos, pesca)	GS1	Organizaciones Gubernamentales
RS2	Claridad de los límites del sistema	GS2	Organizaciones No Gubernamentales
RS3	Tamaño del sistema del recurso*	GS3	Estructura de redes
RS4	Infraestructura	GS4	Sistemas de derechos de propiedad
RS5	Productividad del sistema*	GS5	Reglas operacionales
RS5a	Indicadores de la productividad del sistema*		
RS6	Propiedades de equilibrio	GS6	Reglas de decisión colectiva
		GS6a	Autonomía local de decisión colectiva*
RS7	Predictibilidad de la dinámica del sistema*	GS7	Reglas constitucionales
RS8	Características de almacenamiento	GS8	Procesos de Monitoreo y sanción
RS9	Localización		
Unidades del recurso (RU)		Usuarios (U)	
RU1	Movilidad de las unidades del recurso*	U1	Número de usuarios*
RU2	Crecimiento o tasa de reemplazo	U2	Atributos socioeconómicos de los usuarios*
RU3	Interacción entre las unidades del recurso	U3	Historia de uso
RU4	Valor económico	U4	Localización

RU5	Tamaño	U5	Liderazgo / emprendimiento*
RU6	Marcas distintivas	U6	Normas / capital social*
RU7	Distribución espacial y temporal	U7	Conocimiento del SSE/ Modelos mentales*
		U8	Dependencia del recurso*
		U9	Tecnología usada

Arena de acción (Interacciones (I) - Resultados (O))

I1	Niveles de extracción de los diferentes usuarios	O1	Medidas de desempeño social (efectividad de reglas, eficiencia, equidad, rendición de cuentas, sostenibilidad)
I2	Información compartida entre los usuarios	O2	Medidas de desempeño ecológico (sobre extracción, resiliencia, diversidad, sostenibilidad)
I3	Procesos de deliberación	O3	Externalidades hacia otros SSE
I4	Conflictos entre los usuarios*		
I5	Actividades de inversión		
I6	Actividades de cabildeo		
I7	Actividades de auto-organización		
I8	Actividades en red		

Ecosistemas relacionados (ECO)

ECO1 Patrones climáticos. ECO2-Patrones de contaminación. ECO3- Flujos hacia y desde el SSE

ii. Arreglos institucionales

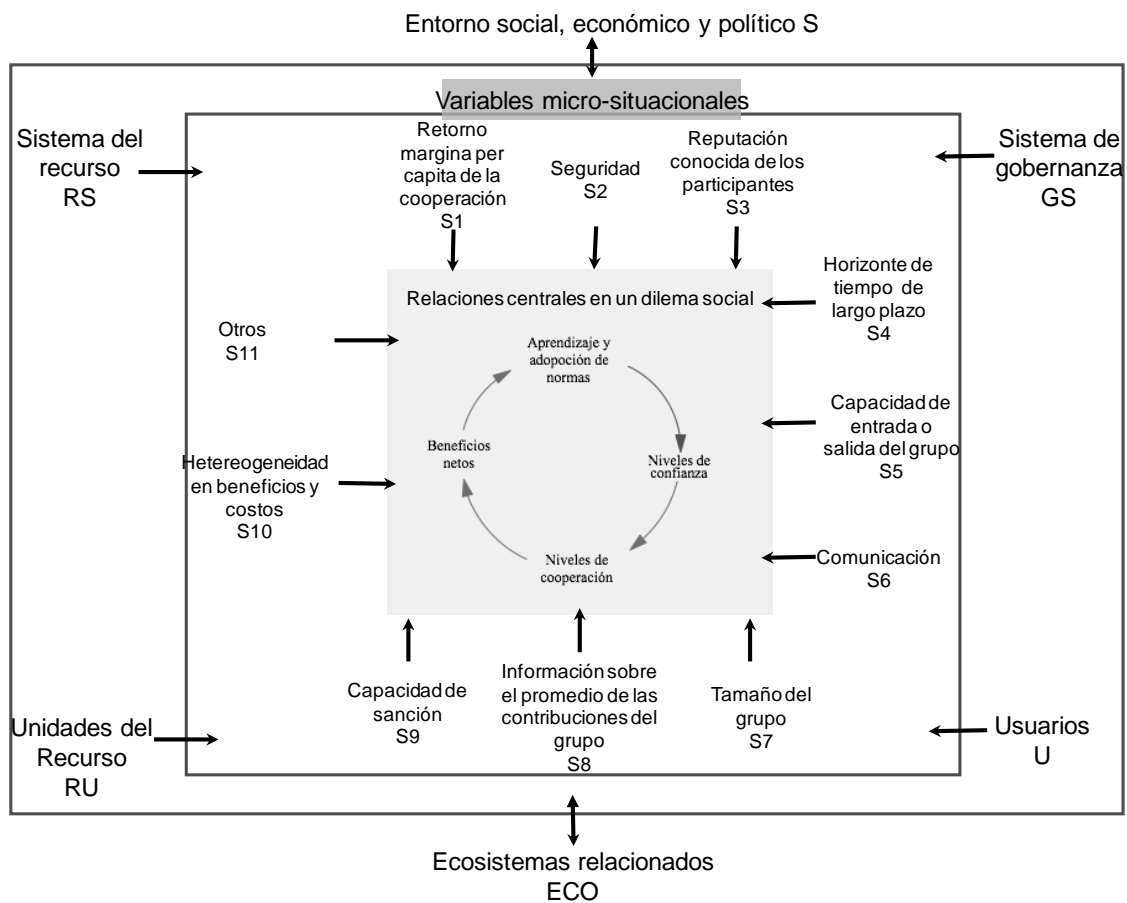
La perspectiva conceptual adoptada en este trabajo con respecto a las instituciones puede expresarse de la siguiente manera: *“Las instituciones son las reglas del juego en una sociedad o, más formalmente, son las restricciones creadas por el hombre que dan forma a la interacción humana. Por consiguiente, estructuran incentivos en el intercambio humano, sea político, social o económico”* (North 1990: 13). La principal función de las instituciones

es reducir la incertidumbre creando una estructura más estable, lo que no implica la existencia de una estructura estática, pues realmente, dichas instituciones están en permanente cambio. De esta forma el conjunto de normas que las personas utilizan para relacionarse entre ellas y con los ecosistemas constituyen los arreglos institucionales que son *“las prescripciones que usan los seres humanos para organizar todas las interacciones repetitivas y estructuradas... a todas las escalas. Los individuos que interactúan dentro de situaciones estructuradas por reglas enfrentan opciones de decisión con respecto a las acciones y estrategias que ellos mismos emprenden, generando consecuencias para ellos mismos así como otras personas.”* (Ostrom 2005, 3). Los arreglos institucionales están constituidos por reglas formales e informales. Las prescripciones formales son las leyes y las constituciones, y las informales son las normas sociales de comportamiento. Este sistema de instituciones usualmente reacciona a las sorpresas incluyendo nuevas reglas para tratar de reparar los efectos externos, pero estas nuevas reglas, usualmente, se adicionan rápidamente, sin embargo, cambiar o eliminar reglas es generalmente un proceso lento (Janssen 2002).

El conjunto de reglas y normas que conforman un arreglo institucional es el vínculo fundamental entre los sistemas sociales y ecológicos. Las instituciones son un constructo que evoluciona con los sistemas sociales y, en el caso de la relación con los ecosistemas, puede o no evolucionar con ellos (Davidson-Hunt y Berkes 2003). Entonces reglas y normas son parte de las estrategias que la sociedad desarrolla para adaptarse al cambio. Un punto importante es la diferencia entre normas, reglas y estrategias, para lo cual usamos aquí los conceptos propuestos por Ostrom (2006, 2). Las reglas son *“prescripciones compartidas (lo que se debe, lo que no se debe, o lo que se puede hacer) que son entendidas y que se pueden hacer cumplir de forma predecible por los agentes responsables del monitoreo y la imposición de sanciones”*. Las normas son *“prescripciones compartidas que tienden a ser cumplidas por los participantes mismos a través de costos e incentivos impuestos interna y externamente”*. Y las estrategias son *“planes regulares que los individuos confeccionan dentro de la estructura de incentivos producidos por las reglas, normas y expectativas sobre el comportamiento de los otros”*. Las “reglas en uso” son las

acciones que las personas realizan o no, aprendidas en la cotidianidad y que pueden ser contradictorias con las reglas formales y escritas en documentos.

Para entender los problemas de cooperación que pueden desencadenar conflictos y conducir a acciones colectivas no exitosas en SSEs, es necesario estudiar los arreglos institucionales, las motivaciones de los comportamientos individuales y colectivos y su contexto. Los siguientes tres niveles de análisis han sido propuestos por Poteete et al (2010) para este propósito: (1) comportamiento humano individual, (2) la situación en la que se ven involucrados los actores a nivel micro (contexto micro-situacional), y (3) el contexto socio-ecológico amplio. Las variables que componen éste último se ilustran en la tabla 1. La gráfica 3 ilustra el carácter anidado de estos tres niveles de análisis.



Gráfica 3. Adaptado de Poteete et al 2010. Los tres niveles de análisis. (3) El contexto amplio del SSE afectando (2) las variables micro- situacionales, que a su vez afectan (1) las relaciones centrales en dilemas sociales en el comportamiento humano individual.

En la tabla 1 hay un conjunto de variables señaladas con un asterisco, las cuales cumplen un papel importante en las potencialidades para la gobernanza de los SSEs, especialmente en la probabilidad de éxito de arreglos institucionales en un esquema de auto - gobierno o auto organización exitosa. Es decir el nivel de éxito de la acción colectiva para la organización y el gobierno endógeno de los SSEs es una función de dichas variables. El tipo de relación entre cada una de ellas y la capacidad para el auto-gobierno es explicada en detalle por Poteete et al (2010). Tal vez la idea más importante de este marco analítico de SSEs es que al ser un marco diagnóstico, no impone soluciones estandarizadas para todos los tipos de SSEs, por el contrario es un llamado a examinar cuidadosamente cada SSEs y diseñar estrategias de política y manejo particulares que permitan su auto-gestión, es decir que no existen panaceas institucionales para la gobernanza de los SSEs (Ostrom 2007).

Para este estudio se hizo énfasis en dos de las variables claves resaltadas en la tabla 1: los modelos mentales (U7) y los conflictos entre los usuarios (I4). Guiados por este marco, se diseñó una estrategia metodológica que permitiera abarcar los tres niveles de análisis aquí expuestos (gráfica 3), no necesariamente explorando todas las variables, sino las más importantes para nuestro objetivo, como se muestra en la gráfica 1. La estrategia metodológica diseñada nos permite ver como los niveles de cooperación de los actores pueden generar conflictos y por ende resultados específicos de la acción colectiva, claves para las perspectivas de aprendizaje social y manejo del SSE estudiado. La tabla 2 ilustra cómo se cubrieron dichos niveles con las diferentes herramientas metodológicas.

Tabla 2. Cubrimiento de los tres niveles de análisis con las herramientas metodológicas.

	Relaciones centrales en dilemas sociales	Micro- situación	Contexto amplio del SSE
Experimentos económicos	X	X	

Juegos de rol	X	X	X
Encuestas		X	X
Entrevistas			X
Recolección y análisis de información secundaria del SSE			X

iii. Cómo aparecen los Conflictos socio-ambientales y el problema de la cooperación

El problema de la cooperación en dilemas sociales como el del uso de los recursos de uso común y en particular de la biodiversidad en los SSEs es una situación en la cual los intereses individuales en un grupo humano no están en línea con los objetivos socialmente óptimos. Las decisiones de un individuo inmerso en un dilema social van entre maximizar su propio interés y cooperar para contribuir a que se alcancen los resultados óptimos colectivamente. Es decir, las decisiones llamadas pro-sociales implican dejar de percibir algunos beneficios individuales en pro de los beneficios sociales. Si una suficiente cantidad de los individuos logra esta estrategia cada individuo logrará unos beneficios netos mayores que los que alcanzaría si cada individuo escogiera su estrategia individualista. Esta situación está en el corazón del uso de la biodiversidad en los SSEs. Cuando una persona enfrenta este tipo de dilemas tiene que considerar varios factores para tomar su decisión, consciente o inconscientemente: (1) un dilema de beneficio versus riesgo, el cual consiste en decidir hasta qué nivel se arriesga en la búsqueda de beneficios individuales sin correr el riesgo de percibir los costos del individualismo en un grupo. (2) Enfrenta un dilema temporal, es la dicotomía entre los beneficios a corto y largo plazo para sobrevivir. (3) Enfrenta también un dilema espacial, que consiste en decidir hasta que punto sus decisiones aseguran la seguridad local y al mismo tiempo contribuyen a la conservación de los recursos regionales o globales. Y (4) Enfrenta un dilema social que es la decisión entre asegurar su propia supervivencia y la supervivencia colectiva. Un dilema

de cooperación en un SSE es una combinación compleja de estos cuatro componentes (Jager 2000).

La otra dimensión de la estructura de este tipo de dilemas es la perspectiva que cada individuo tiene acerca del problema, una persona inmersa en un dilema de cooperación puede no ser consciente del tipo de situación en la que se encuentra. Jager (2000) propone cuatro tipos de falta de conciencia: (1) La persona puede no percibir que puede generar externalidades negativas a la sociedad en el mediano o largo plazo, como consecuencia de su decisión de corto plazo. (2) El actor puede no ser consciente de las consecuencias de la acumulación de externalidades. (3) La persona puede pensar que su comportamiento genera pequeños resultados negativos en relación con sus beneficios individuales. Y (4) El actor puede conocer el riesgo social derivado de sus decisiones, pero puede estar pensando que escapa a su control, entonces este actor se percibe en una situación en la cual no tiene otra opción. Una quinta posibilidad es que el actor entienda perfectamente todos los efectos de su decisión de interés individual y sin embargo continúe con su curso de acción sin importar el bienestar colectivo.

De esta forma la decisión individual de cooperar o no cooperar en un dilema de esta naturaleza implica diferentes niveles de riesgos y efectos negativos para los demás miembros de un grupo humano inmerso en el dilema. Estas consecuencias afectan necesariamente los intereses individuales y colectivos. Al haber esta discrepancia de intereses, los conflictos afloran. El manejo de los recursos naturales o de los ecosistemas y por tanto de la biodiversidad es una forma de manejo de conflictos, en donde las instituciones formales, las normas sociales, la multiplicidad de actores que dependen de la biodiversidad en diferentes niveles, conllevan competencia, conflictos de intereses y en últimas determinan el éxito o no de la acción colectiva. Los cambios y dinámicas políticas y económicas afectan la gobernabilidad de los ecosistemas y pueden desencadenar nuevos conflictos o exacerbar los viejos haciéndolos escalar (Castro y Nielsen 2003). Usualmente dichos conflictos son generados por externalidades en el acceso y control de los recursos.

La persistencia de conflictos en un SSE alrededor del uso y el manejo de la biodiversidad puede erosionar las reglas formales, las normas y finalmente afectar los niveles de cooperación entre los actores generando resultados como la degradación tanto de la biodiversidad como de los medios de vida de los grupos humanos del SSE.

La segunda dimensión de un dilema de cooperación mencionada arriba es tenida en cuenta por los desarrollos conceptuales en el campo de los conflictos socio-ecológicos, particularmente entre quienes abordan la intratabilidad de los conflictos (Lewicki et al 2003). La mayoría de conflictos socio-ambientales tienen características de conflictos “intratables” pues son dinámicos y complejos y por ende persisten en el tiempo y se resisten a intentos de resolución. La característica fundamental que puede determinar la persistencia de estos conflictos es lo que se ha definido como el proceso de construir y representar nuestras interpretaciones del mundo alrededor nuestro. Cada uno de los actores involucrados en el conflicto tiene su forma de modelar la situación y esta puede cambiar durante el tiempo del conflicto, cada vez alejándose más de los modelos de los otros actores. Esta situación nos conduce a explorar la relación entre los modelos mentales (U7) y los niveles de cooperación como potenciales determinantes del tipo de resultados de la acción colectiva y de la gobernanza en los SSEs.

A continuación se ofrece una breve mirada del desarrollo del concepto de modelos mentales. Los modelos mentales son representaciones internas del mundo que son análogas a los fenómenos representados. La noción de modelo mental fue originalmente propuesta desde la psicología cognitiva por Kenneth Craik en 1943, quien propuso que las personas llevan en sus mentes modelos a pequeña escala de como el mundo funciona, y que estos modelos son usados para anticipar eventos, razonar y construir explicaciones. El concepto fue retomado en los ochentas por Johnson-Laird (1983) y Gentner y Getner (1983) con enfoques diferentes, el primero centrado en el lenguaje y en la lógica matemática como forma de expresión y estudio de los modelos mentales, y el segundo como modelos compuestos de variables, relaciones causales y mecanismos de

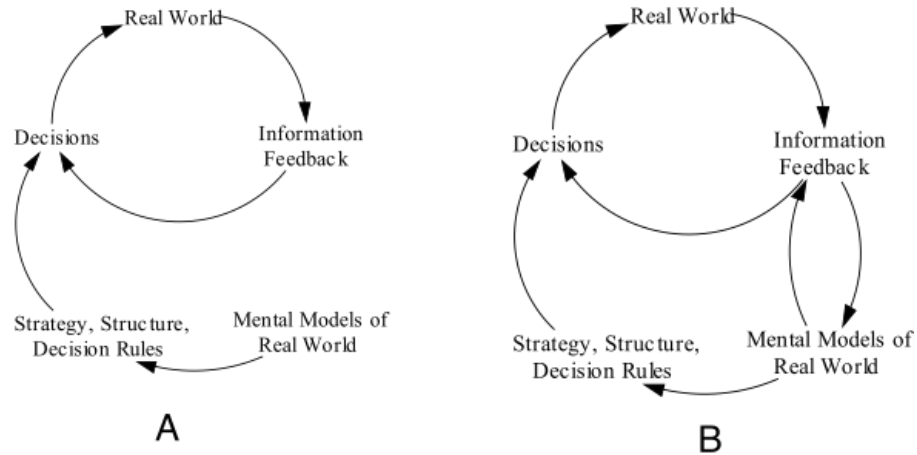
funcionamiento que construyen las personas para tomar decisiones en el mundo externo. Desde la ciencia política Axelrod (1976) los llamó mapas cognitivos y desarrolló las bases de los métodos que se usan hoy en día para el estudio de los modelos mentales. De manera que desde los 80s el concepto y el desarrollo de métodos para su investigación fue utilizado en la administración de empresas, la ingeniería industrial y más tarde en la dinámica de sistemas para entender la toma de decisiones de agentes en ambientes complejos. Su relevancia en el manejo de los recursos naturales y de SSEs es cada vez más reconocida como causa poderosa de muchos problemas y conflictos socio-ambientales.

Autores como Moxnes (1998, 2004), Abel et al. (1998), Becu (2006), Walker et al. (2006), Sterman (2008) y Biggs et al. (2008) han utilizado el concepto y varios métodos para investigar problemas de manejo de recursos comunes y de SSEs. En el campo del análisis institucional y de SSEs hacen un llamado a estudiar la relación entre los modelos mentales, las instituciones y la gobernanza de SEEs (Denzau & North, 1994; North 2007; Ostrom 2005; Walker et al. 2006, and Ostrom 2007, 2009). Los modelos mentales tienen 4 características importantes: (1) son incompletos, (2) las habilidades de las personas para simularlos son altamente limitadas, (3) los modelos mentales son altamente inestables y las personas olvidan detalles del sistema acerca del cual es el modelo, y (4) los modelos mentales no tienen límites claros (Norman 1983). La representación más común de los modelos mentales han sido los diagramas causales, basados en el método de mapeo cognitivo desarrollado por Axelrod (1976). Una definición de modelo mental útil para nuestro trabajo es la propuesta por Sterman and Booth Sweeney (2007:215): “el término incluye las creencias, a menudo implícitas, de una persona, acerca de la red de causas y efectos que describen como un sistema opera, de la misma forma que los límites del modelo (que factores son considerados endógenos, exógenos o inmateriales) y el horizonte de tiempo considerado relevante.”

