

MECANISMO PARA LA COOPERACIÓN EN CRISIS DE ELECTRICIDAD Y OTROS DILEMAS SOCIALES DE RECURSO DE GRAN ESCALA

JORGE ANDRICK PARRA VALENCIA

*Candidato de Doctor en Ingeniería – Sistemas
Universidad Nacional de Colombia
Grupo de Investigación en Pensamiento Sistémico
Facultad de Ingeniería de Sistemas
Universidad Autónoma de Bucaramanga
japarra@unab.edu.co*

ISAAC DYNER REZONZEW

*Ph.D., M.Sc.
Grupo de Investigación en Sistemas e Informática
Universidad Nacional de Colombia
idyner@unalmed.edu.co*

*Fecha de Recibido: 29/09/2009
Fecha de Aprobación: 28/12/2009*

RESUMEN

Este artículo presenta un mecanismo para la cooperación en dilemas sociales de recurso de gran escala. El mecanismo se desarrolló con base en la crisis de electricidad sufrida por Colombia entre 1992 y 1993. El artículo ofrece una hipótesis dinámica que propone una extensión de la teoría de dilemas sociales de pequeña escala a situaciones de gran escala que integra los efectos que los retardos, las expectativas y la percepción tienen sobre la cooperación y experimentos de simulación que suponen que la hipótesis dinámica da cuenta de la variación de la demanda de electricidad, en especial de la reducción ocurrida en la demanda antes y después del racionamiento de electricidad efectuado entre 1992 y 1993. Se concluye que en situaciones de complejidad dinámica las percepciones, y las expectativas juegan un rol fundamental en la explicación de la cooperación.

PALABRAS CLAVES: Dilemas sociales, recursos comunes, cooperación, complejidad dinámica.

ABSTRACT

This paper presents a mechanism to cooperation in large scale resource social dilemmas. The mechanism was developed considering the Colombian electricity crisis (1992-1993). The paper offers a dynamic hypothesis as extension of the small scale resource social dilemmas theory to large scale situations that integrates the effects of delays, expectations, and perceptions about cooperation. This work also presents simulations that supposes the dynamic hypothesis as explanation of the variation of the electricity demand in the 1992 1993 Colombian electricity crisis. The results explain also the variation of demand after and before shortages in that crisis. As a conclusion, we suggest that perception, and expectations in dynamic complexity situations should be considered as a fundamental issue for explaining cooperation

KEY WORDS: Social dilemmas, common resource, cooperation, dynamic complexity.

1. INTRODUCCIÓN

Los grupos humanos enfrentan dilemas sociales que pueden afectar la disponibilidad de recursos comunes como el aire limpio, la capacidad de la naturaleza para atrapar Carbón, el ancho de banda de una red, el agua potable, la energía entre muchos otros [1].

Los dilemas sociales pueden entenderse como el conflicto entre una racionalidad que persigue la maximización de los pagos individuales en el corto plazo frente a la búsqueda del bienestar general [2]. Si todos los individuos utilizan de manera simultánea y con dicha racionalidad el recurso, pueden sobrepasar su capacidad de sostenimiento, generando congestión,

contaminación, polución, como algunos de los efectos no deseados más importantes [3]. Esta situación ha sido descrita ampliamente en la literatura [3,4,5,6], que sugiere que los individuos no pueden salir por sí mismos del dilema, por lo que se justifica una solución basada en un agente externo o la asignación de derechos de propiedad privada [3,4].

No obstante, los grupos son capaces de enfrentar la situación por sí mismos [4]. Según la teoría cooperativa de la acción social en dilemas sociales de recurso de baja escala, los grupos pueden enfrentar los dilemas sociales mediante cooperación. Bajo condiciones muy específicas la cooperación puede aparecer en situaciones de campo y de laboratorio [1]. Los individuos pueden invertir en reputación de cooperación si tienen confianza en que los demás van a cooperar como respuesta a su acción cooperativa [7].

