

# **ACCION EMPRENDEDORA**

## **Un camino hacia la nueva concepción de desarrollo local en el municipio de la Calera**



**Taller Internacional de Ingenieros Sin Fronteras Colombia “Agua para la Vida”**

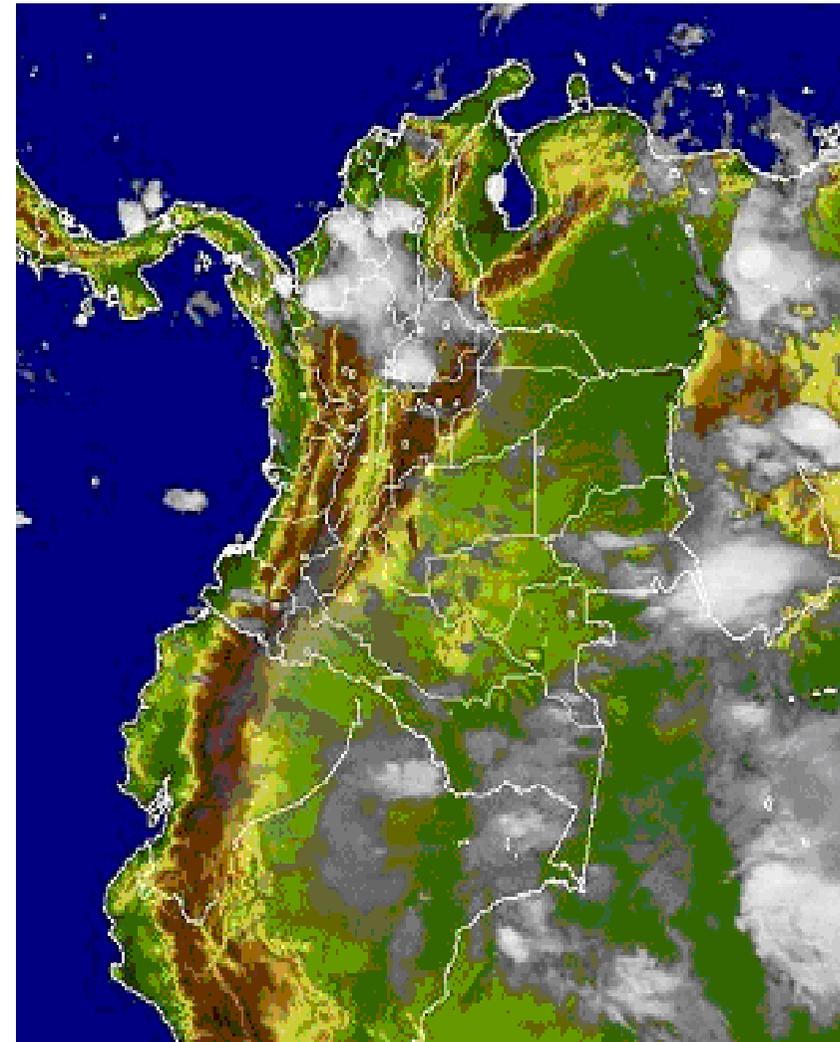
**Jose Bermeo, Maria Paola Ortega y Ronald Gámez**  
**Universidad de los Andes**  
**Junio 25 2009**  
**Bogotá, D. C**

# ESCENARIO

<http://www.youtube.com/watch?v=msTphZLgFAM>

# AGENDA

1. Contexto
2. Propósito
3. Diseño Experimental
4. Resultados
5. Discusión
6. Conclusión



## 1. Contexto (1/5)

La Calera es un municipio cercano a Bogotá. Dividido en 33 distritos, cruzados por dos fuentes de agua dulce: el Río Blanco y el Río Teusaca. La mayoría de viviendas son rurales, no obstante, en los últimos 17 años se ha incrementado las viviendas de tipo campestre.