La auto-organización y el auto-gobierno exitosos son función, entre otras variables, del nivel de heterogeneidad de los modelos mentales de los actores en un dilema de

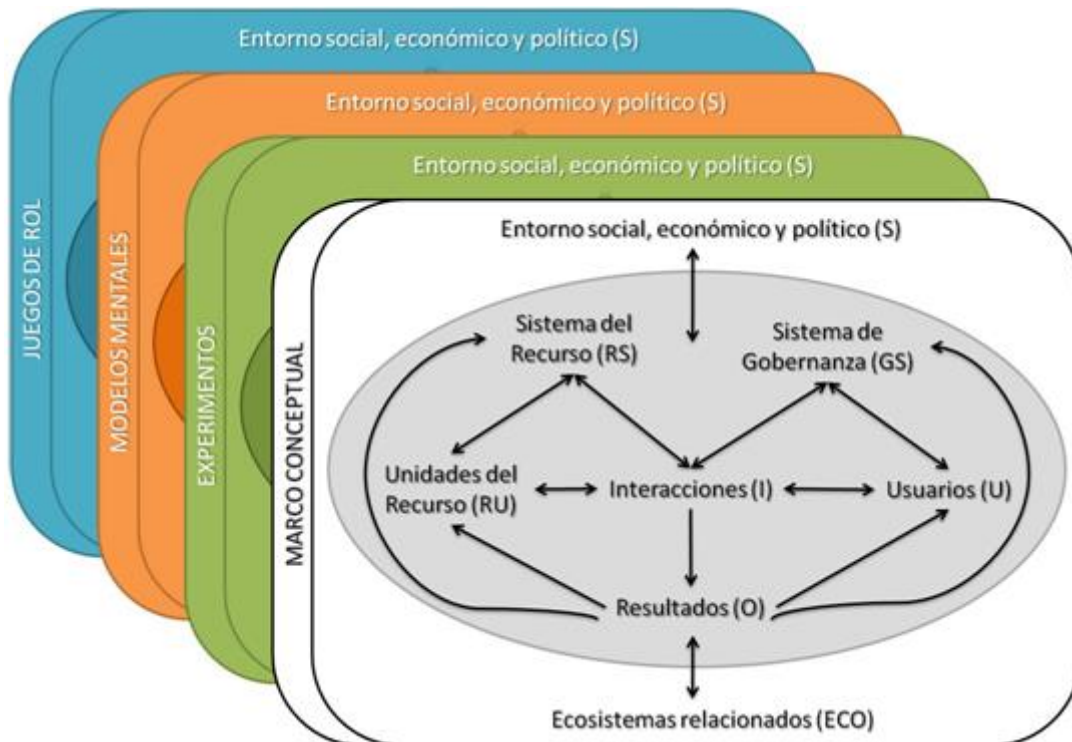
cooperación en el uso de la biodiversidad (Poteete et al 2010). Entre menor sea el nivel de heterogeneidad entre los modelos mentales de los actores, mayor será la probabilidad de generar altos niveles de cooperación, y menor chance de aparición de conflictos entre los actores, y por ende mayor será la probabilidad de alcanzar acciones colectivas exitosas y llegar a arreglos institucionales exitosos para la sostenibilidad del SSE. Finalmente, es fundamental para este proyecto entender que el aprendizaje social depende también de la eficiencia de la retroalimentación entre los actores y su entorno, pero la forma como se incorpora y se procesa esa información depende de que tan susceptibles al cambio sean esos modelos mentales y a incorporar nueva información. Esto es lo que Argyris and Schön (1996) y Sterman (2000) han llamado aprendizaje de doble ciclo, en oposición al aprendizaje de ciclo simple. La figura 4 representa los dos tipos de aprendizaje. En el primero (A) los modelos mentales no se alimentan de la información del mundo real, en cambio en el esquema B hay una retroalimentación entre estos dos. Cuando ocurre la situación B existe aprendizaje mucho más efectivo, y es más fácil que los modelos mentales de los actores sean menos heterogéneos.

La metodología diseñada para este proyecto tiene ésta idea de fondo. Herramientas como los juegos económicos y los juegos de rol simulan partes del SSE con dos fines: (1) aprender de las decisiones y las interacciones, y (2) facilitar el aprendizaje de doble ciclo, tanto entre los usuarios directos de la biodiversidad, como de actores públicos y privados involucrados en el proyecto en las zonas de los estudios de caso. Esto vuelve directamente a las variables clave en las relaciones centrales en los dilemas sociales de la gráfica 3, en la cual el aprendizaje y la adopción de normas sociales es fundamental para aumentar los niveles de confianza y a su vez los niveles de cooperación, generando más beneficios para todos los actores involucrados.



Gráfica 4. A. Aprendizaje de ciclo simple. B. Aprendizaje de doble ciclo. (Sterman 2000)

El paso del marco conceptual a la estrategia metodológica se resume de la siguiente manera y usando la gráfica 5 a continuación.



Gráfica 5. Marco conceptual y herramientas metodológicas para implementarlo.

El modelo conceptual de la gráfica 2 y sus variables en detalle de la tabla 1 nos permite identificar los componentes esenciales para el análisis de los SSE. Con el fin de explorar estas variables y sus interacciones, este convenio ha permitido desarrollar y adaptar herramientas de la economía experimental, el análisis de los modelos mentales y los juegos de rol. A través de estos experimentos, encuestas y entrevistas hemos venido recogiendo información sobre los SSE en los diferentes lugares en que hemos podido trabajar. Al sobreponer cada tipo de herramienta o enfoque metodológico podemos contrastar y complementar las variables y relaciones de interés. Estas herramientas se describen a continuación y le permiten al lector comprender las ventajas de cada una de ellas para que al contrastarlas podamos derivar conclusiones valiosas sobre los conflictos ambientales asociados a los SSE y a la valoración de la biodiversidad.

2. Metodología

Para la aplicación del marco conceptual descrito en el capítulo anterior acordamos en el contexto de este convenio identificar lugares del país con sistemas socio-ecológicos que nos permitieran aplicar una serie de herramientas metodológicas que vamos a describir a continuación.

La unidad de análisis principal del proyecto es el sistema socio-ecológico (SSE) desde el enfoque dado por Ostrom (2007) citado anteriormente en el marco conceptual. En una primera instancia el proyecto se centró en el caso de los manglares de Bahía Cispata, y posteriormente se propuso hacer una segunda aplicación en la Orinoquía. En los SSE hay un espacio biofísico delimitado, en el cual se incluye al hombre, que además de habitar un espacio en el sistema y depender del mismo, es una fuerza de cambio constante, la cual se desarrolla en un contexto institucional que determina las acciones de esos individuos y las interacciones entre ellos y su entorno físico.

Las dos variables principales a estudiar en el proyecto son los conflictos alrededor del uso y apropiación de la biodiversidad, y la valoración integral de la biodiversidad por parte de las comunidades/usuarios de los recursos aprovechados en el SSE. Entendiendo el conflicto, como fue mencionado en el capítulo anterior, como el problema de la cooperación en los dilemas sociales, en este caso teniendo como dilemas: la conservación de la biodiversidad.

Mientras la valoración integral de la biodiversidad ha sido entendida como la agregación del valor de uso, valor de existencia, valor *insitu* de las unidades de los RUC, y las funciones y servicios del ecosistema. Al trascender la valoración integral de la valoración económica, permite incluir otras perspectivas de los usuarios, logrando comprender el recurso más allá de los beneficios que los usuarios obtienen de su uso y logrando entender el valor de importancia dado por la comunidad.

Siguiendo este orden de ideas las herramientas de trabajo utilizadas tienen como objetivo combinar métodos experimentales, participativos (juegos económicos), encuestas, entrevistas individuales y a grupos focales, las cuales permiten interactuar con las comunidades rurales y con los agentes institucionales relevantes.

i. Experimentos

La aplicación de experimentos o juegos económicos nos permite crear una situación controlada de laboratorio para explorar a través de un sistema de incentivos y reglas reales cómo se comportan los individuos frente al dilema de cooperación en el uso y conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, permitiendo simular el contexto local de interés.

Específicamente los juegos económicos nos aproximan al valor de uso, valor in-situ del RUC y al valor de diversidad. Dada la particularidad del SSE y tipo de recursos aprovechados por la comunidad, se han diseñado diferentes juegos económicos para profundizar en diferentes dimensiones del uso y la apropiación de la biodiversidad, haciendo especial énfasis en los conflictos socio-ambientales que pueden surgir de dicho uso y apropiación. Las variables que se han venido analizando relacionadas con el comportamiento de los usuarios, respecto a la extracción del recurso, han sido: cambios en las tasas de regeneración del recurso, cambios en los precios relativos de las especies y horizonte inter-temporal incierto. El análisis de dichas variables ha sido posible mediante la aplicación de diferentes tratamientos en los experimentos económicos. Adicionalmente, en Cispatá se han realizado ejercicios continuos de aplicación de los juegos económicos con miembros de la comunidad de mangleros y pescadores que habían participado previamente, con el fin de hacer un seguimiento al cambio de actitudes y comportamiento de los usuarios, y al mismo tiempo probar la hipótesis de que estas herramientas pueden generar un aprendizaje social en las comunidades que se apliquen.

- Cambios de los precios relativos de las especies

El diseño metodológico para el análisis de la variable de los cambios de los precios relativos de las especies fue tomado del proyecto “*Desarrollo de criterios y métodos de valoración integral de ecosistemas*” que realizó la Universidad de los Andes en convenio con el Instituto Humboldt en el 2009. (Ver anexo 1)

- Diferentes tasas de regeneración del recurso (Ver anexo 2)

Preguntas a responder y variables a observar

Según las diferentes tasas de regeneración ¿Cómo valoran los individuos conservados (in situ) vs los individuos extraídos?

El juego fue diseñado para 5 jugadores, los cuales deben decidir cuánto extraer (ver anexo 3) de un recurso natural de la zona (Bahía Cispatá), esta extracción debe estar entre 0 – 5 unidades del recurso, el cual no fue previamente establecido, permitiendo que ellos llevaran su contexto al juego. El tamaño inicial y capacidad de carga del recurso era de 100 unidades, teniendo un tablero de 10X10. Se llevaron a cabo tres tratamientos de este juego económico, en los cuales se jugaban 20 rondas, en las que:

Tablero de Juego

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

1. En el primer tratamiento (A1) en las primeras diez no podían comunicarse y la tasa de regeneración era del 10%, en las siguientes diez rondas se iniciaba de nuevo el juego, la tasa de regeneración se mantenía pero tenían una nueva regla, podían comunicarse entre los jugadores. (ver anexo 2)
2. El segundo tratamiento (A2) en ningún momento del juego se ponían comunicar, las primeras 10 rondas funcionaban igual que en A1, pero en la segunda parte del juego, es decir en las segundas diez rondas, la tasa de regeneración aumentaba a una tasa de regeneración del 20%. (ver anexo 2)

3. Mientras que en el tercer tratamiento (A3) el cuál era igual al segundo, pero variaba en que la tasa de regeneración en la segunda parte del juego disminuía a un 5%. (ver anexo 2)

- Horizonte inter-temporal incierto (A4)

Preguntas a responder y variables a observar

¿Cómo afecta el horizonte inter-temporal incierto la valoración de un individuo conservado frente a uno extraído?

Esta variable fue analizada teniendo como línea base el juego de los cambios en las tasas de regeneración, pero en la segunda parte del juego, luego de finalizar la ronda 5, se lanzaba un dado en el que si salía par se seguía jugando una ronda más y si salía impar se acababa el juego. Lo cual simuló incertidumbre en la disponibilidad del recurso u posibilidad de aprovecharlo en la siguiente temporada de extracción, esto tratando de incluir variables del contexto al que se enfrentan los usuarios de los recursos en la zona (participantes), pues estas comunidades son víctimas de ciclos climáticos fuertes, específicamente esta zona está afectada por inundaciones, lo que genera pérdidas totales y/o parciales en las cosechas, además de esto los mangleros deben pedir licencia a la CVS para poder disponer de la madera que ofrece el manglar, pero estos no tienen certeza de su aprobación, ni de la cantidad de madera que va a ser permitida aprovechar. (Ver anexo 2)

ii. Encuestas

Por otra parte, las encuestas nos aportan la información cuantitativa con una representatividad estadística, información económica del uso del ecosistema y socioeconómica de los participantes. Sumado a esto también es clave para recolección de información acerca del capital social (confianza, cooperación, organizaciones, entre otros). Y por último por medio de estas se indaga sobre el contexto real y la relación de este con los experimentos. (Ver anexo 4)

iii. Entrevistas y modelos mentales (Ver anexo 5)

El estudio de las dos variables principales; conflictos de uso y apropiación de biodiversidad y valoración integral de la biodiversidad, implica fijar la atención en la dimensión cognitiva de la relación entre los actores y la biodiversidad en los SESs. La sola observación de patrones de uso y toma de decisiones sobre uso y valoración de biodiversidad no es suficiente para entender las causas de dichos comportamientos. El concepto de modelo mental, discutido en el marco conceptual, ofrece una herramienta analítica para aproximarse a la explicación de dichas causas. Como se menciona en el aparte iii del marco conceptual, el dilema de la cooperación conlleva varias dimensiones con un fuerte componente cognitivo en cuanto a la forma como se percibe el dilema.

Los modelos mentales proveen el mecanismo para que las personas filtren y almacenen la información de su entorno, una vez filtrada, se construyen representaciones internas de los sistemas dinámicos complejos y su cambio en el tiempo. Este proceso es fundamental en el uso y manejo de la biodiversidad y determina la dinámica de la representación que construyen los actores a través de un conflicto socio ambiental. Cuando un actor se enfrenta al dilema de cooperar o no, su decisión es el producto de la puesta en marcha, consciente o inconscientemente, de su modelo mental sobre la biodiversidad. Esto incluye el tipo de valoración que le da a ésta y el balance entre ese valor, sus necesidades, intereses y objetivos.

El otro aspecto que le confiere relevancia al estudio de los modelos mentales es su papel en la comunicación y el aprendizaje social en procesos de uso, manejo y gestión de conflictos en un SES.

Las entrevistas se realizaron de manera individual y a grupos focales, esta herramienta es de carácter cualitativo, explicativo lo que permite llegar a una mayor profundidad de las variables en estudio como: dinámicas históricas y actuales del SSE y de los sistemas de apropiación y conservación de los recursos de la biodiversidad por parte de los grupos humanos. Con estas entrevistas se construyeron los modelos mentales, los cuales tienen como objetivo poder observar de que manera los actores (comunidades y entidades) incluidos en el SSE del manglar tienen definidas las relaciones y dinámicas, es decir el

funcionamiento del sistema; sumado a esto la importancia y el valor que le dan las comunidades a los recursos, las relaciones ecosistémicas, los servicios ambientales, y los valores culturales asociados al SSE. “Uno modelo mental está compuesto por variables, relacionadas entre ellas, límites del sistema y horizontes de tiempo en los cuales se producen procesos y relaciones causales”³. Según esto, se analizaron los modelos mentales identificando en donde se traslapan y en donde no, y de esta manera precisar en donde existen mayores posibilidades de conflictos entre las entidades y los usuarios del recurso. Esto es debido al efecto que genera este nivel en la comunicación entre actores, que repercute por ende en la dinámica de los conflictos por el uso de la biodiversidad. Por estas razones la metodología diseñada para el proyecto incluye herramientas para una aproximación a la comprensión los modelos mentales de los actores, las cuales son las entrevistas a profundidad, los grupos focales y los juegos de rol.

iv. Taller de socialización

Por último y como herramienta participativa y para hacer triangulación de la información se realizaron talleres de socialización en los cuales se hacía una explicación colectiva de decisiones y resultados de los experimentos con los usuarios de los RUC con los cuales se crea un espacio de diálogo y construcción de acuerdos con la comunidad sobre los conflictos y los problemas de cooperación en el uso de estos recursos. En estos talleres se exponían los resultados encontrados en cada visita a campo, invitando distintos usuarios (pescadores, mangleros, guías de turismo, entre otros) de los RUC y a las instituciones, específicamente en Bahía Cispatá fue posible invitar a la CVS, esto generaba un espacio de discusión entre los usuarios, las instituciones y los investigadores, en los que se debatía acerca de la biodiversidad, comportamiento en los juegos y posibles explicaciones a los resultados de los mismos.

Toda la información obtenida por medio de estas herramientas, fue transformada en modelos de comportamiento a nivel de individuos y de SSE, para el análisis de los conflictos socio-ambientales en estas zonas de humedal, manteniendo un enfoque desde la unidad de los SSE y allí detectar los factores dinamizadores de conflictos hacia

³ *Desarrollo de criterios y métodos de valoración integral de ecosistemas*. Universidad de los Andes – Instituto von Humboldt. 2009

convergencias de equilibrios deseables o no deseables, desde una perspectiva de uso sostenible de la diversidad derivado de una mejor interpretación de su valoración integral. Así mismo, se identificaron las variables claves de los “conflictos” o “problemas”, los horizontes de tiempo y los comportamientos de los individuos, así como la interacción usuario-recurso dentro de un marco de los procesos de los ecosistemas. Vemos al menos dos clases de modelos: los modelos mentales que reflejan los procesos cognitivos de toma de decisiones de los actores que participan de los problemas, conflictos o SSE.

Por otra parte están los modelos dinámicos donde se incorporaron los modelos mentales y las relaciones entre los actores que toman decisiones y los espacios físicos e institucionales que los rodean. Identificando las hipótesis dinámicas que se derivan del modelo conceptual, enriquecidas por los análisis de juegos económicos y de rol. Con el modelo conceptual se logra construir un modelo formal de simulación que permita validar las hipótesis, hacer un análisis de sensibilidad de los procesos dinámicos desde diferentes condiciones iniciales y posibles interacciones entre las variables. El modelo de simulación permite construir también posibles escenarios derivados de diferentes intervenciones de política o de cambios de reglas. Adicionalmente se realiza un análisis de simulación de riesgos y de cómo respondería el sistema a las intervenciones o mecanismos de gestión, y en cómo afectarían estos choques inesperados o deliberados en el bienestar de los hogares que hacen parte de los SSE en cuestión, incluyendo en el análisis de bienestar aspectos asociados a la salud.

Los espacios de análisis que la metodología hizo posibles construir o acceder con los mismos usuarios de los recursos, permitiendo explorar que importancia relativa existe sobre la diversidad como dimensiones de la conservación de los ecosistemas. Y además fue posible hacer un análisis de política pública con los diseñadores y decisores frente al problema de generación de instituciones e incentivos que promuevan la conservación de la diversidad.

3. Conflictos Socio-Ambientales

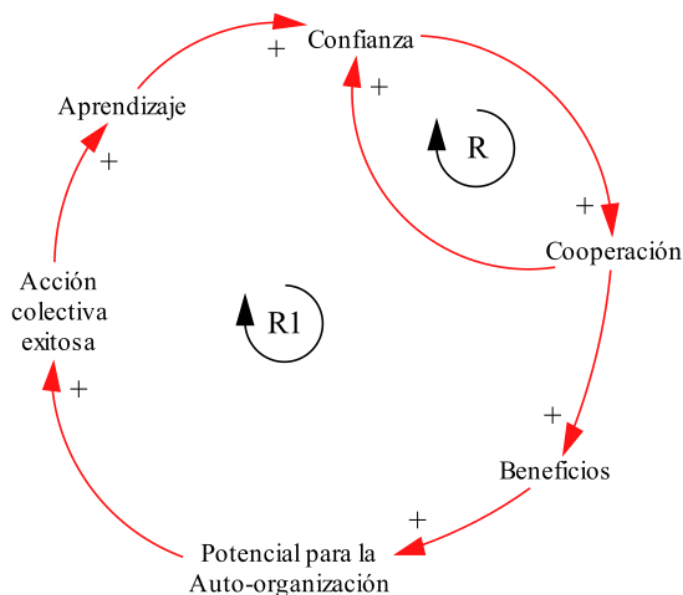
a. Modelo conceptual

En ésta sección se propone un modelo conceptual del conflicto socio-ambiental desde la perspectiva de la cooperación. El modelo ilustra los supuestos explícitos acerca de los elementos y la estructura de una situación o sistema particular, en este caso se trata del conflicto en un sistema socio-ecológico. En el modelo se utilizan herramientas de varios marcos conceptuales, ilustrados en el marco conceptual del documento, con el objeto de generar escenarios probables con conjuntos particulares de parámetros. Se presenta inicialmente un modelo causal que opera como hipótesis dinámica del papel del conflicto en sistemas socio-ecológicos. En seguida se formaliza, y se ofrece una explicación de su estructura. Finalmente se generan escenarios futuros mediante simulaciones bajo diferentes parámetros. Tanto la explicación de la estructura como el comportamiento de las variables en los escenarios simulados permiten explicar tanto la arena de acción experimental como el SSE.

i. Primer nivel de análisis: relaciones centrales en un dilema social

El modelo de conflicto socio-ambiental propuesto en este estudio se fundamenta en el marco conceptual presentado en el primer capítulo. En consecuencia su formulación parte del primer nivel de análisis en donde se definen las variables núcleo del dilema social en donde emerge el conflicto (gráfica 3). La gráfica 5 ilustra el modelo causal que genera la relación entre estas variables. El nivel de confianza entre los usuarios de un recurso común afecta la cooperación colectiva de forma positiva. Los niveles de cooperación afectan positivamente la confianza, generando así una estructura de retroalimentación, de refuerzo, que hace que la dinámica entre estas variables genere comportamientos crecientes o decrecientes importantes. Al incrementarse los niveles de cooperación se asumen los beneficios, tanto económicos, como los generados por la conservación de la biodiversidad. Cuando los usuarios perciben los beneficios de la cooperación, el potencial para generar procesos de auto-organización se incrementa, y a su vez este produce acciones colectivas exitosas. Cuando esto ocurre recurrentemente, el

resultado es la generación de aprendizaje social, lo que a su vez incrementa la confianza entre los usuarios como resultado de todo el proceso anterior repetido en el tiempo. Esto cierra un ciclo causal de refuerzo, que tiene el potencial de incrementar los valores de todas estas variables si se dan las condiciones adecuadas, o de generar un decrecimiento



dramático de las mismas en condiciones adversas.

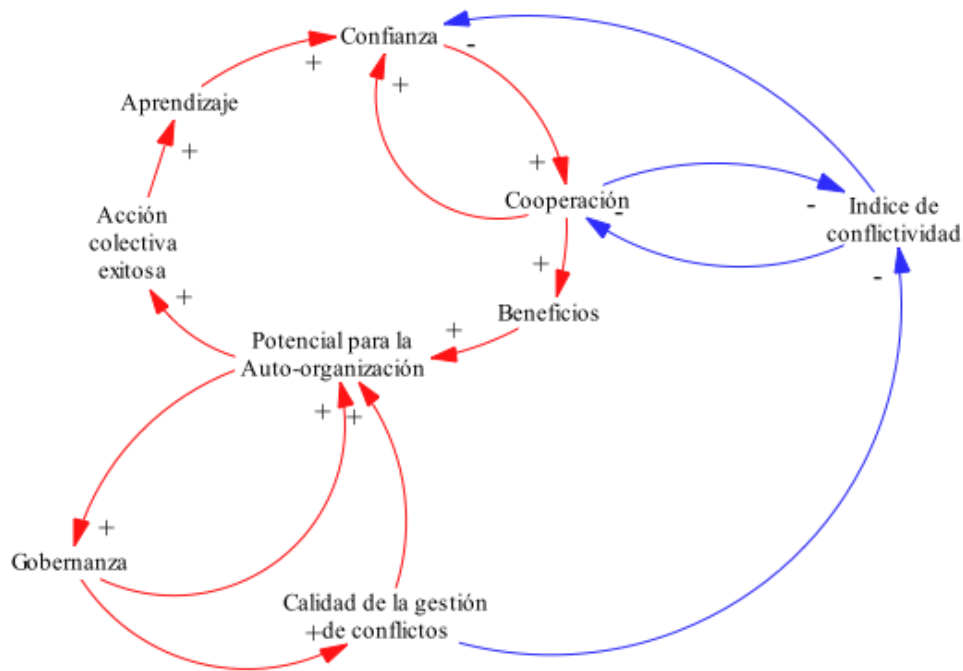
Gráfica 5. Relaciones y estructuras de retroalimentación presentes en las relaciones centrales en un dilema social.

ii. El conflicto socio-ambiental como parte de la estructura

El siguiente paso en la construcción del modelo es considerar las variables que dan cuenta de la existencia o no de los conflictos socio-ambientales. Estas son el índice de conflictividad y la calidad de la gestión de conflictos. En la gráfica 6 se ilustra su relación con la estructura de análisis anteriormente explicada. El índice de conflictividad da cuenta de la intensidad de los conflictos socio-ambientales relacionados con los niveles de cooperación. De modo que a mayores niveles de cooperación, menos probabilidad de generación de conflicto, por lo tanto el índice es menor. Una vez se produce un conflicto, y si este se mantiene en el tiempo, la cooperación tiende a disminuir, lo que produce una estructura de retroalimentación positiva debido a estas dos relaciones negativas. De la

misma forma el índice de conflictividad afecta negativamente la confianza entre los miembros del grupo, es decir a mayor conflictividad, disminuyen los niveles de confianza.

