



# Modelo dinámico de emprendimiento y asociatividad como herramienta de desarrollo social para la Educación Media

Luisa Fernanda  
Rodríguez  
Valbuena<sup>1</sup>

Leonardo José  
González  
Rodríguez<sup>2</sup>

## RESUMEN

Este artículo presenta un modelo desarrollado en dinámica de sistemas que permite describir el comportamiento en el tiempo de los fenómenos de emprendimiento y asociatividad, como mecanismo complementario al plan de intervención o programa de capacitación en docentes y estudiantes de los colegios involucrados. Este plan de intervención se basó en el fomento de la asociatividad y las competencias para el emprendimiento, como herramienta para el mejoramiento de la Educación Media, y buscó a su vez impactar en comunidades de alta vulnerabilidad socioeconómica.

**Palabras clave:** asociatividad, dinámica de sistemas, emprendimiento, .

Dynamic model of Entrepreneurship and Associability as social development tool for the Medial Education

## ABSTRACT

This article presents a model developed in systems dynamics, which it allows to describe the behavior in the time of the entrepreneurship and associability phenomena, like complementary mechanism to the intervention plan or qualification program in teachers and students at the involved schools. This intervention plan was based on the promotion of the associability and the competitions for the entrepreneurship, like tool for the improvement of the High School Education, and looked for as well to hit in communities of high socioeconomic vulnerability.

**Key words:** associability, systems dynamics, entrepreneurship.

## 1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, una amplia proporción de jóvenes que egresan de la educación media deben enfrentarse a la búsqueda de empleo y a la inminente necesidad de generar ingresos para su subsistencia y la de sus familias, sin haber recibido una formación orientada para ello. El sector educativo, debe enfrentar esta situación, además de asegurar el desarrollo pleno de los jóvenes como personas y ciudadanos, asumir responsabilidades concretas para facilitar su vinculación al mundo del trabajo. Esto se está realizando mediante diversas alternativas que combinan la formación de competencias en todas las instituciones educativas y el acercamiento al sector productivo, con el objetivo de asegurar la calidad y la pertinencia de dicha formación.

El presente trabajo se ha desarrollado partiendo del estudio titulado «Diseño del plan estratégico para el desarrollo de capacidad emprendedora y asociativa en estudiantes de colegios oficiales de Bogotá», realizado para la Universidad Autónoma de Colombia, y busca brindar una herramienta sistémica complementaria al mismo. Esta investigación se ha llevado a cabo en dos colegios oficiales de Bogotá, la Institución Educativa Distrital (IED) Aquileo Parra y la IED Rafael Uribe Uribe, pretende mediante un estudio de casos focalizados, diseñar e implementar un modelo integrado apoyado en dinámica de sistemas para la comprensión y análisis de los fenómenos de emprendimiento y asociatividad en los estudiantes de la Media Vocacional en dichos colegios.

## 2. METODOLOGÍA

Como se trata de una población focalizada, donde el propósito es caracterizar intensamente sujetos o situaciones únicas para identificar competencias y necesidades latentes se utilizó la metodología del Estudio de Caso.

<sup>1</sup> Docente investigadora del Instituto Superior de Pedagogía de la Universidad Autónoma de Colombia. Miembro del Grupo de Investigación GEIT.

<sup>2</sup> Profesor de la Facultad de Ingeniería y miembro del Grupo de Investigación MMAI de la Universidad Distrital. Investigador CITAD Universidad de la Sabana. Integrante del Grupo de Investigación GIPUCC.

El estudio tomado como base inició con la caracterización de la población de jóvenes de la media vocacional en ambas instituciones mediante la aplicación de encuestas, test, dinámicas y entrevistas como estudio piloto para obtener los parámetros y valores iniciales de los niveles de asociatividad y emprendimiento del modelo dinámico a diseñar a la vez que determinar las bases del plan de intervención a proponer.

Se realizó en cada curso objeto de estudio la determinación de los niveles de asociatividad y de la estructura de red, usando el análisis de redes sociales mediante la utilización del paquete Ucinet para Windows.

Partiendo de esta información se determinaron los círculos causales estructurales de los fenómenos de emprendimiento y asociatividad y se desarrolló el modelo dinámico que describiera su comportamiento.

