

**GESTIÓN DE SISTEMAS DE INTEGRACIÓN EMPRESARIAL  
DESDE UNA PERSPECTIVA BIOLÓGICA**

**LUZ ALEXANDRA MONTOYA RESTREPO**  
**Código: 909020**

**Tesis de Grado para optar al título de  
DOCTOR EN CIENCIAS ECONÓMICAS**

**DIRECTOR**  
**Dr. JORGE HERNANDO MOLANO VELANDIA**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**  
**DOCTORADO EN CIENCIAS ECONÓMICAS**  
**BOGOTÁ, 2010**

**TÍTULO:**

**Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

**RESUMEN:**

La tesis que se presenta, muestra cómo a través de metáforas biológicas pueden plantearse nuevas alternativas de gestión de los sistemas de integración empresarial. La hipótesis subyacente de la investigación considera que las empresas integradas se adaptan mucho mejor a los mercados altamente competitivos y que las alternativas biológicas han demostrado que las especies que trabajan conjuntamente coevolucionan para poder permanecer y desempeñarse con mayor eficiencia.

La integración se interpreta como la posible interacción que realizan empresas y organizaciones para alcanzar objetivos específicos y generar ventajas competitivas. Inicialmente la investigación desarrollada examina las diferentes formas de integración empresarial, primero desde una perspectiva económica y posteriormente retomando el enfoque de la gestión de las organizaciones. Luego, se fundamenta conceptualmente la metáfora como método propuesto para el aprendizaje y la dinamización de la integración, enfatizando particularmente en el aporte proyectado desde las ciencias biológicas. En este sentido se definen tres ámbitos de las biociencias que son pertinentes para su aplicación en el contexto estudiado: evolución, ecología y sociobiología.

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

El aporte de la investigación se centra en proponer una alternativa de gestión organizacional basado en la metáfora biológica, adaptando el proceso administrativo en un contexto de gestión sistémica, este se basa en el análisis de los fundamentos de esta metáfora desarrollada literal y figuradamente entre los contextos biológicos y empresariales respectivamente. Finalmente se analizan las ventajas favorables que deben emerger y fortalecerse de la aplicación de la metáfora en los sistemas de integración.

### **Palabras claves**

Analogías biológicas, metáforas biológicas, coevolución sistemas vivos, biociencias, ecología organizacional.

**TÍTULO EN INGLÉS:**

Management of business integration systems from a biological perspective

---

**ABSTRACT**

The thesis presented, it shows how through biological metaphors is possible to consider new options for managing the business integration systems. The underlying assumption of research considers that integrated companies fit much better in highly competitive markets and also that biological alternatives have shown that species that work together to stay and perform more efficiently, co-evolve jointly.

Integration is interpreted as the possible interaction performed by companies and organizations to achieve specific objectives and competitive advantages. Initially, the developed research examines the different forms of business integration, first from an economic perspective and then resuming the approach related to the management of organizations. Then, is established conceptually the metaphor as a proposed method for dynamic learning and integration, emphasizing particularly with the contribution projected from the biological sciences. In this sense, the document defined three areas of biosciences that are relevant for application in the context studied: evolution, ecology and sociobiology.

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

The contribution of the research focuses on proposing an alternative of organizational management based on the biological metaphor, adapting the administrative process in a context of systemic management; this is based on the analysis of the foundations of this metaphor literally and figuratively developed between contexts biological and from business, respectively. Finally the document analyzed the favorable advantages which should emerge and consolidate from the application of metaphor in integration systems.

### **Key words**

Biological analogies, biological metaphors, co-evolution, living systems, biosciences, organizational ecology.

### **Journal of Economic Literature (JEL)**

L1 - Market Structure, Firm Strategy and Market Performance

L21 - Business Objectives of the Firm

L14 - Transactional Relationships; Contracts and Reputation; Networks

M1 - Business Administration

**GESTIÓN DE SISTEMAS DE INTEGRACIÓN EMPRESARIAL BAJO UNA  
PERSPECTIVA BIOLÓGICA**

Introducción  
Agradecimientos

**Contenido**

**1. Aspectos conceptuales de las teorías de integración empresarial desde las ciencias económicas**

- 1.1. Evolución del concepto de integración
- 1.2. Aporte de las teorías económicas al desarrollo de integración empresarial
- 1.3. Principales aportes administrativos a la gestión de la integración empresarial
  - 1.3.1 El concepto de gestión
  - 1.3.2 El enfoque de sistemas en la gestión de organizaciones
  - 1.3.3 La cooperación interempresarial
    - 1.3.3.1 Incidencia de la integración empresarial en la competitividad
    - 1.3.3.2 Importancia de la confianza como elemento central de la integración
  - 1.3.4 El proceso de integración empresarial
    - 1.3.4.1 Consideraciones clave para definir las especificidades de la gestión de la integración
    - 1.3.4.2 Ejemplo de gestión de una alternativa de integración empresarial

Conclusión

**2. Metáforas biológicas para el estudio de las organizaciones**

- 2.1 Aportes de otras disciplinas a la gestión empresarial
  - 2.1.1 Modelos de comprensión: la metáfora y la analogía
  - 2.1.2 La metáfora como metodología aplicable a las ciencias económicas y administrativas
    - 2.1.2.1 La organización como una máquina
    - 2.1.2.2 La organización como organismo
    - 2.1.2.3 La organización como cerebro, computador, autoorganización y holografía
    - 2.1.2.4 Organización como cultura
    - 2.1.2.5 Organizaciones como sistemas políticos
    - 2.1.2.6 La organización celular
  - 2.1.3 Perspectivas de la aplicación de la metáfora en la gestión
- 2.2 Aportes recientes de las ciencias biológicas al desarrollo de las ciencias económicas y administrativa
  - 2.2.1 Premisas de la aplicación de la biología en la integración empresarial
  - 2.2.2 Desarrollo reciente de la biología en las ciencias económicas y de la gestión

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

- 2.3 Bases para el fortalecimiento de la integración a partir de las ciencias biológicas
  - 2.3.1 El modelo evolucionista
    - 2.3.1.1 Economía evolucionista
    - 2.3.1.2 El modelo neoevolucionista de gestión
  - 2.3.2 Aproximación ecológica
    - 2.3.2.1 Ecología de poblaciones
  - 2.3.3 La Coevolución: enlace entre la evolución y la ecología
  - 2.3.4 Sociobiología
    - 2.3.4.1 Altruismo
    - 2.3.4.2 Cooperón social
    - 2.3.4.3 Inteligencia de enjambre
- Conclusiones

### **3 Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

- 3.1 Alcances en la aplicación de las biociencias para el fortalecimiento de la integración empresarial
- 3.2 Aprendizaje de la metáfora biológica en los procesos de integración empresarial
  - 3.2.1 Aporte de las biociencias al sistema de integración empresarial
  - 3.2.2 Adaptación y economía de recursos: clave de integración empresarial
  - 3.2.3 Mecanismos y estructura de la integración empresarial
- 3.3 Dinamización de la gestión de la integración empresarial a partir de la aplicación de la metáfora biológica
  - 3.3.1 Ecosistema coevolutivo organizacional
  - 3.3.2 Particularidades del proceso administrativo de la integración empresarial a partir de su interpretación desde el enfoque biológico
  - 3.3.3 Ventajas favorables de la integración empresarial bajo en el enfoque de las biociencias.
- 3.4 Aplicación de un ecosistema coevolutivo organizacional
  - 3.4.1 Aplicación Ecosistémica, caso Internacional
  - 3.4.2 Alternativa ecosistémica, caso Nacional
- Conclusiones

### **Conclusiones**

### **Bibliografía**

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

### **Figuras**

Figura No. 1.1	Redefinición organizacional
Figura No. 1.2	Enfoque sistémico complejo de la gestión
Figura No. 1.3	Principales motivaciones de la integración
Figura No. 1.4	Bases para un proceso de integración
Figura No. 1.5	Metodología de intervención para la gestión de cadenas productivas
Figura No. 1.6	Sistema de integración empresarial
Figura No. 2.1	Mapeo de la metáfora
Figura No. 2.2	Revistas con mayor número de publicaciones de la aplicación de las biociencias a la gestión y la economía
Figura No. 2.3	Autores más representativos de aplicaciones biológicas a temas administrativos
Figura No. 2.4	Niveles de análisis organizacional
Figura No. 3.1.	Ecosistema coevolutivo organizacional
Figura No. 3.2	Proceso de gestión en un esquema coevolutivo del sistema de integración empresarial
Figura No. 3.3	Evolución del consumo de fibra de fique en Colombia
Figura No. 3.4	Precios reales del kilogramo de cabuya en Colombia
Figura No. 3.5	Caracterización de la cadena del fique
Figura No. 3.6	Árbol tecnológico de la cadena de fique
Figura No. 3.7	Generación de valor al interior de la cadena productiva
Figura No. 3.8	Propuesta ecosistémica para la cadena de fique
Figura No. 3.9	Empresas que componen el nicho de fibra larga
Figura No. 3.10	Empresas que componen el nicho de Bagazo- Fibra Corta
Figura No. 3.11	Empresas que componen el nicho de jugo
Figura No. 3.12	Innovación propuesta en la cadena del fique

### **Tablas**

Tabla No. 1.1	Principales autores de las formas de integración empresarial
Tabla No. 1.2	Aporte de las teorías económicas al desarrollo de la integración
Tabla No.1.3	Concepciones de la competitividad desde diferentes puntos de vista
Tabla No.1.4	Elementos de la gestión de sistemas de integración empresarial
Tabla No.2.1	Comparación entre Lamarck y Darwin
Tabla No.2.2.	Principales enfoque de la teoría economía evolucionista
Tabla No.2.3	Implicaciones administrativas en las teorías de la selección y la adaptación
Tabla No.2.4	Premisas del modelo evolucionista de gestión
Tabla No.2.5	Propiedades generales de la coevolución
Tabla No. 3.1	Atributos de la gestión de sistemas de integración empresarial en comparación a los modelos clásicos de gestión
Tabla No. 3.2	Reinos y aplicación

### **Mapas**

Mapa No. 1	Cobertura geográfica del cultivo de fique en Colombia
------------	---

## **Introducción**

La tesis que se presenta a continuación tiene como objetivo primordial construir una explicación conceptual de los sistemas de integración empresarial a partir del aporte de las ciencias biológicas, en especial desde la evolución, la ecología y la sociobiología, en donde lo fundamental es la cooperación. La hipótesis ha sido planteada en los diversos autores, quienes señalan que la integración empresarial mejora la competitividad.

El documento toma como base la aplicación de la metáfora biológica, la cual en este caso permite proyectar los modelos sociales y de integración exitosos en medios cambiantes y competitivos. La estructura de la tesis se compone de tres capítulos que exploran los diferentes aspectos involucrados:

- El primer capítulo propone *el marco conceptual*, el cual se centra en los aportes teóricos de las ciencias económicas, en especial de la teoría de la firma, y de los costos de transacción, complementado con una introducción de novedosos desarrollos del enfoque de sistemas de administración, señalando cómo estos adelantos han señalado nuevas formas organizacionales dinámicas y flexibles que posibilitan el logro de los objetivos, también se muestra como *alternativa de solución* a las diferentes problemáticas organizacionales; las posibles formas organizacionales de integración así como los mecanismos para su establecimiento y consolidación.

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

- El segundo capítulo estudia inicialmente la metáfora biológica como metodología de estudio en las ciencias sociales, se señala cómo para el mejor entendimiento de las ciencias administrativas, estas se nutren de nuevas concepciones teóricas y de comunicación, que les permiten entender su complejidad en el desarrollo de mejores formas creativas. En este mismo sentido se exponen los modelos que han sido utilizados como metáforas biológicas en la comprensión de las ciencias económicas y administrativas, señalando sus principales fortalezas y debilidades, enfocándose en tres principales puntos de vista: el evolutivo, el ecológico y el sociobiológico.
- Un último capítulo incorpora estos desarrollos metafóricos provenientes de la Biología en la construcción de una aproximación al entendimiento de las formas organizacionales a partir de unas características específicas. El aporte estará dado en la posibilidad de aplicar estos conceptos biológicos y ecosistémicos para el estudio de las formas de integración empresarial, se propone un caso de aplicación particular en la cadena productiva del fique.

De esta forma se muestra el alcance de la metáfora como método de investigación y análisis de la realidad, se definen sus ámbitos entre las alternativas biológicas y las formas de integración, se aporta en su aplicación y se enriquece frente a los retos de la gestión de la integración.

### **Procesos de socialización de la tesis**

A la par con el desarrollo del documento, se realizaron diferentes actividades de divulgación de los resultados de la investigación. En este sentido se organizó el Seminario de Gestión de Cadenas Productivas, ofrecido para 30 estudiantes en la Facultad de Ciencias Económicas, como una asignatura de profundización semestral en la que se desarrollaron las temáticas: conceptualización de los mecanismos de integración; sus tipologías y ejemplos exitosos en el mundo y en Colombia. De igual forma, se efectuaron semestralmente conferencias sobre comportamientos biológicos en la gestión, para los estudiantes de la Facultad de Ciencias Económicas dentro del seminario Gestión Siglo XXI.

También durante el año 2009 se organizó el Primer Encuentro de Cadenas Productivas, en donde se conceptualizaron, mostrando las diferentes perspectivas desde los ministerios de Agricultura y de Comercio, Industria y Turismo, de la Superintendencia de Sociedades y además la presentación de ocho importantes agro cadenas, realizado en la Hemeroteca Nacional, Universidad Nacional de Colombia, entendiéndose estas formas integrativas como una alternativa de agrupación empresarial.

Durante el primer semestre del 2010 se realizó el seminario de Maestría en Administración Metáforas Biológicas en la Gestión, con una intensidad de dos horas semanales, en donde se socializó toda la tesis en su conjunto.

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

En cuanto a otros trabajos académicos relacionados con la presente tesis pueden citarse las siguientes publicaciones:

1. Montoya, Alexandra, Montoya, Iván, Castellanos, Oscar. 2010. Características de una aproximación biológica para el estudio de mecanismos de integración empresarial, En: XIV Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas, El Rol de las Ciencias Administrativas en el Desarrollo Social Tecnológico de Monterrey, Monterrey, Abril de 2010.
2. Navarrete Nossa, J.D, Montoya Restrepo, L.A. & Montoya Restrepo, I.A. (2009). Clústeres como un modelo en el desarrollo de los negocios electrónicos. *Innovar*,19(34), 35-52.
3. Jiménez, Claudia, Castellanos Oscar, Montoya Alexandra. 2009. Manufactura biológica e inteligente: atributos de la vida, aplicados al desarrollo tecnológico. En: *Revista Ingeniería E Investigación* Vol. 29 No. 2, agosto de 2009 (127-134)
4. Montoya Alexandra, Montoya Iván, Castellanos Oscar. 2009. Las Cadenas Productivas como una solución a los problemas ambientales: Un enfoque de responsabilidad social, En: *Encuentro Internacional de Investigación en Administración*, Ascolfa, Asociación Colombiana de Facultades de Administración, Bucaramanga, Ed. Like Comunicación. ISBN 978-958-98981-0-9
5. Montoya, Iván. & Montoya, Alexandra & Castellanos, Oscar. 2008. “De la Noción de Competitividad a las Ventajas de la Integración Empresarial”. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Militar Nueva Granada*, (XVI).
6. Montoya Iván, Rojas Sandra, Montoya Alexandra, Propuesta de encadenamiento para pequeños productores agrícolas en Bogotá, Distrito Capital, Colombia, XII Congreso Internacional de la Academia de Ciencias Administrativas, Acacia, Tijuana, México, mayo, 2008. ISBN 9789689356028
7. Montoya, Alexandra, Montoya Iván, Castellanos, Oscar. Formas de integración empresarial. 2007. En: XI Congreso Internacional De La Academia De Ciencias Administrativas – ACACIA. Mesa de trabajo: Teorías De La Organización. Guadalajara, 22- 24 De Mayo De 2007
8. Castellanos, Oscar. Montoya Alexandra, Montoya Iván. 2006. Producción de la quinua. Análisis de los procesos de integración y las perspectivas del mercado para el desarrollo de agronegocios. En: *Revista Ean* No. 56. Enero- Abril De 2006
9. Montoya, Alexandra, Biancha, Lucero, Peralta Johanna. 2005. Análisis De Las Variables Estratégicas Para La Conformación De Una Cadena Productiva De La Quinua En Colombia. En: *Innovar*, No. 25. Universidad Nacional De Colombia,103-120
10. Castellanos Oscar, Jiménez Claudia, Montoya Alexandra. 2005 Metodología para la evaluación de la capacidad de integración empresarial. XI Seminario de Gestión Tecnológica Altec 2005. Salvador, Brasil. 2005
11. Castellanos, Oscar, Montoya, Alexandra, Montoya Iván. 2004. La Gerencia Genética: Una Metáfora Biológica aplicada a la gestión de la Biotecnología. En: *Revista Innovar*, Julio – Diciembre De 2004, No. 24 ISDN 0121-5051, 93-104

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

12. Castellanos Oscar, Montoya Alexandra. 2002. BioGestión. En: Revista Innovar. No. 18, Julio - Diciembre De 2002, 55
13. Castellanos Oscar, Montoya Alexandra, Montoya Iván. 2002. Alternativas para la gestión ambiental en el siglo XXI, Enfoque: Iniciativa de Investigación en Cero Emisiones. En: Memorias Del Primer Congreso Internacional Ambiental del Caribe- Concaribe 2002

Y las ponencias:

1. Formas de integración empresarial En: Encuentro nacional de cadenas productivas. Universidad Nacional de Colombia. Noviembre de 2005.
2. Propuesta de desarrollo de agrocadenas En: Seminario de investigación, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, sogamoso, noviembre de 2005.
3. Tertulia Sobre Investigación En Administración, temática Sobre cadenas productivas y sistemas de integración, Septiembre De 2008. Universidad Militar Nueva Granada.