La eficiencia de los mecanismos de resolución de conflictos afecta positivamente el potencial para la auto-organización, es decir que entre más eficientes dichos mecanismos, se incrementa el potencial para la auto-organización, a su vez que tienden a disminuir el índice de conflictividad. Por su parte el potencial para la auto-organización de los usuarios del recurso afecta positivamente la gobernanza del recurso común. La cuál es definida como el nivel de cumplimiento de acuerdos y reglas dentro de una estructura de autoridad legítima para todos los actores involucrados en el manejo de un recurso común. El nivel de gobernanza afecta positivamente también la calidad de la gestión de conflictos, porque entre más altos los niveles de gobernanza, más alta debería ser la calidad de la gestión de conflictos.

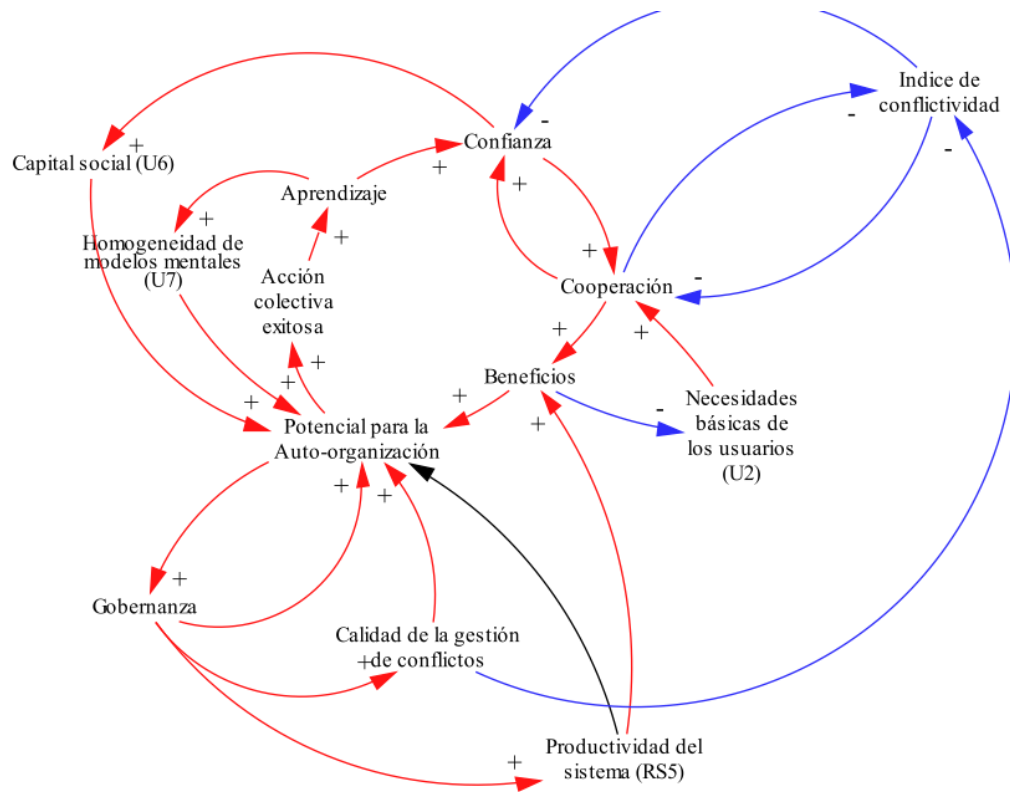


Gráfica 6. El conflicto y la gobernanza como parte integral del SES.

iii. Variables relevantes del contexto amplio de un SSE: usuarios (U), sistema del recurso (RS) y sistema de gobernanza (RSG)

La gráfica 7 ilustra la forma en que se relacionan las variables del contexto amplio del SSE explicado en el marco conceptual, las cuales tiene que ver con el sistema del recurso (RSS), y los usuarios (U). En cuanto al sistema del recurso, se incluye la gobernanza, bajo el supuesto de que a mayor nivel de cumplimiento de acuerdos y reglas en el uso del recurso, este puede alcanzar niveles mayores de productividad. La productividad del sistema, a su vez influye positivamente en los beneficios para los usuarios; entre más productividad, beneficios económicos serán mayores, y por conservación de biodiversidad tenderán a aumentar. Esta variable también afecta el potencial para la auto-organización. Sin embargo esta última relación no tiene una polaridad definida, pues puede ser positiva o negativa según el nivel de productividad. Esto es; si la productividad del recurso es muy baja, no hay incentivos para organizarse, lo mismo ocurre cuando la productividad es muy alta, el recurso es tan abundante que tampoco existe necesidad para organizarse. En otras palabras, los costos de la organización son más altos que los beneficios obtenidos del recurso en el primer caso. Los beneficios de la auto-organización son altos cuando existe cierto nivel de degradación del recurso pero no muy alto. Entonces ésta función sería convexa según la cual para un valor moderado de productividad estaría el valor máximo de potencial para la auto organización.

Por su parte las necesidades básicas de los usuarios (U2) pueden afectar positivamente la cooperación. Y a su vez los beneficios económicos tienden a disminuir los niveles de necesidades básicas de los usuarios. De otra parte, el capital social (U6) es afectado positivamente por la confianza entre los usuarios, y este a su vez, contribuye positivamente al incremento del potencial para la auto-organización. El grado de homogeneidad de los modelos mentales (U7) de los usuarios de la biodiversidad afecta positivamente el potencial para la auto-organización, y a su vez es función del aprendizaje derivado de las experiencias de acción colectiva llevadas a cabo.



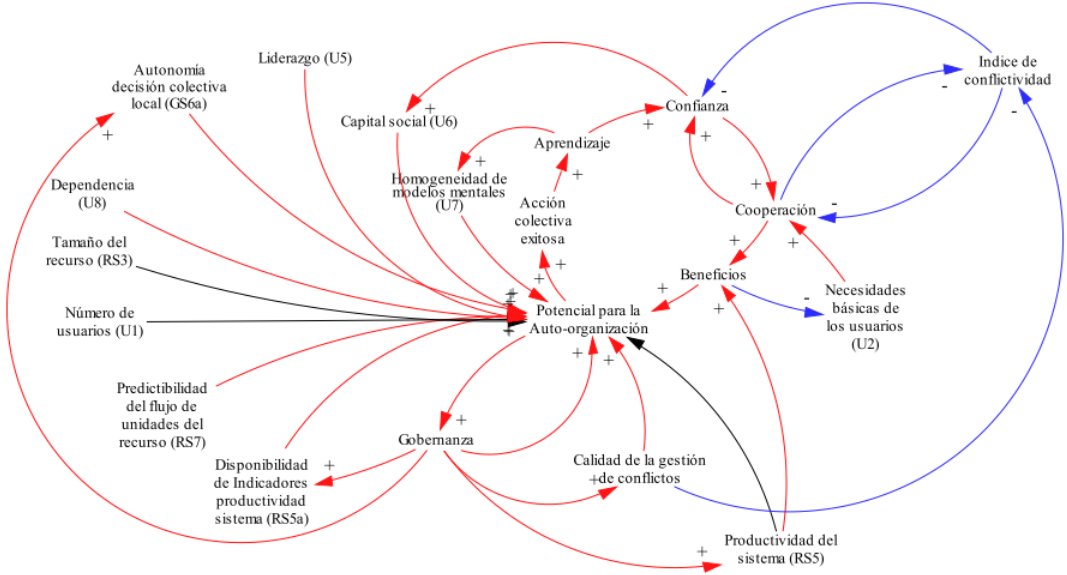
Gráfica 7. Integración de variables del sistema de usuarios (U) y del sistema del recurso (RS5)

Las otras variables del contexto amplio, identificadas en la literatura como relevantes para la auto-organización, se integran al modelo por medio de las relaciones ilustradas en la gráfica 8. Las habilidades para liderar procesos endógenos (U5) en la comunidad incrementan las posibilidades de auto-organización. Los niveles de autonomía en las decisiones colectivas son una función creciente del nivel de gobernanza, y a su vez influyen positivamente en la auto-organización. El grado de dependencia del recurso (U8) es también importante para el potencial de auto-organización. En la medida en que los medios de vida de los usuarios sean más dependientes de la biodiversidad existen más beneficios derivados de la auto-organización que de los costos de cooperar para diseñar y cumplir acuerdos para el manejo de la biodiversidad.

El tamaño del recurso (RS3) y el número de usuarios (U1) son dos variables que afectan significativamente el potencial de auto organización. Si el recurso es muy reducido, no es suficiente para satisfacer las necesidades de los usuarios, en consecuencia

los costos de organizarse exceden a los beneficios que genera el recurso. Sin embargo cuando el recurso es muy grande cada usuario podría usar el recurso sin hacerse evidente el dilema social de la cooperación. De forma que la función que representa la relación es convexa y a tamaños moderados del recurso se producen los mayores niveles de potencial para auto-organizarse. Con respecto al número de usuarios de la biodiversidad como recurso común, la relación es similar a la anterior pues cuando el número de usuarios es pequeño, no hay suficientes individuos para tomar todas las responsabilidades derivadas de la auto-organización tales como el monitoreo. Y cuando el grupo es muy grande los costos de transacción de llegar a acuerdos son muy altos y no exceden los beneficios del uso y la conservación de la biodiversidad.

El nivel de predictibilidad de las unidades del recurso (RS7) afecta positivamente el potencial de auto-organización. El nivel de gobernanza determina la definición y el diseño de indicadores de productividad del sistema del recurso (RS5a). Cuando el esquema de gobernanza es eficiente, es decir cuando hay altos niveles de gobernanza, dichos indicadores los usuarios participan en el monitoreo del sistema y por lo tanto la disponibilidad de los indicadores es alta. Esta disponibilidad de información, a su vez, incrementa el potencial para la auto-organización.



Gráfica 8. Modelo causal completo de conflicto en un SES

b. Modelo formal

En ésta sección se ilustra la formalización de las variables y relaciones más relevantes del modelo dinámico basado en el modelo conceptual arriba explicado. La estructura de las relaciones centrales en un dilema social se modela definiendo la Confianza (C) y el Potencial para la auto-organización (Ao) como variables de estado. Las ecuaciones (1) y (2) definen estas dos variables:

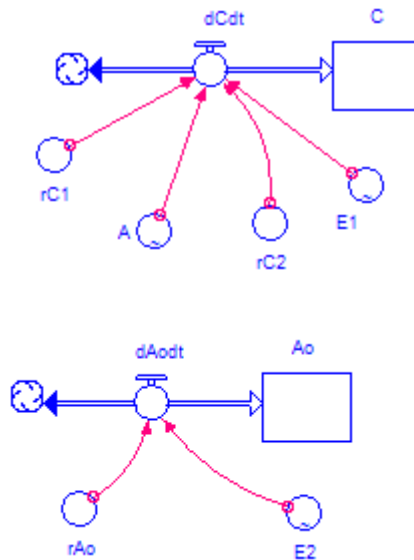
$$\frac{dC}{dt} = (A * C * rC1) - (rC2 * E1) \quad (1)$$

$$\frac{dAo}{dt} = rAo * E2 \quad (2)$$

Para la ecuación (1), el cambio de la variable Confianza (C) es función, por una parte, del Aprendizaje derivado de la acción colectiva exitosa (A), la tasa de crecimiento normal de la Confianza (rC1) y es proporcional a la Confianza. La fracción negativa de este diferencial se define por la tasa normal de disminución de la confianza (rC2) y el Efecto de la cooperación en la Confianza (E1).

La ecuación (2) representa el cambio en el Potencial para la Auto organización (Ao), en donde se modela un efecto de los beneficios por el uso y conservación de la biodiversidad (E2) multiplicado por la tasa normal de cambio de Ao.

La gráfica 9 ilustra la representación de las ecuaciones (1) y (2) por medio de un diagrama de niveles y flujos, en el cual las cajas representan la variable de estado, los círculos las variables auxiliares y las válvulas con flechas la ecuación que determina el cambio en el tiempo de la variable de estado correspondiente.



Gráfica 9. Estructura de flujo y nivel para la Confianza (C) y el Potencial para la auto organización (Ao)

El índice de conflictividad (Ic) se modela como una variable de estado también que está definida por la ecuación (3):

$$\frac{dIc}{dt} = E3 * E4 \quad (3)$$

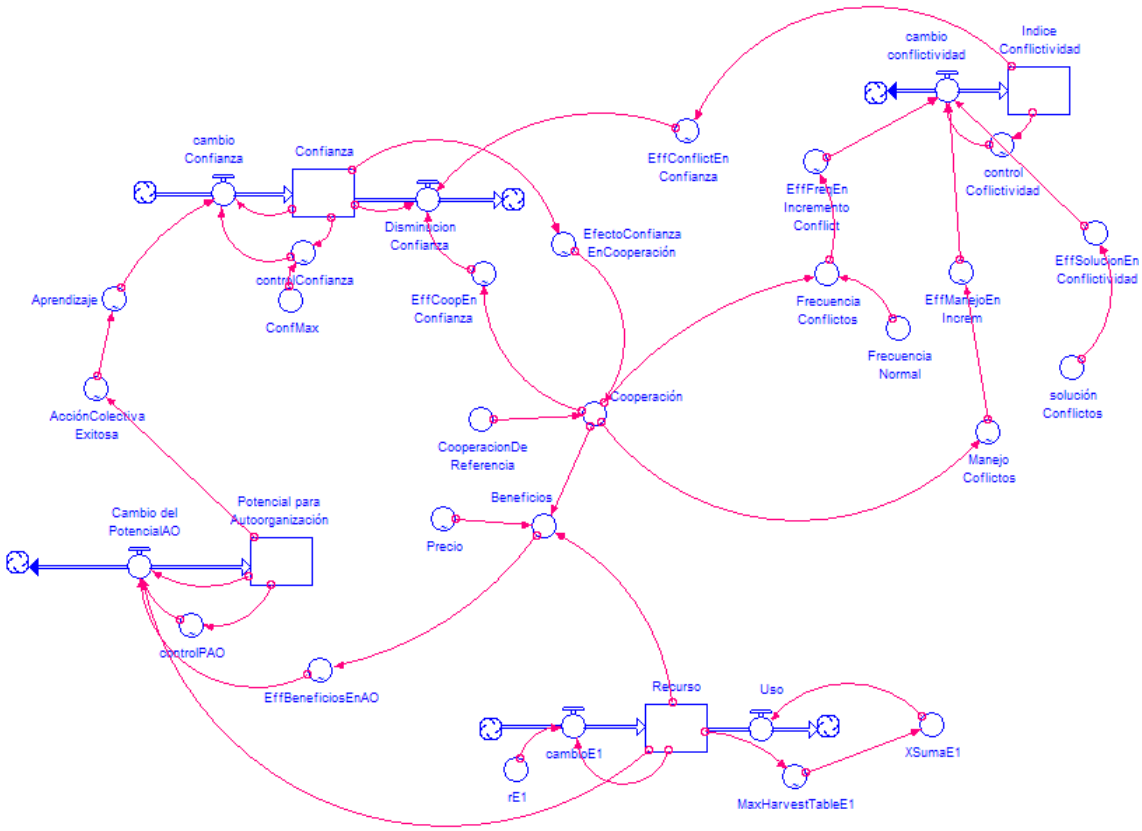
En donde E3 representa el efecto de la frecuencia de los conflictos y E2 el efecto del tipo de manejo de conflictos.

Para dar cuenta de la variable productividad del sistema del recurso (RS5) se asume un modelo logístico simple para la dinámica del recurso expresado mediante la ecuación (4)

$$\frac{dR}{dt} = r * R * \left(1 - \left(\frac{R}{K}\right)\right) - h \quad (4)$$

En donde R es el stock del recurso, r es la tasa de crecimiento neta y K es la capacidad de carga, h representa la extracción agregada de unidades del recurso.

La gráfica 10 ilustra la representación del modelo por medio de un diagrama de niveles y flujos.



Gráfica 10. Diagrama de niveles y flujos del modelo de conflicto en un SES

4-Dinámicas socio-económicas actuales en los sitios piloto

En la Bahía de Cispatá, estudio de caso central en el presente proyecto, ubicada en el departamento de Córdoba, se encuentran los municipios de San Antero y San Bernardo del Viento, lugares donde se llevó a cabo la aplicación metodológica del proyecto.

A continuación se presenta información socio-económica detallada de cada uno de los anteriores municipios:

i. San Antero

Se encuentra a 25 msnm en la región del bajo Sinú, al norte del Departamento. Su límites son: por el Norte con el mar Caribe, por el Oriente con el departamento de Sucre y el municipio de Purísima, por el sur con Purísima y Lórica y en el Occidente con San Bernardo del Viento (IGAC, 1996).

La población para este municipio registrada en datos previos del censo de 1993, era de 5.244 habitantes en la cabecera municipal y 9.565 habitantes en el sector rural. Según el censo de 2005, en la cabecera habitaban 14.567 personas y en el resto del municipio 11.895 para un total de 26.462 habitantes, discriminados así: 50.9 % población de hombres y el 49.1% población de mujeres. De acuerdo a una proyección realizada por el DANE actualmente la población total es de 28.591 habitantes.

La población de niños de 0 a 9 años de edad, constituye el mayor porcentaje del municipio, con un 23%. Y el 73% de los habitantes del municipio, nacieron en él.

En cuanto a los niveles de educación, tenemos que el 39% de la población residente en San Antero cursó hasta Básica primaria, seguida por 32.1% que cursó estudios de bachillerato. El 17 % no ha recibido ningún nivel educativo y el 5 % ha cursado niveles superiores y de postgrado. En total el 80% de la población sabe leer y escribir.

Con relación a las pertenencias étnicas, un 63% de la población de San Antero se reconoce como afrocolombiano o mulato, y un 15 % como indígena.

El 58.4 % de los hogares del municipio, esta conformado en promedio por 4 personas. El 44 % de la población es soltera y el 33% vive con su pareja en unión libre.

La principal actividad económica en el municipio de San Antero es la agricultura. Los productos agrícolas que se cultivan principalmente son: Yuca, ñame, maíz y tubérculos. En menor escala, se desarrollan en el municipio otras actividades como la ganadería, la pesca, el comercio, el aprovechamiento de los manglares y actividades de carácter turístico. De acuerdo al Plan de Ordenamiento Básico Territorial, dependen de esta actividad 1135 personas.

El 3 % de los hogares tienen actividad económica en sus viviendas.

Los establecimientos públicos del municipio, son en su mayoría establecimientos comerciales, con un porcentaje del 57.7%, seguido por servicios 32.7%, otras actividades 5.9% y establecimientos industriales, el 3.7%.

Cabe notar que la situación en general del municipio es precaria, ya que el 91% de la población censada en este municipio manifestó que los ingresos que reciben no son suficientes para cubrir los gastos básicos familiares.

ii. San Bernardo del Viento

Se encuentra al norte del departamento, a 5 msnm. Su área total es de 318 km², y sus límites son: por el Norte, el mar Caribe y el municipio de San Antero, por el Oriente los municipios de San Antero y Lorica por el sur con Lorica y Moñitos y por el Occidente con el mar Caribe (IGAC, 1996).

La población que este municipio registrada en datos previos al censo de 1993, era de 12.600 habitantes en la cabecera municipal y 3.436 habitantes en el sector rural. Según el censo de 2005, en la cabecera habitaban 8.187 personas y en el resto del municipio 23.268 para un total de 31.455 habitantes. Correspondiente

según su género, al 52% población de hombres y el 48 % de mujeres. De acuerdo a una proyección realizada por el DANE actualmente la población total es de 32.967 habitantes.

Los niños entre 0 y 9 años de edad, constituyen la mayoría de la población, con un (24%). El 83% de los habitantes del municipio nacieron en él.

Respecto al nivel de estudios, la mayoría de la población residente en San Bernardo cursó básica primaria con un (41%), seguida por 28% que cursó estudios de educación media. El 21% no ha recibido ningún nivel educativo y el 4% ha cursado niveles superiores y de postgrado. En total el 23% de la población no sabe leer ni escribir.

Con respecto a la pertenencia étnica, un 68% de la población de San Bernardo del Viento, se reconoce como afrocolombiano o mulato y un 2 % como indígena.

Promediando, el 57 % de los hogares esta conformado por 4 personas. El 44 % de la población es soltera y el 39% vive con su pareja en unión libre.