## 1. Contexto (2/5)

Problemáticas asociadas a la competencia por el uso del agua y a la falta de iniciativa e integración comunitaria se reflejan en:

- La reducción de las posibilidades de uso de los recursos hídricos de la cuenta alta del río Bogotá para atender las necesidades de riego y de abastecimiento de los acueductos, para atender las necesidades de agua de la ciudad de Bogotá.
- La ausencia de espacios de interacción en donde sea posible el desarrollo de temas cotidianos para la comunidad.
- La situación de los acueductos rudimentarios en las 33 veredas (agua en bloque).
- El valor del servicio y la cercanía al recurso son las causas del establecimiento de otro sistema.

## 1. Contexto (3/5)

Hay dos propuestas:

- Proyecto Departamental “ El Regional”.
- Ofrecer una solución a través de la creación de una empresa vinculo denomina en comandita (construcción y operación).
- Empresa privada especializada

## 1. Ajustando el Contexto (4/5)

Operador / Propuesta	Descripción de la propuesta
Empresa en Comandita	<p>Interés de los líderes de la comunidad rural para realizar el proyecto de un acueducto para toda la región.</p> <p>Suplir las necesidades hídricas de los habitantes, considerando aspectos culturales.</p> <p>No resulte ser un sistema impositivo.</p>
Empresa Privada	<p>Interés por los terrenos de La Calera, con énfasis en proyectos urbanísticos; <b>instalación acueductos convencionales.</b></p>

## 1. Ajustando el Contexto (5/5)

Para simular las variables del sistema se recurrió a la **modelación computacional**, como el medio por el que se puede investigar las consecuencias dinámicas de teorías sociales (Nowak and Lewenstein (1996)).

La **aceptación** de uno de los dos proyectos y la **presencia de líderes** establecen las variables de salida que definen el problema a estudiar.

## 2. Propósito

Mediante el uso de dos simulaciones realizados con autómatas celulares, permitir observar el comportamiento hipotético de la comunidad de La Calera y de sus veredas (los agentes) antes de la intervención de cualquier operador del recurso hídrico.

### 3. Diseño Experimental (1/3)

Los autómatas celulares se caracterizan por ser redes autónomas simples conectadas localmente.

Asignaremos cada vereda como la red autónoma simple del autómata.

Las salidas de cada una de las variables estarán a su vez en función del(os) insumos de entrada.

El tiempo de iteración para las dos variables corresponderá a ciclos medidos en semanas.

El tiempo de iteración inicial será de un período de 30 semanas.

Se analiza un tiempo de iteración posterior para las dos variables de 240 semanas.

### 3. Diseño Experimental (2/3) Entradas

Número de Vereda
Número de Familias
Coeficiente Económico (\$)
Capacidad hídrica
Consumo de agua por vereda
Costo Tanque
Bombeo

### 3. Diseño Experimental (3/3)

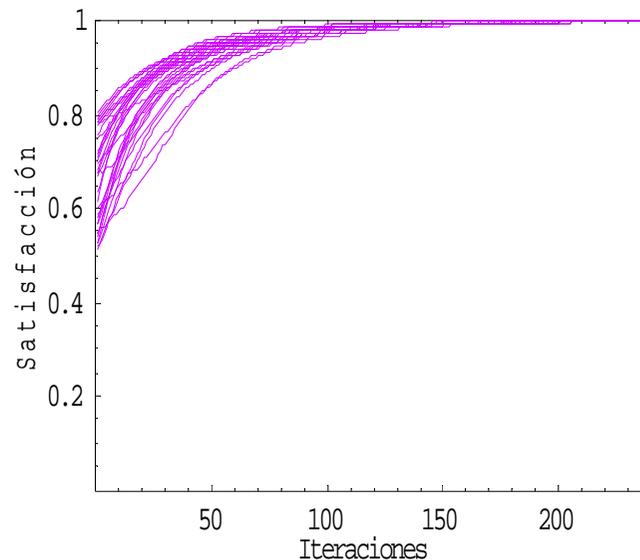
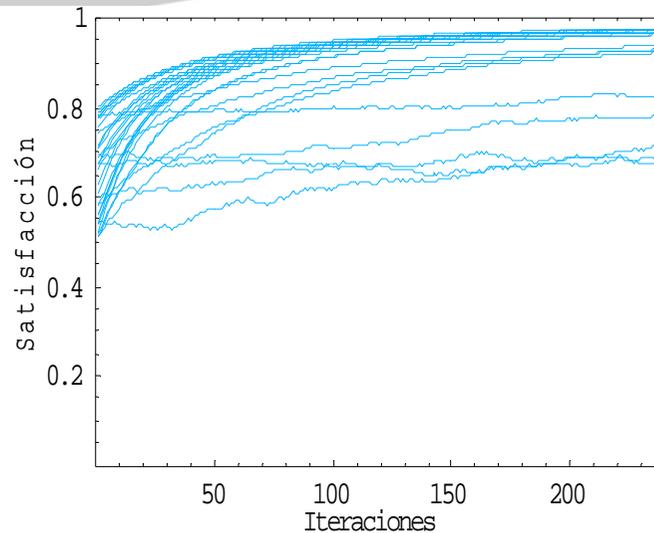
#### Modelo Numero 1: Primera simulación