Estos trabajos se encuentran enmarcados dentro de la línea de desarrollo de comportamientos biológicos en gestión de organizaciones del Grupo de Investigación y Desarrollo, en Gestión, Productividad y Competitividad, BioGestión ([www.biogestion.unal.edu.co](http://www.biogestion.unal.edu.co)) que analiza los diferentes comportamientos biológicos aplicables a las ciencias administrativas, y en el marco del cual se adelantó el proyecto de investigación: titulado Fortalecimiento conceptual del Grupo de Investigación y Desarrollo, en Gestión, Productividad y Competitividad, BioGestión, 2008-2009 con la financiación de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia.

En apoyo adicional a la investigación se dirigió la tesis de Maestría en Administración:

“Clústeres en un contexto de negocios electrónicos, experiencias internacionales y primeros pasos en Colombia” Por: David Navarrete, 2007

Y se prestó asesoría a la tesis de Maestría:

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

Claudia Nelcy Jiménez Hernández. Análisis del aporte de las biociencias para la toma de decisiones estratégicas en gestión tecnológica. 2007. Tesis para optar al título de Magíster en Administración. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Colombia.

Y los trabajos de pregrado en Administración de Empresas:

- Estudio de Factibilidad de la Cadena productiva del fique cultivado en Colombia por las estudiantes: María Eugenia Morales y Nancy Stella Peláez, calificado como *meritorio*. Resol. 256 de 2001.
- Estudio de la cadena productiva de la quinua por Nohora Johanna Peralta Ballesteros, Lucero Martínez Vianchá, 2004.

Se espera de igual manera que estas temáticas se sigan desarrollando en los grupos de investigación y que gracias a los trabajos de grado que actualmente se encuentran en proceso se continúe profundizando en el tema objeto de esta investigación.

### **Agradecimientos**

Esta tesis pudo ser posible gracias al trabajo de muchas personas que de una u otra manera permitieron y viabilizaron su desarrollo.

En primer lugar debo agradecer el trabajo comprometido por varios años del profesor Jorge Hernando Molano, – doctor en Ciencias Económicas de la Universidad de Mannheim, director de la tesis, quien desde su inicio se interesó por el tema y lo ha apoyado desde diferentes frentes, por sus aportes, su claridad conceptual y sus oportunas correcciones, además por su apoyo en lo personal y profesional.

De igual forma debo dar un especial agradecimiento al profesor Arturo Lara, doctor en Estudios Sociales y con estudios posdoctorales en Administración de la Tecnología, quien fue mi tutor en la estancia de investigación que realicé en la Universidad Autónoma Metropolitana en Ciudad de México. El profesor Lara no solo aportó interesantes conceptos en el campo académico, sino también su apoyo en lo personal.

La propuesta de tesis fue sustentada y aprobada mediante **Acta No. 003 de 2006**, del 02 de febrero del Consejo de Facultad. Se enriqueció gracias a los aportes de los colegas del Grupo BioGestión.

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

Es mi deseo también agradecer la tutoría especial que recibí de manos del profesor George L. Chan, de quien fui su colaboradora en sus proyectos en Latinoamérica, su traductora y con quien discutí en beneficio de múltiples iniciativas las posibilidades de integración empresarial. El profesor Chan fue una de los primeros ingenieros ambientales del siglo XX, egresado de la University of London, director de la EPA para las islas del Pacífico en los Estados Unidos, pionero mundial e inventor de los sistemas integrados de biomasa en la Universidad de Naciones Unidas UNU, quien me ilustró no solamente sobre estas temáticas, sino con quien discutí sobre cómo funcionan los procesos de adaptación y coevolución en la naturaleza. El profesor Chan fue premio Internacional de Medio Ambiente y colaborador del programa de Naciones Unidas para el medio ambiente, trabajó sus últimos años en la isla Fiji y dejó de existir 15 días antes de la presentación de este documento, del cual me apoyo académica y moralmente. De igual modo quiero agradecer aportaciones que recibí del fundador de la iniciativa ZERI, Gunter Pauli, Jorge Reynolds y del fundador del centro “Las Gaviotas”, Paolo Lugari, hoy doctores honorarios de prestigiosos centros de educación internacionales, con quienes tengo especial vinculación académica, desde hace más de 10 años.

Este trabajo pudo realizarse gracias al apoyo y financiación que me brindó la Universidad Nacional de Colombia. Recibí de esta una comisión especial remunerada de cuatro años, para la realización de estudios de doctorado, además de asumir la mayor parte de los costos académicos de matrícula durante mi permanencia en el programa. La estancia de investigación realizada en Ciudad de México, en la Universidad Autónoma Metropolitana,

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

sede Xochimilco, no podría haberse realizado sin el apoyo emocional y financiero de mis padres.

Obviamente muchas personas se quedan sin mencionar, a quienes debo agradecer también profundamente su apoyo, los diferentes coordinadores del programa, directores de escuelas, decanos durante el tiempo de estudios, profesores nacionales e internacionales y colegas y compañeros.

**1. ASPECTOS CONCEPTUALES DE LAS TEORÍAS DE INTEGRACIÓN EMPRESARIAL DESDE LAS CIENCIAS ECONÓMICAS**

El desarrollo económico y social se supedita cada vez más en las sociedades modernas a la competitividad de las empresas, lo cual plantea retos esenciales de sostenibilidad y eficiencia. En este contexto resulta imperioso para las organizaciones una permanente disposición para abordar diferentes estrategias<sup>1</sup> y así garantizar su dinamización y adaptación a ambientes altamente cambiantes. Una de estas estrategias consiste en la integración interempresarial, lo cual ha sido abordado desde hace un siglo principalmente por las disciplinas de las ciencias económicas.

Por lo anterior, en este primer capítulo se analizarán los principales aspectos conceptuales de las teorías de integración empresarial desde el enfoque de éstas ciencias, iniciando con la teoría económica y posteriormente con la teoría administrativa, en la primera parte se revisarán las principales teorías de la firma, los aportes de los autores en las formas de integración empresarial y las teorías relacionadas, a partir de esta valoración conceptual hecha por autores y teorías, se encuentran los temas clave que han demarcado la evolución de la integración. En la segunda las principales aproximaciones de las teorías administrativas.

---

<sup>1</sup> Estas estrategias consisten en alternativas de integración tales como cooperación, la integración vertical/horizontal, las fusiones, la toma de acciones, entre otras.

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

El estudio de la teoría económica explica los diferentes aspectos de los contextos sociales y económicos, diferenciándolos a partir de dos enfoques principales: los modelos microeconómicos y los macroeconómicos. Los primeros estudian el comportamiento económico de las unidades básicas de la sociedad, entre ellas el “agente representativo”<sup>2</sup>, con unos postulados esenciales como la racionalidad individual; el hecho que cada una de las unidades básicas es movida sólo por el deseo de maximizar su placer o su beneficio, habida cuenta de sus recursos disponibles. Para lograr tal objetivo, los individuos, es decir, las unidades básicas de la economía procurarán efectuar intercambios tanto para el consumo como para la producción. En tanto que la Macroeconomía es la parte de la ciencia económica que estudia los agregados económicos con el objeto de comprender su funcionamiento de conjunto en un país o región, utiliza categorías tales como empleo global, renta nacional, consumo, oferta y demanda agregadas, valor promedio de los precios, etc., siguiendo en general la conceptualización realizada por Keynes. Su propósito es estudiar las influencias que determinan el nivel de la renta nacional y el crecimiento económico, así como otros problemas relacionados como el desempleo y las recesiones (Guerrien, 1998).

La micro y la macroeconomía no cuentan con una línea divisoria rígida entre ellas, lo que posibilita su utilización combinada en el estudio de los problemas económicos. Illera (2008) señala que el micro entorno es el estudio orientado al sector en donde se realiza la

---

<sup>2</sup> El agente representativo se utiliza para referir al individuo típico de cierto tipo (por ejemplo, el consumidor típico, o la firma típica), en el modelo económico se dice tener un agente representativo si todos los agentes del mismo tipo son idénticos o cuando diferencian los agentes, pero actúa de una manera tal que la suma de sus opciones sea matemáticamente equivalente a la decisión de una individual o de muchos individuos iguales. (Lorente, 2004)

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

actividad económica empresarial, esto es identificar y evaluar las condiciones competitivas, el mercado, la demanda, el producto o servicio que se ofrece, convirtiéndose en un proceso ordenado y sistemático, que trata de determinar los factores estructurales que determinan la competitividad del sector y define su rentabilidad.

Dentro de los modelos de estudio microeconómicos<sup>3</sup> se encuentran: La teoría de la conducta del consumidor, la teoría de la firma, los modelos de equilibrios de mercado, la competencia imperfecta, la economía del bienestar y la optimización temporal, entre otras, las cuales buscan observar el comportamiento de las empresas<sup>4</sup> y los individuos (Gómez, 2006).

La relevancia de los sistemas de interacción de las empresas ha venido tomando cada vez más importancia en el contexto económico. Por ello, se destaca que las diferentes teorías económicas de la firma estudian justamente las formas organizacionales, que las empresas adoptan para permanecer en mercados competitivos. Tienen como objetivos explicar la naturaleza y límites de las actividades de una firma y los conceptos que están detrás de ella para ayudarla a tomar decisiones tan importantes como cuándo empezar actividades y cuándo realizarle ajustes a sus límites y ámbito de acción.

---

<sup>3</sup> En supuestos de la teoría neoclásica, no se permiten fallos de información y conductas oportunistas, lo que da lugar a las jerarquías como mecanismos de control interno y a los contratos, como mecanismos de control externo, y que la polaridad de estas alternativas depende de la especificidad de los activos, la frecuencia y la incertidumbre.

<sup>4</sup> Estos conforman una industria, la cual se desarrolla como agregados de empresas que no interactúan unas con otras, poseen información perfecta y racionalidad ilimitada por lo que se ajustan “automáticamente” a un equilibrio a través de su función de producción, que establece un tamaño mínimo eficiente que define a la empresa, sin embargo se puede encontrar una insatisfacción con este modelo lo que ha llevado a nuevas explicaciones alternativas.

Los primeros estudios sobre diferenciación de actividades y trabajo conjunto fueron desarrolladas en el centro del análisis de negocios desde que “La riqueza de las naciones” de Adam Smith que fue publicada en 1776, texto en el cual se plantea la importancia del libre comercio y la libertad del mercado. Smith sugirió que a partir de la división del trabajo y el trabajo conjunto era posible conseguir beneficios que de forma independiente no se alcanzarían, dando los inicios de las grandes organizaciones y la posibilidad de desarrollo de relaciones empresariales, donde la economía tendría un mejor resultado para la sociedad en su conjunto y los mercados pudieran lograr un balance entre oferta y demanda. (Porrás, 2003)

Coase (1937) señaló hace más de setenta años estos primeros lineamientos, justificando la existencia de la firma, así como su grado de integración, en función de los costos de transacción en el mercado y de los costos de coordinación de producir y/o desarrollar un determinado insumo o proceso internamente (Tarzijan, 2009).

Es de notar que con la reducción de los costos de transacción y de los costos de coordinación se presentan las diferentes configuraciones de integración empresarial como una alternativa de aglomeración<sup>5</sup> que permite que las empresas se organicen de maneras diversas para alcanzar mejor desempeño en cuanto a sus propios objetivos. Podría señalarse que los temas tratados en la tabla anterior hicieran ver la imposibilidad de

---

<sup>5</sup> Para la presente tesis los conceptos de integración, asociación, alianza y aglomeración se tomaran como formas alternativas que permiten el trabajo conjunto entre las empresas para alcanzar los objetivos empresariales.

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

alcanzar un mecanismo de cooperación empresarial a través de la integración entre las organizaciones, pero lo que puede verificarse es que estas motivaciones y dificultades de negociación de agentes, de conflictos y especificidad de activos son precisamente motivaciones que llevan a interactuar para reducir las dificultades de negociación, propias de los modelos tradicionales.

Dentro de la conceptualización se encuentran dos contextos de la interpretación de la integración empresarial. En primer lugar se relaciona con la capacidad de la empresa de trabajar sistémicamente todas las áreas organizacionales de forma que se vea como unidad, esta integración se da en el interior de la empresa (Ortiz, Alfro y Poler, 2000, Kaplan, 1996), obteniendo como resultado el enfoque intraorganizacional. El siguiente enfoque es el interorganizacional, el cual es justamente en el que se basa el presente documento y que relaciona la integración empresarial como una forma organizacional que adoptan varias empresas para alcanzar sus objetivos.

Por lo anterior, este capítulo, a partir de una revisión bibliográfica, pretende responder a la pregunta sobre *cuáles son los principales autores y aportes de las formas de integración empresarial desde la teoría de la firma*. Dentro de este contexto, existe la concepción de que las formas de integración mejoran la competitividad y la calidad de información que tienen las empresas (Casson, 1997, 200)

### **1.1 Evolución del concepto de integración**

Las formas de integración empresarial se fundamentan en los primeros desarrollos de la teoría de la firma, en donde gracias a la explicación de las razones de su existencia y su relación con el entorno, llevan a determinar las principales características de la misma. Dentro de estos estudios, las teorías de la contratación, de los costos de transacción y del emprendimiento han permitido una ampliación de estos conceptos (Casson, 1997, 77). Sin embargo, el énfasis se ha dado en los costos de transacción que involucran la forma de contratación para disminuir el riesgo de entablar relaciones ínterempresariales. Diversos autores han enfatizado a través del tiempo en las formas de integración empresarial. El contenido de sus principales aportes puede verse en la Tabla No.1.1

**Tabla No. 1.1 Principales autores de las Formas de integración empresarial**

<b>Autor</b>	<b>Aporte</b>
Alfred Marshall (1896)	Menciona la importancia de las economías externas de los distritos industriales, los cuales incrementan la complejidad y la variedad del mundo real en la organización entre firmas. Muchas categorías del clúster industrial fueron propuestas en ese entonces. Su clasificación introduce el concepto de sistemas de producción local y describe la complejidad de sus relaciones y la posibilidad de que crezcan las sinergias.
Commons (1934)	Insistió en la elección de una unidad de análisis como aspecto crucial para comprender la organización (jerarquía) económica. Propuso la transacción como unidad de análisis y estableció que cualquier unidad que se eligiera debía contener (en su propio interior) los principios de “ <i>governance</i> ”: conflicto, mutualidad y orden. Además, la organización tiene el propósito y efecto de realizar ganancias mutuales mediante la aversión al conflicto potencial. Esta última idea hizo comprender que las ganancias no proceden del estilo tradicional vía comercio, sino a partir de las organizaciones.