## 2.1. Consideraciones iniciales

La dinámica de sistemas combina la teoría, los métodos y la filosofía para analizar el comportamiento de los sistemas. La dinámica de sistemas cuyo objetivo inicial (Dinámica Industrial) ha sido analizar la empresa como un sistema dinámico [1], amplió su estudio a los diferentes sistemas sociales [2][3].

La dinámica de sistemas usa conceptos del campo de control realimentado para organizar información en un modelo de simulación por ordenador. Mediante un ordenador se simulan los papeles de los individuos en el mundo real. El resultado revela implicaciones del comportamiento del sistema representado por el modelo [4], por esto es una herramienta de análisis casuístico y descriptivo del comportamiento y situaciones específicas.

Los fenómenos de emprendimiento y asociatividad en los estudiantes de las instituciones de educación media del Distrito Capital mencionadas «por ser de naturaleza social conllevan gran complejidad al pretender la representación del comportamiento humano» adicional a «la no-linealidad presentada, surgida en razón a la limitación en recursos y políticas, puede ser representada mediante ecuaciones diferenciales» [5] hacen de la dinámica de siste-

mas una buena herramienta para el modelamiento del sistema en el tiempo, que permita simular los posibles y tenues cambios de las variables que inciden en su presencia, determinando la magnitud y mejores escenarios para su surgimiento y sostenibilidad desde las aulas de educación media.

«El ser humano de manera permanente y en cada una de las etapas de su vida se plantea tareas, objetivos y de forma más ambiciosa, intencional y consciente, proyectos que tendrán la función de orientar su existencia, jalonar el desarrollo de su personalidad y de manera esencial contribuir a la realización del sentido de su vida. Una proporción importante de los seres humanos empieza a plantearse conscientemente sus proyectos al final de sus estudios secundarios o al final de la adolescencia, el rumbo que le darán a sus vidas en aspectos académicos y laborales, especialmente. En estas edades tienden a concretar los ideales que intentarán desarrollar en las siguientes etapas de su vida» [6]. Razón por la que el estudio se adelantó con jóvenes de la media vocacional.

«El proyecto de vida es un momento ideal que expresa lo que el individuo quiere ser, como una disposición real de sus posibilidades internas y externas de lograrlo y de darle forma precisa en el curso de su actividad». [7].»La idea de la educación empresarial es poder brindar al ser humano las capacidades y habilidades necesarias para que sea un factor de desarrollo económico y social, creador, líder, original, arriesgado, visionario que logra satisfacer sus metas personales por su propia acción, la cual puede o no devenir en el nacimiento de una empresa». [8]

El *emprendimiento* se ha definido como la capacidad que tiene una persona para formularse proyectos de vida alcanzables mediante la realización de acciones presentes que garantizan su logro (*consistencia en los proyectos de vida*). La *asociatividad* se considera como un componente del emprendimiento porque garantiza la efectividad de las interacciones que pueda establecer el emprendedor con su comunidad develándole el sentido compartido de los objetivos a alcanzar en ambientes cooperativos y de aprendizaje sostenido [9].

La asociatividad se considera como un componente del emprendimiento porque garantiza la efectividad de las interacciones que pueda establecer el emprendedor con su comunidad.

«En los países democráticos la ciencia de la asociación es la ciencia madre; el progreso de todo lo demás depende de ella» [10]. El primer paso para superar la pobreza en una localidad, región o sociedad es crear y fortalecer las organizaciones. Uno de los indicadores de pobreza más severos es no estar organizado [11].

Refiriéndose al Estudio Monitor realizado para Bogotá por Michel Porter en 1997, sostiene [12]: «Ese estudio nos dejó en claro que las ciudades no son solo infraestructura, sino modelos mentales en quienes las hacen suyas. Y es en la educación temprana donde uno decide su vocación de vida. Es crear un imaginario base para ser empresario, creer que sí es posible ser empresario en la realidad».