Con la información de las encuesta se genero una primera simulación. La variable de salida (aceptación del proyecto en comandita ó empresa especializada) estaba ligada al valor de la tarifa previa y al valor de la nueva tarifa que debería pagar cada grupo familiar por acceder al recurso.

Una segunda variable de esta primera modelación es la aparición o no de liderazgo. La fusión de las dos variables genera la ocurrencia de diversos escenarios.

Los primeros datos muestran los resultados de la aceptación de cualquiera de los dos proyectos en función de la variable tarifa.

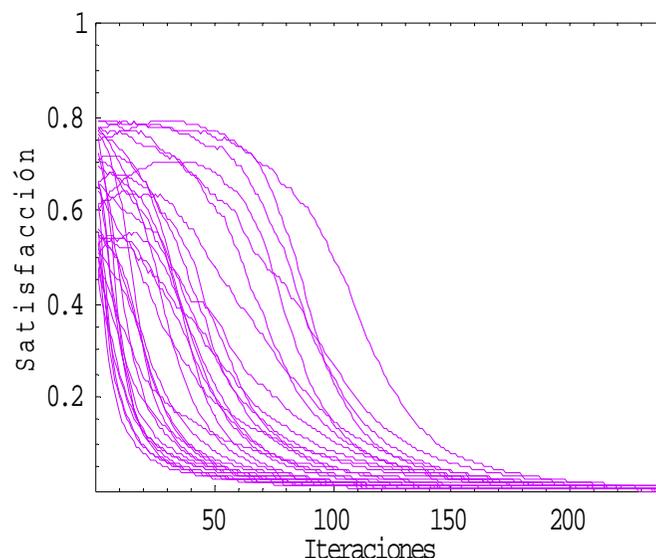
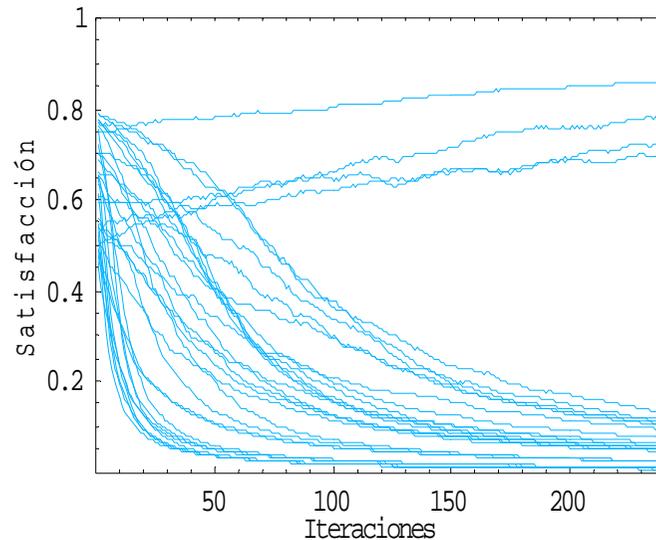
## 4. Resultado Modelo número 1 Escenario 1 Aceptación sin y con liderazgo



Cuando el precio actual es inferior al que antes pagaban, el resultado es una aceptación frente al acueducto.

En este escenario el crecimiento presenta tendencia al máximo nivel asintótico en poco tiempo, debido a la interacción entre las vecindades.