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

Coase (1937)	Estudió bajo el enfoque neoclásico tradicional, la empresa como un nexo de contratos y se refirió a las alianzas estratégicas, la subcontratación, las franquicias y demás pactos contractuales no convencionales como formas novedosas de acuerdos productivos. Describió las alianzas desde la perspectiva de los costos de transacción y de las relaciones contractuales, como una integración de carácter organizacional y contractual que permite a la empresa eludir el mecanismo de la formación de precios (Como se observa en la tabla 1.1.).
Barnard (1938)	Definió la organización como: “Un sistema de actividades o fuerzas conscientemente coordinadas de dos o más personas. Propuso como requerimientos mínimos para crear una organización: 1. Individuos capaces de unirse con otras personas y 2. Estar dispuesto a trabajar para realizar una actividad común, buscando que tuvieran una finalidad y una estructura social. Estableció que las organizaciones son sistemas sociales y cooperativos y debían tener un propósito moral a través de los bienes y servicios que prestan. Como núcleo propuso la coordinación de la empresa a través de los líderes, que podrían motivarse mediante los incentivos. Estas organizaciones sociales podrían integrarse con otras que tuvieran las mismas características para mejorar su propio desempeño. La supervivencia de una organización depende del mantenimiento de un equilibrio de carácter complejo en un ambiente continuamente fluctuante de materiales, fuerzas y elementos físicos, biológicos y sociales, lo que requiere el ajuste de los procesos internos de la organización (Barnard, 1938, 6)
Simón (1947)	Definió la ciencia económica como la ciencia de la elección. Buscó ampliar el concepto limitado de que los agentes maximizaban su beneficio, señaló que era mejor decir que buscaba un beneficio óptimo que cumpliera sus necesidades. Propuso un proceso racional de adopción de decisiones “satisfactorias”. Es así como las empresas podrían relacionarse entre sí con estrategias definidas para alcanzar un mínimo de satisfacción de sus objetivos y con estructuras mentales definidas. Destacó cómo la cooperación entre las empresas podía ser considerada una modalidad de una de las dos formas de coordinación de recursos que se presenta cuando se distingue entre organizaciones y mercados.
Hirschman (1958)	Propuso las teorías de eslabonamientos, desarrollando aún más dicho concepto, donde definió eslabonamiento como un “conjunto de fuerzas que genera inversiones y que son accionadas cuando la capacidad productiva de los sectores que producen insumos para ésta línea y/o que utilizan los productos de la misma es insuficiente” (Hirschman, 1983, 13). Definió el eslabón como una secuencia de decisiones de inversión para alcanzar el desarrollo económico, propuso los conceptos de eslabón hacia atrás y hacia delante, en donde el primero correspondía a la producción en propia infraestructura y hacia delante cuando funcionaba como proveedora de otra empresa. Propuso una matriz de entradas y salidas.
Penrose (1959)	La empresa es un conjunto de recursos organizados administrativamente que crece y trata de sobrevivir en un entorno de

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

	<p>competencia a través de sus propios recursos, donde busca un mejor aprovechamiento de los mismos. Señaló como las empresas generan una habilidad para adaptarse y extender sus operaciones en mercados inciertos, cambiantes y competitivos. Las relaciones interfirma resultan complejas en la medida en que requieren de la interacción de las rutinas de cada empresa y de la generación y consolidación de rutinas conjuntas.</p> <p>Las empresas buscan relacionarse porque les permite mejorar sus rutinas de operación y de búsqueda en los ámbitos técnicos y organizacionales. (Hernández, 2008): Los elementos teóricos centrales a incluir son las características e importancia del proceso de innovación, la naturaleza del proceso de resolución de problemas de la empresa, diferenciación de las rutinas de operación, inversión e innovación y la trascendencia de las capacidades fundamentales y la estrategia en el aprovechamiento y desarrollo de la estructura de la empresa (Taboada, 2004, 80).</p>
Chandler (1962)	Trabajó sobre la estrategia y estructura, la última debía ser consecuencia de la primera. Mostró las facetas del crecimiento de las grandes empresas y la adaptación de su estructura a los cambios, con un enfoque gerencial, dando los primeros lineamientos de las fusiones y adquisiciones de las empresas.
Cyert- March (1963)	<p>En su teoría del comportamiento de la firma proponen la posibilidad de alcanzar beneficios interesantes para las organizaciones, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• las metas organizacionales, definidas por los propios objetivos de las personas y su nivel de aspiración,</li> <li>• las expectativas organizacionales,</li> <li>• El cambio organizacional a través de resolución de conflictos.</li> </ul>
Ansoff (1965)	El objetivo de la firma debe ser la maximización de los retornos económicos. Su enfoque tiene un hilo conductor de cinco componentes: alcance de producto-mercado, vector de crecimiento del alcance, ventaja competitiva, sinergia interna de capacidades y competencias, y la toma o compra de decisiones.
Andrews (1965)	La estrategia es el patrón de objetivos, propósitos o metas y las principales políticas y planes para lograr esas metas; su enfoque de formulación de la estrategia es analíticamente objetivo.
Richardson (1972)	Completó las concepciones de integración, al manifestar que un distribuidor grande diseña y construye patrones complejos de actividades organizadas y que ésta capacidad de coordinación surge sin la participación señalada de las empresas proveedoras. Señaló cómo las empresas pueden ajustar sus mecanismos internos para satisfacer nuevos mercados y trabajar con otras empresas. Propuso que un régimen de libre empresa debe lograr que la coordinación sea espontánea o planeada y que aquella se presenta en tres formas: 1. mediante transacciones de mercado (espontánea), 2. a través de dirección (planeada) y 3. Por medio de cooperación (planeada). La forma de coordinación seleccionada depende de la naturaleza de las actividades involucradas en cada empresa, de las características de la misma y del medioambiente en que se desenvuelve (Gorbaneff, 2007)

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

Gribbins (1981)	Propuso encontrar acuerdos sobre la problemática de la coordinación y más precisamente de la toma de decisiones como parte del comportamiento humano.
Perroux (1982)	Sostuvo que las alianzas podrían estudiarse bajo el enfoque de la teoría de juegos. Estas asociaciones equivalen a un juego cuya suma es no nula. Propuso a través de una economía política un conjunto de decisiones para las organizaciones, en especial en un ambiente caótico, enfatizando en el carácter social de las organizaciones y de la economía en general.
Stumpo (1983)	Planteó un concepto relacionado con la teoría de eslabonamientos, en el cual se observan nuevas formas de asociación empresarial y se definen los distritos industriales como conjuntos de unidades productivas especializadas en un determinado sector y concentradas en un territorio restringido, geográfica e históricamente determinado (Stumpo, 1996, 11-39)
Chesnais(1988)	Expuso los acuerdos de cooperación entre empresas como los convenios concertados para instaurar cierto grado de colaboración entre ellas y que incluye una toma de participación de capital o la creación de nuevas sociedades, así como los arreglos sin toma de participación.
Porter (1991)	<p>Mostró una gran variedad de convenios, entre los cuales están las empresas mixtas, las concesiones de licencias, los acuerdos de suministros a largo plazo y otras formas de relaciones inter-societarias. Señaló cómo la ventaja competitiva puede darse por costos, diferenciación y enfoque, con cuatro factores determinantes en la competitividad de un país: las dotaciones de los factores productivos básicos, la naturaleza de la demanda interna, la existencia de una estructura productiva eficiente en cada una de las escalas integradas tanto vertical como horizontalmente a lo largo de cadenas de valor y las condiciones de emprendimiento del país. En 1980 desarrolló el modelo de cinco fuerzas para establecer la competitividad de un sector teniendo en cuenta la amenaza de entrada de nuevos competidores, la rivalidad entre los competidores, el poder de negociación de los proveedores, el poder de negociación de los compradores y la amenaza de ingreso de productos sustitutos, bajo la observación del gobierno.</p> <p>De igual forma desarrolló el concepto de cadena de valor en 1986, la cual caracteriza a las actividades que producen valor agregado en una organización, centrándose en actividades primarias como logística interna, operaciones, ventas y marketing, servicio posventa y, con el apoyo de la gestión, buscando maximizar la creación de valor y rechazando las actividades no directamente relacionadas y que generan costos. De esta manera propone que las empresas puedan alcanzar una ventaja competitiva.</p> <p>Considera además que la cadena de valor debe ser analizada dentro de la propia industria, a través de redes de empresas, buscando una cadena de valor global.</p>

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

<p>Milgrom y Roberts (1992)</p>	<p>Explicaron la expansión de la producción por una mayor especialización, es así como obliga a planear y coordinar las actividades de la gente de manera que los recursos limitados que tienen a su disposición sean utilizados eficazmente. Las formas “alternativas” de coordinación son el sistema descentralizado (mercado) y el centralizado y la mezcla de ambos; de esta forma las decisiones propician sistemas de coordinación interna. Una de estas estrategias es la cooperación interfirma</p>
<p>Nooteboom (2003)</p>	<p>Expuso las formas de organización y gobernación apropiadas en las IOR (las relaciones interorganizacionales), las cuales dependen de condiciones, como los objetivos de los participantes, su experiencia en IOR, las características de tecnología y conocimiento, el ambiente institucional, la historia de relaciones y las fases de su desarrollo. El ambiente institucional incluye los rasgos como los sistemas legal y educativo, físico, infraestructura, intermediarios, norma, y <i>good will</i> (18). Señaló que el estudio de las relaciones inter-empresa no son nuevas, viene desde los tiempos de Adán Smith, ahora se enfatiza en las empresas, lo que causa las eficacias productivas de especialización.</p> <p>Definió la organización como una estructura de elementos (las subsidiarias, las divisiones, los equipos, las personas individuales), con unos recursos y estrategias de acción (las competencias), con reglas de decisión (gobierno), para lograr las metas. La coordinación es la magnitud que conecta los elementos, es decir sus acciones, en su selección y su actuación. La posición que un elemento tiene en una estructura, el modelo de sus relaciones con otros elementos, constituye su papel en la organización incorporando la cultura organizacional (Nooteboom &amp; Bogenrieder 2002,30)</p> <p>La cual es la forma de ver la realidad y las relaciones entre la empresa y su ambiente, así como su actitud frente al riesgo. Señaló cómo los principales objetivos de colaboración entre las empresas podían ser agrupados en tres categorías:</p> <p>La eficacia estática en la explotación de recursos (por ejemplo las economías de escala), el desarrollo de nuevas competencias y el posicionamiento en los mercados (sobre todo la entrada en los nuevos mercados).</p> <p>Como casos del paradigma exitoso de colaboración entre las empresas relacionó:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La tecnología y el diseño de la colaboración</li> <li>• La tecnología de producción apropiada.</li> <li>• La colaboración del producto-mercado: un lado tiene una competencia en producto y producción y el otro tienen el acceso a un mercado.</li> <li>• La colaboración del producto-producto: agrupa los productos, para ofrecer un conjunto de productos más integrado a un cliente colectivo.</li> </ul>

## Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• La colaboración en la habilidad complementaria, en I+D (Investigación y Desarrollo), la producción, el servicio, comercialización. Por ejemplo: las alianzas de I+D, los consorcios de la producción.</li></ul> <p>Expuso que las relaciones entre las firmas tienen costos de transacción, que incluyen costos de contacto (búsqueda), el contrato y el control. También la coordinación, que implica la alineación de los recursos en lograr un proyecto complejo, como por ejemplo la habilidad de desempeño de las firmas en competencia.</p>
Axelrod (2006)	Desarrolla la evolución de la cooperación en un grupo interdisciplinar, incluyendo la teoría de la complejidad basada en un modelo de agente. Analiza las condiciones sobre las cuales los agentes cooperan de forma autónoma y espontánea, describió una variación del dilema del prisionero a través de modelos computacionales, encontrando que a largo plazo los jugadores tienden a tener más incentivos para cooperar.

Fuente: El autor

Entre estos autores se pueden destacar grandes aportes para el desarrollo y la interpretación de la integración desde la economía, como los generados por Marshall (1896) con el desarrollo de las economías externas, Commons, (1934) con la transacción como unidad de análisis, Coase, (1937) con el nexo de los nuevos contratos, Hirschman (1958) con el desarrollo de la teoría de los eslabonamientos, Richardson (1972) con los modelos de transacciones y coordinación, entre otros, los que fortalecieron el desarrollo conceptual expuesto por el considerado padre de las formas de integración empresarial, Williamson(1975, 1985).

Una observación inicial muestra que los diferentes estudiosos se preocuparon por interpretar la integración como un atributo propio de las organizaciones en su tendencia natural hacia la cooperación (Coase, 1937, Nooteboom, 2003), como medio hacia su adaptación al mercado y búsqueda de competitividad. Posteriormente, han analizado sus

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

aspectos estructurales, interpretándola como alianzas, clústeres, arreglos, entre otros, Se destacan sus elementos como: la cercanía regional (clústeres y distritos), los criterios básicos para la consolidación de la integración como la capacidad de adaptación o la toma de decisiones de las organizaciones (Porter, 1991).

Referente a los mecanismos de su aparición y gestión, se han desarrollado concepciones que plantean la espontaneidad de la interacción, combinada con procesos planeados ya sea en los ámbitos de dirección o de cooperación (Richardson, 1972). En este contexto es interesante el papel que en el desarrollo conceptual cumplen otros autores recientes como Porter que proponen la relación de la integración y sus procesos de formalización a través de convenios, licencias y subcontratos.

Los enfoques son variados y esto obedece a que la integración se está generando entre organizaciones – empresas, las cuales cuentan en cada caso con características muy específicas, y los fines que se persiguen pueden ser tan variados como interacciones o integraciones se quieran generar.

Sin embargo, existe como concepto más trascendental para explicar la integración: los costos de transacción, los cuales son optimizados en la transacción de los entes que se integran. Por ello, a continuación se ampliará este concepto.

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

Según Williamson (1975) las empresas buscan integrarse para disminuir los costos de transacción. Es así como transacción según este autor consiste en la transferencia de un bien o servicio a través de una interface tecnológicamente separable. Otro elemento fundamental es el contrato como una negociación entre un comprador y un vendedor y en el que los términos del intercambio son definidos por: precio, especificidad de activos y salvaguardas. Dicho contrato permite disminuir la incertidumbre y reduce costos porque se procesa mejor la información (Williamson, 1985, 82). El énfasis en las estructuras de gobierno: se define como la forma en que las partes hacen cumplir lo establecido en la contratación de una transacción, esta estructura depende del tipo de contratación establecida.

El aporte de Williamson para la comprensión de la integración puede manifestarse en cuatro ideas centrales: a. la propensión al comportamiento oportunista varía con los atributos de la inversión y tiene un aspecto intertemporal; b. la concepción de que el problema central de la organización económica es la adaptación (bien autónoma o cooperativa); c. la necesidad de identificar los límites de la firma y d. las transacciones, están distribuidas con las estructuras de gobierno (*governance structures*), las cuales difieren en sus costos y competencia, para economizar costos de transacción. La implementación de estructuras requiere que sean adecuadamente dimensionadas, por lo que los mercados, los híbridos organizacionales (formas variadas de contratación de largo plazo) y las jerarquías difieren en formas estructurales discretas y establecen el conjunto de atributos que definen cada una. Pueden hacerse adaptaciones en una forma secuencial sin necesidad de consultar, completar o revisar los acuerdos realizados.