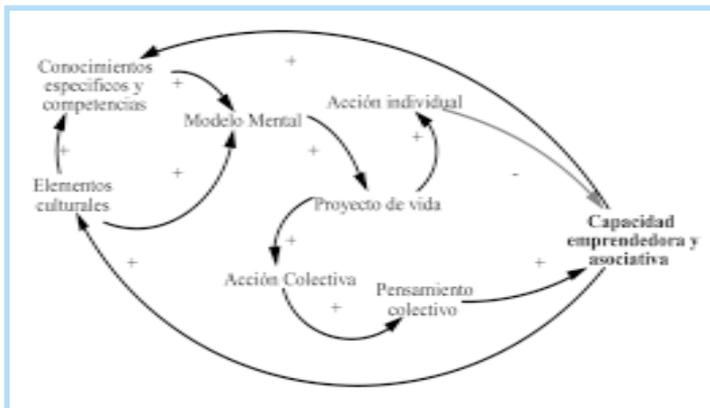


Figura 1. Ciclo para el emprendimiento positivo. Fuente:[9] el modelo mental que trae cada individuo, se fundamenta en los conocimientos específicos adquiridos, las competencias y los elementos culturales, que le permitirán concebir su proyecto de vida, el cual contribuirá de manera más o menos efectiva en potenciar su capacidad emprendedora y asociativa dependiendo de la disposición que tenga frente al trabajo colectivo, mayor disposición hacia la acción colectiva determina mayor posibilidad de desarrollo.

## 2.2. Potencial Emprendedor

A la población de estudiantes matriculados en los grados 10° y 11° (media vocacional) en cada colegio se les midió y categorizó según los valores registrados en los diferentes componentes de las competencias para el emprendimiento y la asociatividad y la consistencia en el proyecto de vida, en cuatro categorías de estudiantes las cuales al ser influenciadas positivamente por los niveles de asociatividad incrementados por la intervención realizada y el éxito alcanzado por los nuevos empresarios disminuye la brecha o discrepancia que existe entre el número de emprendedores y el total de estudiantes matriculados para la media vocacional; pero a su vez este número de nuevos

emprendedores y empresarios no crecerá infinitamente ya que será limitado por el número de estudiantes que se gradúan cada año y los que desertan voluntariamente del programa de intervención (límite al crecimiento del nivel de emprendimiento), generándose un «arquetipo limitador al crecimiento», donde, «todo proceso de crecimiento tarde o temprano debe cesar. No hay un crecimiento indefinido» [13] tal como el diagrama causal de la Figura 2.

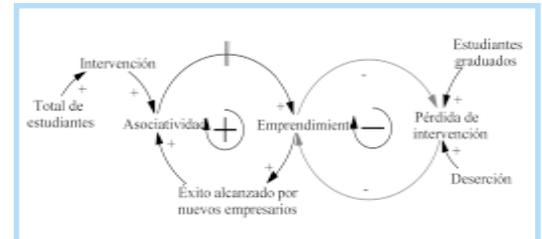


Figura 2. Modelo de Emprendimiento (\*). El nivel de emprendimiento es producto de la asociatividad alcanzada por los estudiantes luego de realizada la intervención, la cual se incrementa por el éxito alcanzado por los nuevos empresarios y disminuye por los estudiantes que egresan cada año graduados del sistema educativo y por la tasa de deserción del programa de intervención.

El potencial emprendedor se definió en función de la consistencia presentada por los estudiantes respecto a las componentes del proyecto de vida, las competencias para el emprendimiento y asociatividad y posición y desempeño académico (desean continuar estudiando) mediante la aplicación de cluster análisis en un estudio considerado como piloto para levantar el valor de los parámetros del modelo, en cuatro grupos de estudiantes con potencial emprendedor (Figura 3):

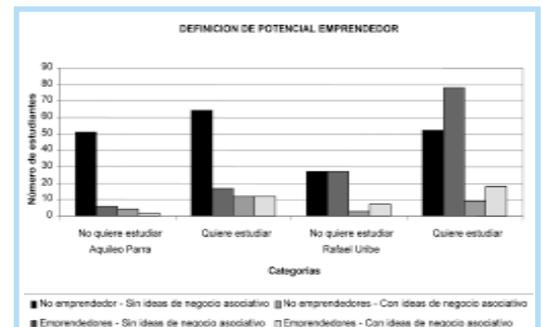


Figura 3. Fuente: [9]. El elevado número de estudiantes en la categoría tres del Rafael Uribe obedece a que allí es un requisito exigido para la asignatura de Gestión Empresarial, el presentar un plan de negocio asociativo.