La principal actividad económica en el municipio de San Bernardo es la agricultura. Los productos agrícolas que se cultivan principalmente son: arroz, plátano, ñame y coco. En la vereda de Caño Grande, los parceleros han adecuado un sistema de riego para cultivar arroz, consistente en una red de canales. Sin embargo, se presentan dificultades para comercializar los productos de esta zona, ya que en épocas de invierno es muy difícil su transporte debido al pésimo estado de las vías. La explotación pecuaria se da en condiciones extensivas y semi intensivas, con bajos niveles de tecnificación. Por su parte, la pesca es de tipo artesanal en la zona costera y en el río Sinú. Han existido conflictos con la pesca industrial de camarón ya que esta actividad, ha disminuido considerablemente la población de peces. La explotación maderable del manglar se realiza bajo licencia de la Corporación Autónoma Regional de los valles del Sinú y del San Jorge (CVS). En cuanto al desarrollo turístico, los 34 km de playa, los manglares y la riqueza de fauna y flora

hacen del municipio un destino atractivo para el turismo. Existen actualmente 14 establecimientos hoteleros. Sin embargo, aún falta potenciar y generar recursos que fortalezcan esta actividad en la zona.

El total de unidades agropecuarias de acuerdo al censo del 2005 era de 4047, mientras que otras unidades económicas sumaron en total 627. El 10 % de los hogares tienen actividad económica en sus viviendas.

Los establecimientos públicos que se encuentran en el municipio son en su mayoría establecimientos de comercio (66.9%), seguido por servicios (15.5%), otras actividades (7.9%) y de carácter industrial (9.7%).

El 90% de la población censada en este municipio en el año 2005, manifestó que los ingresos que reciben no son suficientes para cubrir los gastos básicos familiares.

5. Arreglos Institucionales

Para el desarrollo de este producto fue necesario realizar una búsqueda exhaustiva de las normas existentes sobre el uso y aprovechamiento de los recursos pesquero, manejo de la tierra (tierras baldías) y los manglares. Siguiendo este orden de ideas, se desarrolló un marco legal en el cual se exponen las normas (leyes, acuerdos, entre otros), su resumen y a que recurso aplica. La idea es poder hacer un cruce con las normas existentes en las asociaciones, o que haya entre los usuarios del recurso y poder hacer un análisis de la efectividad y apropiación tanto de las normas formales como de los acuerdos de la comunidad o al interior de las asociaciones.

Tabla 3: Marco Legal

Norma y fecha	Institución	Resumen	Recurso
Decreto-ley 2811 de 1974 Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente	Presidencia de la Republica 1975	ARTICULO 1o. El ambiente es patrimonio común. El Estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo, que son de utilidad pública e interés social. La preservación y manejo de los recursos naturales renovables también son de utilidad pública e interés social. ARTICULO 164. Corresponde al Estado la protección del ambiente marino, constituido por las aguas, por el suelo, el subsuelo y el espacio aéreo del mar territorial y el de la zona económica, y por las playas y recursos naturales renovables de la zona. Esta protección se realizará con las medidas necesarias para impedir o prevenir la contaminación de la zona con sustancias que puedan poner en peligro la salud humana, perjudicar los recursos hidrobiológicos y menoscabar las posibilidades de esparcimiento o entorpecer los demás usos legítimos del mar.	Recursos Naturales
CONSTITUCION POLITICA DE COLOMBIA 1991	Asamblea Nacional Constituyente	Articulo 65. La producción de alimentos gozará de la especial protección del Estado. Para tal efecto, se otorgará prioridad al desarrollo integral de las actividades agrícolas, pecuarias, pesqueras, forestales y agroindustriales, así como también a la construcción de obras de infraestructura física y adecuación de tierras. De igual manera, el Estado promoverá la investigación y la transferencia de tecnología para la producción de alimentos y materias primas de origen agropecuario, con el propósito de incrementar la productividad.	Agricultura Y Pesca

	<p>Artículo 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.</p> <p>Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.</p> <p>Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas.</p>	Recursos Naturales
	<p>Artículo 360. La ley determinará las condiciones para la explotación de los recursos naturales no renovables así como los derechos de las entidades territoriales sobre los mismos.</p> <p>La explotación de un recurso natural no renovable causará a favor del Estado, una contraprestación económica a título de regalía, sin perjuicio de cualquier otro derecho o compensación que se pacte.</p> <p>Los departamentos y municipios en cuyo territorio se adelanten explotaciones de recursos naturales no renovables, así como los puertos marítimos y fluviales por donde se transporten dichos recursos o productos derivados de los mismos, tendrán derecho a participar en las regalías y compensaciones.</p>	Explotación Recursos Naturales
	<p>Artículo 334. La dirección general de la economía estará a cargo del Estado. Este intervendrá, por mandato de la ley, en la explotación de los recursos naturales, en el uso del suelo, en la producción, distribución, utilización y consumo de los bienes, y en los servicios públicos y privados, para racionalizar la economía con el fin de conseguir el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, la distribución equitativa de las oportunidades y los beneficios del desarrollo y la preservación de un ambiente sano.</p> <p>El Estado, de manera especial, intervendrá para dar pleno empleo a los recursos humanos y asegurar que todas las personas, en particular las de menores ingresos, tengan acceso efectivo a los bienes y servicios básicos. También para promover la productividad y la competitividad y el desarrollo armónico de las regiones.</p>	Recursos Naturales

<p>Ley 99 de 1993 Sistema Nacional Ambiental</p>	<p>Congreso de Colombia</p>	<p>Por la cual se crea el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental -SINA- y se dictan otras disposiciones</p>	<p>Recursos Naturales</p>
		<p>ARTÍCULO 1.- Principios Generales Ambientales. La política ambiental colombiana seguirá los siguientes principios generales: 2. La biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad, deberá ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible. 3. Las políticas de población tendrán en cuenta el derecho de los seres humanos a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza.</p>	<p>BD general y Derechos humanos</p>
		<p>ARTÍCULO 5.- Funciones del Ministerio. Corresponde al MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE: 24) Regular la conservación, preservación, uso y manejo del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, en las zonas marinas y costeras y coordinar las actividades de las entidades encargadas de la investigación, protección y manejo del medio marino, de sus recursos vivos, y de las costas y playas; así mismo, le corresponde regular las condiciones de conservación y manejo de ciénagas, pantanos, lagos, lagunas, y demás ecosistemas hídricos continentales. ;45. Fijar, de común acuerdo con el Ministerio de Agricultura y con base en la mejor evidencia científica e información estadística disponibles, las especies y los volúmenes de pesca susceptibles de ser aprovechados en las aguas continentales y en los mares adyacentes, con base en los cuales el Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura -INPA- expedirá los correspondientes</p>	<p>Pesca</p>

		<p>permisos de aprovechamiento.</p> <p>ARTÍCULO 31. PARÁGRAFO 5.- Salvo lo estipulado en el numeral 45o. del artículo 5 y el numeral 9o. del presente artículo, el ordenamiento, manejo y todas las demás actividades relacionadas con la actividad pesquera y sus recursos, continuarán siendo de responsabilidad del Ministerio de Agricultura y del Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura -INPA-, de conformidad con lo establecido por la Ley 13 de 1990 y el Decreto Reglamentario 2256 de 1991.</p>	
		<p>ARTÍCULO 18.- Del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andreis” - INVEMAR tendrá como encargo principal la investigación ambiental básica y aplicada de los recursos naturales renovables y el medio ambiente y los ecosistemas costeros y oceánicos de los mares adyacentes al territorio nacional. El INVEMAR emitirá conceptos técnicos sobre la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos marinos, y prestará asesoría y apoyo científico y técnico al Ministerio, a las entidades territoriales y a las Corporaciones Autónomas Regionales.</p>	Ecosistemas Costeros
Ley 165 de 1994	Congreso de Colombia	<p>Por medio de la cual se aprueba el "Convenio sobre la Diversidad Biológica", hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992. AFIRMANDO que la conservación de la diversidad biológica es interés común de toda la humanidad. Dentro de los objetivos del convenio se encuentran la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada.</p>	BD general

Acuerdo 001 de 2003	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Instituto Colombiano de Desarrollo rural (INCODER)	Se establecen los estatutos del INCODER. Entre sus objetivos se encuentra: "Facilitar a los pequeños y medianos productores rurales el acceso a la tierra y demás factores productivos, promoviendo diferentes alternativas para el uso eficiente, racional y sostenible de los mismos" "Contribuir al fortalecimiento de la actividad pesquera y acuícola mediante la investigación, ordenamiento, administración, control y regulación para el aprovechamiento y desarrollo sostenible de estos recursos." Y entre sus funciones: "Propender por un adecuado uso y aprovechamiento de las aguas y las tierras rurales aptas para la explotación forestal y agropecuaria, así como de las tierras incultas, ociosas o deficientemente aprovechadas, impulsando esquemas de acceso y en donde sea necesario, corrigiendo la estructura de tenencia con miras a garantizar su distribución ordenada y su uso racional, en coordinación con los organismos públicos y entidades competentes" y "Regular la ocupación y aprovechamiento de las tierras baldías de la Nación al establecer zonas de reserva campesina, con sujeción a los criterios de ordenamiento territorial y de la propiedad rural"	Tierra, Pesca, Agricultura
Acuerdo 02 de 2003	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Instituto Colombiano de Desarrollo rural (INCODER)	Con el fin de cumplir con sus objetivos y funciones el INCODER contará con nueve (9) OFICINAS DE ENLACE TERRITORIAL- OET, cuyas sedes administrativas serán las ciudades de Santa Marta, Montería, Medellín, Cali, Ibagué, Bucaramanga, Bogotá, Villavicencio y San José del Guaviare. Para garantizar la cobertura territorial, se conforman treinta y dos (32) Grupos Técnicos Territoriales - GTT y seis (6) Grupos Integrales con Énfasis en Pesca - GIEP. Igualmente se tendrán seis (6) Estaciones Acuícolas.	Tierra, Pesca, Agricultura
Resolución 002- Junio 2009- (Comisión Conjunta para la ordenación y manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Sinú)	CVS (Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge) CARSUCRE, (Corporación Autónoma Regional de	Resolución en la que se aprueba y declara de manera conjunta los compromisos y actividades a realizar para la elaboración del Plan de Ordenación y manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Sinú, el cual debe garantizar que el desarrollo de la cuenca a futuro sea sostenible.	Cuenca Río Sinú

	Sucre) UAESPNN, (Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales)		
LEY 13 de 1990	Congreso Colombia	de	<p>Por la cual se dicta el Estatuto General de Pesca. ARTICULO 1o. La presente Ley tiene por objeto regular el manejo integral y la explotación racional de los recursos pesqueros con el fin de asegurar su aprovechamiento sostenido.</p> <p>ARTICULO 29. La extracción es la fase de la actividad pesquera que tiene por objeto la aprensión de los recursos pesqueros. Sólo podrá efectuarse utilizando artes, técnicas y embarcaciones permitidas.</p> <p>ARTICULO 51. Con el fin de asegurar el desarrollo sostenido del recurso pesquero, corresponde al INPA: ahora INCODER</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Proponer a la entidad estatal competente, el establecimiento de vedas. 2. Propender a la entidad estatal competente, la delimitación de áreas de reserva para la protección de determinadas especies. 3. Delimitar las áreas que, con exclusividad, se destinen para la pesca artesanal. <p>ARTICULO 52. Gozarán de preferente protección estatal las especies hidrobiológicas declaradas amenazadas y aquellas en peligro de extinción. La entidad estatal competente adoptará las medidas necesarias para evitar su extinción, en concordancia con los convenios internacionales.</p> <p>DE LOS PESCADORES</p> <p>ARTICULO 59. Se considera pescador a toda persona que habitualmente se dedique a la extracción de recursos pesqueros, cualesquiera sean los métodos lícitos empleados para tal fin. El INPA establecerá la clasificación de los pescadores así como los requisitos, derechos y obligaciones que les corresponde.</p>

Decreto 1190 de 2009.	MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURA	Por el cual se modifica el artículo 2o del Decreto 2256 del 4 de octubre de 1991. Artículo 2o. La administración y manejo de los recursos pesqueros de que trata el artículo 7o de la Ley 13 de 1990, corresponde al Instituto Colombiano de Desarrollo Rural -Incoder, quien podrá delegarlas a otras autoridades del orden nacional con funciones afines o complementarias, dando cumplimiento a las disposiciones contenidas en la Ley 13 de 1990 y demás normas aplicables de conformidad con la política pesquera nacional.	Pesca
Acuerdo 005 de 2003	Instituto Colombiano de Desarrollo rural (INCODER)	Se establece el valor de las tasas y derechos por el ejercicio de la actividad pesquera y acuícola. Sección I PESCA COMERCIAL ARTESANAL, el valor de la tasa para la expedición del permiso de pesca de este tipo se asigna de acuerdo con el tipo de arte, el cuál se encuentra entre 3 y 5 salarios mínimos legales diarios vigentes por un año.	Pesca
Acuerdo 009 de 2003	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Instituto Colombiano de Desarrollo rural (INCODER)	Se establecen los requisitos y procedimientos para el otorgamiento de permisos y patentes relacionados con las actividades pesqueras y acuícolas exigido por el INCODER.	Pesca
Acuerdo 196 de 2009	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Instituto Colombiano de Desarrollo rural (INCODER)	Por el cual se aprueba el proyecto de distribución de cuotas de pesca entre los diferentes titulares de permisos, teniendo en cuenta los porcentajes aprobados por el consejo directivo para esta clase de permisionarios, para la vigencia del año 2010.	Pesca

<p>RESOLUCION 1602 DE 1995</p>	<p>Ministerio del Medio Ambiente</p>	<p>Por medio de la cual se dictan medidas para garantizar la sostenibilidad de los manglares en Colombia. ARTICULO 2o. PROHIBICIONES. Se prohíben las siguientes obras, industrias y actividades que afectan el manglar: 1. Aprovechamiento forestal único de los manglares. 2. Fuentes de impacto ambiental directo o indirecto. Estas incluyen, entre otras: infraestructura turística; canales de aducción y descarga para acuicultura; estanques o piscinas para la acuicultura; la ampliación de cultivos acuícolas existentes hacia áreas de manglar; infraestructura vial; infraestructura industrial y comercial; la modificación del flujo de agua; el relleno de terrenos; el dragado o construcción de canales en los manglares que no sean con fines de recuperación de éstos; la construcción de muros, diques o terraplenes; actividades que contaminen el manglar; muelles y puertos; la desviación de canales o cauces naturales; la introducción de especies de fauna y flora que afecten el manglar. PARAGRAFO. Se exceptúan las labores comunitarias de acuicultura artesanal que no causen detrimento al manglar, y que sean debidamente aprobadas por las entidades administrativas de los recursos naturales competentes.</p> <p>ARTICULO 3o. APROVECHAMIENTO FORESTAL PERSISTENTE. Permítase el aprovechamiento forestal persistente del manglar en Áreas Forestales Productoras, una vez el Ministerio del Medio Ambiente apruebe la zonificación de las áreas del manglar, elaborada por las Corporaciones Autónomas Regionales, a las cuales hace referencia el artículo 4o de esta Resolución. PARAGRAFO 1o. Transitorio. La autoridad ambiental competente podrá autorizar el aprovechamiento del mangle para la obtención de beneficios comerciales de carbón y de leña, en áreas de manglar excluidas de veda, solamente para los grupos tradicionalmente asentados en esas áreas o sus vecindades. Este aprovechamiento se podrá realizar por parte de las comunidades, en Áreas Forestales Productoras que serán delimitadas por la autoridad ambiental y para desarrollarse se requerirán los permisos exigidos por la ley. El aprovechamiento podrá persistir siempre y cuando los estudios a que se refiere el artículo 4o, demuestren que es sostenible.</p>	<p>Manglar</p>
------------------------------------	--	---	----------------

		<p>ARTICULO 6o. SEGUIMIENTO Y EVALUACION. El Ministerio del Medio Ambiente, a través de las entidades científicas adscritas y vinculadas a éste, particularmente el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andreis", INVEMAR, prestará el apoyo técnico a las autoridades ambientales Regionales en cuya jurisdicción se encuentren áreas de manglar, para diseñar y desarrollar los programas de seguimiento y evaluación de las actividades relacionadas con estos ecosistemas, con el fin de verificar el cumplimiento de las condiciones fijadas en la expedición de los permisos para su aprovechamiento.</p>	
<p>RESOLUCION 20 DEL 9 DE ENERO DE 1996</p>	<p>Ministerio del Medio Ambiente</p>	<p>Por medio de la cual se aclara la Resolución No. 1602 del 21 de diciembre de 1995, y se dictan otras disposiciones. PARAGRAFO 1o. El aprovechamiento forestal único sólo será permitido cuando tenga por objeto la construcción de obras de interés público, siempre y cuando existan planes de compensación y restauración a que haya lugar. Esto sin perjuicio de las autorizaciones ambientales exigidas por la ley o reglamento. Artículo 2 PARAGRAFO 2o. Las prohibiciones a las cuales hace referencia el numeral segundo del artículo 2o de la Resolución No. 1602 del 21 de diciembre de 1995, sólo operarán cuando conlleven el deterioro del ecosistema del manglar a juicio de la autoridad ambiental competente.</p>	<p>Manglar</p>

		<p>Modifica el Artículo 3 de la 1602 de 1995 El artículo Tercero quedará así: Permítase el aprovechamiento forestal persistente del manglar en áreas forestales productoras, una vez el Ministerio del Medio Ambiente apruebe la zonificación de las áreas del manglar, elaborada por las Corporaciones Autónomas Regionales, a las cuales hace referencia el artículo cuarto de esta resolución.</p> <p>Los permisos para el aprovechamiento no doméstico del mangle expedidos, conforme a las normas vigentes existentes con anterioridad a la presente Resolución, continuarán vigentes, pero la autoridad ambiental competente deberá exigir a los titulares de los permisos, mediante providencia motivada, la presentación de Planes de Manejo Forestal. Los permisos que se encuentren en trámite a la fecha de expedición de la presente Resolución, continuarán con el procedimiento dispuesto en las normas vigentes, pero la autoridad ambiental competente deberá exigir, para su expedición, la presentación de planes de manejo forestal.</p>	
<p>RESOLUCION 257 DEL 26 DE MARZO DE 1997</p>	<p>Ministerio del Medio Ambiente</p>	<p>Por medio de la cual se establecen controles mínimos para contribuir a garantizar las condiciones básicas de sostenibilidad de los ecosistemas de manglar y sus zonas circunvecinas. Artículo 1: Establecer un sistema de monitoreo y control de la calidad de las aguas, flora, fauna y suelos de los ecosistemas de manglar presentes en las ciénagas, estuarios, deltas y lagunas de las zonas costeras de los litorales colombianos.</p>	<p>Manglar</p>

Artículo 5: Las Corporaciones Autónomas Regionales y Corporaciones para el Desarrollo Sostenible que, dentro de su jurisdicción, poseen manglares (CORPOGUAJIRA, CORPAMAG, CRA, CARDIQUE, CARSUCRE, CVS, CORPOURABA Y CORALINA en el Caribe; CODECHOCO, CVC, CRC y CORPONARIÑO en el Pacífico), diseñarán con el apoyo del Ministerio del Medio Ambiente, dentro de un término de dos (2) meses a partir de la expedición de la presente Resolución los modelos de muestreo, selección de estaciones y análisis de información, que se aplicarán en sus diferentes áreas para establecer el monitoreo y control a que se refiere el artículo primero, así como las mediciones relacionadas en los artículos segundo y tercero y las observaciones planteadas en el artículo cuarto, según sus condiciones específicas. Estos trabajos una vez formulados, los deberán enviar, dentro del término anteriormente fijado, cada una de las Corporaciones Autónomas Regionales y Corporaciones para el Desarrollo Sostenible antes mencionadas, al INVEMAR, el cual los homologará en el término de un mes y los remitirá al Ministerio del Medio Ambiente para su aprobación, el cual los enviará a las mismas para su puesta en práctica.

ARTICULO 6o. Las Corporaciones Autónomas Regionales y Corporaciones para el Desarrollo Sostenible serán las encargadas de realizar el control y monitoreo, para el desarrollo a cabalidad de las acciones, para lo cual determinarán las estrategias y mecanismos de coordinación necesarios con otras instituciones, con la comunidad y usuarios en general.

ARTICULO 7o. El registro de la información que se obtenga de los monitoreos se deberá enviar al Ministerio del Medio Ambiente y al INVEMAR, y este último conformará una base de datos que compartirá con IDEAM, manejará la información y efectuará permanentemente la divulgación sobre el estado de las diferentes áreas y las necesidades de acción.

		ARTICULO 9o. Las Corporaciones Autónomas Regionales y Corporaciones para el Desarrollo Sostenible, propenderán por un permanente contacto e intercambio de información con los usuarios y habitantes de las áreas de manglares y sus alrededores, para tener conocimiento oportuno de las situaciones de orden económico y social que se presenten en estos ecosistemas, así como sobre cambios drásticos o graduales que afecten los patrones económicos específicos, con fines de actuar según sea el caso y competencias. Igualmente, las Corporaciones Autónomas Regionales y Corporaciones para el Desarrollo Sostenible celebrarán un foro anual sobre manglares por convocatoria del Ministerio del Medio Ambiente y del INVEMAR en la Ciénaga Grande de Santa Marta, para analizar la información recopilada y observar los procesos de restauración ambiental de manglares que allí se adelantan.	
Resolución 0721 de 2002	Ministerio del Medio Ambiente	Por la cual se emite pronunciamiento sobre los estudios y propuestas de zonificación en áreas de manglares presentados por las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible y se adoptan otras determinaciones. V. CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINU Y SAN JORGE, CVS	Manglar
Ley 160 de 1994	Congreso de Colombia	Por la cual se crea el Sistema Nacional de Reforma Agraria y Desarrollo Rural Campesino, se establece un subsidio para la adquisición de tierras, se reforma el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria y se dictan otras disposiciones. ARTÍCULO 1o. Inspirada en el precepto constitucional según el cual es deber del Estado promover el acceso progresivo a la propiedad de la tierra de los trabajadores agrarios y a otros servicios públicos rurales, con el fin de mejorar el ingreso y la calidad de vida de la población campesina, ARTÍCULO 2o. Créase el Sistema Nacional de Reforma Agraria y Desarrollo Rural Campesino, como mecanismo obligatorio de planeación, coordinación, ejecución y evaluación de las actividades dirigidas a prestar los servicios relacionados con el desarrollo de la economía campesina y a promover el acceso progresivo a la propiedad de la tierra de los trabajadores agrarios, con el fin de mejorar el ingreso y calidad de vida de los hombres y mujeres campesinos de escasos recursos.	Tierra

ARTÍCULO 3o. Son actividades del Sistema Nacional de Reforma Agraria y Desarrollo Rural Campesino, la adquisición y adjudicación de tierras para los fines previstos en esta Ley y las destinadas a coadyuvar o mejorar su explotación, organizar las comunidades rurales, ofrecerles servicios sociales básicos e infraestructura física, crédito, diversificación de cultivos, adecuación de tierras, seguridad, social, transferencia de tecnología, comercialización, gestión empresarial y capacitación laboral.