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

En este contexto la firma como ejemplo de estructuras de gobierno surgida como respuesta funcional a una situación-problema, posee los siguientes aspectos: a. los agentes económicos proceden con racionalidad limitada y de forma oportunista, efectuando transacciones entre ellos; b. la situación de decisión racional (en racionalidad limitada) está caracterizada por un alto grado de incertidumbre y complejidad, así como por la especificidad de inversiones-activos; c. existe asimetría de la información; d. los agentes económicos intentarán optimizar su beneficio mediante la reducción de costos implicados en las actividades de contratar las transacciones y la magnitud costo de transacción.

Una dimensión característica del enfoque en Williamson, es la especificidad de los activos y se refiere a inversiones durables que se realizan en apoyo a transacciones particulares, cuyo costo de oportunidad es mucho menor que en los mejores usos alternativos o para usuarios diversos, si la transacción original se termina prematuramente. Se distinguen al menos cuatro tipos de especificidad: de sitio, de los activos físicos, de los activos humanos y de activos dedicados. Así mismo clasifica los costos como totalmente específicos y no específicos. Los primeros son aquellos que causan precisamente problemas en el terreno de la contratación. Allí se ubican los activos específicos, que son los responsables de la “transformación fundamental” y de las relaciones de intercambio de números pequeños (entre pocos agentes que están bien identificados).

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

El intercambio presenta las características determinadas por la especificidad de los bienes que intervienen en la transacción y que se combinan además con rasgos de oportunismo y racionalidad limitada, generando costos de transacción. De igual manera, se pueden realizar fusiones, las principales razones para ellas son: integración horizontal y sinergia operativa, reducción de costos (especialmente de transacción), poder de mercado y leyes antimonopolio, economías de integración vertical, gestión eficiente, ventajas fiscales desaprovechadas, diversificación del riesgo, entre otras. (Mascareñas, 2001, 23)

Este enfoque determina que la integración vertical ofrece ventajas con respecto a los mecanismos de mercado, tales como: a. los incentivos - se disminuyen los intereses oportunistas; b. los controles - permiten mayor control en las actividades internas en la compañía; c. y las ventajas estructurales inherentes - que enfrentan las economías en el contexto de intercambio de información y de experiencias comunes, así como de un código compacto elaborado durante ese proceso (Taboada, 2004).

Tras haber presentado estos elementos, puede entenderse la integración interempresarial, gracias a los costos de transacción y a cinco ideas centrales: propensión oportunismo, límites, adaptación y gobernación y también que, gracias a la revisión teórica, se encuentran los condicionantes de la integración (la natural propensión a cooperar por ambiente complejos, las dificultades de mercados competitivos y la composición orgánica de la economía a través de eslabonamientos productivos). Permite además apoyar

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

objetivos estratégicos para mejorar la creación de valor, la eficiencia y la competitividad, entre otros.

### **1.2 Aporte de las teorías económicas al desarrollo de integración empresarial**

Como fue evidenciado en el acápite anterior, se encuentran autores relevantes que durante más de setenta años han venido aportando incrementalmente en el entendimiento de la integración. De igual forma, desde la evolución misma de las ciencias económicas y el surgimiento de sus escuelas de pensamiento, principalmente, durante los últimos cuarenta años, se pueden valorar los aportes que estas han hecho para el fortalecimiento de los sistemas de integración, lo cual puede observarse en tabla No. 1.2

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

**Tabla No. 1.2 Aporte de las teorías económicas al desarrollo de la integración empresarial**

<b>Teoría o Perspectiva</b>	<b>Principios fundamentales</b>	<b>Relación con las prácticas de la integración</b>
La perspectiva de la empresa basada en los recursos (The Resource-Based View) <sup>6</sup>	Es un enfoque estratégico donde la empresa se analiza como un conjunto de recursos tangibles e intangibles con los que busca obtener beneficios por su uso. Los recursos son escasos, pueden ser valorados y en algunos casos no tienen sustitutos.	Se define la relación de los recursos de cada empresa, es posible medir flujos y sus pertenencias de los recursos dentro del sistema de integración y de esta con su entorno.
Enfoque de la capacidad dinámica (Dynamic Capability Approach) <sup>7</sup>	La capacidad de la organización se basada en un sistema de rutinas organizacionales, que son creadas específicamente por la empresa para la generación de ventajas que son difícilmente imitadas. Una capacidad dinámica permite a la empresa mejorar su desempeño y capacidad de forma más rápida que sus rivales.	La asociatividad por medio de la confianza y el conocimiento permite la generación de capacidades dinámicas, que pueden ser identificadas para definir las ventajas competitivas de la integración.
Teoría basado en el conocimiento (Knowledge Based Theory) <sup>8</sup>	El conocimiento individual y organizacional es la base para la creación de capacidades de la empresa para convertirse en una fuente de ventaja competitiva. Donde el conocimiento es generado por el aprendizaje de asociaciones	La creación y gestión del conocimiento es la base operativa del funcionamiento de la integración, su comprensión permite la estructuración, los flujos de conocimiento y los costos asociados que son fundamentales para concebir su estructura interna y la

<sup>6</sup> Wernerfelt (1984). Barney(1991). Peteraf(1993). Priem y Butler(2001). Barney(2001). Foss y Knudsen (2003). Ray, Barney y Muhanna(2004). Baker y Nelson (2005).Lado, Boyd, Wright y Kroll(2006). Crook, Ketchen,Combs y Todd(2008).

<sup>7</sup> Teece,Pisano y Shuen(1997). Eisenhardt y Martin(2000). Helfat y Peteraf(2003). Winter(2003). Subramaniam y Youndt(2005). Schreyogg y Kliesch-Eberl(2007). Simon, Hitt y Ireland(2007). Døving y Gooderham(2008).

<sup>8</sup> Bohn (1994). Zander y Kogut (1995). Grant (1996).Liebeskind(1996). Spender(1996). Crossan, Lane, y White (1999). Kogut(2000). Chinying(2001). Elkjaer (2001). Shin, Holden y Schmidt (2001). Kodama (2003). Koskinen,et al (2003). Kakabadse et al (2003). Bapuji y Crossan (2004). Nickerson y Zenger (2004). Nonaka y Ryoko (2005). Tanriverdi y Venkatraman(2005). Gupta, Smith y Shalley(2006). Alas (2007). Anand, Gardner y Morris (2007). Felin y Hesterly (2007).

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

	entre acciones y decisiones en el pasado y la eficacia de las acciones y decisiones del futuro.	relación con su entorno.
Teoría de redes empresariales (Network Theory) <sup>9</sup>	Las alianzas estratégicas entre un grupo definido de empresas independientes que colaboran para alcanzar objetivos comunes pueden ser analizadas desde diferentes perspectivas como: la sociología, la psicología, la economía, la estrategia o las teorías organizacionales. Los enlaces de cooperación, los flujos de información, la estructura y la funcionalidad son algunas de las características estudiadas de la integración.	Existen diferentes perspectivas para el análisis: la relación interna de los miembros, otras estudian las formas o los límites de la integración. Las perspectivas psicológicas que estudian la propensión a integrarse, otras miden la integración económica y operativa, algunas estudian a los emprendedores, y en la mayoría examinan las metodologías para la integración. La caracterización puede realizarse de forma cuantitativa con indicadores de rendimiento o de estructura, pero también puede ser cualitativa estudiando el poder, las formas de control y los métodos de colaboración.
Costos Económicos de Transacción (Transaction Cost Economics) <sup>10</sup>	Los costos de transacción plantean como fundamento que las economías de mercado se caracterizan por la coexistencia de dos modos distintos de coordinación de los intercambios, el mercado y la jerarquía, donde la organización es un sistema de relaciones contractuales. Existen tres características	En la caracterización es fundamental identificar y cuantificar todos los costos asociados a procesos de transacción de recursos tangibles e intangibles incluyendo el conocimiento, el trabajo, las materias primas o el capital.

<sup>9</sup> Granovetter (1973). Freeman (1979). Burt, Christman y Kilburn (1980). Granovetter (1985). Burt (1987). Baker(1990) Baum y Oliver (1991). Walker, Kogut y Shan (1991). Larson (1992). Podolny(1993). Podolny (1994). Gulati (1995). Belliveau, O'Reilly y Wade (1996). Powell, Koput y Smith-Doerr (1996). Uzzi (1996). Uzzi(1997). Westphal, Gulati y Shortell (1997). Baker, Faulkner y Fisher (1998). Dyer y Singh (1998). Gulati y Singh (1998).Kono, Palmer, Friedland y Zafonte (1998). Kraatz (1998). Madhaven, Koka y Prescott (1998). Nahapiet y Ghoshal (1998). Podolny y Page(1998). Stuart(1998). Benjamin y Podolny (1999). Gulati y Garigiulo (1999). Gulati y Westphal (1999). Korn y Baum(1999) Stuart (1999). Stuart y Podolny (1999). Uzzi (1999). Burt(2000). Gantam (2000). Gargiulo y Benassi (2000). Stuart (2000). McPherson, Smith-Lovin y Cook (2001). Yli-Renko, Autio y Sapienza(2001). Adler y Kwon (2002). Hargadon (2002). Davis, Yoo y Baker (2003). Ibarra, Kilduff y Tsai(2005). Capaldo(2007). Tiwana(2008).

<sup>10</sup> Coase (1937). Ouchi (1980). Williamson (1991). Carter y Hodgson (2006). Geyskens, Steenkamp y Kumar (2006). Mayer y Salomon(2006). Ghoshal y Moran (1996). Williamson(1996). Moran y Ghoshal (1996). Rindfleisch y Heide (1997). David y Han (2004). Argyres y Liebeskind (1999). Brouthers, Brouthers y Werner(2003). Tsang(2006).

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

	que hay que tener en cuenta para diferenciar las transacciones: la especificidad de los activos, la incertidumbre y la frecuencia, con tres tipos de contratos: clásico, neoclásico y personalizado, finalmente el carácter de las transacciones determina la elección de las formas contractuales y, por consiguiente, las formas de gobernanza.	
Teoría de la organización industrial (Industrial Organization Theory) <sup>11</sup>	La teoría de la organización industrial desarrolla diferentes métodos para medir el nivel del poder de mercado en una industria con indicadores para evaluar la concentración industrial. Tiene como supuestos básicos la homogeneidad con relación a los recursos de las empresas de un sector y la alta movilidad con las estrategias de las empresas del sector.	La posibilidad de medir la composición de una industria es fundamental en la caracterización de una integración, debido a que permite ubicar el poder y la estabilidad en el largo plazo de la red empresarial en una industria específica.
Teoría de las Contingencias (Contingency Theory) <sup>12</sup>	La teoría de las contingencias plantea que todo momento es relativo y depende de cada situación, existe una relación funcional entre las condiciones del entorno y las prácticas administrativas apropiadas para el logro eficaz de los objetivos de cada organización.	La posibilidad del análisis de la integración como un sistema abierto en estrecha relación con los cambios del entorno y con un enfoque al cumplimiento de objetivos.
Teoría de la Agencia (Agency Theory) <sup>13</sup>	Teoría de la agencia plantea la alineación natural entre los propietarios y agentes, transformando el proceso de	La mayoría de los estudios que intentan caracterizar un sistema empresarial son realizados desde la teoría de la agencia, ya que permite

<sup>11</sup> McGee y Thomas(1986). Fiegenbaum y Thomas(1995). McNamara, Deephouse y Luce(2003). Nair y Filler(2003). Leask y Parker(2007). DeSarbo y Grewal(2008).

<sup>12</sup> Hofer (1975). Miles y Snow (1978).Porter (1980). Porter (1985) Ginsberg y Venkatraman(1985). Venkatraman y Prescott (1990). Zajac, Kraatz y Bresser (2000). Shenha(2001). Donald y Cannella (2004). Yin y Zajac(2004). Lavie y Rosenkopf(2006).Coff, Coff y Eastvold (2006).Katsikeas, Samiee y Theodosiou (2006).

<sup>13</sup> Teece (1982). Eisenhardt(1989). Hoskisson y Hitt (1990). Dalton, Daily, Ellstrand y Johnson (1998). Bowman y Helfat (2001). Hendry(2002). Anderson y Reeb(2004). Denis, Denis y Sarin(1999). Sanders y Carpenter(2003). Arthurs, Hoskisson y Busenitz(2008).

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

	control, al definir mecanismos de gobierno, generando una reducción de los costos. En el análisis de los contratos formales e informales entre los agentes que buscan sus intereses propios, la relación de poder es otro de los elementos importantes.	definir las estructuras, los límites y los mecanismos de gobierno dentro de la red empresarial.
Teoría Institucional (Institutional Theory) <sup>14</sup>	Las organizaciones definen su estructura teniendo en cuenta la obtención de legitimidad social que les permita su permanencia en el mercado en el largo plazo. Esta estructura responde a la influencia de su entorno.	Las estructuras de poder y de legitimidad internas son componentes importantes en su caracterización. El reconocimiento de las alianzas como institución y de las instituciones en el entorno que influyen sobre la red, hacen parte de su funcionamiento.
Teoría de la dependencia de los recursos (Resource Dependence Theory)	La teoría de la dependencia de los recursos plantea la influencia del entorno en la organización, la cual tiene una relación directa con la necesidad que tenga la organización de recursos externos a ella, como materias primas, trabajo, capital y conocimiento.	La integración empresarial como estructura organizacional puede ser caracterizada, al evaluar su dependencia de recursos que no se encuentran dentro de la red sino que están en su entorno y al medir el grado de dependencia prever la permanencia de la red.
Ecología de las Organizaciones (Ecology organization)	La ecología de las poblaciones se fundamenta en que la población de organizaciones constituye la unidad de base del análisis de las organizaciones, donde el conjunto de organizaciones comprometidas en actividades similares constituyen una población, las causas del éxito o del fracaso de las empresas están en la naturaleza de su entorno demográfico, ecológico y contextual. Este último será uno de los enfoques que se tomarán en	Los modelos integrativos son poblaciones de empresas, donde su caracterización es posible realizarla desde la ecología de las organizaciones buscando relaciones de cooperación y competencia de forma interna y externa.

<sup>14</sup> Meyer y Rowan (1977). Zucker (1977). DiMaggio y Powell(1983). Scott(1987). Leblebici, Salancik, Copay y King (1991).Selznick(1996). Greenwood y Hinings(1996). Westphal, Ranjay y Shortell (1997). Mizruchi y Fein(1999). Sherer y Kyungmook (2002).Suddaby y Greenwood (2005).

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

	cuenta para el modelo biológico.	
--	----------------------------------	--

Fuente: Adaptado de González, 2010.

A diferencia de los enfoques particulares de los autores clásicos en el tema de la integración, que se centraron en aspectos canónicos y tradicionales como las estructuras, los mecanismos de formalización, los criterios de valoración y los atractores. Los aportes más recientes buscan abordar elementos diferenciadores, relacionados con: sistemas de medición de la integración (Mcgee, Thomas, 1986, Fiegenbaum y Thomas, 1995), capacidades dinámicas (Eisenhardt y Martin, 2000, Winter, 2003), gestión del conocimiento (Bohn, 1994, Zander y Kogut, 1995), confianza (Gooderham, 2008), involucramiento de recursos tangibles e intangibles (Ulrich y Barney, 1984, Casciaro y Pisñorski, 2005) en la valoración de los costos de transacción (Williamson, 1990, Coase, 1937), inclusión del concepto de redes empresariales e industria (McGee y Thomas, 1986), reconocimiento de la integración – alianza como una institución, valoración de la sostenibilidad de las empresas en formas de integración como las redes y la aportación de la ecología a la integración (Hannan y Freeman, 1984).