La teoría cooperativa de pequeña escala supone que la cooperación depende también de las condiciones iniciales de la reputación de cooperación. Es decir, la aparición o no de la cooperación depende de las condiciones iniciales de cooperación. Si un grupo tiene una alta reputación de cooperación previa a la iniciación de los encuentros, se espera que logren altos niveles de cooperación. En el caso contrario, si el nivel de reputación de cooperación es bajo, la teoría sugiere que en dicho grupo no aparecería la cooperación [7, 8].

La teoría fue desarrollada para condiciones específicas. El grupo debe estar conformado por un reducido número de integrantes, sus intereses deben ser homogéneos, debe ser posible la comunicación frente a frente, la realimentación sobre el estado del recurso debe ser perfecta y no se debe conocer el número final de encuentros [7].

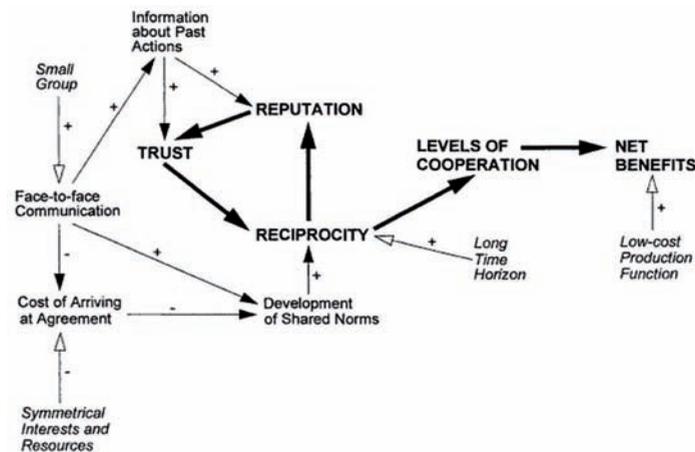


Figura 1. Teoría contemporánea de la cooperación para dilemas sociales de recurso de pequeña escala [7].

Los dilemas sociales de recurso de gran escala ofrecen condiciones diferentes a los de pequeña escala [1]. En los dilemas de gran escala no puede asumirse la posibilidad de comunicación frente a frente, los intereses de integrantes de los grupos son diversos y la realimentación sobre el estado del recurso y las acciones de los demás puede ser imperfecta, retardada y distorsionada [7]. Las expectativas y las percepciones podrían jugar un papel central en la confianza de cooperación. La complejidad dinámica pudiera ser el contexto más frecuente en el que tienen lugar los dilemas sociales de recurso de gran escala [1].

Este artículo propone una extensión de la teoría de pequeña escala a los dilemas sociales de gran escala desarrollada a través del estudio de las crisis de

electricidad, en donde la complejidad dinámica, las percepciones y las expectativas al integrarse a la teoría cooperativa de pequeña escala, permiten su extensión a la explicación de la variación de la cooperación en los dilemas de gran escala. En particular se asumió para el desarrollo del mecanismo la crisis de electricidad sufrida por Colombia entre 1992 y 1993.

Debido a una baja disponibilidad de agua para la generación consecuencia de una ocurrencia del fenómeno del Niño particularmente fuerte y a una crisis financiera en el sector eléctrico, Colombia se vio obligada a aplicar un racionamiento de electricidad del 25% de la demanda durante 14 meses que generó pérdidas semanales de entre 25 y 35 millones de dólares [9].