ARTÍCULO 38. Las tierras cuya adquisición promuevan y obtengan los hombres y mujeres campesinos, o las que compre directamente el Instituto para programas de Reforma Agraria, se destinarán a los siguientes fines:

- a) Establecer Unidades Agrícolas Familiares, Empresas Comunitarias o cualquier tipo asociativo de producción.
- b) Para la constitución, ampliación, reestructuración y saneamiento de resguardos indígenas.

Se entiende por Unidad Agrícola Familiar (UAF), la empresa básica de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal cuya extensión, conforme a las condiciones agroecológicas de la zona y con tecnología adecuada, permite a la familia remunerar su trabajo y disponer de un excedente capitalizable que coadyuve a la formación de su patrimonio.

CAPÍTULO XII.
BALDÍOS NACIONALES

ARTÍCULO 65. La propiedad de los terrenos baldíos adjudicables, sólo puede adquirirse mediante título traslativo de dominio otorgado por el Estado a través del Instituto Colombiano de la Reforma Agraria, o por las entidades públicas en las que delegue esta facultad. Los ocupantes de tierras baldías, por ese solo hecho, no tienen la calidad de poseedores conforme al Código Civil, y frente a la adjudicación por el Estado sólo existe una mera expectativa. La adjudicación de las tierras baldías podrá hacerse por el Instituto mediante solicitud previa de parte interesada o de oficio. Como regla general, el INCORA (AHORA INCODER) decretará la reversión del baldío adjudicado al dominio de la Nación cuando se compruebe la violación de las normas sobre conservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales renovables y del medio ambiente, o el incumplimiento de las obligaciones y condiciones bajo las cuales se produjo la adjudicación, o se dedique el terreno a cultivos ilícitos. En firme la resolución que disponga la reversión, se procederá a la recuperación del terreno en la forma que disponga el reglamento.

No podrá hacerse adjudicación de baldíos sino por ocupación previa, en tierras con aptitud agropecuaria que se estén explotando conforme a las normas sobre protección y utilización racional de los recursos naturales renovables, en favor de personas naturales, empresas comunitarias y cooperativas campesinas, en las extensiones y condiciones que para cada municipio o región del país señale la Junta Directiva.

Tierra
(terrenos baldíos)

		<p>ARTÍCULO 66. A partir de la vigencia de esta Ley y como regla general, salvo las excepciones que establezca la Junta Directiva, las tierras baldías se titularán en Unidades Agrícolas Familiares, ARTÍCULO 69. La persona que solicite la adjudicación de un baldío, deberá demostrar que tiene bajo explotación económica las dos terceras partes de la superficie cuya adjudicación solicita y que la explotación adelantada corresponde a la aptitud del suelo establecida. En igualdad de condiciones, se debe preferir a quienes sean campesinos o pescadores ocupantes. En las sabanas y playones comunales que periódicamente se inundan a consecuencia de las avenidas de los ríos, lagunas o ciénagas, no se adelantarán programas de adquisición de tierras. En las reglamentaciones que dicte el Instituto sobre uso y manejo de las sabanas y playones comunales, deberán determinarse las áreas que pueden ser objeto de ocupación individual, pero sólo para fines de explotación con cultivos de pancoger. (TAMBIÉN LO DICE Acuerdo INCODER 114 de 2007)</p>	
Ley 1151 de 2007		<p>MODIFICA los artículos 20 y 21 de la Ley 160 de 1994 QUEDANDO ASÍ: Artículo 26: Establézcase un Subsidio Integral de Reforma Agraria, con cargo al presupuesto del Incoder, que podrá cubrir hasta el 100% del valor de la tierra y de los requerimientos financieros del proyecto productivo agropecuario necesario para su aprovechamiento, según las condiciones socioeconómicas de los beneficiarios. Este subsidio será equivalente al valor de la Unidad Agrícola Familiar (UAF) y será otorgado, por una sola vez, con arreglo a las políticas que señale el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y a los criterios de elegibilidad y de calificación que, para el efecto, determine el Gobierno Nacional.</p>	SUBSIDIOS DE TIERRAS
Acuerdo 20 de 1994	LA JUNTA DIRECTIVA DEL INSTITUTO COLOMBIANO DE LA REFORMA AGRARIA	<p>Por la cual se autoriza la negociación, o la iniciación de los procedimientos de adquisición de los predios rurales que se hallen en las circunstancias previstas en el numeral 20) del Artículo 12 de la Ley 160 de 1994". Las circunstancias son que se hallaren invadidos, ocupados de hecho, o cuya posesión estuviere perturbada por medio de violencia, o cuando habiendo obtenido el propietario sentencia judicial favorable y definitiva no pudieren ejecutarse las medidas de lanzamiento o desalojo de los invasores u ocupantes, o si persistieren las perturbaciones a la propiedad en cualquier forma</p>	Tierra

Acuerdo 22 de 1994	LA JUNTA DIRECTIVA DEL INSTITUTO COLOMBIANO DE LA REFORMA AGRARIA	Por el cual se establece el Reglamento General de Dotación de las Tierras ingresadas al Fondo Nacional Agrario. Se le aplicara a quienes, de conformidad con los Artículos 50 y 40 de la Ley 160 de 1994, hubieren adquirido del INCORA Unidades Agrícolas Familiares o tierras con anterioridad a la vigencia de dicha Ley, y además, a los campesinos de escasos recursos que sean beneficiarios del programa de dotación de tierras en los predios rurales que se hallaren en trámite de negociación directa por el Instituto y pendientes de adjudicación a partir de su promulgación, según la autorización contenida en el Artículo 42 de la Ley 160 de 1994.	Tierra
Acuerdo 04 de 1995	LA JUNTA DIRECTIVA DEL INSTITUTO COLOMBIANO DE LA REFORMA AGRARIA	Por el cual se modifica parcialmente el Acuerdo N 022 del 29 de noviembre de 1994 expedido por la Junta Directiva, que estableció el Reglamento General de Dotación de las Tierras ingresadas al Fondo Nacional Agrario. Tiene algunos cambios de detalles sobre características de los aspirantes y modifica a el comité de selección.	Tierra
Acuerdo 08 de 1995	LA JUNTA DIRECTIVA DEL INSTITUTO COLOMBIANO DE LA REFORMA AGRARIA	Por el cual se establecen las normas técnicas que deben observarse para la identificación predial sobre terrenos baldíos, que adelante el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria, sus entidades delegatarias y contratistas.	Tierra
Acuerdo 13 de 1995	LA JUNTA DIRECTIVA DEL INSTITUTO COLOMBIANO DE LA REFORMA AGRARIA	requisitos o exigencias mínimas que deberán cumplir los predios rurales que sean propuestos, u ofrecidos en venta, por los propietarios y demás agentes del mercado de tierras, a los hombres y mujeres campesinos, o al INCORA, en los procesos de negociación voluntaria que aquellos promuevan, o en los que corresponda la adquisición directa por el Instituto, con arreglo a lo dispuesto en los Capítulos V y VI de la Ley 160 de 1994:	Tierra
Acuerdo 001 de 2004	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Instituto Colombiano de Desarrollo rural (INCODER)	Establece las tarifas que deberán pagarse al INCODER para el proceso de titulación de Baldíos como son: Los servicios de identificación predial y servicios administrativos.	Tierra (terrenos baldíos)

Acuerdo 132 de 2008	EL CONSEJO DIRECTIVO DEL INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL, INCODER,	Por el cual se señala para cada region o zona, las extensiones maximas y minimas adjudicables de los baldios productivos en unidades agricolas familiares, de que trata la Ley 1152 de 2007 de 2008 situados en las áreas de influencia de las Direcciones Territoriales del INCODER. Para Córdoba se divide en 10 zonas homogeneas. Siendo la zona relativamente homogenes # 1: "COSTANERA, comprende los municipios de canalete, Los Cordovás, Moñitos, Puerto escondido, San Antero y San Bernardo del Viento. Unidad Agrícola Familiar: Entre 17 a 23 hectáreas.	Tierra (terrenos baldíos)
Acuerdo 159 de 2008	Instituto Colombiano de Desarrollo rural (INCODER)	Modifica el Acuerdo 143 de 2008 reglamentario de la recuperación del monto de las inversiones en obras de adecuación de tierras ejecutadas por el INCODER, corrige algunas inconsistencias	Tierra (terrenos baldíos)
Acuerdo 192 de 2009	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Instituto Colombiano de Desarrollo rural (INCODER)	Por el cual se deroga el Acuerdo 16 de 1996, y se actualizan los criterios que establecen la extensión de la Unidad Agrícola Familiar. Actualiza los criterios que determinan la extensión máxima para cada Unidad Agrícola familiar.	Tierra
Acuerdo 202 de 2009	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Instituto Colombiano de Desarrollo rural (INCODER)	Por el cual se adoptan criterio metodológicos para determinar las extensiones máximas de baldíos adjudicables en Unidades Agrícolas Familiares por zonas relativamente homogéneas.	Tierra (terrenos baldíos)

Acuerdo 203 e3 2009	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Instituto Colombiano de Desarrollo rural (INCODER)	Por el cual se reglamenta la adjudicación de las tierras aptas para la explotación económica, revertidas a la Nación en virtud de declaratoria administrativa de extinción del dominio. ARTÍCULO 4o. DETERMINACIÓN DE LA UNIDAD AGRÍCOLA FAMILIAR ESPECIAL (UAF) garantizando que el (los) proyecto(s) productivo(s) que desarrollará cada familia sobre la respectiva UAF, le reporte ingresos netos no inferiores a dos (2), ni superiores a dos punto cinco (2.5) salarios mínimos legales mensuales vigentes (smlmv). La(s) UAF(s) que se determine(n), se utilizará(n) para todas las adjudicaciones o contratos de Asignación para Explotación de Baldíos que deban realizarse sobre el respectivo predio, conforme al presente reglamento.	Tierra
------------------------	--	---	--------

6. Especies Invasoras

a. Metodología

La intención es diseñar herramientas que permitan entender el dilema social que enfrenta las comunidades entre conservar o no la biodiversidad, enmarcado en las relaciones y los procesos ya existentes de interacción entre los grupos humanos y el ecosistema local, alterado por causa de las invasiones biológicas. Sumado a esto se espera poder describir y reconstruir las relaciones existentes entre los factores dinamizadores del conflicto durante el uso y aprovechamiento de las especies invasoras. Adicionalmente, que nos permita hacer un seguimiento de los posibles caminos de acción ante este riesgo. Por medio de las herramientas metodológicas se quiere aproximar al valor de existencia de las especies nativas en comparación a las especies invasoras. Sumado a esto se espera hacer una aproximación a la valoración de especies desde su valor intrínseco, es decir que sean valorados en su entorno natural, por su existencia y que se refleja en una decisión de no extracción durante el experimento económico, renunciando a las ganancias por dejar una unidad del recurso.

Las herramientas metodológicas que se decidieron usar fueron: experimentos económicos, juego de rol, encuestas y entrevistas, y a partir de la última herramienta construir modelos mentales de los usuarios y diferentes actores que hacen parte del SSE. Con los juegos económicos y de rol se simula, con diferentes niveles de control, situaciones donde los participantes deben tomar decisiones sobre el manejo de un recurso natural. Con los experimentos económicos se busca explorar en las decisiones económicas que toman los usuarios de los recursos que tienen consecuencia sobre la diversidad. Mientras con los juegos de rol se espera entender con profundidad las relaciones establecidas entre los usuarios y el SSE inmediato, identificando que consecuencias causa la aparición de una especie invasora en el SSE.

i. Experimento económico (Ver anexo 6)

- Preguntas a responder y variables a observar

¿Cómo son valoradas las especies nativas por parte de los usuarios de los recursos pesqueros cuando se alteran las relaciones establecidas por una especie nativa?

Descripción

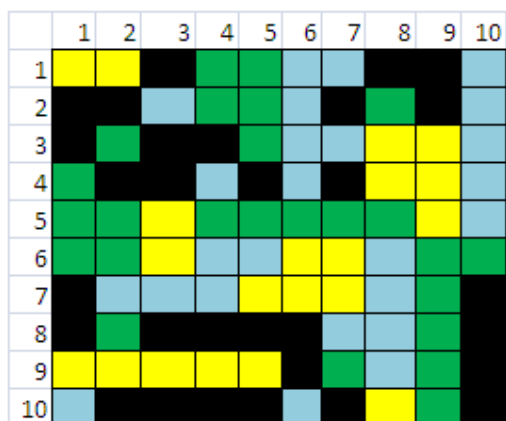
El experimento económico está diseñado para la participación exacta de 5 personas, las cuales deben tomar decisiones durante 20 rondas acerca de cuanto extraer de cuatro especies de peces que suman 100 unidades. De estas cuatro especies una tendrá características de una especie invasora.

El juego tiene dos partes diez rondas iniciales en las que no es permitida la comunicación entre los jugadores; luego de estas 10 rondas el juego vuelve a empezar, se ponen de nuevo las 100 unidades en el tablero y tienen una nueva regla, la cual es: la comunicación entre los participantes.

Cómo se mencionó anteriormente, los jugadores toman decisiones de extracción, las cuales de manera agregada, tienen consecuencias en las ganancias tanto del grupo cómo en las individuales. Los participantes tienen un máximo de extracción, en cada ronda pueden extraer en total mínimo 0 y máximo 5 unidades del recurso pesquero. Sumado a esto, por cada unidad de recurso extraída el participante gana \$250.

Las especies entre las rondas se regeneran, las especies nativas tienen una tasa de regeneración diferente a la especie invasora. Las especies nativas se regeneran de cada diez existentes se agrega una nueva al azar; mientras que la especie invasora, tiene una tasa de regeneración del 20%, es decir por cada 5 que hayan en el tablero se agrega una nueva. Además de esto existe otra regla, además de simular la rápida reproducción de las especies invasoras, se trata de simular el desplazamiento de las mismas con las demás especies, con la siguiente regla: por cada diez unidades de las especies invasoras que haya en el tablero se quitará del mismo tres de las especies nativas (una de cada una mientras sea posible, en caso que alguna de las especies nativas se acabe antes que el juego termine se sacará al azar la(s) unidad(es) que haga falta).

Tablero Experimento Económico – especies



Tratamiento	No Especies de	Precio por unidad de RUC	Muestra (No de Jugadores)	Rondas en cada sesión	Tasa regeneración RUC
Línea Base	4	250		20	rN, rV, rA = 10% rA = 20%

Tabla X: Diseño experimental

ii. Juego de rol

Mientras que los experimentos económicos constituyen una herramienta para estudiar patrones de comportamiento, en nuestro caso concreto, decisiones acerca del uso y por ende la valoración de la biodiversidad, en una situación controlada, un juego de rol es una herramienta en la que hay menos control, se incluyen muchos más elementos contextuales y los jugadores actúan mucho más libremente. Las decisiones, generalmente, son acompañadas de explicaciones y discusiones acerca de sus causas y consecuencias. Durante el juego, además de lo anterior, es posible observar interacciones entre los jugadores y eventualmente las situaciones generadoras de conflictos, así como estrategias de solución a problemas de manejo. Es una herramienta que genera un espacio de puesta en común de modelos mentales generando muchas veces aprendizaje colectivo. En síntesis, uso de esta herramienta permite ligar decisiones con explicaciones y genera discursos que por medio del análisis de contenido permiten aportar al entendimiento de los modelos mentales de los participantes.

Descripción

Uso de especies: Bahía de Cispatá (Córdoba) y Orocué (Casanare)

En este juego los participantes tienen que decidir cómo usar/extraer el recurso pesquero, cada participante durante las rondas decidirá cuánto pescar para vender en esa ronda. El recurso está definido por cuatro especies de peces (específicas para cada zona), de las cuales una es invasora. Pueden participar entre 5 y 10 jugadores, la restricción está dada por el tamaño del tablero.

Al inicio del juego hay un tablero que tiene una cuadrícula en el que van las fichas que representan las especies ícticas. Durante el juego habrán factores dinámicos que afectarán el recurso: por un lado las especies se reproducen, entonces según el número de individuos existentes en el tablero, en la siguiente ronda habrá más o menos disponibilidad del recurso, de igual manera este recurso tiene una capacidad de carga la cual es de 400 peces; por otro lado el clima varía afectando el caudal del río, lo que también es influyente en la disponibilidad del recurso pesquero.

Adicionalmente además de haber usuarios del recurso, habrá personas que representarán las instituciones formales y entre rondas harán comentarios acerca de lo que creen sobre la extracción y el estado del recurso, así de esta manera se podrá profundizar en las dinámicas de las instituciones y los usuarios, observando también de qué manera se llegan a acuerdos, se cumplen las reglas y se establecen otras por parte de la comunidad.

Estos son los pasos en cada ronda del juego:

- 1- Cada jugador decide cuánto extraer del recurso pesquero.
- 2- El facilitador del juego cuenta cuántas fichas peces hay le informa al monitor, y se anuncia las condiciones climáticas que habrá en esa ronda y cuánto recurso queda disponible para la siguiente.

- 3- Un funcionario de una institución formal hace una intervención, en la que expone su punto de vista acerca del manejo del recurso.
- 4- Cada jugador decide vender o no, y se dirige a la mesa del mercado para la venta.
- 5- Cada jugador anota en su hoja de cuentas cuanto gana de las ventas (esta actividad la realizan los jugadores al tiempo).

Materiales del juego

Tablero de juego

El tablero de juego es una cuadrícula común de 20 celdas de largo por 20 de ancho que representa donde estará el recurso pesquero. Cada celda representa un pez.

Especies ícticas

Las especies ícticas están representadas por fichas con forma de peces de varios tipos.

Dinero

El juego funciona con dinero ficticio, el cual se usa para pagar a los jugadores los pescados que decidan vender.

Formatos de cuentas

Cada jugador anota sus transacciones en una hoja de cuentas en la que irán anotando, ronda tras ronda, sus ganancias.

Formatos de seguimiento del paisaje

Uno de los facilitadores llena un formato, al final de cada ronda, en el cual se monitorea la cantidad de fichas/peces existentes en el tablero de juego. Esto puede hacerse también en una cartelera visible para todos.

Reglas del juego

- 1- Las especies nativas se reproducirán con una tasa del 10% y la especie invasora con una tasa del 20%.
- 2- Los precios a los cuales se pagará por cada especie serán los mismos que se manejen en el mercado en cada zona de estudio.
- 3- Los jugadores pueden discutir entre sí y hacer toda clase de transacciones.

Preguntas para la discusión final

Al cabo de un número de rondas se da por terminado el juego, se cuentan las ganancias de cada jugador y se escribe en un tablero las ganancias de todos los jugadores. En una cartelera se muestra la dinámica del recurso. Se comparan el estado inicial del tablero con el estado al final.

Se hace una discusión guiada por los siguientes puntos:

- 1- ¿Qué les gusto del juego?
- 2- ¿Qué no les gusto?
- 3- ¿Se parece el juego a lo que pasa en esta zona?
- 4- ¿Qué pasó durante el juego?
- 5- ¿Cuál fue el objetivo de cada uno de los jugadores?

6- ¿Cuál fue la estrategia de los diferentes jugadores? Los que más ganaron, los que menos.

7. Estatus Social y Altruismo Generalizado: Un Experimento de Campo sobre Biodiversidad

El propósito de este ejercicio es identificar a los actores claves que promueven comportamientos altruistas, que favorecen la conservación de la biodiversidad local. Se utilizó una metodología basada en experimentos económicos y herramientas participativas, con el fin de investigar las decisiones individuales de contribución a actividades de conservación de la biodiversidad y las dinámicas sociales que afectan dichas decisiones. Los resultados de la investigación serán parte del proyecto de doctorado de Giovanna d'Adda, estudiante de la Universidad de L.Bocconi, Italia.

Para la investigación, se diseñó una metodología compuesta de cuatro partes: a) clasificación por estatus, b) mapa de redes sociales, c) decisiones de contribución y d) encuesta individual.

a) Clasificación por estatus:

Esta primera parte del ejercicio permite entender si la valoración individual de los recursos naturales se correlaciona de alguna manera con los diferentes niveles de autoridad que poseen los miembros de la comunidad. Además, permite identificar si las dinámicas sociales, concretamente el conformismo y la búsqueda de estatus, influyen en las decisiones individuales sobre la conservación de la biodiversidad.