**Emprendedores con ideas de negocio asociativo.** Es el grupo con mayor potencial emprendedor detectado ya que muestra con-

sistencia elevada entre sus actividades pasadas presentes y futuras (componentes del proyecto de vida). (C1).

**Emprendedores sin ideas de negocio asociativo.** Corresponde a los estudiantes que habiendo manifestado deseo de ser empresarios han desarrollado alguna actividad comercial por iniciativa propia pero actualmente no tienen ninguna idea de negocio que se pueda adelantar asociativamente. (C2)

**No emprendedores con ideas de negocio asociativo.** Este grupo muestra baja consistencia en su proyecto de vida, lo que no los cualifica con un alto potencial emprendedor. (C3)

**No emprendedores sin ideas de negocio asociativo.** Son el grupo más pobre en cuanto a potencial emprendedor se refiere, y como se puede evidenciar en los gráficos de análisis comparativo corresponde a una porción importante de la población. (C4).

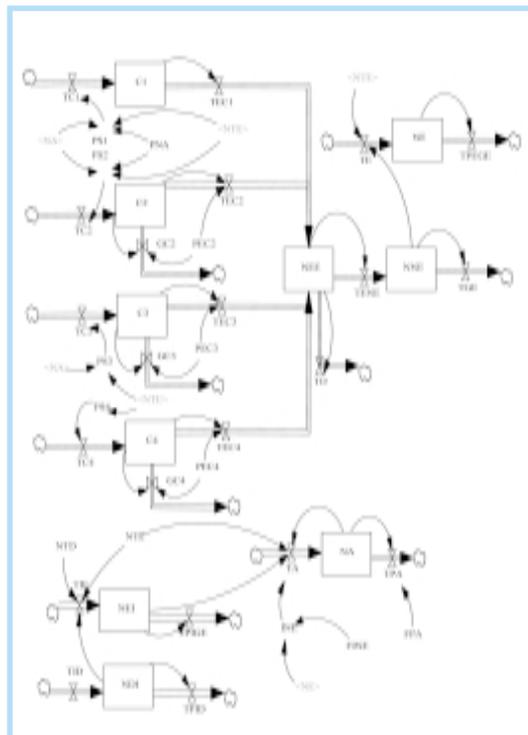


Figura 4. Diagrama de Forrester del Modelo (\*). Esquematiza el modelo, donde el nivel o número de estudiantes catalogados como emprendedores es resultado de los niveles reportados en cada categoría los cuales están definidos por la probabilidad detectada para cada grupo, el número total de estudiantes matriculados en los grados 10º y 11º y el nivel de asociatividad como base para el desarrollo del emprendimiento sostenible [14].

### 2.3 Diagrama de Forrester

En la Figura 4 se presenta el diagrama de Forrester del sistema anteriormente descrito, fue elaborado en el paquete VensimPLE 32 versión 4.0d.

El modelo se fundamenta en la representación de los niveles de las variables, los cuales representan magnitudes que se acumulan con el paso del tiempo y son regulados por flujos de entrada y salida llamados tasas o variables de flujo y su representación es un cuadrado. La signatura de los niveles del modelo se presentan en la Tabla I.

**Tabla I. Niveles del modelo (\*).**

Niveles:

|     |  |
|-----|--|
| C1  | Categoría uno de estudiantes con más alto nivel de emprendimiento    |
| C2  | Categoría dos de estudiantes con nivel medio alto de emprendimiento  |
| C3  | Categoría tres de estudiantes con nivel medio bajo de emprendimiento |
| C4  | Categoría cuatro de estudiantes con bajo nivel de emprendimiento     |
| NEE | Número de estudiantes emprendedores                                  |
| NEI | Nivel de estudiantes intervenidos                                    |
| NDI | Nivel de docentes intervenidos                                       |
| NNE | Número de nuevos empresarios   |
| NA  | Nivel de asociatividad   |
| NE  | Nivel de éxito por nuevos empresarios                                |

Las tasas o variables de flujo determinan las variaciones en los niveles del sistema, su representación en el software es una válvula.

### 2.4 Parámetros:

Constituyen las variables auxiliares o valores en los que se puede descomponer una tasa. Se representa con el nombre de la variable en el caso del software Vensim. La signatura de los parámetros del modelo, estimados con base en la prueba piloto adelantada se presentan en Tabla II.