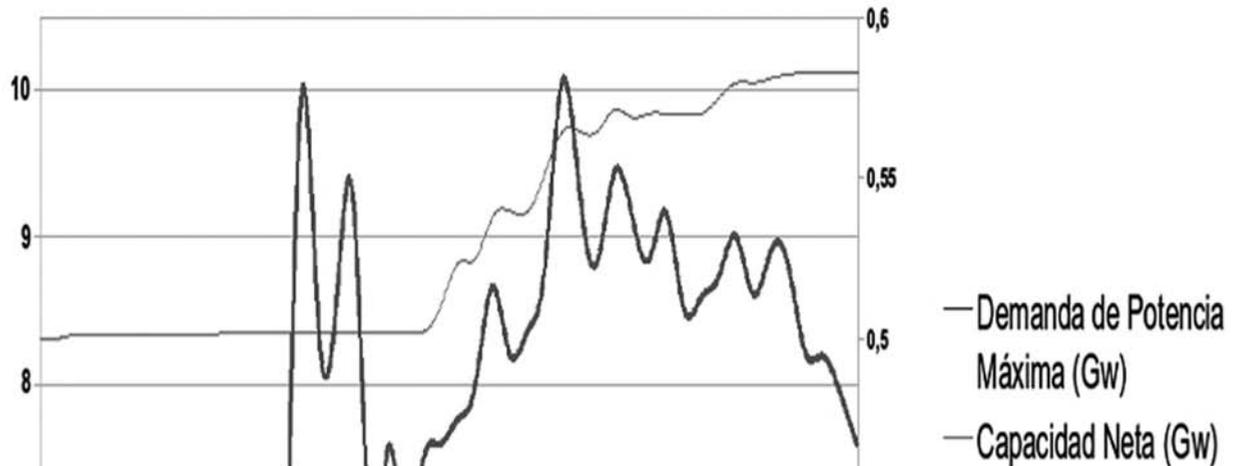


Figura 2. Demanda, Capacidad y Margen Crisis de Electricidad Colombia 1992-1993
Fuente: UPME-ISA[10].

El comportamiento que presentó la demanda permitió nuestro mecanismo explicativo. formular dos interrogantes que orientaron el diseño de

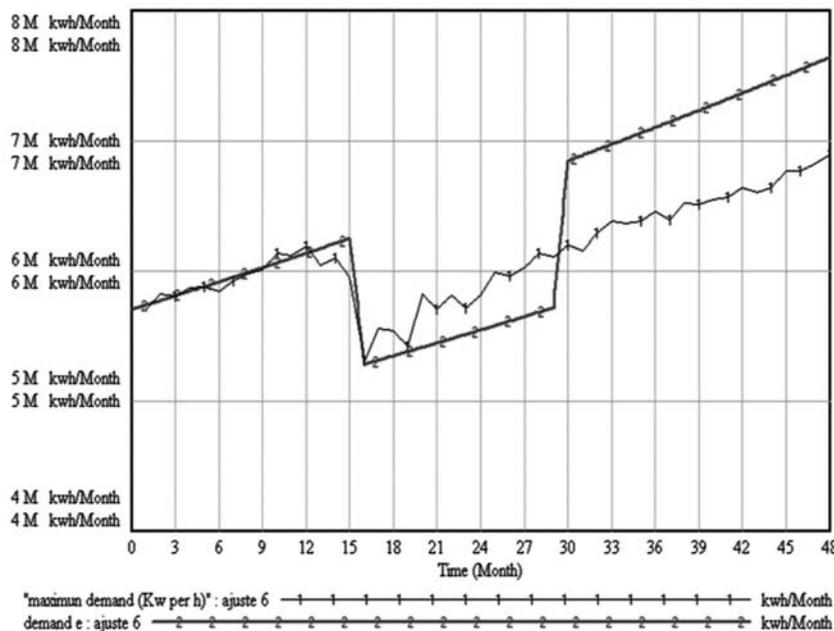


Figura 3. Demanda datos históricos vs estimado con racionamiento del 25% de la demanda.

Unos meses antes del inicio del racionamiento, se puede observar que se presenta una reducción de la demanda con el consiguiente aumento del margen. Sugerimos que esto se debe a que la expectativa de racionamiento produjo una alerta social que llevó a una reducción de la demanda.

Luego de terminado el racionamiento se puede observar que la demanda no regresa de nuevo al curso previo al inicio del racionamiento. A pesar que *parte* de este fenómeno se puede explicar por sustitución de la demanda, sugerimos que la explicación completa del sostenimiento de la demanda en los mismos niveles

logrados durante el racionamiento no es posible sin considerar la cooperación. Sugerimos que luego de un periodo de racionamiento los individuos y grupos

logran un aprendizaje de cooperación de largo plazo que permitió mantener la tendencia de la demanda al mismo nivel de la alcanzada con el racionamiento.