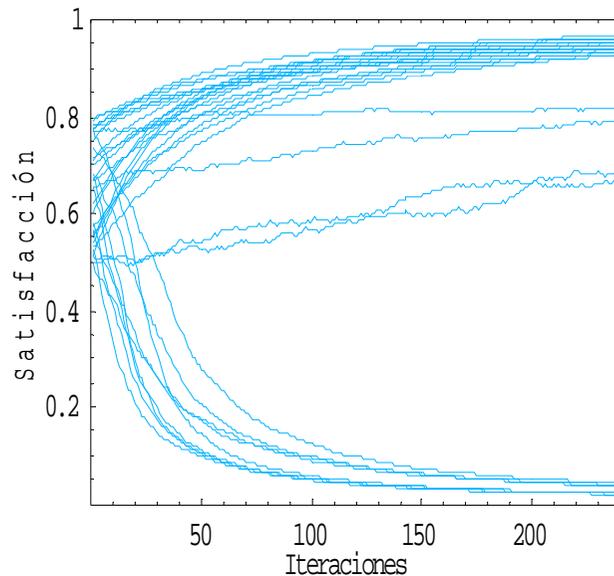
## 4. Resultado Modelo número 1 Escenario 2 No aceptación sin y con liderazgo



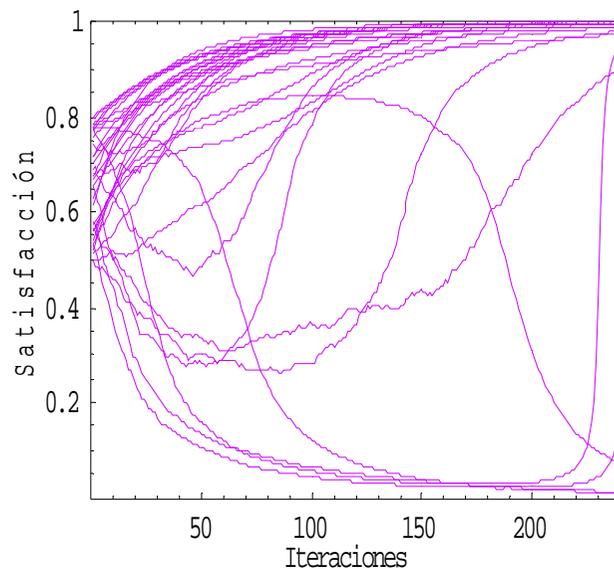
De forma adversa, cuando el **precio actual es superior** al antes pagado. Se tiene una no aceptación hacia el proyecto.

El precio actual es superior al antes pagado, la **aceptación frente al acueducto decrece** de forma rápida y total debido a la influencia que tiene una vereda sobre otra, a causa de la presencia de liderazgo o convencimiento.

## 4. Resultado Modelo número 1 Escenario 3 Neutral sin y con liderazgo



Quando el precio antes pagado es **similar** al precio que actualmente pagan, **no hay una mayoría** que muestre una aceptación o inconformidad total frente al proyecto.



Quando el precio antes pagado es **similar** el precio actual, **no hay una mayoría** que muestre una aceptación o inconformidad total y evidente frente al proyecto, en virtud de la existencia de líderes de uno y otro lado.

## 4. Resultado Modelo número 1 Escenario 4 Largo Plazo para todos los casos

Al correr las iteraciones por mas de 240 ciclos, se observa un **comportamiento constante** en el largo plazo, esto quiere decir que la aceptación del proyecto se estabiliza para todas las veredas.

## 4. Modelo número 2 Generalidades

Número total de veredas es 33, y la interacción de este tipo de modelos es mejor cuando las matrices son cuadradas; matriz 6 por 6, las características de cada vereda serán:

Variable localización de la cuenca

- Río Blanco
- Río Teusacá

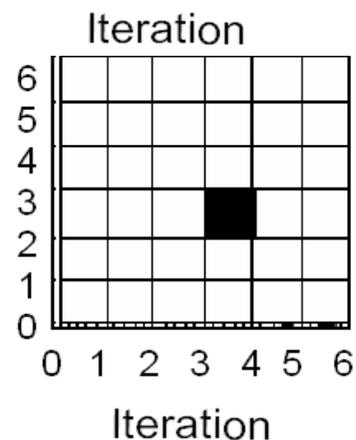
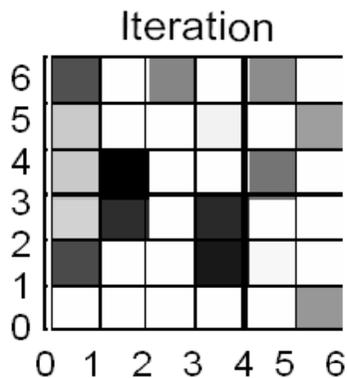
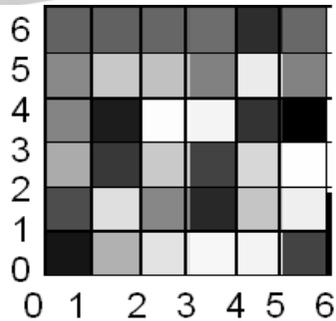
Variable poder de convencimiento de un líder

- Mayor poder de convencimiento
- Menor poder de convencimiento

Variable tipo de proyecto

- Tendencia a la empresa en comandita
- Tendencia a un operador externo

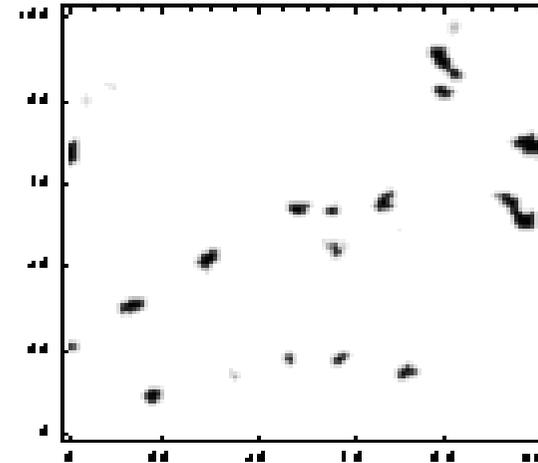
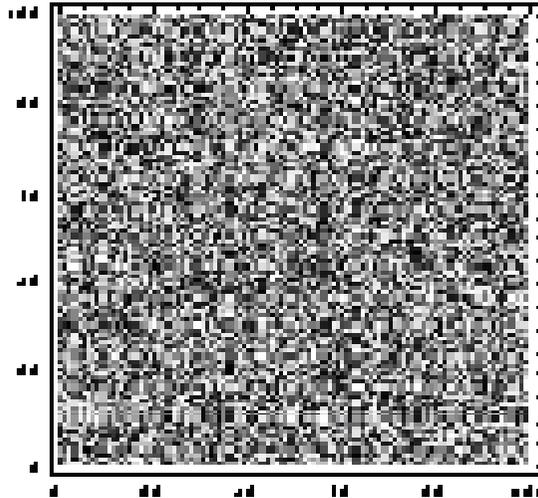
## 4. Resultado Modelo numero 2 Escenario 1: Iteración 30 Semanas, 36 veredas



- Cuando la variable de salida es el **tipo de proyecto** con el cual se sienten identificados, en este modelo, las veredas pertenecientes al **Río Blanco** tienden a elegir la empresa en **comandita**.
- Para el modelo finalmente tan solo queda **una** vereda, perteneciente al **Río Teusacá**, que opina debe optarse por la escogencia de un **operador externo**.

## 4. Resultado Modelo numero 2

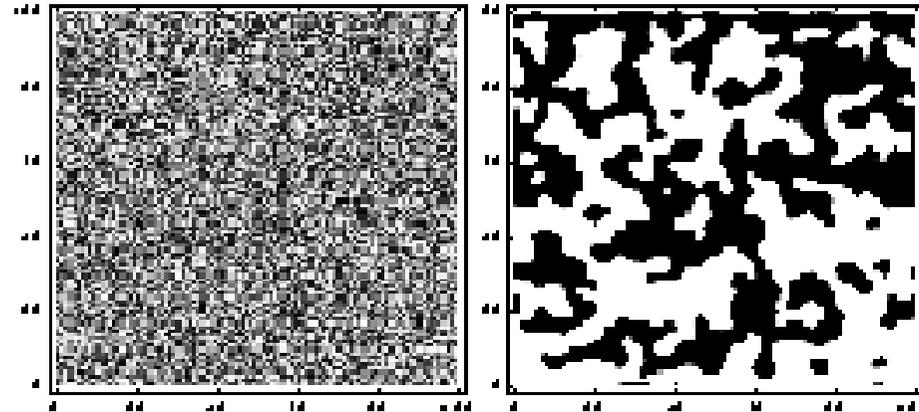
Escenario 2: Iteración 500 Semanas, 1000 veredas **con** tendencia hacia algún operador