Gracias a estos desarrollos conceptuales a lo largo de más de un siglo de trabajos en temas relacionados con la integración empresarial, pueden encontrarse explicaciones sobre el surgimiento y coexistencia de diferentes formas híbridas organizacionales alternativas al mercado y a la empresa que permiten que las empresas logren sus metas de una manera más efectiva y eficiente. Estas alternativas han tomado diversas formas tales como redes,

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

integraciones eslabonadas: cadenas, clústeres, parques y distritos industriales. Como elemento fundamental de este proceso de integración puede referirse particularmente la necesidad de encontrar a través de las transacciones y los contratos la reducción de los costos, tanto de transacción como de información, permitiendo a través de la cooperación, la coordinación y el eslabonamiento el mejor aprovechamiento de los recursos, esto posibilita la adaptación, que permite sobrevivir reduciendo costos a través de aprendizajes transaccionales y contractuales.

Dentro de este marco conceptual se propone interpretar los mecanismos de integración empresarial como el establecimiento – formal e informal de relaciones entre empresas que incluyen transacciones y la puesta en común de recursos intelectuales y materiales, con objetivos determinados, que dan lugar a una variedad de estructuras organizativas que influyen en la posición competitiva de los participantes en las que los socios cooperan sin perder su identidad (Rendón, 1999, 114).

Es interesante también observar que los primeros aportes realizados por los economistas clásicos se centraron como fue mencionado en aspectos fundamentales de las estructuras y el relacionamiento. Sin embargo, de manera más sofisticada los enfoques de las escuelas de pensamiento de las últimas décadas se han orientado principalmente a abordar, acordes con el desarrollo económico, tecnológico y social, la integración desde una perspectiva más dinámica, basada en la incidencia de elementos intangibles como el conocimiento, la confianza, las capacidades dinámicas; la necesidad de valorar la eficiencia y el impacto de

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

la integración, así como la asimilación de nuevas formas, como las redes, o por ejemplo, la generación de valor en esquemas de cadenas productivas.

Estos elementos son centrales porque no sólo permiten entender el proceso de evolución del concepto y su adaptación al mercado y al cambio de las organizaciones, sino también la oportunidad que se encuentra de desarrollar nuevas alternativas con el fin de desarrollar aplicaciones a la medida para las organizaciones. De igual forma puede señalarse la necesidad de gestionar estos procesos, para que sean eficientes y se alcancen los objetivos propuestos, tema que será visto a continuación.

En este orden de ideas, llama la atención que a pesar de la diversidad del enfoque de la economía, es cada vez más creciente el interés en la conceptualización desde otras disciplinas, como fue evidenciado en la aportación planteada desde la ecología de las organizaciones. Justamente esta tendencia, acentuada en lo recorrido del siglo XXI del aprendizaje de lo biológico en los sistemas productivos y empresariales es la que se toma como base de la hipótesis de la presente investigación, permitiendo proponer consecuentemente la necesidad de desarrollar y evaluar de manera explícita la contribución de las ciencias biológicas a la gestión de los sistemas de integración empresarial.

**1.3. Principales aportes administrativos a la gestión de la integración empresarial**

Las teorías administrativas también se han modernizado para adaptarse a estas nuevas iniciativas emprendedoras y de interacción. En este contexto, se busca señalar: *¿cuáles son elementos más importantes, desde el punto de vista de la gestión de las organizaciones, en las formas de integración empresarial?*, cuya respuesta posibilitará el entendimiento de las organizaciones en el contexto de la integración, su desarrollo y el de las opciones que estas deciden para mejorar su desempeño y a la vez, comprender sus distintas motivaciones para involucrarse en estas nuevas formas organizacionales.

Las principales motivaciones de un cambio organizacional se han dado, debido a cambios en la racionalidad de la gestión, la incorporación de aspectos simbólicos, la tendencia de la subjetivación de los principios administrativos, las estrategias empresariales y las nuevas instituciones, además de la revolución industrial, esto hace que se requiera una transformación de las estructuras y los procesos de las nuevas formas de organización que generan una necesidad de construir modelos alternos de administración que faciliten el cambio y se adecuen a nuevos modelos elegidos. ( Barba, 2000)

Como marco referencial básico se dará por entendido que la gestión de organizaciones se puede interpretar como una disciplina que estudia la forma en que estas obtienen y

utilizan los recursos, en ámbitos de permanente restricción, para el logro de determinados fines y objetivos en los sistemas de cooperación (Solís, et al 2009).

### **1.3.1 El concepto de gestión**

Martínez (1999) considera que el concepto de gestión de organizaciones presenta dos acepciones: como actividad de conducir (*management*) y como teoría o conjunto de conocimientos de carácter científico y técnico para el análisis del comportamiento, la proyección, la ejecución y la evaluación de resultados eficaces de las organizaciones. Un nuevo enfoque que puede denominarse orgánico, busca interpretar la gestión no sólo como la esquematización de los recursos de la organización a través del proceso administrativo (Dávila, 1985), sino como un sistema con énfasis en la jerarquía, tareas y responsabilidades flexibles y tendiente a una redefinición permanente, lo cual a su vez conlleva una orientación hacia el largo plazo, definida por la contingencia que impone un entorno cada vez más inestable e impredecible (Romero, 2001).

Para Illera (2003, 519) el objetivo de la gestión es preferiblemente operativo, en tanto que el direccionamiento estratégico es el desarrollo de los valores, capacidades y responsabilidades corporativas, que involucran la toma de decisiones operativas con las estratégicas en todos los niveles de la jerarquía a través de las líneas de autoridad. Es allí donde el sistema de dirección ofrece respuesta a las situaciones cambiantes de la empresa para poderse adaptar al entorno. El autor señala como la dirección puede: integrar tanto

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

los sistemas administrativos (planeación, organización y control), como el sistema tecnológico, el factor humano y hacer congruente la infraestructura directiva con la cultura de la empresa y los otros subsistemas. De esta manera, el sistema de dirección trata de resolver los problemas derivados del cambio estructural del entorno, en sus aspectos internos y externos (Illera, 2003. 520). Se analizan el entorno global, el macro entorno y la situación competitiva, siendo este el escenario en el cual se toman las decisiones de crear formas interempresariales.

En tanto que para Torres y Mejía (2006,117) el concepto de administración se define como un campo de conocimiento más amplio, mientras que la actividad organizativa está cobijada por las actividades gerenciales. Proponen a su vez el concepto de administración como el proceso social de integración de conocimientos y habilidades individuales y la creación de conocimiento colectivo que, alineados con la estrategia de la organización, permiten dar continuidad a las organizaciones gracias a los procesos de adaptación a condiciones de incertidumbre del entorno. En el centro del proceso de integración y generación de conocimientos se encuentran: la heterogeneidad de las personas, quienes interactúan a partir de sus intereses, historias, percepciones, personalidades, intuiciones y generan la base de un conjunto de símbolos y significados, que originan a su vez, las organizaciones.

Con esta variedad de interpretaciones como base, se propone para el presente documento asimilar a la gestión como un proceso sistémico que involucra todos los aspectos de la organización, fundamentado en un direccionamiento estratégico, articulado con

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

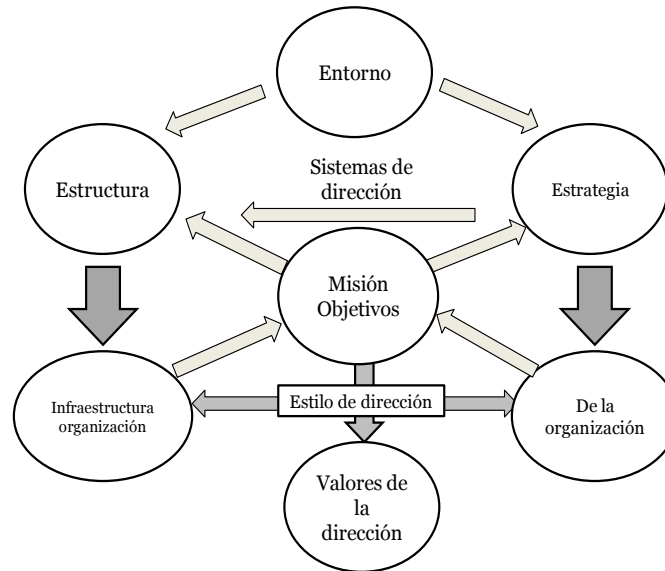
actividades tácticas y operativas para adaptarse en el medio ambiente que es incierto y fluctuante, y correspondiente con acepciones como administrar, dirigir, gerenciar, manejar y direccionar.

### **1.3.2 El enfoque de sistemas en la gestión de organizaciones**

Este enfoque propone la gestión de organizaciones con un alcance sistémico de tal forma que la empresa sea vista como un todo, constituido por un grupo de subsistemas que la alimentan, entre estos se encuentran el de actividades administrativas, el de metas y valores, en donde prima la cultura, el estructural, el tecnológico, el psicosocial y más recientemente se incluyen el ambiental y la responsabilidad social (Illera, 2003,320).

Este modelo que permite integrar los diferentes subsistemas organizacionales, Illera (2003), lo profundiza proponiendo una redefinición organizacional que relaciona la empresa, su entorno, la estrategia, la estructura y el direccionamiento estratégico de la organización (Figura 2.2). La estructura organizacional resultante permite lograr para la empresa, un marco de responsabilidades, líneas de reporte y mecanismos de agrupamiento y alternativas para coordinar los elementos organizacionales como un todo coherente (Illera, 2003, 300).

Figura No. 1.1 **Redefinición organizacional**



Fuente: Illera, 2003, 297

El enfoque de sistemas como se mencionó antes, se caracteriza, por tener en cuenta los aspectos internos y externos de la organización y estudia la organización mediante el proceso administrativo. Como un desarrollo del mismo, surge el modelo sistémico de gestión como un proceso metodológico que implica una serie de funciones, permiten el alcance de los objetivos propuestos, a través del proceso administrativo, y puede asumirse como un conjunto de actividades realizadas en forma estructurada, mediante sus componentes: planeación, dirección y control, aplicables a diferentes niveles de la organización (López, 1999).

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

Un avance del modelo sistémico ha consistido en vincular las formas complejas, el cual estudia la gestión de organizaciones en interacción con un entorno dinámico, marcado por la incertidumbre y por la necesidad de analizar interdisciplinariamente la relación entre variables externas a la empresa, no sólo las de carácter social y económico, sino incluso otras como las biológicas (Martínez, 2004, 102). La efectividad de este enfoque depende de la interacción de:

- El sistema de gestión, caracterizado por su capacidad de desarrollar procesos de planeación, funciones organizadas en interacción con situaciones estructuradas o desordenadas, capaces de generar avances en espiral de acuerdo con un subsistema de retroalimentación.
- La estructura interna, constituida por relaciones entre subsistemas o núcleos de decisión o actores con diferente nivel de autoridad y con capacidad de auto-organización o de elección y de autorregulación.
- El entorno dinámico, caracterizado por un comportamiento sometido a emergencias e incertidumbre.

Como propiedades de este enfoque, sistémico y complejo de gestión, se encuentran:

- La sintaxis: El sistema de gestión debe diseñar o rediseñar la organización como un modelo determinado.

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

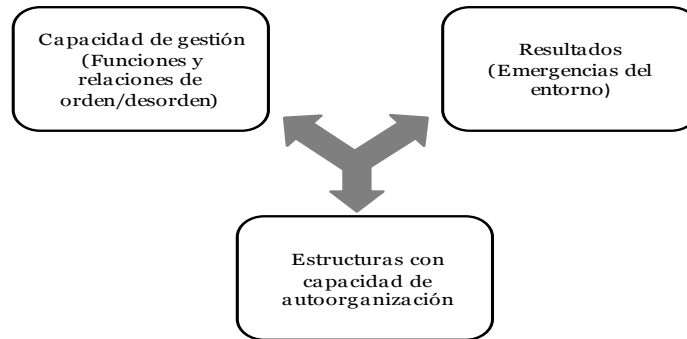
---

- El comportamiento organizacional es impredecible, los procesos de planeación se realizan en interacción con emergencias o al azar del comportamiento del entorno, el cual, depende de las emergencias e incertidumbre del entorno, por ello debe ser un proceso flexible y creativo. Simultáneamente en el corto plazo la programación puede hacerse con base en rutinas.
- La organización compleja representa un sistema recursivo con capacidad de retroalimentación en el que operan intercambios con el exterior mediante procesos de autopoyesis<sup>15</sup>.
- La capacidad de gestión depende del principio de unidad dialógica entre la estructura formal y la informal.
- El desarrollo de las organizaciones no corresponde a un proceso lineal o continuo sino a un modelo de desarrollo dependiente de la historia, las emergencias y las discontinuidades.
- Permite estudiar la organización como un sistema complejo, interdisciplinario e histórico. (Figura 1.2)

---

<sup>15</sup> Autoproducción, esta palabra de origen biológico determina la capacidad del sistema de reproducirse así mismo.

Figura No. 1.2 **Enfoque sistémico complejo de la gestión**



Fuente: Martínez, 2004

La capacidad de gestión (medida en función del proceso administrativo), los resultados que se retroalimentan como emergencias del entorno y la estructura que se auto organiza permiten que las organizaciones puedan adaptarse en un contexto cambiante. En estas nueva formas auto- organizativas pueden destacarse aquellas, en las que, a partir de la cooperación (como forma autoorganizativa, proceso administrativo o adaptación al entorno), emergen estructuras para mejorar la capacidad de gestión. Son justamente éstas las que constituyen el propósito central de esta tesis, para lo cual se analizarán sus características en los próximos apartados. Estos modelos son de vital importancia porque no sólo permiten entender las organizaciones sino formular elementos que no fueron tenidos en cuenta antes y que permiten un análisis más completo de las mismas.

### **1.3.3 La cooperación interempresarial**

Las empresas dependen entre sí para obtener los insumos necesarios para el desarrollo de los procesos productivos. Las relaciones interorganizacionales permiten las transacciones de recursos, flujos y vínculos relativamente permanentes que tienen lugar entre dos o más organizaciones. Las empresas forman alianzas para ser más competitivas y compartir recursos escasos, pero también hacen referencia a la satisfacción de las necesidades de sus propietarios y accionistas o del conjunto de sus centros de interés. La cooperación<sup>16</sup> estimula la interacción permanente de sus participantes, permitiendo el desarrollo de nueva información y conocimiento, y de esta manera se encuentran nuevas soluciones a los problemas (Illera, 2003,465).