Para este propósito, se proporcionó a los participantes un espacio para reflexionar y discutir sobre quienes serían del grupo los que mejor podrían representarlos en diferentes situaciones hipotéticas, y cuáles serían las características que deberían tener sus representantes. Las situaciones hipotéticas planteadas, fueron diseñadas para identificar a los participantes que poseen autoridad formal y moral dentro de la comunidad. La autoridad formal, referida a la capacidad de representación de la comunidad ante autoridades o entes externos, se definió al interior mismo del grupo de participantes con el fin de que escogieran las personas más oprimidas para ir a discutir con las autoridades

locales (alcaldía), problemas concretos que afectan a la comunidad. La determinación de quienes ejercerían autoridad moral, referida a la capacidad para solucionar conflictos al interior de la comunidad , así mismo se realizó por el grupo de participantes , se les planteó una situación en la cual alguna persona estaba afectando a la comunidad con un comportamiento inadecuado, por lo cual era necesario hablar con esta persona directamente.

b) Mapa de Redes: Elaborar el mapa de redes tiene como objetivo principal identificar otro tipo de dinámica social concretamente el tipo de relación entre los participantes, y si esta podría también influir en las decisiones individuales sobre la conservación de biodiversidad. Para este fin, se estableció de manera individual el tipo de relación (familiar, amigo, conocido o desconocido) existente con cada uno de los demás participantes.

c) Decisiones de Contribución: En esta parte los participantes tomaron decisiones sobre la asignación de recursos entre ellos mismos y un proyecto local de conservación de biodiversidad.

De acuerdo al diseño experimental, se permitió a cada participante observar la decisión de otros cuatro participantes en las diferentes rondas. Es decir, cada participante fue emparejado cuatro veces con personas diferentes durante el ejercicio. De esta manera en cada ronda podía observar las decisiones de un compañero y viceversa, es decir su compañero podía observar sus decisiones.

Para establecer las parejas, se utilizó la información recolectada previamente en la clasificación por estatus y en el mapa de redes, lo que permitió hacer variaciones en los estatus y la distancia social de los miembros de cada pareja. La identidad de los compañeros no fue revelada, pero cada participante sabía el estatus social (grupo) y la distancia social (tipo de relación) de su pareja en cada ronda. Al observar cómo las contribuciones cambian dependiendo del estatus social y la distancia relativa de la pareja, se puede analizar tanto la influencia del estatus relativo como la distancia social en las

decisiones individuales de conservación de la biodiversidad.

d) Encuesta: Al final de cada sesión, los participantes respondieron una encuesta individual, la cual permitió recolectar información socioeconómica de los participantes, su percepción sobre el juego realizado y sobre la biodiversidad local.

Los experimentos económicos y la implementación de herramientas, se realizaron durante el mes de septiembre del 2010, llevando a cabo doce experimentos en los que participaron 251 campesinos y pescadores de los municipios de Chimá (veredas Malembá y Pimental), Cotorra (veredas San Pablo y Sabanal), San Bernardo del Viento (vereda Pareja y corregimiento Caño Grande), Lorica (vereda El Playón) y Purísima (Barrio Pozo de Purísima) en el departamento de Córdoba.

Cabe mencionar que previamente a la fase de campo, se realizó una primera visita en el mes de Agosto del presente año, en la cual se identificaron grupos focales y se concretó el apoyo a la investigación por parte de Asprocig (Asociación de Productores para el Desarrollo Comunitario de la Ciénaga Grande del Bajo Sinú), facilitando de esta manera el vínculo entre el equipo de investigación y las comunidades de la zona. . También con la participación de Asprocig se definió el apoyo al proyecto de implementación de viveros de plantas nativas para reforestar el bosque de galería y fomentar la educación ambiental en las escuelas de la zona, como el proyecto de conservación al cuál se destinaron las donaciones de los participantes de los experimentos económicos. Esto fortaleció los procesos adelantados por dicha asociación en la zona.

Este ejercicio permitió entender como al interior de una comunidad pueden los diferentes tipos de estatus sociales influir sobre las decisiones individuales para contribuir a un proyecto determinado de conservación de biodiversidad. De esta manera se puede valorar la disponibilidad que tiene la población local para apoyar los servicios de biodiversidad, ya que los viveros de plantas nativas permiten reforestar el bosque de galería. Además, la experiencia nos muestra que los viveros existentes en la zona, han sido un espacio que ha promovido la educación ambiental de los niños, el trabajo comunitario y el fortalecimiento de los agro-ecosistemas individuales.

Al finalizar la etapa de campo, durante la cual se realizaron los juegos económicos, se desarrolló un taller de socialización con los diferentes participantes donde se resolvieron inquietudes sobre el ejercicio, se discutieron algunos resultados, como por ejemplo el que nos indicó que en general los participantes que más aportaron al proyecto de viveros pertenecían a un estatus más alto y se reflexionó sobre el papel que juegan los líderes dentro de la comunidad, y su influencia para fomentar prácticas que favorezcan la conservación de los recursos naturales.

Además, este fue el espacio en el cual se realizó la entrega oficial de las donaciones que los participantes hicieron a los viveros; de los cinco millones veinte mil pesos disponibles (\$5.020.000), fue donado un 34% de este valor, es decir un millón seiscientos ochenta y tres mil pesos (\$1.683.000). Por decisión de los participantes se hizo un sorteo entre los lugares en los que se realizaron las sesiones, para entregar el dinero, siendo el barrio de Purísima el ganador de las donaciones. El dinero fue entregado a Asprocig, quien se comprometió a utilizarlo para la implementación de un vivero en esta zona, tal como se había acordado.

Los resultados preliminares del estudio muestran que las decisiones individuales de conservación son en realidad influenciadas por las decisiones que otros toman. En particular, los participantes mostraron una tendencia hacia el conformismo. Con respecto al estatus social se observó que, los participantes de mayor estatus donan más cuando sus decisiones son observadas por otros, y que las personas de estatus bajo tienden a imitar lo que los participantes de estatus alto hacen.

En desarrollo del proyecto de la estudiante Giovanna d'Adda, se hará un análisis de los datos completos, para definir como las dinámicas sociales generan decisiones comunes para la conservación de la biodiversidad y muy seguramente se podrán ofrecer lecciones de políticas de conservación.

8. Resultados

a. Variables compiladas

El uso de diferentes herramientas permitió hacer una recolección de información abordando desde distintos enfoques diferentes variables con cada herramienta y profundizando a varios niveles cada una de dichas variables. Estas variables compiladas serán descritas a continuación y ubicadas en la herramienta que permite su recolección.

i. Experimentos

Por medio de los experimentos se puede obtener información cuantitativa acerca de cómo manejan un recurso natural un grupo de participantes en un contexto específico, establecido previamente para el desarrollo del juego. Este nos permite observar de que manera los participantes, los cuales son usuarios de los recursos toman decisiones acerca de la **extracción** del recurso natural y como estas se alteran diferentes tratamientos como: comunicación (la posibilidad de tener un discusión abierta con los otros participantes/usuarios), diferentes tasas de regeneración y cambio de precios (esto con el fin de simular el mercado) ; lo que permite hacer una análisis profundo acerca del **comportamiento de los jugadores** durante las diferentes sesiones, comparando entre estas que cosas cambian según las reglas establecidas en cada una.

i. Encuestas

Por medio de las encuestas se establecieron **variables socio-económicas** importantes para tener en cuenta en el análisis de los resultados. La encuesta está compuesta por tres secciones las cuales nos aportaban información diferente acerca de los participantes de los experimentos.

La primera sección nos aporta información acerca de las características individuales de los participantes, en esta es posible definir variables como edad, sexo, estado civil, nivel de educación, tiempo que lleva cada participante y/o su familia en la zona, actividad económica principal, ingreso y percepción de su situación económica. La segunda sección se recoge información acerca de las **características del hogar** (tamaño del hogar, número

de personas que dependen del encuestado, tipo de propiedad, entre otras). La tercera sección indaga acerca del **capital social, la confianza y la cooperación**. Luego se desarrollaron preguntas acerca de la **valoración del ecosistema**. En la sección V se investiga acerca de los **conflictos socio-ambientales** definiendo **actores, manejo y frecuencia** de estos. Y para finalizar se hacen preguntas acerca del ejercicio (juego/experimento económico), y así poder entender hasta qué punto los jugadores entendieron, que opinan del mismo y que tan buena fue la **aproximación del contexto socio-ecológico en el experimento**.

iii. Entrevistas

Por medio de las entrevistas se recolectó información acerca de la **valoración económica**, y **valoración integral** de los recursos naturales y biodiversidad en la zona. También se pudieron definir componentes importantes en los modelos mentales de los usuarios acerca de las **dinámicas socio-ecológicas** y la **percepción del estado del SSE** de manglar en Bahía Cispatá. Sumado a esto se obtuvo información acerca de la **historia de uso** del recurso e **historia ambiental** del ecosistema.

b. Descripción de variables

Las variables de interés descritas a continuación reflejan de alguna manera las dinámicas existentes entre los usuarios del recurso y el sistema del mismo en el marco del SSE. De esta manera, como aproximaciones a las dinámicas del nivel de extracción del recurso y a su desempeño, se presentarán la extracción total de los recursos y la extracción como proporción del óptimo del individuo o lo que sería su estrategia de Nash. A continuación, se muestra el nivel de recurso disponible tras su regeneración, que refleja el efecto o resultado de las interacciones de los usuarios sobre las unidades del recurso. Y finalmente, como medida de desempeño social, las ganancias derivadas del juego.

Las estadísticas descriptivas para el diseño experimental de una especie revelan un nivel de extracción cercano a 2.66 que equivale a la mitad del máximo permitido (0.56), con una desviación de 1.43 para el valor absoluto y 0.3 para el valor como proporción. La

cantidad de recurso disponible se mantiene alrededor de 64 unidades con una alta desviación (30 unidades), mientras las ganancias están alrededor de los \$ 617 pesos por ronda, con una alta desviación de \$ 400 pesos y un nivel máximo de \$ 1250.

Tabla 4. Variables de interés. Juego de una especie.

Variable	N	Media	Desv. Est.	Media na	Mín.	Máx
Extracción total	2842	2.66	1.43	3	0	5
Extracción total (proporción)	2524	0.56	0.30	0.6	0	1
Recurso disponible	2579	63.64	29.81	71	1	100
Ganancias totales	3067	616.64	385.95	500	0	1250

Para el juego de cuatro especies, por otro lado el nivel de extracción agregado se encuentra más cercano a las tres unidades por ronda, con una desviación mayor al juego de una especie (1.64). Los niveles de extracción son similares entre especies y levemente menores a la unidad, siendo el más alto, no obstante, el de la especie amarilla (1) y el más bajo el de la especie azul (4). La extracción total como proporción del máximo permitido por la regla en cada ronda, presenta una media del 60% con desviación de 30%. Este nivel mayor comparado con el otro diseño experimental conlleva a un menor nivel de recurso disponible, que está concentrado alrededor de las 56 unidades con desviación de 28 unidades agregadas de las cuatro especies. Y al observar la disponibilidad por especie, se encuentra que es efectivamente la especie 1 la que presenta menor capital natural, mientras la 3 y 4 los mayores. Por último, las ganancias son mayores a las del juego mayor en una cuantía no muy alta y su media está en \$ 687 pesos con una desviación de más de \$ 400 pesos y un nivel máximo de \$ 2000.

Tabla 5. Variables de interés. Juego de cuatro especies.

Variable	N	Media	Desv. Est.	Media na	Mín.	Máx
Extracción total	1781	2.75	1.64	3	0	5
Extracción total (proporción)	1781	0.60	0.33	1	0	1
Extracción especie 1	1620	0.76	0.78	1	0	5
Extracción especie 2	1620	0.74	0.76	1	0	5
Extracción especie 3	1711	0.75	0.75	1	0	5

Extracción especie 4	1724	0.69	0.74	1	0	5
Recurso disponible	1781	55.60	28.21	57	2	103
Recurso disponible especie 1	1781	12.78	7.26	12	0	27
Recurso disponible especie 2	1781	13.59	7.22	14	-1	27
Recurso disponible especie 3	1781	14.67	7.77	15	-2	30
Recurso disponible especie 4	1781	14.55	7.49	14	1	30
Ganancias totales	1761	687.37	434.07	700	0	2000

c. Análisis de inferencia estadística

El análisis con el que inicia esta sección se realizará sobre las cuatro variables de interés (extracción, extracción proporción del total, disponibilidad del recurso y las ganancias) anteriormente definidas. La descripción de los resultados se iniciará con el diseño experimental de una especie y continuará con el de cuatro especies, llevándose a cabo el análisis de las cuatro variables foco. Adicionalmente, se compararán los resultados de los diferentes tratamientos en cada diseño para cada etapa *ex ante* (rondas 1 a 10) y *ex post* (rondas 11 a 20) a la entrada del respectivo tratamiento, como también las diferencias entre los grupos.

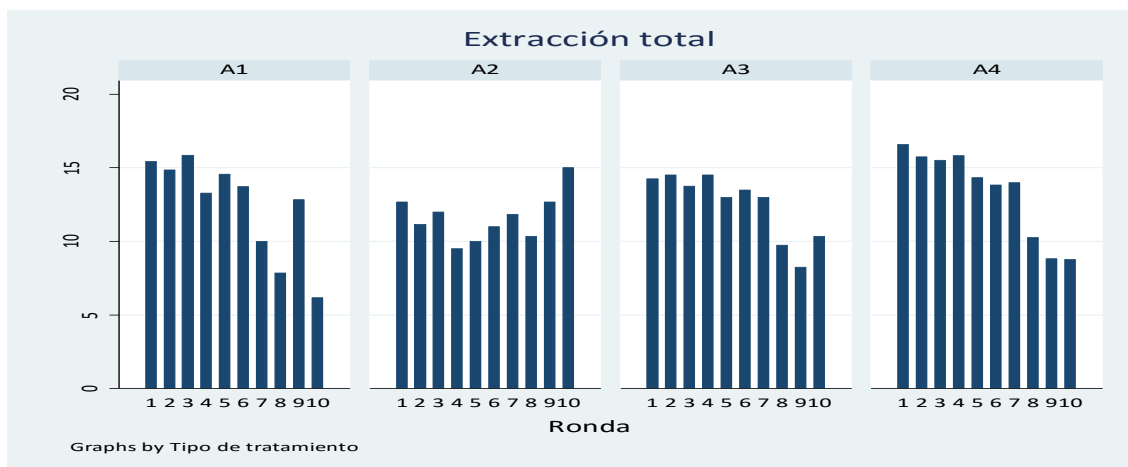
i. Diseño experimental: Una especie

Las gráficas 11 y 12 evalúan las diversas sendas de extracción promediadas para cada tratamiento. Como primer gran resultado, se hace claro que los grupos de participantes se alejan de la predicción teórica al no extraer el máximo permitido, que implicaría un agotamiento prematuro del recurso común. Sin embargo, los jugadores tampoco se acercan a lo que constituye la senda de extracción socialmente óptima, mostrando indicios de sobreexplotación del recurso. Estos resultados no distan de lo obtenido comúnmente en la literatura experimental sobre uso de recursos comunes, que alude a la persistencia de normas y preferencias sociales como mecanismos de auto-regulación

y conservación en las comunidades (para otro caso en Colombia ver Cardenas, Stranlund & Willis, 2000).

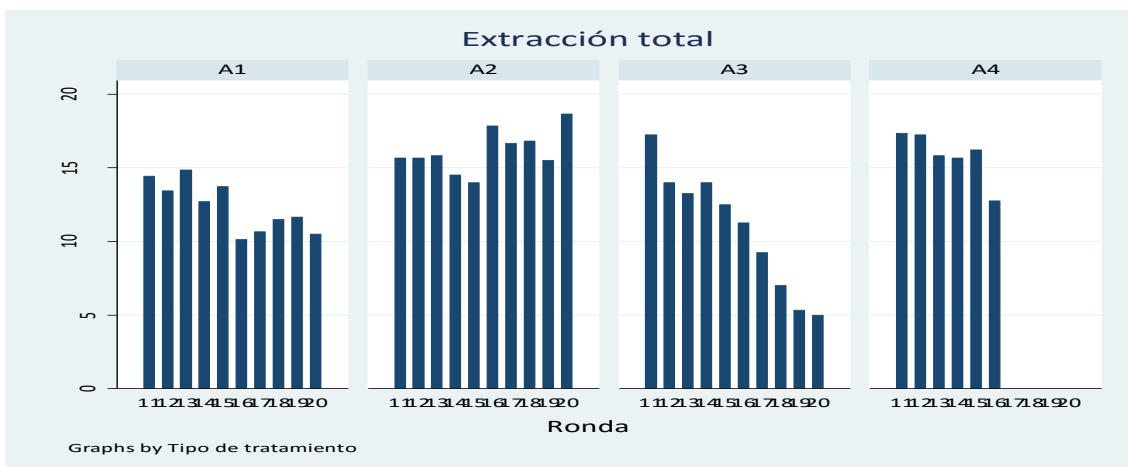
Un segundo resultado visible hace referencia a la heterogeneidad de las sendas entre los tratamientos, inclusive antes de la entrada de la regla de juego. Así, los grupos A3 y A4 exhiben sendas decrecientes de extracción con una explotación alta en las primeras rondas, el tratamiento A1 una senda igualmente decreciente pero más volátil, y el A2, por el contrario, muestra un crecimiento en el patrón de explotación. En general, existe evidencia estadística (ver Anexo 7) para confirmar que los promedios de extracción para cada grupo de rondas (1 a 10 y 11 a 20), son en su mayoría diferentes al comparar tratamientos *vis-à-vis*. Para la primera etapa entonces, el tratamiento A4 extrae el mayor nivel de recurso, seguido por A1 y A3 con valores similares y, por último, A2 con el menor nivel promedio de extracción. Para la segunda etapa, A4 continúa siendo el tratamiento con mayor extracción, pero el segundo tratamiento (A2) incrementa sustancialmente la misma, seguido por A1 y por último A3.

Gráfica 11. Extracción Total. Rondas 1 a 10



En términos de regeneración, el incremento positivo en la tasa genera incrementos mayores en la extracción en términos absolutos, que las disminuciones producidas por una caída equivalente en magnitud. Así, la diferencia entre las medias de extracción entre los tratamientos A1 y A2 es mayor a la diferencia entre A1 y A3.

Gráfica 12. Extracción Total. Rondas 11 a 20



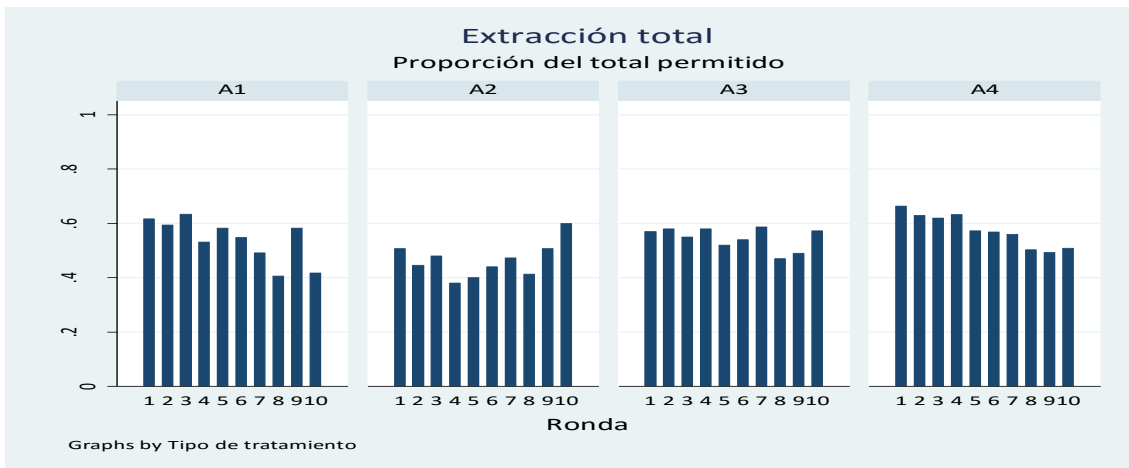
El análisis al interior de la dinámica de cada tratamiento permite evaluar el efecto de la institución en el comportamiento de los grupos. De esta manera, para el tratamiento A3, el nivel promedio de extracción disminuye significativamente y la senda se hace mucho más pendiente como resultado de una regeneración baja del recurso. En contraste con lo anterior, para los tratamientos A2 y A4 el nivel muestra un aumento significativo en términos estadísticos pero en respuesta a incentivos diferentes. Para el primer caso, el incremento en la tasa de regeneración permite al grupo mantener su dinámica de extracción (senda), mientras a su vez, aumenta su nivel absoluto. El segundo caso, al incluir la incertidumbre y reducir el horizonte temporal del juego, los participantes se ven incentivados a asegurar una cantidad del recurso, con lo que incrementa su extracción promedio. El tratamiento A1 por su parte, no presenta un cambio significativo en el nivel de extracción, por lo que la comunicación entre participantes a partir de la ronda 11, no tiene el efecto esperado de conducta en cuanto a la explotación del recurso se trata. No

obstante, se evidencia cómo la volatilidad es menor con una extracción menor en las primeras rondas y una mayor en las últimas.

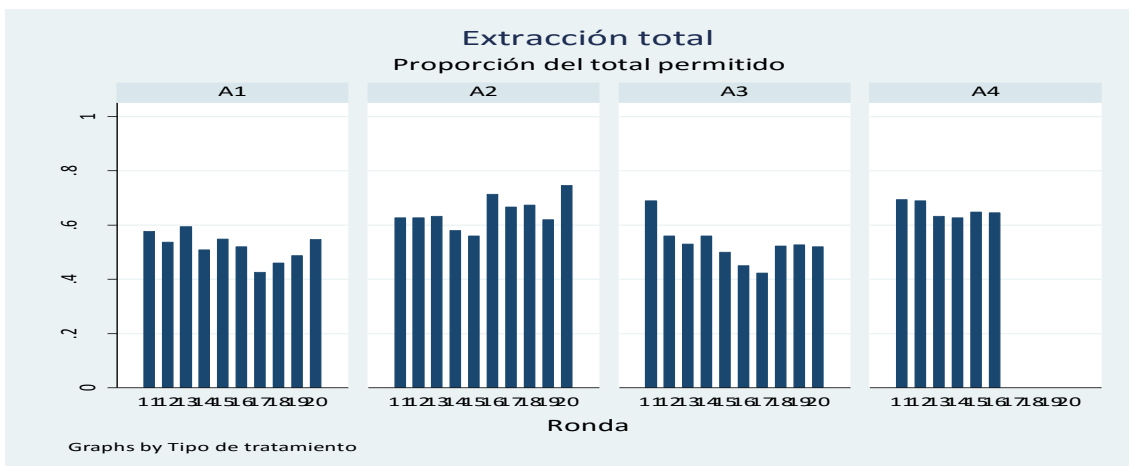
Al expresar el nivel de extracción como una proporción de lo permitido, las diferencias entre las decisiones disminuyen entre tratamientos, pero mantienen una heterogeneidad significativa en los promedios (ver Anexo 7). En la primera etapa, las sendas de extracción mantienen los comportamientos de la extracción total, pero ahora con niveles mucho más similares entre tratamientos, aunque la diferencia estadística persiste. Así, el orden del nivel de extracción de los tratamientos se mantiene (en orden descendente: A4, A3, A1 y A2). Para la segunda etapa, las diferencias son de igual forma, menos abruptas pero significativas, y el orden también se mantiene.