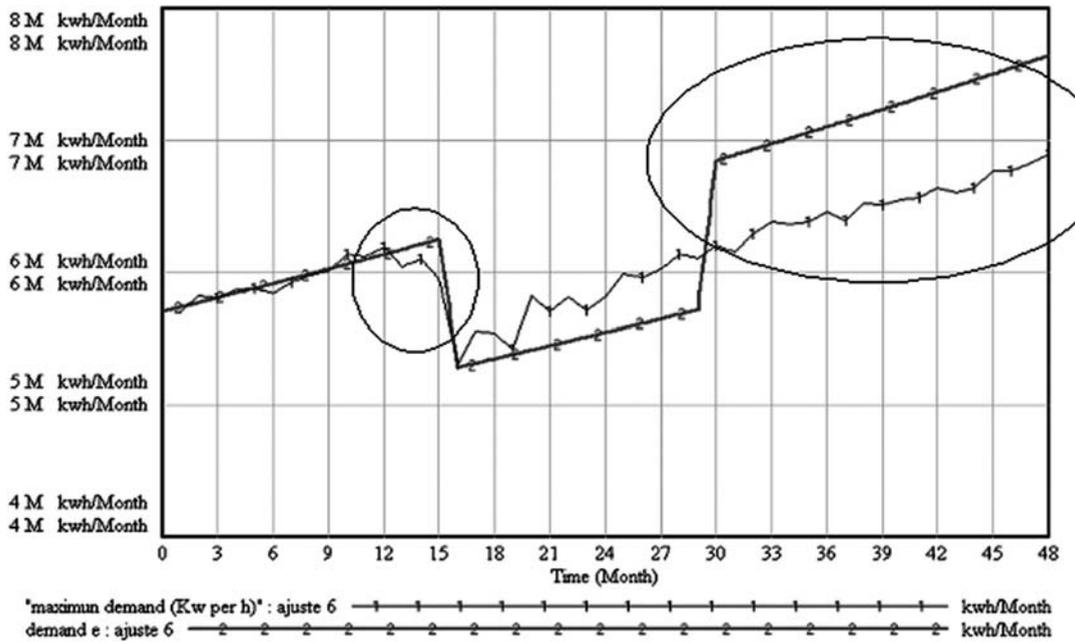


Figura 4. Demanda: datos vs reducción de la demanda esperada en un 25%. Se destacan dos efectos problemáticos.

2. MÉTODO

Para el estudio del problema y el desarrollo del mecanismo se han seguido los lineamientos metodológicos de la Dinámica de Sistemas [11].

3. RESULTADOS

Se presenta en este apartado la hipótesis dinámica y los experimentos de simulación.

3.1 HIPÓTESIS DINÁMICA.

La crisis de electricidad Colombiana permitió diseñar la hipótesis dinámica que se presenta a continuación y que sugiere una extensión de la teoría de cooperación en dilemas sociales de pequeña escala a las condiciones de

un dilema social de recurso de gran escala. La literatura ofrece estudios que defienden el asumir las crisis de electricidad como un dilema social de recurso de gran escala [12, 13, 14]

La hipótesis dinámica general está constituida por cuatro ciclos de realimentación, dos de balance y dos de refuerzo. Los ciclos de refuerzo representan los efectos de la cooperación sobre la disponibilidad del recurso común tanto en el corto como en el largo plazo.

En el corto plazo la confianza genera la acción cooperativa que mejora la disponibilidad del recurso, lo que a su vez genera nueva confianza de cooperación.

En el largo plazo un proceso de aprendizaje de cooperación que permite lograr y sostener la disponibilidad del recurso.