Los beneficios que reporta la integración en diferentes formas, dependen de la capacidad productiva de las empresas y de la competitividad de cada una de ellas, otros elementos están relacionados con:

1. De acuerdo con el conocimiento
  - Generación de conocimiento (capacitación, transferencia de tecnología)
  - Acceso a información privilegiada
  - Ampliación de la red de contactos

---

<sup>16</sup> También pueden asociarse para “falsear” o restringir la competencia (acuerdos colusivos) aunque suele estar penalizado en los ordenamientos jurídicos nacionales. Otros casos de asociación son las entidades de carácter patronal para defender intereses colectivos. Al interior de la organización la vinculación interempresarial puede darse por la existencia de participaciones de capital o por tener consejeros comunes en los órganos de gobierno. Otras formas de asociación se plantean en la literatura sobre Alianzas –coconversiones, cooperación en I+D, cruce de licencias-, subcontratación –outsourcing, maquila-, Fusiones y Adquisiciones, Distritos industriales –sistemas productivos locales, arreglos productivos locales, encadenamientos productivos, clústeres (Piore & Sabel, Womack, Scott, Bianchi, Rabellotti, Becattini, Cassiolato & Lastres, Ruiz-Durán en: Grabher, G. 1993)

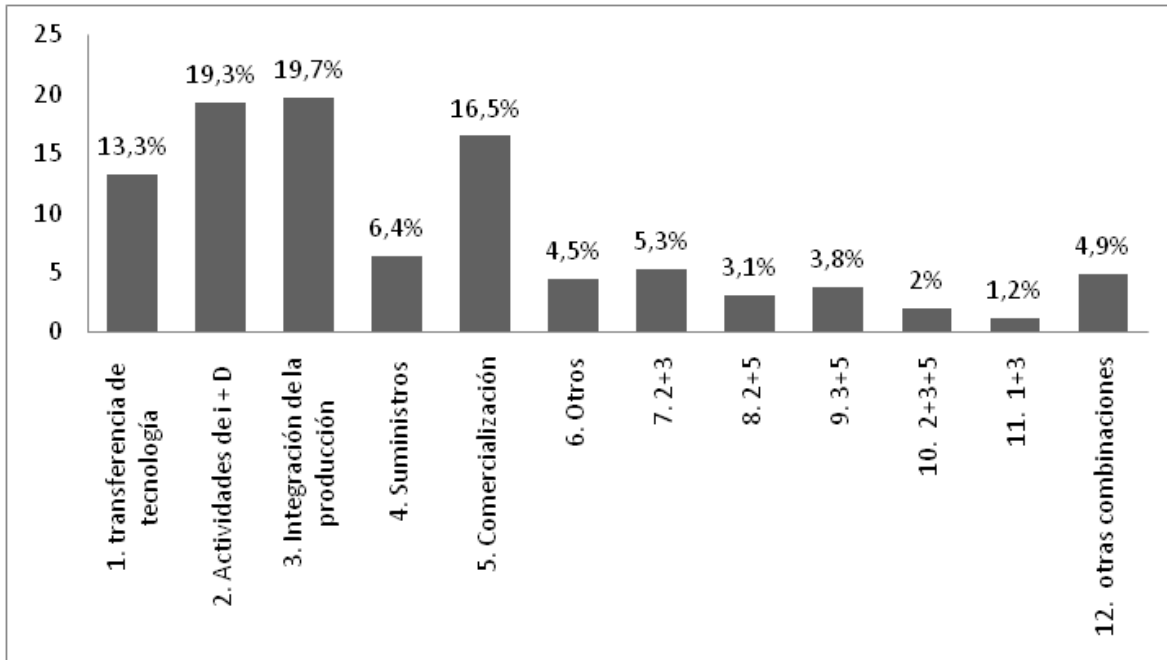
## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

- Generación de empleo productivo
  - Facilidad de acceso a las experiencias de otras empresas
  - Reducción de la incertidumbre y mejoramiento en la toma de decisiones
  - Rápida innovación y el crecimiento
  - Creación de ambientes de confianza y reciprocidad
2. De acuerdo con la capacidad productiva
- Generación de valor agregado
  - Ahorro en costos por unidad productiva
  - Restauración a nivel de unidad productiva
  - Economías de escala
  - Incorporación de tecnologías de alta productividad y costo
  - La habilidad de las firmas de cumplir juntas nuevas habilidades a favor del trabajo conjunto.
  - Mejoras de la competitividad individual y grupal
3. De acuerdo con la relación con las instituciones
- Mejoramiento del ambiente institucional
  - Mejoramiento del diálogo entre el sector público y privado
  - Reducción del riesgo para la incorporación de nuevas tecnologías (Guevara, 2008, Solver Orjan Et al. 2003.)

De igual forma, otros estudios han propuesto beneficios adicionales dentro de las formas de integración empresarial. Bueno y Morcillo (1994) encontrando en un estudio de más de 1800 convenios establecidos en países industrializados para un periodo de 3 años, que las principales características se centraban en la transferencia de tecnología, las actividades de investigación y desarrollo, la integración de la producción, la cadena de suministro, los procesos de comercialización y la mezcla de estos factores, los resultados pueden verse en la Figura No. 1.3

Figura No. 1.3 **Principales motivaciones de la integración**



Fuente: adaptado de Bueno y Morcillo (1994, 33)

### **1.3.3.1 Incidencia de la integración empresarial en la competitividad**

Existen diferentes concepciones de la competitividad, no solo como una propiedad o atributo de una organización, sino también como una medida de su capacidad operativa (desde el diseño a la venta y postventa) para ofrecer un conjunto de atributos de producto que satisfacen de manera sustentable las necesidades de los clientes, y que diferencian su actividad, de los rivales en el mercado.

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

Para algunos autores, el concepto de competitividad está en permanente construcción, lo que se aprecia en la literatura pertinente, es que quienes trabajan en el tema, antes de preocuparse por proponer una descripción, se han ocupado en aportar los elementos que la caracterizan. En un esfuerzo por entender sus alcances institucionalmente, por una parte, se han realizado estudios puntuales sectoriales sobre las condiciones competitivas y, por otra, se han hecho ejercicios de conceptualización (Roldán, 2004,10).

Los aspectos que señala un estudio del IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura) como elementos comunes en los ejercicios de caracterización son:

- Se identifica la competitividad como la apropiación del mercado de una manera sostenible y creciente
- Como el tránsito hacia nuevas funciones de producción.
- Como una condición sostenible y permanente, inherente al comportamiento de la empresa y del sistema económico y social (Roldán, 2004).

Para Solleiro y Castañon (2005, 4) la competitividad es un concepto complejo sobre el cual no existe una definición única, en parte debido a que su utilidad reside en la posibilidad de identificar vías para fomentar empresas nacionales que contribuyan a la elevación real de los niveles de bienestar.

Bejarano (1995,36-37) señaló que, a pesar de la variedad en el concepto, es necesario no perder de vista que son las empresas las que compiten y no los países, y que la

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

competitividad no es un objetivo de política de corto o mediano plazo, sino la búsqueda de una condición sostenible, caracterizada por su permanencia, dirigida hacia los mercados (Roldan, 2004) y con la coexistencia de varios actores, entre los que se destacan el sector productivo, el gobierno, y los usuarios o clientes (Bernal y Laverde, 1995, 12). Bejarano referencia además algunas definiciones centradas en diferentes elementos y que son completadas por Morales (2007), adaptadas para el presente estudio:

**Tabla No.1.3 Concepciones de la competitividad desde diferentes puntos de vista**

Punto de vista	Característica
Conceptos desde el punto de vista de la firma o sector	Toma como referencia a las empresas (Pineda, 1997; Porter, 1996, Mincomex, 2001) o al sector industrial (Haguenauer, 1989 citado por Bejarano, 1998; European Management Forum, 1980 citado por Garay, 1998) caracterizándose por la productividad, teniendo elementos de eficacia.
Conceptos que se refieren a la economía nacional	Se centra en la economía de un país (Bernal y Laverde, 1995); señala que la competitividad es la capacidad de una nación de responder a los retos de internacionalización y globalización de una forma sostenible.
Conceptos que toman en cuenta el nivel de vida	El grado en el cual el país en un mercado globalizado es capaz de producir bienes y servicios que satisfagan las exigencias del mercado y simultáneamente mejore la calidad de vida de sus habitantes. (Citado por Garay, 1998; Jones y Teece, 1998 citado por Bejarano, 1998).
Conceptos que se enfocan en la integración	La capacidad que tienen los países y sus organizaciones de integrarse en conglomerados, o de encontrar una ubicación geográfica que permita maximizar sus economías de escala, mejorar o crear externalidades y aprovechar las economías de escala. (Porter, 1990, Bradaco, 1995)

Fuente: Adaptado de Morales, 2007, 35

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

Una de las estrategias empresariales más efectivas para operar en el contexto competitivo de negocios es una gestión basada en la generación de vínculos de colaboración con otros agentes del entorno cercano. A través de la especialización y colaboración, las empresas pueden acelerar sus procesos de aprendizaje, alcanzar economías de escala y concentrarse en los ámbitos donde poseen mayores ventajas competitivas. En la economía global no son las empresas individuales las que compiten, sino las redes o cadenas de empresas junto a las instituciones con las que interactúan y que las apoyan en la generación de conocimiento (BID, 2002).

La integración empresarial, desde una aproximación basada en los resultados, favorece las organizaciones que se integran, en las siguientes áreas (Garzón, 2005): Posibilita el reforzamiento de competencias, genera ventajas vía integración vertical y horizontal, produce eficiencia por estrategias coordinadas entre agentes, incrementa el poder de negociación de las empresas integradas y posibilita la creación de nuevas combinaciones de negocios, de activos o de nuevos usos de activos combinados.

El modelo más utilizado actualmente en el mundo para medir la competitividad es el desarrollado por el Foro Económico Mundial (FEM, 2008,2009,2010), en donde se interrelacionan factores macro, meso y micro para efectivamente valorar la competitividad de un país. Como el indicador dentro de esta definición que impacta positivamente el

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

bienestar de la sociedad, la FEM señala que la productividad puede tener un componente tanto macroeconómico como microeconómico. En el primer caso se analizan la infraestructura social, las instituciones políticas y la política macroeconómica del gobierno; estos aspectos dan una señal al mercado acerca de la confiabilidad de la economía del país, las perspectivas del mismo y las fortalezas o debilidades que deben tenerse en cuenta a la hora de invertir. En cuanto al aspecto microeconómico, se evalúa la calidad del ambiente de los negocios, la confianza, la calidad de la competencia y el desarrollo del mercado; así como también la sofisticación de las operaciones y la estrategia de la empresa. Además de un elemento fundamental, el grado de integración empresarial en los diferentes sectores, lo que en el modelo se determina como el desarrollo del estado del *clúster*, que va a ser de gran importancia, porque es un dinamizador de la competitividad microeconómica. Ciertos aspectos macroeconómicos son relativamente fijos en un momento del tiempo, en tanto que la sofisticación de los negocios o el grado de integración son elementos en los cuales puede actuarse de manera directa y positiva reforzando la competitividad en un primer nivel.

Teniendo en cuenta estos factores, el Gobierno Colombiano desarrolló en el Conpes 3527 de junio del 2008, su Política Nacional de Competitividad y Productividad. El Consejo Nacional de Política Económica y Social, el cual apoyado en la Ley 811 de 2003, sobre el desarrollo de cadenas productivas, establece los pilares para la política de competitividad del país.

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

El primer elemento mencionado tiene que ver con el desarrollo de formas de integración empresarial basadas en el fortalecimiento de los sectores, *clústeres* y cadenas productivas de clase mundial a la par con el estudio de la importancia de zonas francas, parques industriales y tecnológicos, entre otros; lo anterior implica que los avances que desde la academia se propongan para dinamizar la integración, revierten en gran pertinencia para el logro del desarrollo económico y social definido por la política de estado para el País. Un segundo ítem se refiere al fortalecimiento en la productividad y su relación con el empleo vinculado con el tercer pilar que implica el desarrollo del talento humano y finalmente un nivel más institucional caracterizado por el fomento a la ciencia, la tecnología y la innovación, y la implementación de estrategias transversales de promoción de la competencia y la inversión. Es así como se establece claramente que para mejorar la competitividad del país la alternativa de integración empresarial puede resultar pertinente y es a este objetivo al que se le está apuntando desde el año 2008.

También existen ventajas en la integración entre los sectores público y privado, a saber, consolidar el ejercicio empresarial asociativo y en la actualidad promover la marca e imagen de una región.

### **1.3.3.2 Importancia de la confianza como elemento central de la integración**

Uno de los aspectos más destacados dentro de las formas de integración es la generación

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

de confianza, que puede ser definida como la seguridad que tienen una empresa o sus directivos en el cumplimiento de los compromisos de las otras organizaciones. La diversidad de arreglos contractuales (alianzas, acuerdos de cooperación) da la emergencia de una relación sobre los modelos de coordinación y la creación de condiciones favorables. Arrow (1974), puso la confianza en el corazón de las instituciones invisibles con los principios éticos y morales, en este contexto la confianza y los valores similares, la lealtad, son los ejemplos de lo que la economía llama externalidades de los procesos de gestión, incluyendo los involucrados en la integración (Thuderoz, 2000, 23), estos serán retomados en el capítulo 3.

La confianza no existe *a priori*, se construye. Su naturaleza y sus características dependen de la forma de su construcción; limitándose no sólo a las relaciones entre las personas, también se crea dentro de las instituciones; su rol está dentro de la coordinación de actividades económicas y depende fundamentalmente de las condiciones de producción (Fukuyama, 1995).

Las formas diversas de interrelación y asociación de empresas, se basan en gran parte en diferentes tipos y grados de confianza, en los intercambios informales entre agentes que comparten identidades y sentimientos, generados incluso por medio de la expectativa de sanción a las acciones fraudulentas. Dichas acciones serán castigadas con la exclusión del “infractor” de las redes sociales claves para transacciones futuras. A medida que la magnitud de los recursos económicos que fluyen a través de tales transacciones es más

alta, la infracción se hace más riesgosa y, por tanto, el reforzamiento de la “sanción” de exclusión se torna más eficaz que otro tipo de sanciones. (Hernández, 2008,25)

### **1.3.4 El proceso de integración empresarial**

Desde la génesis, el establecimiento y la consolidación de estos procesos, es importante analizarlos como operaciones complejas por el involucramiento de intereses variados de cada uno de los entes participantes. Por ello se hace fundamental la aplicación adaptada del proceso administrativo para la adecuada gestión de los procesos de integración. En la literatura se encuentran modelos de estructuración de sistemas de integración, que sin ser tomados como únicos pueden ser interpretados y referenciados para la generación de este tipo de dinámicas en el contexto empresarial. A continuación se profundiza en algunos de ellos.

Por lo general es un mecanismo emergente propiciado por los empresarios, que surge como reconocimiento de sus propias necesidades. En otras ocasiones la integración es un resultado del esfuerzo de entidades estatales (ha sido más frecuente en Latinoamérica), con el propósito de crear cadenas de valor, proceso que a veces se encuentra auspiciado por organizaciones internacionales o por políticas del gobierno, con lo que se puede obtener como consecuencia la resolución de problemas tales como: ampliación de mercados; confrontación de nuevos competidores, en especial empresas multinacionales de gran poder; superación de dificultades tecnológicas; creación de nuevos materiales; satisfacción de necesidades de investigación y desarrollo; eliminación de dificultades ambientales o

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

problemas con regulaciones estatales. Cuando los gerentes y empresarios estudian sus dificultades y buscan soluciones para ser más competitivos, encuentran en las formas de integración empresarial opciones de solución, basadas en los beneficios adicionales mencionados.

Los procesos de integración tienen dinámicas similares a los procesos de creación de empresas, ya que estas iniciativas organizacionales se vuelven proyectos muy parecidos a aquellos que dieron origen a las empresas relacionadas. A este respecto es interesante analizar el enfoque de Nootboom (2003, 89), quien para el éxito en los procesos de integración, propone las siguientes etapas: comienzo, proceso de gestión (*management*), rutinización, adaptación y finalización, si es que se requiere.

Para el logro de los objetivos que garantizan la sostenibilidad de la integración, es importante que se sigan algunas pautas:

- Dada la complejidad de los problemas relacionados con la novedad y velocidad de desarrollo del conocimiento, los lazos requieren ser fuertes en el alcance, la franqueza mutua y la frecuencia de la interacción.
- Las inversiones específicas deben construirse con base en la capacidad de la absorción mutua y de la consolidación de la confianza; sin embargo estas inversiones tienen un corto ciclo de vida. Un conjunto de empresas necesita, para limitar la disponibilidad incierta, mantener la variedad de relaciones, permitir

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

múltiples relaciones para la absorción y la valoración de conocimiento.

- Debe existir un mecanismo de reputación que es especialmente fuerte bajo la incertidumbre de las relaciones futuras. Esta se complementa con la confianza basada en las instituciones, las normas de competencia y la relación misma.
- Las inversiones cambian la producción de gran potencia, los sistemas de la distribución y la marca.
- El paso para la eficacia requiere la eliminación de relaciones redundantes. Esto genera una estructura menos densa. La codificación aumentada de conocimiento lleva más allá la difusión y reduce la necesidad de las inversiones específicas de comprensión mutua.
- La reducción de incertidumbre permite que el conocimiento sea difundido y se especifiquen los contratos.