Una interpretación alternativa a la variable presentada, implica que valores cercanos a la unidad están asociados a una menor dinámica de cooperación en cuanto a la preservación del recurso se trata, al acercarse el agregado de individuos a una extracción promedio cercana al equilibrio no cooperativo (de Nash). En este orden de ideas, se podría afirmar que un cambio negativo en la tasa de regeneración y un horizonte temporal incierto, disminuyen la cooperación y coordinación al interior de los grupos, mientras un aumento en la tasa de regeneración, las aumenta. La comunicación por su parte, no tiene un efecto palpable.

Gráfica 13. Extracción total como proporción del total permitido. Rondas 1 a 10



Gráfica 13. Extracción total como proporción del total permitido. Rondas 11 a 20

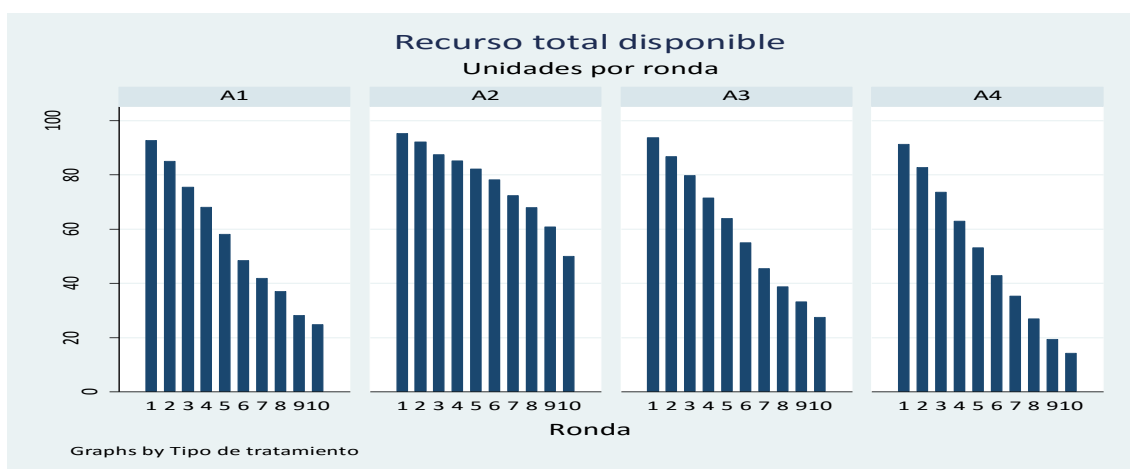


Al interior de cada tratamiento, las diferencias entre las dos etapas de rondas permiten dilucidar los comportamientos mencionados. Así, en efecto, la comunicación (A1) no genera un incremento en la conservación del recurso y las proporciones explotadas de lo permitido por la regla se mantienen intactas. Para A3 tampoco hay una diferencia en la media de explotación, confirmando que al interior de este tratamiento, la mayor regeneración incrementa el valor absoluto de la explotación, pero la dinámica de ésta se mantiene estable. Caso contrario a lo sucedido en A2, en donde la baja regeneración genera un cambio en el comportamiento (el mayor entre tratamientos), aumentando la explotación del recurso. Por último, la incertidumbre no sólo incrementa la extracción en

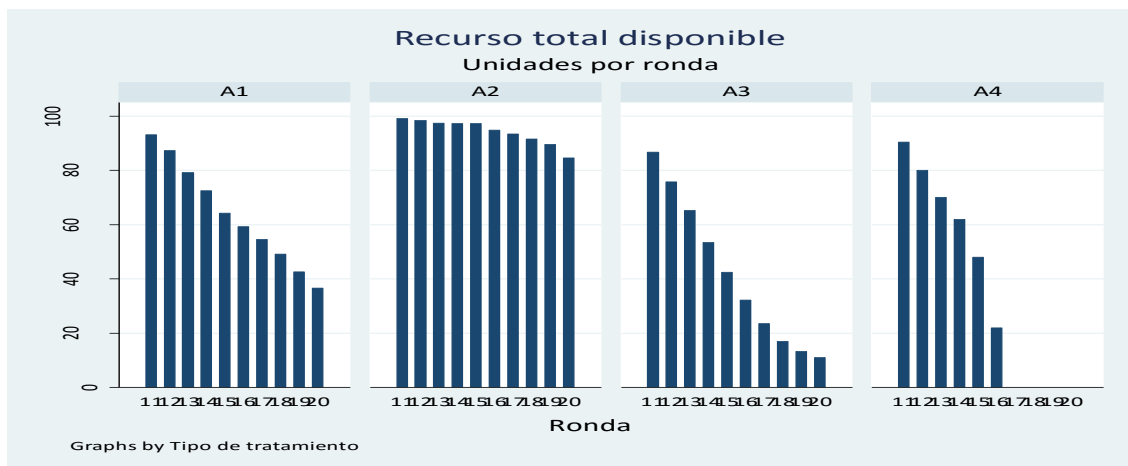
términos absolutos, sino que también la extracción se acerca a los máximos niveles naturalmente permitidos.

Como variable afecto directamente por la extracción, está el nivel de recurso disponible dada una tasa de regeneración. De esta manera, las dinámicas de regeneración y existencia del recurso son también diferentes estadísticamente entre tratamientos antes de entrar en efecto estos últimos. Se observa entonces un claro agotamiento del recurso en todos los casos, pero menos pronunciado para A2 en comparación con todos los demás tratamientos. Para las etapas 1 a 10, el mayor nivel disponible es para A2, seguido de A1 y A3 y por último, A4. Mientras para las etapas 11 a 20, la baja regeneración del recurso en el tratamiento A3 conlleva a los niveles más bajos de disponibilidad entre tratamientos, opuesto a lo que genera la alta regeneración en la disponibilidad del recurso del tratamiento A2.

Gráfica 14. Recurso total disponible con regeneración. Rondas 1 a 10



Gráfica 15. Recurso total disponible con regeneración. Rondas 11 a 20



Se destaca además cómo el efecto del cambio en la tasa de regeneración determina patrones de regeneración claramente diferenciados, a comparación de la línea base, quien exhibe un agotamiento lineal. Para la regeneración alta, los niveles de recurso disponible se mantienen muy cercanos a su máximo nivel y decrecen a tasas marginalmente crecientes, mientras la regeneración baja cae rápidamente en las primeras rondas (11-15), para en las últimas (16-20) presentar una reducción marginalmente menor.

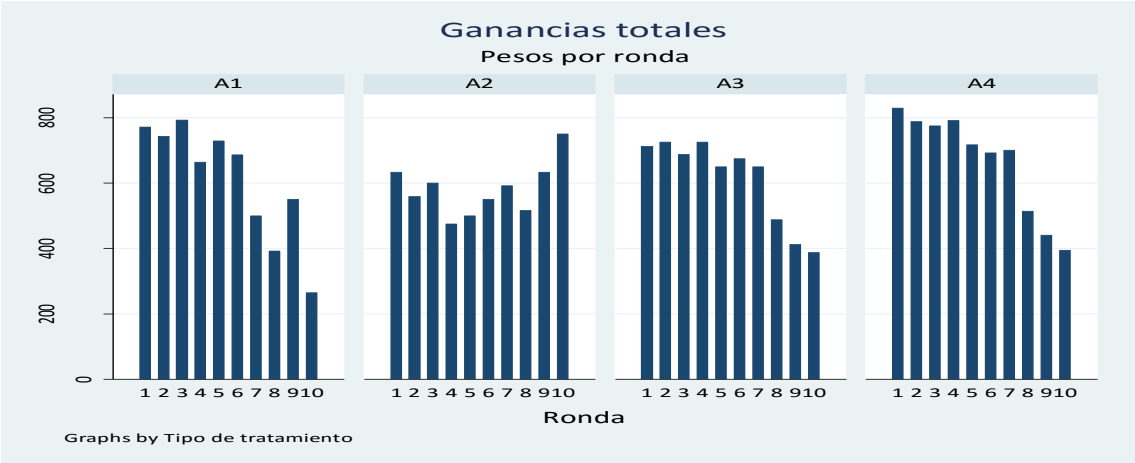
Al comparar la evolución de los tratamientos, se observa un incremento del nivel disponible del recurso para todos los casos exceptuando el de reducción de la tasa de regeneración. En este caso entonces, la comunicación logra aumentar el recurso disponible para los jugadores al cambiar levemente su senda de extracción, mientras para A2 la regla de regeneración explica en gran medida el incremento. Para A4 se debe hacer la salvedad que debido a la presencia de un truncamiento en las observaciones, no es posible predecir con seguridad el comportamiento para las rondas no jugadas, por lo que el aparente descenso en el capital natural del recurso está siendo empujado por la caída de las últimas cinco rondas de la primera etapa.

Una última forma de evaluar el desempeño de los jugadores, se refiere a una valoración económica en términos del beneficio obtenido del experimento. Así, las divergencias presentadas en el resto de variables anteriormente, persisten para las ganancias del juego y son significativas estadísticamente. No obstante, para las rondas 1 a 10, los tres

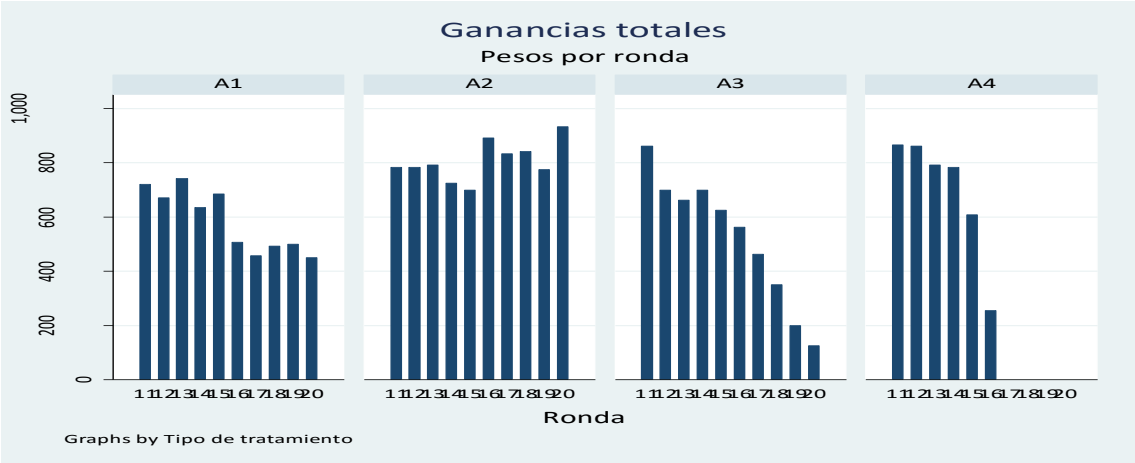
primeros tratamientos no presentan diferencia alguna en su promedio de ganancias, aún cuando las sendas son decrecientes para A1 y A3 y crecientes para A2. Sí existes, sin embargo, diferencias con el cuarto tratamiento, para el cual las ganancias son las más altas en las rondas especificadas.

Para las rondas 11 a 20 por el contrario, la mayor tasa de regeneración permite aumentar paulatinamente las ganancias del tratamiento A2, mientras para la regeneración de línea base y la de baja tasa, las ganancias decrecen, sobre todo en este último tratamiento, el cual presenta las ganancias más bajas de la muestra junto con A4.

Gráfica 16. Ganancias totales. Rondas 1 a 10



Gráfica 17. Ganancias totales. Rondas 11 a 20



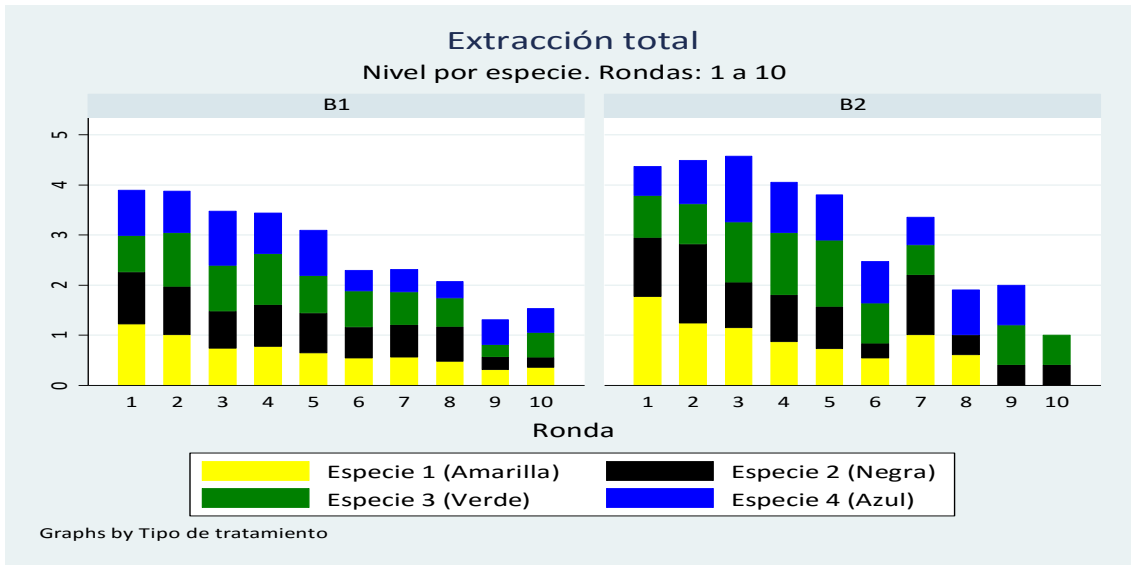
Al analizar entre grupos de rondas, de nuevo la comunicación entre participantes no tiene un efecto estadísticamente significativo sobre el promedio de ganancias, aunque parece que sí logra disminuir la volatilidad de las mismas, al suavizar los patrones de extracción.

En el caso de la alta regeneración (A2), se observa un claro aumento en el nivel de ganancias, aunque con un patrón estable, contrario a lo sucedido ante una baja regeneración (A3), que no sólo disminuye el nivel promedio de ganancias, sino que su senda caiga cada vez en mayor medida. Por último, la incertidumbre reduce el nivel de ganancias de los jugadores al precipitar la extracción y reducir las posibilidades de mayor extracción futura por el bajo nivel de recuso disponible.

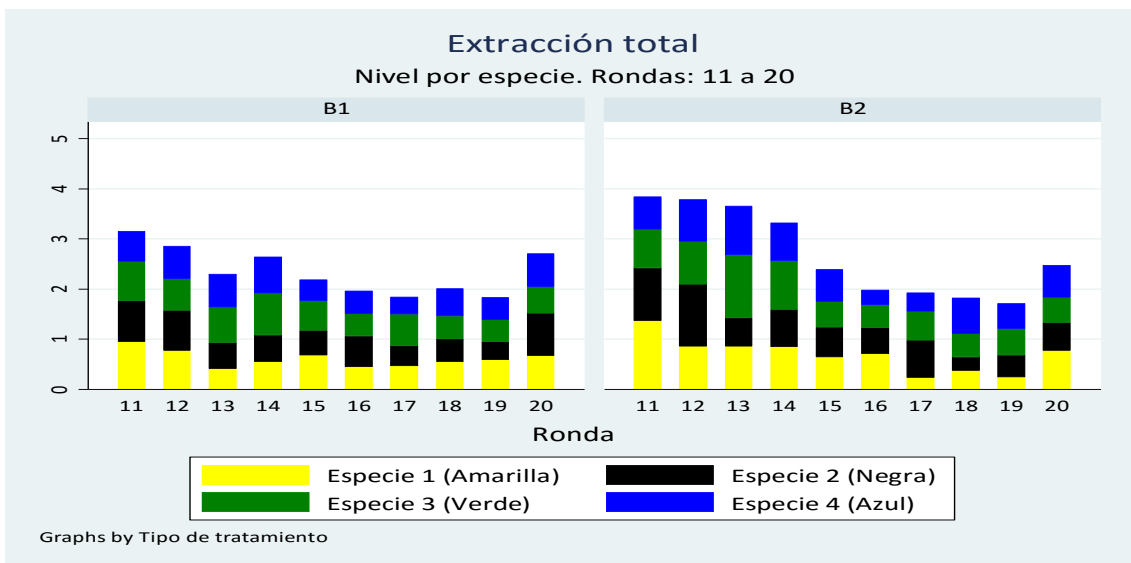
ii. Diseño experimental: Cuatro especies

Las gráficas 19 y 20 muestran el nivel de extracción total por ronda desagregado entre cada una de las cuatro especies del juego. Para las rondas sin comunicación (1 a 10), el efecto de los precios (tratamiento B2) genera una explotación agregada mayor por el incremento de la extracción de las especies con mayor precio. En efecto, los niveles de extracción agregados y para cada especie son todos estadísticamente diferentes para estas rondas (ver Anexo 7). Es destacable también cómo el precio alto tiene un efecto devastador sobre la especie apreciada en el mercado al reducir su disponibilidad en las últimas rondas del juego, con lo que los individuos recurren a extraer otras especies. En las rondas en las que entra la comunicación, los niveles de extracción disminuyen y las diferencias entre tratamientos disminuyen, pero continúan siendo significativas en términos estadísticos. De nuevo, el efecto de los cambios de precios afecta la extracción agregada a partir del cambio en la extracción individual de la especie amarilla.

Gráfica 18. Extracción total por especie. Rondas 1 a 10.



Gráfica 9. Extracción total por especie. Rondas 11 a 20.

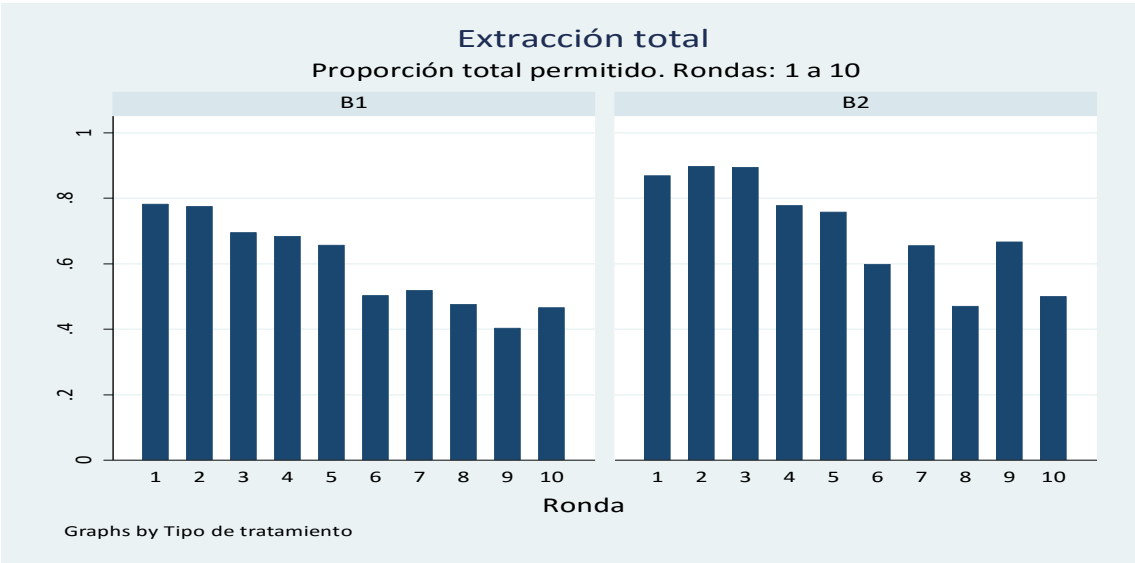


El efecto de la comunicación es significativo en disminuir el nivel de extracción para el tratamiento con precios iguales. De esta manera, los niveles de extracción de cada especie disminuyen, en particular los de las especie 2 y 4. Además, la senda de extracción cambia su dinámica al pasar de ser una decreciente a una convexa, explicado esto por el mayor nivel de recurso disponible en las últimas rondas, como se verá más adelante. Por su parte, para el tratamiento B2 la disminución también es clara y estadísticamente significativa en todos los caso, aunque no se logra revertir completamente la disminución paulatina de la extracción como efecto del agotamiento. Es importante destacar, no

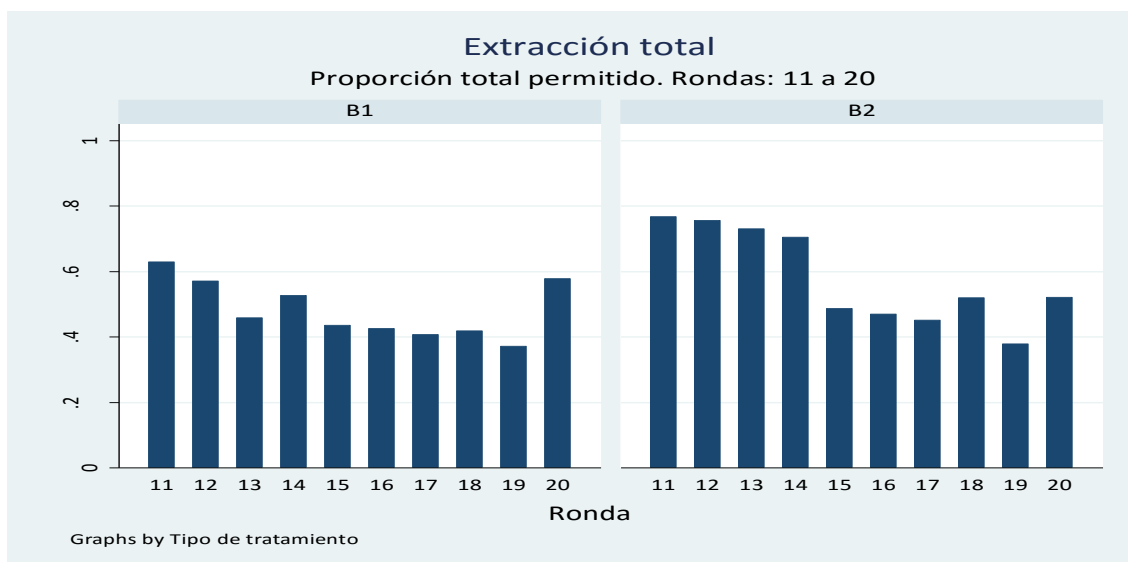
obstante, que la comunicación no sólo tiene como efecto la disciplina en la extracción de los recursos y su consecuente conservación, sino que en este caso particular, tiene un efecto positivo sobre la conservación de la diversidad de especies, pues los jugadores logran extraer la especie de mayor precio sin agotarla.