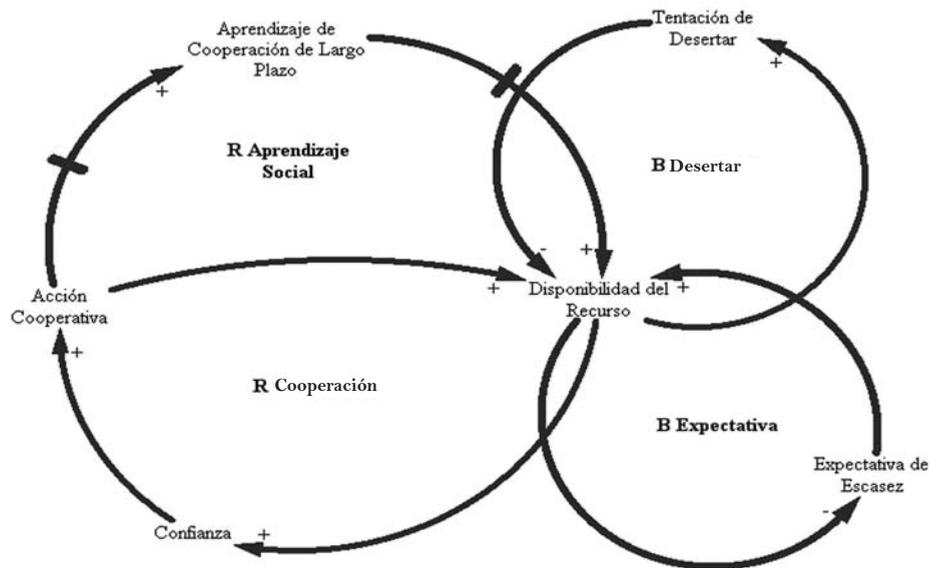


Figura 5. Hipótesis Dinámica General.

Los ciclos de balance definen la tentación de desertar y las expectativas de escasez. A mayor disponibilidad del recurso se presentará mayor tentación de desertar, lo que a su vez conlleva a una reducción de la disponibilidad del recurso. La reducción de la disponibilidad del recurso aumenta la expectativa de restricción del recurso, lo que conduce a un aumento de la cooperación.

La hipótesis dinámica específica describe la variación de la cooperación en una crisis de electricidad. Esta hipótesis permite explicar a su vez crisis de electricidad como la ocurrida en California en 2001[12].

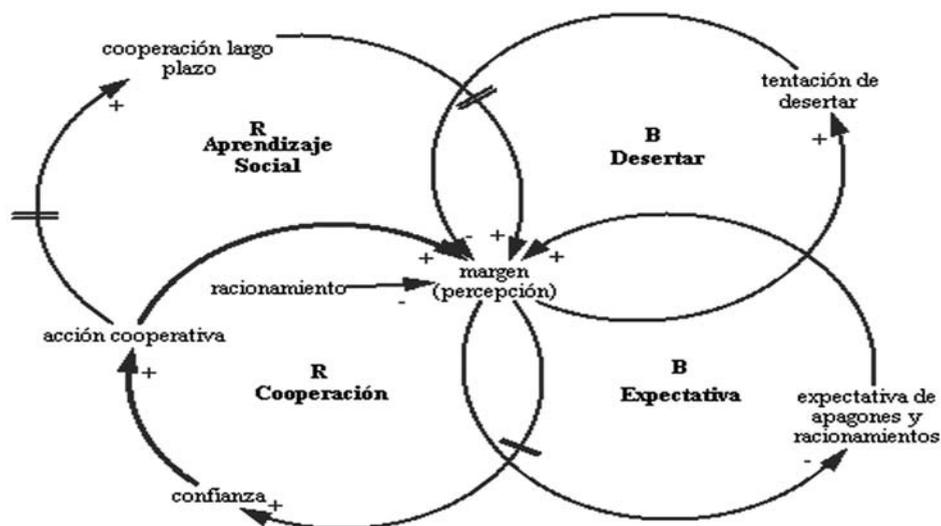


Figura 6. Hipótesis dinámica para la cooperación en una crisis de electricidad como dilema social de recurso de gran escala.

3.2 EXPERIMENTOS DE SIMULACIÓN

El mecanismo explicativo ofrece respuestas a las dos preguntas iniciales formuladas previamente sobre el comportamiento de la demanda en la crisis de electricidad de Colombia entre 1992-1993 así como una descripción de la variación de la cooperación.

El modelo sugiere que la expectativa de restricción, las percepciones y el aprendizaje de cooperación contribuyen en la explicación del comportamiento de la demanda en aquella ocasión.