Se evidencia la presencia de una **minoría** que prefiere el **operador externo** (que resulta ser más grande que la de una comunidad menor), de unos cuantos que no están convencidos en cuanto a qué proyecto es mejor y de una **mayoría** que ha decidido optar por la **empresa en comandita**.

## 4. Resultado Modelo numero 2

Escenario 3: Iteración 500 Semanas, 1000 veredas **sin** tendencia hacia operador alguno



Esta iteración contrasta con la iteración que simula una comunidad menor. Las veredas de la cuenca del **Blanco** se encuentran altamente persuadidas por el poder de **convencidas del líder** y la cuenca del **Teusaca no**, (cualquiera que este sea). Contrario a lo que se percibió en un grupo menor, donde la probabilidad de convencimiento de un líder es mayor.

## 5. Discusión 1/1

Las gráficas obtenidas del modelo 1, arrojan que mientras exista **mayor liderazgo** entre las veredas y de esta manera **mayor aceptación** de un operador sobre otro (Modelo 2), **se llegará más rápido a una decisión** frente a cuál empresa puede resultar mejor opción.

De acuerdo con Flores, Spinoso & Dreyfus (1997), Los conceptos de emprendedor, capacidad emprendedora y liderazgo resultan sinonimas. La interacción entre el emprendimiento y la acción democrática surge el concepto de democracia participativa.

## 5. Discusión 1/2

- En la medida en que existan personas que representen las necesidades de las veredas y persigan en cooperación los objetivos generales antes que los personales **se hará evidente la intervención de los ciudadanos y así mismo el concepto de tejido democracia participativa.**

## 6. Conclusiones

- La observación de los **posibles comportamientos** de las variables se traduce en una mejor comprensión del sistema observado desde diversas perspectivas.
- La situación modelada es tan solo la comprensión de una situación compleja que se deberá **complementar** y modelar con el dialogo compartido y estructurado de todas las partes.
- El caso descrito es una de las discusiones fundamentales en la que la democracia participativa y el emprendimiento o liderazgo deben darse y emerger no de forma exclusiva, ni dependiendo de quién ejerza el papel del líder, sino a partir de **relaciones funcionales con individuos que representen los intereses de una comunidad.**

## 6. Conclusiones

- La escasez del agua junto con unos **deficientes organismos que regulen la propiedad y gestión** es una de las causas fundamentales de los conflictos.
- El agua para la vida es un derecho necesario y se ha de garantizar para que este disponible en todos los países en el mundo.

**GRACIAS**  
**GRÀCIES**  
**GRAZIE**

## Referencias

- Epstein & Axtell (1996), Goldspink (2002) Reported computational models build social structures from the bottom-up by simulating individual by virtual agents and creating emergent organizations out of the operation of rules that govern interaction among agents.
- Nowark & Lewenstein (1996) computer simulations are powerful and, frequently, the only means whereby a researcher can investigate the dynamic consequences of social theories.
- Resnick (1994) each agent's behaviour is governed by rules triggered by their local condition rather than global information.

# Información de Contacto

Grupo Interdisciplinario de Sistemas Complejos

Facultad de Ingeniería

Universidad de los Andes

Dirección: Carrera 1 Este No. 19<sup>a</sup>- 40, Bogotá, Colombia

Teléfono: (+57-1) 3324320

Fax: (+57-1) 3324321

Dirección electrónica contacto: [j-bermeo@uniandes.edu.co](mailto:j-bermeo@uniandes.edu.co)

Página web: <http://xue.uniandes.edu.co/~j-bermeo/np/>