**Tabla II. Parámetros del modelo (\*).**

|                  |  |
|------------------|--|
| FPA              | Factor de pérdida de asociatividad     |
| FINE             | Factor de impacto nivel de éxito       |
| INE              | Impacto de nivel de éxito              |
| PNA              | Porcentaje nivel de asociatividad      |
| PS               | Probabilidad en cada categoría         |
| PEC <sub>i</sub> | Porcentaje emprendedores por categoría |
| NTE              | Número total de estudiantes            |
| NTD              | Número total de docentes               |

### 2.5. Evaluación de resultados

La clasificación de los cuatro grupos de estudiantes según su nivel de emprendimiento fue validada al observar el desempeño académico y personal reportado por la promoción de egresados 2004 en distintos ámbitos.

La Figura 5 representa el comportamiento de los niveles de estudiantes emprendedores,

nuevos empresarios, crecimiento del porcentaje de éxito generado por los nuevos empresarios y por último el nivel de asociatividad, reportados luego de correr el modelo en el paquete Vensim.

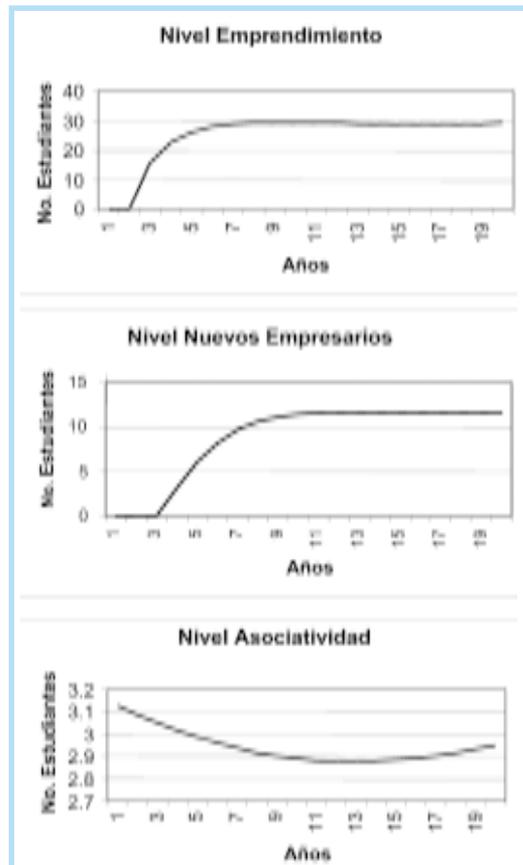


Figura 5. Comportamiento de los niveles (\*). Las categorías constituyen la brecha entre el número total de estudiantes matriculados y el número de estudiantes emprendedores, son las que filtran el nivel de emprendimiento alcanzado.

Las categorías constituyen la brecha entre el número total de estudiantes matriculados y el número de estudiantes emprendedores, son las que filtran el nivel de emprendimiento alcanzado.

Todos los estudiantes que se clasifican en la categoría uno de emprendimiento son catalogados como emprendedores y se consideran como potenciales nuevos empresarios así se gradúen y salgan del sistema educativo o dejen de ser intervenidos por esto no registran tasa de salida por graduación.

La categoría cuatro de más bajo nivel de emprendimiento no es afectada por el nivel de asociatividad a diferencia de las otras categorías debido a que la posibilidad de convertirse

en emprendedores en esta categoría depende únicamente de la probabilidad detectada en el estudio adelantado, confirmada con la alta resistencia presentada por este grupo durante al proceso piloto de intervención realizado.

### 3. CONCLUSIONES

Los valores de los niveles para un intervalo de simulación de 1 a 20 años y un dt (paso de simulación) de 1, tienden a estabilizarse observando el comportamiento típico de arquetipo de límite al crecimiento, a excepción de la asociatividad la cual es acumulativa, cuyo efecto reforzador explica su importancia en los procesos de fomento de capital social y humano. «Es decir, a medida que los subsistemas aprenden a funcionar como un todo y recursivamente se integran, son observables mejores resultados a aquellos alcanzables por subsistemas independientemente.» [15].