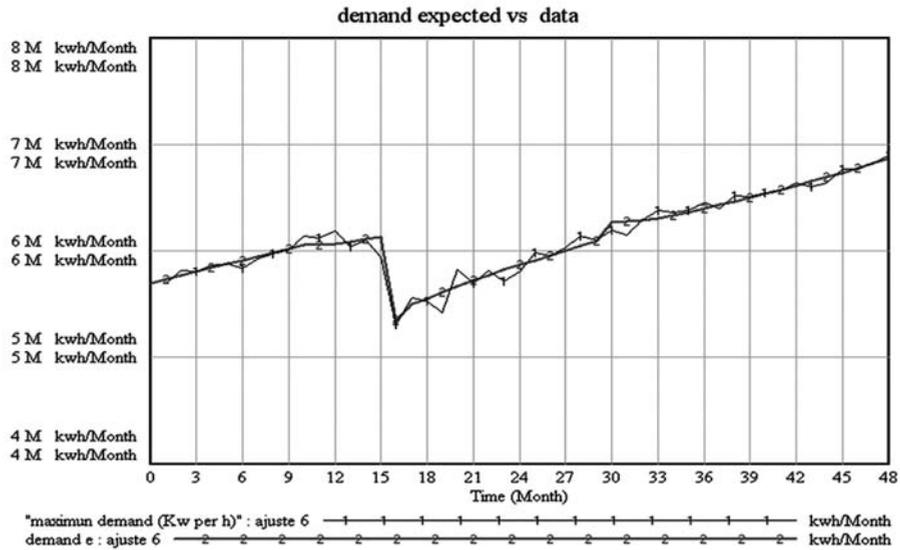


Figura 7. Demanda de Electricidad en Colombia 1992-1993 Datos históricos (UPME-ISA) vs Comportamiento de Simulación.

El modelo sugiere que la acumulación de experiencias positivas de cooperación durante un periodo de tiempo

puede permitir sostener la reducción en la demanda por racionamiento.

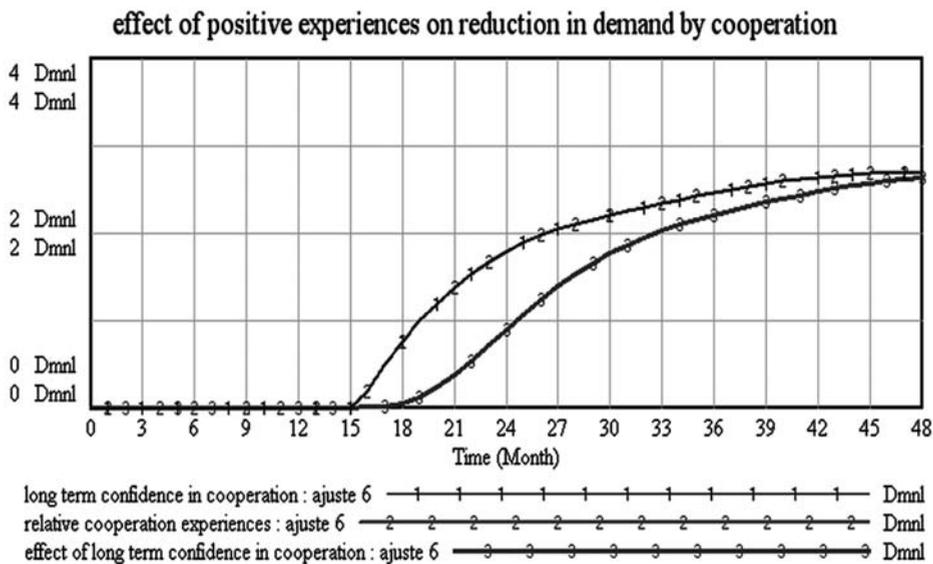


Figura 8. Acumulación de Experiencias Positivas de Cooperación.