De manera alternativa, al observar el comportamiento de la extracción como proporción del total permitido en la ronda, se evidencia que los precios también generan un efecto positivo en el aumento la extracción a los máximos niveles permitidos. De esta manera, en las rondas sin comunicación, aunque ambos tratamientos exhiben una senda similar decreciente, los niveles para B2 son bastante altos en especial en las primeras rondas, con valores cercanos al 90% de lo permitido. Así mismo, aunque la comunicación como se ha afirmado, disminuye la extracción agregada, el diferencial de precios hace que persistan diferencias significativas entre tratamientos.

Gráfica 10. Extracción total como proporción del máximo permitido. Rondas 1 a 10.



Gráfica 11. Extracción total como proporción del máximo permitido. Rondas 11 a 20.



Por otra parte, como se observó en la extracción agregada, la comunicación genera un cambio de comportamiento que permite a los individuos elevar su extracción en las últimas rondas, pero este efecto no es tan notorio en presencia de cambio de precios.

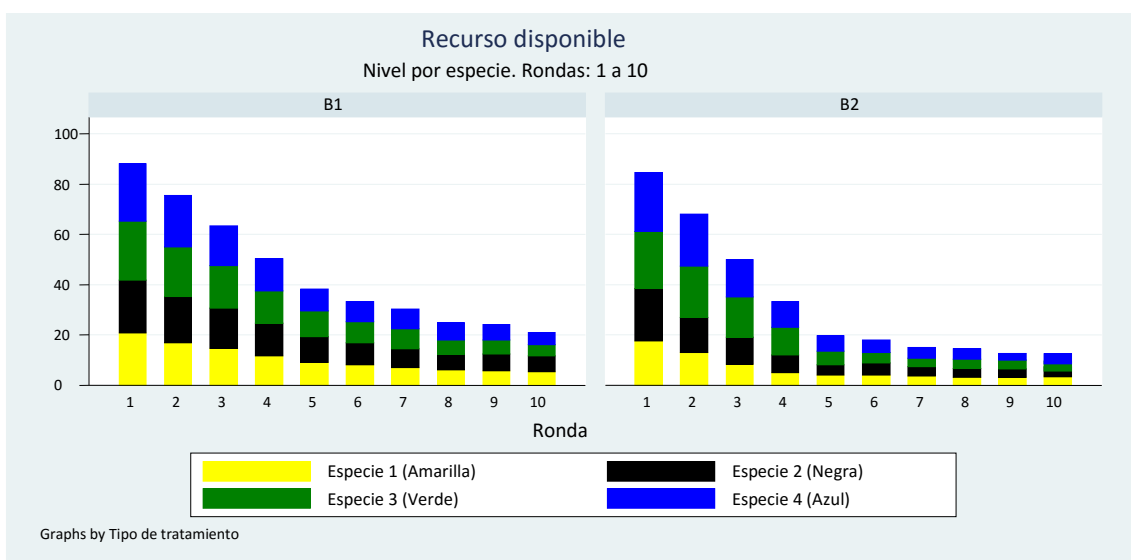
Para el nivel de recurso disponible, se mantienen las diferencias agregadas ya descritas (significativas estadísticamente) para las rondas sin comunicación, destacando el agotamiento marginalmente decreciente del *stock* de cada una de las especies. Por su puesto, la especie amarilla es la que presenta mayores diferencias entre tratamientos en cuanto al nivel de recurso disponible se trata. No obstante, para las rondas con comunicación, aunque en el agregado se mantienen las diferencias, la disponibilidad de recursos de las especies de menor precio (3 y 4) no es diferente entre los tratamientos, mientras las especies con precios altos si ven reducidos sus niveles de capital natural en el tratamiento B2 a comparación del B1.

Las diferencias al interior de los grupos, producto de la comunicación demuestran el efecto positivo sobre la disponibilidad de cada uno de los recursos. Así, para el tratamiento B1 todas las especies van incrementando su nivel disponible con la entrada de la comunicación entre participantes. Además, la senda decrece ahora de manera lineal y no marginalmente decreciente como lo hacía previo a la comunicación, pasando a una tasa de regeneración neta de extracción constante. Se muestra entonces un cambio en los patrones de extracción y no sólo en el nivel agregado para este tratamiento. Para el

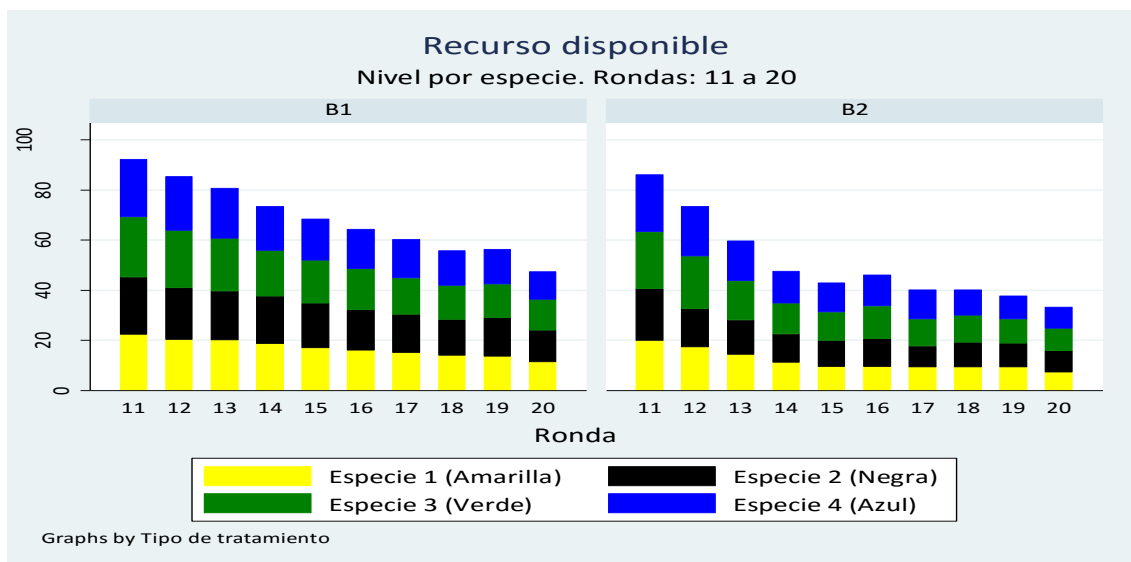
tratamiento B2, la comunicación induce un aumento generalizado en el stock de todas las especies, en especial para las últimas rondas, con lo que se reafirma el efecto de reducción de la extracción de los recursos.

Como último efecto destacable de la comunicación entre jugadores, está la mayor homogeneidad en el nivel de recursos disponibles entre especies, sobre todo para el tratamiento B2, en cual para la segunda etapa de rondas, cada especie cuenta con una participación similar dentro del capital natural agregado.

Gráfica 12. Recurso disponible tras regeneración. Rondas 1 a 10.

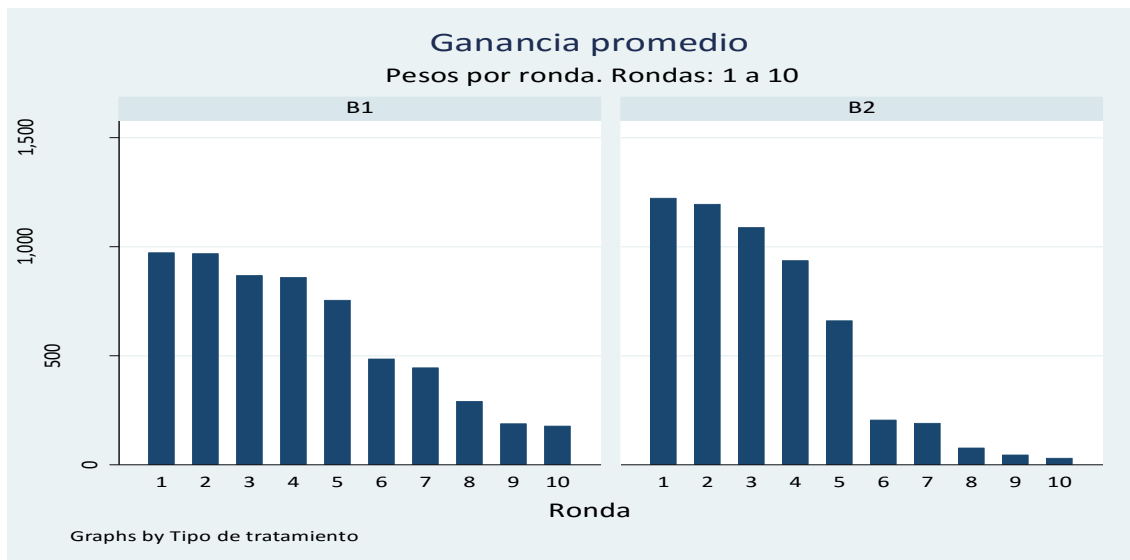


Gráfica 13. Recurso disponible tras regeneración. Rondas 11 a 20.

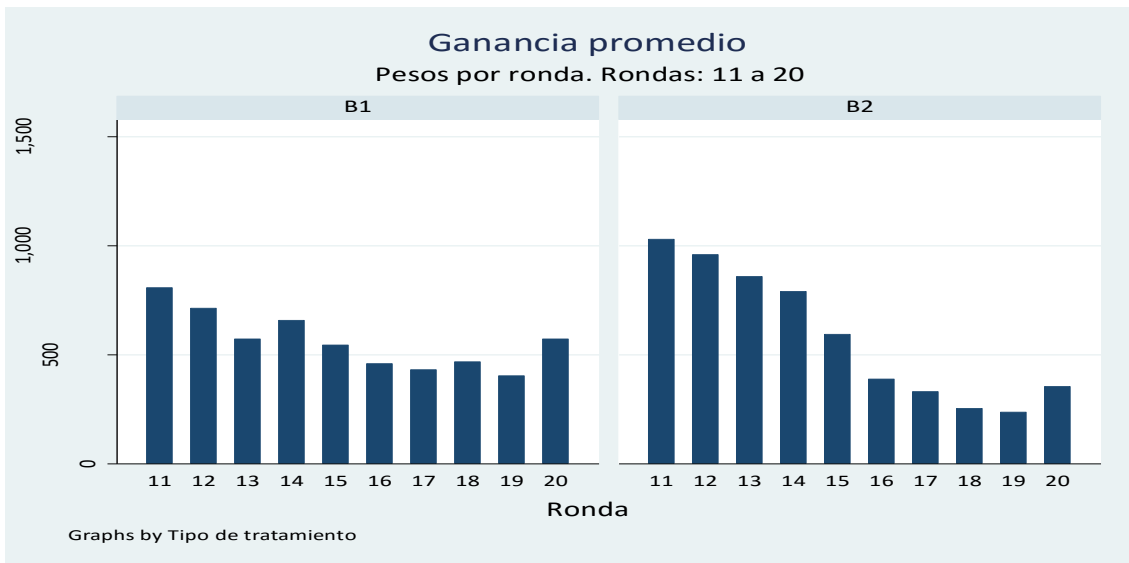


Como última variable de análisis, las ganancias de los jugadores muestran tal vez, los cambios más drásticos tras la introducción de la comunicación, aún cuando las diferencias entre tratamientos no son tan notorias. Así, sin comunicación, los individuos en B2 por la alta extracción de la especie de precio alto, obtienen unas ganancias significativas en las primeras rondas, pero estas se ven reducidas drásticamente por la caída del recurso disponible y la imposibilidad de extracción. En comparación con B2, el tratamiento B1, presenta unas ganancias más sostenibles y menos volátiles, pero similares en su promedio, en términos estadísticos. Las rondas con comunicación tampoco muestran diferencias entre los promedios de los tratamientos, aún cuando las dinámicas presentadas de las ganancias son claramente diferentes.

Gráfica 14. Ganancias totales. Rondas 1 a 10.



Gráfica 15. Ganancias totales. Ronda 11 a 20.



Al evaluar los cambios introducidos por la comunicación, en el tratamiento B1 hay una disminución de las ganancias individuales promedio (significativa estadísticamente) con una senda posterior más homogénea. En contraste, en el tratamiento B2 no ve alterada la ganancia promedio, pero la comunicación le permite extraer recursos aún en las últimas rondas.

9. Conclusiones

El análisis cuantitativo realizado en esta sección confirma comportamientos diferenciados en las cuatro variables de interés, explicados en alguna medida por las diferentes reglas o dinámicas del juego a las que son sometidos los participantes/usuarios en cada tratamiento. De esta manera, para el diseño experimental de extracción de una especie se mostró cómo los cambios en la tasa de regeneración tienen efectos heterogéneos dependiendo de su dirección, en el nivel de extracción y en su dinámica, con lo que la disponibilidad del recurso y las ganancias derivadas también se ven alteradas en una forma desigual. En concreto, bajas tasas de regeneración parecen afectar el comportamiento de los individuos induciéndolos a cambiar sus patrones de extracción, mientras altas tasas simplemente elevan los niveles absolutos. La incertidumbre en el horizonte temporal, genera por su parte, una sobreexplotación del recurso justificada por la alta probabilidad de pérdida o no del acceso al recurso. Por último, para este caso, no se evidenció el esperado efecto positivo de la comunicación sobre la disciplina de extracción del grupo.

La introducción de la diversidad de especies y las valoraciones diferenciadas de las mismas, también generó resultados sugestivos al análisis. Por una parte, aún con ganancias agregadas equivalentes, los precios incitan a los individuos a explotar más las especies más valoradas en el mercado, afectando directamente su disponibilidad y la diversidad del sistema. La comunicación en este caso sí tiene un efecto en la reducción del nivel medio de extracción y en la mayor cooperación entendida como distanciamiento de la máxima extracción permitida. De esta manera, la disponibilidad del recurso aumenta, así como su preservación. Es decir, hay un aumento tanto en niveles como en duración de las especies, como producto de la comunicación, y este efecto parece ser efectivo en contrarrestar el efecto del diferencial de precios.

Los resultados preliminares acá presentados eluden la incidencia de efectos atribuidos a características individuales o de las comunidades de los individuos participantes, que completarían la explicación de los comportamientos observados. Un ejercicio de regresión lineal (ver anexo 8) que toma en cuenta las mencionadas variables, muestra cómo de hecho, el nivel educativo, la percepción de riqueza, condiciones del hogar y las comunidades mismas caracterizan las decisiones de extracción presentadas en los experimentos.

Bibliografía

Abel, N., Ross, H., & Walker, P. (1998). Mental models in rangeland research, communication and management. *Rangelands Journal* , 20, 77-91

ACUERDO 033 DE 2007. Revisión ordinaria y ajustes del Plan básico de Ordenamiento Territorial. Municipio de San Antero. En: <http://sanantero-cordoba.gov.co/index.shtml>

Argyris, C., & Schön, D. (1996). *Organizational learning II: Theory, method and practice*. Addison Wesley.

Axelrod, R. (Ed.). (1976). *Structure of Decision: The Cognitive Maps of Political Elites*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Baptiste, BLG y Franco, L. (2009) Revisión de las bases conceptuales de la Política Nacional de Biodiversidad (PNB). Documento de trabajo. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. DIRECCIÓN DE ECOSISTEMAS. PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA. FACULTAD DE ESTUDIOS AMBIENTALES Y RURALES

Becu, N. (2006). *Identification et modélisation des représentations des acteurs locaux pour la gestion des bassins versants*. Montpellier: PhD thesis. University of Montpellier 2.

Berkes F, Colding J, Folke C. (eds). (2003). *Navigating social-ecological systems: building resilience for complexity and change*. Cambridge University Press, Cambridge (RU)

Biggs, H., du Toit, D., Etienne, M., Jones, N., Leitch, A., Lynam, T., et al. (2008). A preliminary exploration of two approaches for documenting "mental models" held by stakeholders in the Crocodile Catchment, South Africa. CSIRO - INRA - Resilience Alliance- South African National Parks-Water Research Commission. Water Research Commission.

Cardenas, J.C., Stranlund, J.K. & Willis, C.E.. 2000. "Local Environmental Control and Institutional Crowding-out." *World Development*, 28:10, pp. 1719–33.

Castro, Peter y Nielsen, Erik. (Eds) (2003) Natural resource conflict management case studies: an analysis of power, participation and protected areas. Food and Agriculture Organization of The United Nations. Roma.

Craik, K. (1943). The Nature of Explanation. Cambridge: Cambridge University Press.

DANE 2007. Censo General 2005, información básica y ampliada. En: www.dane.gov.co

DANE 2010. Perfil Municipal San Antero, Córdoba. Censo General 2005. En: www.dane.gov.co

DANE 2010. Perfil Municipal San Bernardo del Viento, Córdoba. Censo General 2005. En: www.dane.gov.co

Denzau, A., & North, D. (1994). Shared Mental Models: Ideologies and Institutions. *Kyklos*, 47 (1), 3-31

Davidson, H. I., & Berkes, F. (2003). Navigating social-ecological systems: building resilience for complexity and change. In F. Berkes, J. Colding, & C. Folke, *Nature and society through the lens of resilience*. Cambridge, UK ; New York : Cambridge University Press.

Gentner, D. a. (Ed.). (1983). *Mental Models*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

Gunderson L.H. and Holling C.S., (Ed). (2002) *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*. Island Press, Washington, D.C.

Holling C. S. (1978)

IGAC. 1996. *Diccionario Geográfico de Colombia*. Tomo 4. Tercera edición. Bogotá.

Jager, W. (2000). *Modelling consumer behaviour*. PhD dissertation. Universal Press.

Janssen, M. (2002). A Future of Surprises. In L. Gunderson, & C. S. Holling, *Panarchy : understanding transformations in human and natural systems*. Washington, D.C.: Island Press.

Johnson-Laird, P. (1983). *Mental Models. Towards a cognitive science of language, inference, and consciousness.* Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

Lewicki, Roy., Gray, Barbara y Elliott, Michael. (Eds) (2003). *Making sense of Intractable Environmental Conflicts: Concepts and Cases.* Island Press. Washington.

Moxnes, E. (1998). Not only the tragedy of the commons, misperceptions of bioeconomics. *Management Science* , 44 (9), 1234–1248.

Moxnes, E. (2004). Misperceptions of basic dynamics: the case of renewable resource management. *System Dynamics Review* , 20, 139 -162.

North, D. 1993. *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico.* Fondo de Cultura Económica.

North, D. (2007). *Para entender el proceso de cambio económico.* Bogotá.: Editorial Norma.

Ospina-Medina, D. (2010) MARCO DE ANÁLISIS PROPUESTO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE SOCIOECOSISTEMAS Y UNA APROXIMACIÓN AL ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA. INFORME FINAL DE RESULTADOS . Contrato: 09-09-020-0237PS . Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt" Programa de Dimensiones Socioeconómicas de la Conservación y el Uso de la Biodiversidad .

Ostrom, E. (2005.). *Understanding institutional diversity.* Princeton, New Jersey: Princeton University Press.

Ostrom, E. (2006). *The Institutional Analysis and Development Framework in Historical Perspective.* Retrieved 03 26, 2009, from Paper presented at the annual meeting of the American Political Science Association, Marriott, Loews Philadelphia, and the Pennsylvania Convention Center, Philadelphia, PA Online <APPLICATION/PDF>.: http://www.allacademic.com/meta/p152652_index.html

Ostrom E. (2007) A diagnostic approach for going beyond panaceas. Proceedings of the National Academy of Science 104 (39), 15181-15187

Ostrom E. (2009) A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. Science 325, 419-422

Schaefer (1954) M. B. Some aspects of the dynamics of populations important to the management of commercial marine fisheries. Bull. Inter-Am. Trop. Tuna Comm. 1, 25-56 (1954)

Sterman, J. (2000). Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World. Irwin/McGraw-Hill.

Sterman, J. D. (2008). Risk Communication on Climate: Mental Models and Mass Balance. Science , 322, 532-533.

Sterman, J. D., & Booth Sweeney, L. (2007). Understanding public complacency about climate change: adults' mental models of climate change violate conservation of matter. Climatic Change , 80, 213–238.

Poteete, A. R., Janssen, M., & Ostrom, E. (2010). Working Together: Collective Action, the Commons and Multiple Methods in Practice. Princeton University Press

Walker, B., Gunderson, L., Kinzig, A., Folke, C., Carpenter, S., & Schultz, L. (2006). A Handful of Heuristics and Some Propositions for Understanding Resilience in Social-Ecological Systems. Ecology and Society , 11 (1).