La tasa de intervención del modelo es la variable independiente del sistema y es la que determina la velocidad de crecimiento de las demás variables, si se incrementara la tasa de capacitación de docentes por año en un 6 % la velocidad de crecimiento de los niveles de estudiantes emprendedores se incrementaría en un 9 %, llegando a estabilizarse más rápidamente.

### 4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Jay, Forrester. *Industrial Dynamics*, M.I.T. Press, Cambridge, Mass. 1962.
- [2] Jay, Forrester. *Urban Dynamics*, M.I.T. Press, Cambridge, Mass. 1969.
- [3] Jay, Forrester. *World Dynamics*, Wright-Allen Press, Cambridge, Mass. 1973.
- [4] Peter, Senge. *Fifth Discipline*. Primera Edición. Ed. Doubleday. New York, U.S.A., 1990
- [5] Isaac, Dyer. *Dinámica de sistemas y simulación continua en el proceso de planificación*. Primera edición, COLCIENCIAS. Bogotá, Colombia, 1993, p. 29
- [6] Lev Semiónovich, Vygotsky. *Obras Escogidas*. Tomo IV. Quinta edición, editorial pedagógica. Madrid, España, 1984, p. 427
- [7] Ovidio, D'Angelo. *Autorrealización de la personalidad: aplicaciones en la esfera de la vida profesional*. Segunda edición, editorial académica. La Habana, Cuba, 1996, p. 115.
- [8] Jorge Enrique, Jiménez. *El Desarrollo del Espíritu Empresarial en las universidades de Cali*. 1992. disponible <http://lanic.utexas.edu/pyme/esp/publicaciones/biblioteca/itcr/cali.html>.
- [9] Luisa Fernanda, Rodríguez. *Diseño del plan estratégico para el desarrollo de la capacidad emprendedora y asociativa ba-*

sado en competencias en colegios oficiales de Bogotá. ISP, Universidad Autónoma de Colombia, Bogotá, Colombia, 2004.

- [10] Alexis, Tocqueville. *La Democracia en América*. Primera edición, editorial orbis. Barcelona, España, 1969, p.198
- [11] José Bernardo, Toro. *El ciudadano y su papel en la construcción de lo social*. Primera edición, Centro editorial Javeriano. Bogotá, Colombia, 2000, p.15
- [12] Jorge, Rubio «¿Cómo crear mi empresa?», Oct. 29 de 2003, Agenda y Novedades. COLCIENCIAS disponible en <http://www.colciencias.gov.co/agenda/pn133.html>
- [13] Javier, Aracil *Dinámica de Sistemas*. Primera edición, Isdefe. Madrid, España, 1995, p. 29
- [14] Michael, Porter. «*Clusters and the new economics of competition*», Harvard Business Review, Volume 76, Issue 6, Boston. Nov/Dec. 1998, pp. 77-90
- [15] Roberto, Zarama. *Programa Curso de Redes Sociales*. Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia, 2004

---

### **Luisa Fernanda Rodríguez Valbuena**

Nació en Bogotá, es Ingeniera Industrial y candidata a Magíster en Ingeniería Industrial de la Universidad Distrital. Ha desempeñado cargos administrativos en la Fundación Social e Intercontinental de Licores y ha sido docente en diferentes universidades como la Universidad Minuto de Dios y la Fundación Universitaria San Martín. Actualmente es docente investigadora en el ISP de la Universidad Autónoma de Colombia y miembro del Grupo de Investigación en Gestión e Innovación Tecnológica GEIT de la Universidad Distrital.

---

### **Leonardo José González Rodríguez**

Nació en Bogotá, es Ingeniero Industrial Especialista en Ingeniería de Producción de la Universidad Distrital y Magíster en Ingeniería Industrial de la Universidad de los Andes. Ha sido docente investigador en distintas universidades como la Universidad Católica de Colombia y la Universidad de la Sabana. Actualmente es docente tiempo completo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas – Bogotá donde es miembro del Grupo de Investigación en Modelos Matemáticos aplicados a la Industria MMAI, es investigador del CITAD de la Universidad de la Sabana donde dirige el grupo donde dirige el grupo de investigación en Sistemas Logísticos e integrante del Grupo de Investigación GIP en la Universidad Católica de Colombia.

(\*) Todas las gráficas y tablas presentadas fueron realizada por los autores como producto del análisis realizado.