Las organizaciones han encontrado diversas formas de agruparse para alcanzar los objetivos y metas que se han propuesto de manera conjunta. Una forma de estudiar estos modelos es mediante el seguimiento de las funciones administrativas básicas de las organizaciones, siguiendo este esquema se presentan las diversas formas de integración, a saber:

- Integración mediante la función productiva
- Integración mediante la función financiera
- Integración mediante las funciones organizacional y de mercado

### **1.3.4.1. Consideraciones clave para definir las especificidades de la gestión de la integración**

Para incidir en el proceso de cooperación entre las empresas es necesario tener en cuenta características tanto de los participantes como de su estructura relacional. En este sentido son variables a considerarse: a. el número de participantes (tamaño), b. su densidad, c. la posibilidad de conectividad, d. la investigación mutua a través de lazos directos e indirectos, e. el grado de centralidad (el número de lazos directos que tiene un participante), f. la centralidad de la relación (el número de posiciones de una firma entre las otras), g. los agujeros estructurales (la ausencia de lazos directos), h. el aislamiento (falta de lazos a otras redes interorganizacionales), i. la estabilidad (la frecuencia de salida y entrada), j. la equivalencia estructural (empresas que tienen modelos similares de lazos) y k. la concentración de la propiedad y el control (Nooteboom, 2003, 94).

Se destaca, dentro del nuevo sistema, la necesidad de mantener la autonomía de las partes, cada una debe seguir su propio juego de actividades y conexiones y desarrollar varios tipos de confianza, tales como: la institucional, la interpersonal y, con base en las instituciones, la de comportamiento con otros agentes. Esta última tiene dos aspectos: uno es la competencia, como la habilidad del colega o socio estratégico para realizar actividades según las expectativas; la otra es la confianza intencional, se confía en la intención del compañero para actuar según lo mejor de su habilidad (la dedicación), y para refrenar el comportamiento oportunista (la benevolencia).

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

En este sentido los mecanismos de integración presuponen un cambio de actitudes entre las partes, en donde el valor de la contribución de cada socio debe ofrecer una relación estable y asimetrías mínimas. Como cada uno pierde una parte de su poder, dentro de la medida de las decisiones de todos, la eficacia de las alianzas responde también a un equilibrio sutil entre las ventajas esperadas de la cooperación, el costo del funcionamiento y la aceptación de la influencia de las partes (Koenig, 2000).

Un estudio realizado por Dinero (2005) demostró que sólo la mitad de las alianzas resultan exitosas, no solo en términos de indicadores financieros, sino también en el cumplimiento de los objetivos de los socios y del posicionamiento en el mercado. Señalando, a la vez, que los principales motivos del fracaso son: desalineación de la estrategia con la acción, incompatibilidad entre los socios en el largo plazo, demasiado optimismo sobre las sinergias de la unión, inhabilidad para tomar decisiones, conflictos con la alianza de los socios minoritarios o competitivos, problemas de diferencias culturales y falta de planeación.

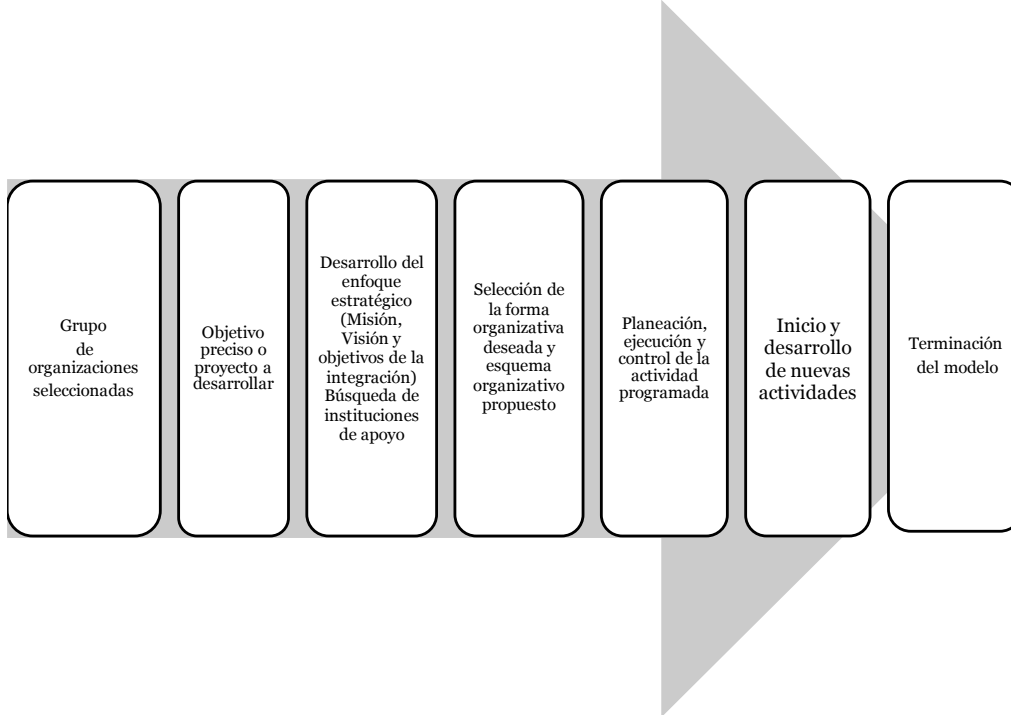
Por ello es importante que el proceso de creación y mantenimiento de las diferentes formas de integración empresarial sean seguidos con empeño, el proceso administrativo proporciona una gran ayuda en este sentido y permite que los modelos estudiados generen las sinergias adecuadas para que las empresas alcancen sus objetivos.

### **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

A raíz de las ventajas señaladas anteriormente se ha visto una necesidad explícita en la generación de alternativas de gestión de la integración empresarial que facilitan el que ésta sea realmente exitosa. Estas se han centrado en el desarrollo del proceso administrativo en una dinámica de planeación –organización- y control y siguiendo el ciclo de vida de comienzo, proceso de gestión, rutinización, adaptación y finalización. Los esfuerzos en la región y en el país han sido en este sentido, escogiendo el mejor modelo adaptable a las condiciones de cada organización y del grupo de ellas. Como se mencionó, el éxito de un modelo integrativo tiene que ver con la claridad conceptual que se tenga para la integración, para lo cual en el contexto latinoamericano y con el apoyo de entidades internacionales se han generado iniciativas para el entendimiento del proceso en términos de la siguiente figura:

Figura No. 1.4 **Elementos de la gestión de sistemas de integración empresarial**



Fuente: adaptación ONUDI, 2003, 110

Este proceso consiste fundamentalmente en la organización de las empresas e instituciones que han manifestado su interés en participar y se inicia con el direccionamiento estratégico, desarrollando un objetivo preciso o seleccionando los proyectos en los cuales se piensa participar, describiendo la misión, visión y los objetivos específicos de la integración, además de las instituciones de apoyo, se fundamenta en el proceso administrativo (planeación, ejecución y control) retroalimentando la organización de tal forma que se pueda iniciar nuevamente el ciclo con nuevos proyectos y tareas.

### **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

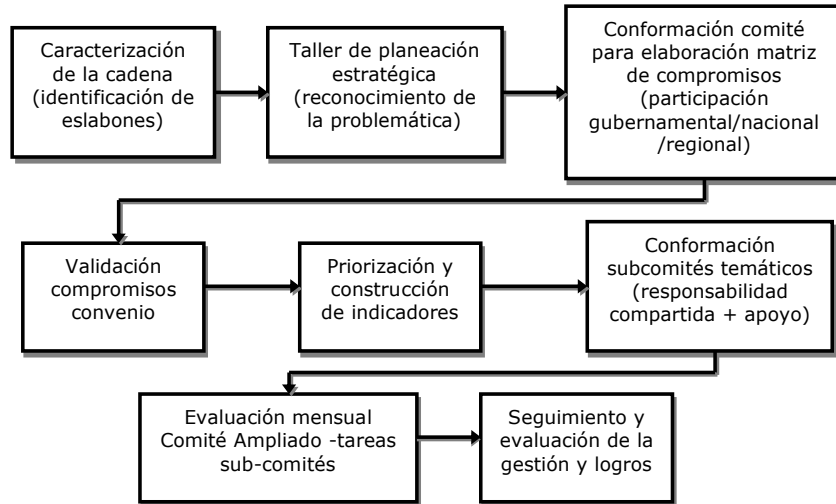
---

Este direccionamiento estratégico contempla las siguientes actividades: diagnóstico o análisis estratégico, planteamiento y selección de estrategias, e implantación de la estrategia seleccionada. La conformación del cuerpo de conocimiento que permite hacer una aproximación analítica al problema se hace de forma interdisciplinaria, teniendo como plataforma el estudio del proceso de toma de decisiones estratégicas.

#### **1.3.4.2 Ejemplo de gestión de una alternativa de integración empresarial**

En este caso se analizará la metodología seguida en la intervención para la gestión de las cadenas productivas, que fue definida por el Ministerio de Comercio Exterior, ONUDI, Universidad Nacional de Colombia, la cual se ha encaminado a establecer convenios entre actores públicos y privados de las cadenas y el mejoramiento del sistema de gestión de la organización como un todo. La intervención se entiende como el acompañamiento externo para el fortalecimiento de la integración empresarial, llevado a cabo por entidades de estados, organizaciones internacionales, la academia, consultores empresariales, etc.

**Figura No. 1.5 Metodología de intervención para la gestión de cadenas productivas**



Fuente: Consejo regional para la competitividad de Bogotá. y Cundinamarca, 2002 En: ONUDI, 2003

El modelo se inicia en la caracterización de la cadena productiva, es decir en la identificación de las diferentes partes (eslabones que conforman la cadena), luego se requiere el reconocimiento de la problemática para la cual se integran las empresas y se determina el direccionamiento de las mismas. De allí se organiza un comité que hace la ejecución y el control, lo que permite la retroalimentación.

En una perspectiva general de este sistema de integración, se distinguen elementos básicos extrínsecos como características para su constitución:

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

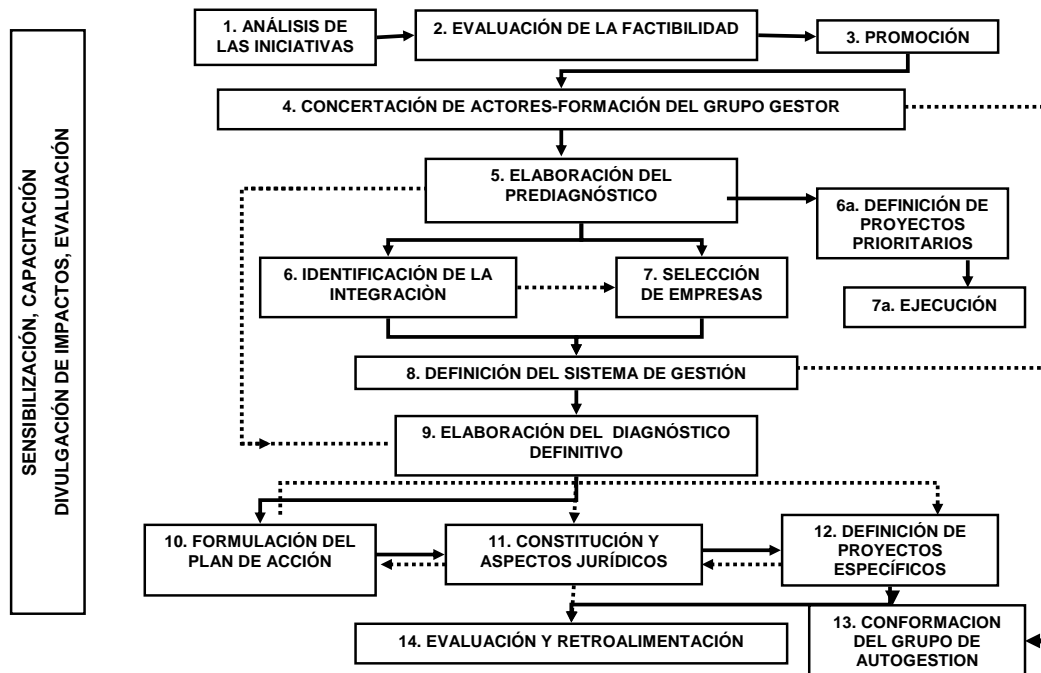
---

- La agrupación de empresas relacionadas consecutivamente por eslabones, de acuerdo con su proceso productivo.
- Los canales de transferencia, es decir, el camino de producción a través de todas las etapas finalizando en el consumidor.
- La definición del producto o grupo de productos desarrollados a través de la cadena, el espacio geográfico considerado,
- El flujo de información entre los eslabones y
- La fijación del sistema de comercialización.

Una vez establecidos los elementos en un contexto dado, es posible iniciar el proceso de consolidación del modelo de integración empresarial en este análisis de valor, en donde pilares clave son la sensibilización y la capacitación que permitan implantar la forma organizacional adecuada y los aspectos jurídicos necesarios. También se formula el diagnóstico de la problemática a solucionar y de allí el plan de acción: todo esto con el fin de establecer los proyectos específicos como fase de planeación, pasar luego a su ejecución, y posteriormente a la una evaluación y retroalimentación de los mismos para iniciar nuevamente el proceso.

Finalmente ONUDI propone un sistema de gestión y de seguimiento que puede ser utilizado en cualquier modelo de gestión de la integración empresarial, el cual señala los pasos que deben seguirse para promover el éxito y la consolidación de este proceso, el cual puede verse en la Figura No.1.6

Figura No. 1.6 **Sistema de Integración empresarial**



Fuente: Adaptado de ONUDI, 2003

Articulando los conceptos vistos en apartado anterior de la teoría económica con los elementos presentes de gestión de integración empresarial se propone la siguiente tabla, en la cual se relacionan la conceptualización desde la teoría de la firma con lo referentes y la gestión de la integración empresarial.

Tabla No. 1.4 **Elementos de la gestión de sistemas de integración empresarial**

## Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica

<p><b>Respecto a la reducción de los costos de transacción</b></p>	<p>Entendidos como los incrementos de costo de una empresa o producto, asociados con un "intercambio económico", pero cuya variación es independiente de los precios de mercado de los bienes o servicios intercambiados. Incluyen todos los costos de búsqueda y proceso de información, de supervisión de la actividad de transacción, o los que se orientan a robustecer el contrato de intercambio, etc. (Rodríguez, 1999, 12).</p> <p>Caracterizados por: la racionalidad limitada, oportunismo, incertidumbre, activos específicos (de sitio, físicos, humanos y dedicados) y frecuencia de las relaciones (Williamson, 1985, 82)</p>
<p><b>Respecto al comportamiento de la integración como sistema</b></p>	<p>Objetivos del sistema global, su ambiente, componentes, actividades, finalidades y medidas de rendimiento. El enfoque sistémico se preocupa más por los objetivos, por las misiones, por las tareas o las actividades, y no simplemente por la división interna del trabajo. (Instituto de Estudios e Investigaciones del Trabajo. 2004)</p> <p>Propiedades de este enfoque: El sistema de gestión debe diseñar o rediseñar la organización como un modelo sintéticamente determinado aunque, el comportamiento organizacional es indeterminable, los procesos de planeación se realizan en interacción con emergencias o al azar del comportamiento del entorno. Este enfoque permite estudiar la organización como un sistema complejo, interdisciplinario e histórico. (Martínez, 2004)</p>
<p><b>Respecto al direccionamiento estratégico de la integración</b></p>	<p>Este direccionamiento estratégico contempla las siguientes actividades: diagnóstico o análisis estratégico, planteamiento y selección de estrategias, e implantación de la estrategia seleccionada. La conformación del cuerpo de conocimiento que permite hacer una aproximación analítica al problema de la toma de decisiones estratégicas se hace de forma interdisciplinaria. (Mintzberg, 1987)</p>
<p><b>Respecto al proceso administrativo los elementos del modelo de gestión</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeación: Proceso de seleccionar información y hacer suposiciones respecto al futuro, para formular las actividades necesarias y para realizar los objetivos organizacionales”, (Terry, 1985, 195)</li> <li>• Organización: Establecimiento de las relaciones para que puedan trabajar con eficiencia y satisfacción (Terry, 1985, 250).</li> <li>• Dirección: Función ejecutiva de guiar y supervisar a los subordinados (Parra, 1995, 126).</li> <li>• Coordinación: Implementación de la armonía entre todos los actos de una empresa para facilitar su funcionamiento y procurar el buen éxito” (Fayol, 1981, 220).</li> <li>• Control: Encargada de la medición y corrección del desempeño a fin de asegurarse que se cumple con los</li> </ul>

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

	objetivos de la empresa y los planes vinculados para alcanzarlos. (Koontz, 2004, 533)
<b>Con respecto a las Características del establecimiento de un modelo de integración empresarial</b>	Competitividad: Capacidad de las organizaciones de alcanzar mercados y desarrollarse en ambientes complejos. Sostenibilidad: Capacidad de crecer sin deteriorar las condiciones iniciales. Asociatividad: Capacidad de integrarse con otras empresas para alcanzar los objetivos organizacionales. Solidaridad: Esfuerzo que se realiza en conjunto para permitir que todas las organizaciones tengan las mismas. Confianza: creencia en que una persona o grupo será capaz y deseará actuar de manera adecuada. Apoyo institucional y gubernamental (ONUDI, 2003)

Fuente: El autor

Este recorrido permite entender que si bien se ha realizado un esfuerzo académico y conceptual por entender los mecanismos de integración empresarial, su origen teórico desde la teoría de la firma y sus aplicaciones en la gestión de las organizaciones con el fin de alcanzar mayor competitividad, se señala un vacío en su desarrollo y este tiene que ver con la baja incidencia de este tipo de acuerdos en los sectores empresariales, la deserción de los mismos cuando se crean, las dificultades que afrontan en especial en alcanzar la confianza y mecanismos de cooperación y en general la baja competitividad que obtienen. Se requiere por lo tanto, seguir trabajando en estos aspectos que se vuelven fundamentales como quedó demostrado para el desarrollo de las propias empresas, sus industrias y los países en los que ellos trabajan.