4. DISCUSIÓN

El modelo y los resultados presentados sugieren que es posible extender la teoría cooperativa en los dilemas sociales de recurso de pequeña escala a los de gran escala. La literatura establece como un ámbito aún abierto el que la teoría de pequeña escala pueda ser aplicable a los dilemas de gran escala [1]. La hipótesis dinámica y los resultados de simulación sugieren que percepción, expectativas y complejidad dinámica pueden ser integradas en un modelo que permita construir explicaciones sobre la cooperación y el aprendizaje social sin dependencia a las condiciones iniciales de la confianza de cooperación ocurridas en dilemas sociales de recurso de gran escala. Este resultado puede encontrar soporte en los trabajos de Dinámica de Sistemas que sugieren que los individuos pueden reducir la efectividad de su desempeño en la administración de un recurso natural renovable [15] como en un inventario [16].

Este trabajo ofrece posibilidades para la utilización de la Dinámica de Sistemas en el estudio de dilemas sociales de gran escala. En situaciones de complejidad dinámica, percepciones y expectativas pueden modular la variación de la cooperación. Las dificultades que los dilemas de gran escala suponen para soluciones como el control por un agente externo o los derechos de propiedad privada y los mercados, permiten situar a la cooperación como alternativa para superar los efectos no deseados que ofrecen los dilemas [4]. La complejidad dinámica puede hacer más difícil para los individuos enfrentar dilemas sociales dotados de altos niveles de inercia [17].

5. CONCLUSIONES

El modelo sugiere una extensión de la teoría de dilemas sociales de recurso de pequeña escala a los de gran escala. Si bien el mecanismo se construye con un caso de aplicación en crisis de electricidad, la hipótesis dinámica tiene aplicación en dilemas sociales de recurso de gran escala sujetos a restricciones de disponibilidad.

6. REFERENCIAS

- [1] Ostrom; Walker. Trust and Reciprocity. Russell Sage Foundation. New York, 2002.
- [2] Biel; Eek; Garling; Gustafsson. New Issues and Paradigms in Research on Social Dilemmas. Springer. New York, 2008.
- [3] Hardin, G. Tragedy of the commons. Science. 162 (859), 1243–124, 1968.
- [4] Ostrom E. Governing the commons: the evolution of institutions for collective action. Cambridge University Press. 1990.
- [5] Luce D. and Raifa H. Games and Decisions. Wiley. 1957.
- [6] Olson M. The logic of the collective action: Public Goods and the theory of groups. Harvard University Press: Cambridge. 1965
- [7] Ostrom E. A behavioral approach to the rational choice theory of collective action. American Political Science Review. 92(1): 1-22, 1998
- [8] Castillo, D. and Saysel, A. Simulation of common pool resource field experiments: a behavioral model of collective action. Ecological Economics. 55, (3), 420-436, 2005.
- [9] Comisión Evaluadora de la Situación Eléctrica y sus Perspectivas. Informe del Gobierno a la Corte Constitucional. Informe del Gobierno a la Corte Constitucional. Presidencia de la República. Colombia. 1992.
- [10] Unidad de Planeación Minero Energética. Sistema de Información de la Electricidad. Ministerio de Minas y Energía. <http://www.upme.gov.co/simec/> (Accesado el 30 de junio de 2008).
- [11] Forrester J. Industrial Dynamics. Productivity Press. 1961.
- [12] Goldman C, Joseph E. and Barbose. California customer load reductions during the electricity crisis: did they help to keep the lights on? Energy Analysis Department. Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory. University of California. 2002.
- [13] Markóczy, L. Trust but verify: Distinguishing distrust from vigilance. Anderson Graduate School of Management. University of California. 2003.
- [14] Markóczy, L. Utilitarians aren't always fair & the fair aren't always utilitarian: Distinct motives for cooperation. Journal of Applied Social Psychology. 37 (9), 1931–1955. 2007.

- [15] Moxnes, E. Not only the tragedy of the commons: misperceptions of bioeconomics. *Management science*. 44 (9) , 1234, 1248. 2000.
- [16] Sterman, J. Modeling managerial behavior: misperceptions of feedback in a dynamic decision making experiment. *Management Science*. 35(3), 321-339. 1989.
- [17] Sterman, J. and Sweeney, L. Cloudy skies: assessing public understanding of global warming. *System Dynamics Review*. 18 (2), 207-240. 2002.