### **Conclusión**

Puede afirmarse que los autores referenciados señalan la reducción de los costos de transacción, el aprovechamiento de los diferentes activos de las empresas, la mejora de oportunidades en el mercado y las alternativas de teorías de juegos como los principales motivadores para iniciar procesos de integración empresarial. Del recorrido por la teoría de los costos de transacción se derivan los siguientes elementos en las formas de integración empresarial: a. los costos de transacción pueden agruparse en tres grandes áreas: de búsqueda, de contrato y de control, b. su surgimiento y estudio se debe a la racionalidad limitada, c. el oportunismo de los agentes, d. la incertidumbre las características de los activos (los cuales pueden ser de sitio, físicos, humanos y dedicados) y e. la frecuencia de la contratación.

Se encontraron elementos en común entre las diferentes formas de integración empresarial, representado en los procesos que se llevan a cabo en las organizaciones para mejorar el desempeño de sus objetivos sin perder su identidad, basados en la capacidad que tienen las empresas de realizar contratos y formar nuevas estructuras. La base conceptual de la integración presentada desde la evolución de la economía evidenció la necesidad de buscar nuevos enfoques, que provenientes de otras disciplinas como las ciencias biológicas, permita aportar elementos estructurales, de control y estrategia para enfrentar los nuevos retos de la integración empresarial.

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

En este capítulo pudo observarse las motivaciones de las formas de integración empresarial, teniendo en cuenta algunos de los más importantes autores en estos desarrollos, de igual forma se analizaron las ventajas que señalan dichas formas al alcanzar la cooperación ínter firmas, posteriormente se visualizaron las posibilidades de la creación de los procesos de su gestión.

Como elementos más importantes para comprender las organizaciones en integración se señalan su: 1) El entorno dinámico, 2) La estructura interna (con la dirección estratégica y sus procesos administrativos) 3) Los resultados medibles con base a la efectividad o eficacia con respecto a los objetivos, lo cual puede ser visto mediante un sistema.

Como alternativas para mejorar el desempeño, pueden sugerirse los acuerdos colaborativos con la explotación de economías (de escala y alcance), y explotación de estrategias corporativas (integración –vertical y horizontal- o diversificación –relacionada y no relacionada. Los modelos sistémicos de gestión resultan interesantes en el estudio de los mecanismos de integración empresarial, sin embargo se quedan cortos en permitir que se alcance un compromiso verdadero y general por parte de los integrantes de la nueva forma organizacional, lo que ha traído enormes desventajas y dificultades con la aplicación de los mismos. Se propone por lo tanto complementar este enfoque con uno que permita entender las relaciones entre las organizaciones. Es por esto que cobra tanta importancia una propuesta de metáfora biológica que permita entender los mecanismos de cooperación

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

a través del altruismo y las estrategias de coevolución, tema que será objeto en el siguiente capítulo.

Estas relaciones empresariales buscan solucionar problemas específicos tales como los problemas tecnológicos, ambientales, cambios en la percepción o expectativas del cliente, en los insumos, nuevas competencias en especial de otras industrias, modificaciones en la estructura de costos, procesos de certificación y se enfrenta la disyuntiva de si tercerizar o conglomerizar, de ello se derivará la forma de integración elegida, el nivel de confianza, los mecanismos de integración, la movilidad y disponibilidad de los recursos, los flujos del conocimiento y los tipos de empresarios.

Como constatación de lo anterior, se puede afirmar, que estos modelos han sido fortalecidos por los apoyos de las entidades de estado y organizaciones internacionales que en su interés de mejorar la competitividad, han incentivado diferentes formas de integración empresarial, aunque el esfuerzo ha rendido frutos no siempre los modelos cumplen con todas las expectativas.

Sin embargo, por la diversidad de formas de la integración y la complejidad del mercado, es imperativo complementar los enfoques con el aprendizaje que, por ejemplo, puede retomarse de otras disciplinas, como la biología. Por lo anterior, en el próximo capítulo se analizará las posibilidades que desde las biociencias ofrece la metáfora para eventualmente aplicarla en sistemas de integración empresarial para su fortalecimiento.

## **2. METÁFORAS BIOLÓGICAS PARA EL ESTUDIO DE LAS ORGANIZACIONES**

*“En la vida de todos los días, aún en los países desarrollados, la biología está en el cruce de todos los caminos” profesor Jean Dausser, Premio Nobel en Medicina*

Desde el origen de la Administración, las metáforas organizacionales han sido una alternativa para el mejor entendimiento de los problemas empresariales a través del conocimiento en otros campos del saber, es así como las primeras aproximaciones que se hicieron a la teoría administrativa fueron hechas desde el campo de las ciencias físicas y en especial de la Ingeniería. Los actuales ambientes cambiantes y flexibles exigen el aprendizaje dinámico en la empresa, lo cual ha llevado a que en la teoría de las organizaciones se encuentren nuevos aportes de otras ciencias denominados agenciamientos (Guyot, 2005), permitiendo lograr un mayor entendimiento de una problemática dada (Bueno, 2008).

Las organizaciones han sido vistas como: organismos (Senge, 1998), cerebros, cárceles psíquicas, estructuras humanas (Illera, 1982), mecanismos homeostáticos (Capra, 1998), modelos de enjambres de animales (Theraulaz, 2001), modelos inmunológicos (Pauli, 1999), modelos genéticos de manejo de información (Montoya, 1999) o redes (Hernández,

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

2008), etc. Estas metáforas han sido estudiadas como mecanismos de entendimiento de las organizaciones y sus procesos.

El presente capítulo analizará la importancia de la metáfora como método de aprendizaje y enriquecimiento de la teoría administrativa, centrandó la atención en el aporte que particularmente desde la biología se puede realizar. Posteriormente y sobre la base antes evidenciada se estudiarán las tendencias recientes del aporte de las ciencias biológicas al desarrollo de la empresa y su gestión, para lo cual se abordarán sus aspectos conceptuales básicos. Finalmente se amplían los componentes subdisciplinares que desde la biología podrían ofrecer elementos de fortalecimiento a la gestión de los procesos de integración empresarial.

### **2.1 Aportes de otras disciplinas a la gestión empresarial**

La teoría administrativa se ha nutrido de muchas ciencias para fortalecer su cuerpo conceptual, de esta forma se ha dado el desarrollo de conocimientos que le han sido útiles. En un principio, hacia la primera década del siglo pasado, se sustentó en la ingeniería, permitiendo consolidar la Administración Científica, planteada por Taylor, pionero de la teoría administrativa moderna, y el fortalecimiento empresarial de Ford (1921), quien sistematizó los estudios de tiempos y movimientos. Es último utilizó modelos cuantitativos de la investigación operativa con sus modelos de programación y de teoría de decisiones. En una segunda ola aparece el aporte de psicólogos, sociólogos y de las Ciencias de la Conducta con los aportes de Mayo a las teorías motivacionales, así como las teorías de

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

desarrollo de la publicidad. Otros autores importantes de esta fase son Weber (teoría de la burocracia) y Pareto. Igualmente de la Economía, las ciencias de gestión, adquiere la base para los estudios financieros, los modelos de maximización y de toma de decisiones de consumidores, entre otros. (Koontz, 2008, 558). De las Ciencias Militares se heredan importantes avances como la teoría de la estrategia y los modelos cibernéticos. De los matemáticos se apropia de la optimización matemática de los modelos estadísticos y, últimamente, ha empezado a apoyarse en modelos biológicos, como los evolutivos desarrollados, en un primer nivel por Darwin, y posteriormente de otros modelos ecosistémicos adaptativos.

### **2.1.1 Modelos de comprensión: la metáfora y la analogía**

El estudio de las organizaciones como centro de la investigación de la teoría administrativa se nutre de conceptos, instrumentos e incluso de ciencias hermanas para su desarrollo. Es así como puede observarse que la Administración se apalanca en ciencias como la Economía, la Ingeniería, la Psicología, la Sociología, como se mencionó en el apartado anterior.

Más aún, para facilitar su entendimiento, la Administración también se aprovecha de nuevas formas de comunicación y de instrumentos alternativos de análisis que le permiten aprehender mejor; este es el caso de metáforas y analogías, por medio de las cuales se ha inducido la comparación de particularidades en su objeto de estudio, lo que se acompaña con elementos y objetos conocidos por otras áreas del saber. De esta manera y empleando

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

analogías y metáforas se facilitan el estudio y la comprensión de las organizaciones e incluso se tratan de deducir aspectos importantes de ellas, los que así presentados podrán ser asimilados más fácilmente.

De otro lado debe reconocerse que la metodología de la metáfora ha sido criticada por autores como Bunge (1983) y Sokal y Brickmont (1999), debido a que puede parecer demasiado abstracta o simplista, y porque en algunos casos puede no seguir con rigor el método científico. Sin embargo, sus rasgos la convierten en una forma adecuada de construcción y de expansión del conocimiento más allá de las fronteras de una ciencia o área, especialmente por la facilidad de su comprensión y sobre todo por las afinidades que manifiesta con las características que son propias del lenguaje.

Uno de los autores que analizó diferentes formas de comparación fue Beer (1977), quien, limitándose al ámbito literario, determinó que existen varios niveles de comparación en los que el científico podría tratar de trabajar. En primer lugar estaría **la metáfora**. Pero, según él, sería un recurso poético y su fuerza solamente es estética; ella no podría ofrecer a la ciencia más ayuda que su facilidad verbal. En segundo lugar aparecería la analogía, cuya eficacia estaría en su propia lógica, lo inconveniente es que la explicación sería más filosófica que científica, y la validez de una determinada analogía debería estar siempre abierta a la discusión. Su importancia en un ejemplo determinado, no podría ser demostrada formalmente de un modo concluyente. Esto conduciría al tercer nivel de comparación: el de la identidad: Si dos cosas fuesen literalmente idénticas entre si, en

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

condiciones similares, las conclusiones que fueran válidas para una de ellas también lo serían para la otra (Beer, 1977, 120).

Para definir la metáfora (del griego *meta*, «más allá», y *forein*, «pasar», «llevar») como un recurso literario se identifican dos términos entre los cuales existe alguna semejanza. Uno de los términos es el literal y el otro el que se usa en sentido figurado. En la metáfora se encuentran tres elementos indispensables (Chamizo, 1998):

- El *tenor* es aquello a lo que la metáfora se refiere, el término literal.
- El *vehículo* es lo que se dice, el término figurado.
- El *fundamento* es la relación existente entre el tenor y el vehículo.

A la metáfora en la que aparecen estos tres componentes se le denomina metáfora explícita. Sin embargo, cuando el tenor no aparece, se convierte en una metáfora implícita.

De otra parte, Beer (1977), siguiendo su modelo de comparación en tres niveles; muestra que probablemente el proceso del científico es pensar en primer lugar como metáforas, las que con el tiempo se transforman en analogías, para finalmente lograr encontrar las identidades. Sin embargo, la dificultad que tiene este enfoque es que es simplista, ya que el pensamiento complejo señala que existen muchas variables que incluso diferencian a un mismo objeto en el tiempo y en el espacio; lo que podría imposibilitar una identidad y por eso lo más probable sería tratar de llegar a la analogía o a la metáfora. En la presente

investigación se retoman principalmente entre las biociencias y los sistemas de integración lo que es relativamente novedoso y requiere un acercamiento detallado.

### **2.1.2 La metáfora como metodología aplicable a las ciencias económicas y administrativas**

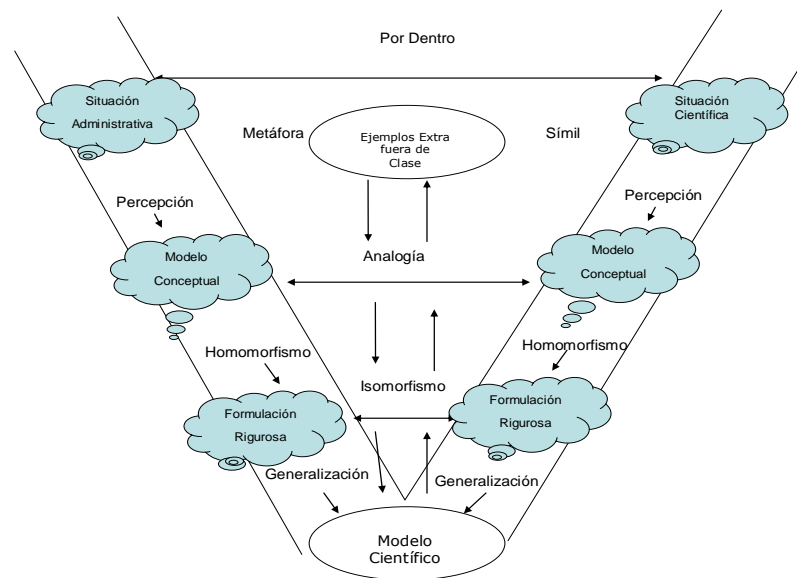
El tema de la metáfora no es nuevo, desde los orígenes de la sabiduría antigua se utilizaba como un recurso lingüístico para acceder de forma privilegiada a diferentes niveles de la racionalidad creativa. Sin embargo, con el advenimiento de la ciencia positivista y la radicalización de sus principios, se excluyó a la metáfora como parte del discurso de la ciencia. Para el positivismo la metáfora es una expresión que solamente contiene elementos de uso "estético" y su función se remite al ámbito de la subjetividad expresiva. Esta tesis imperó en la ciencia moderna, ya que los juicios de hecho eran utilizados como la referencia única para la construcción de la verdad científica (Mendoza, 2005, 17).

Es autor también plantea que con la crisis del positivismo y el reencuentro con la sabiduría de la antigüedad, se descubrió que la metáfora contribuye sustancialmente al progreso del conocimiento, aunque ella no cumpla estrictamente con el principio de relación entre juicio de hecho y concepto teórico, pero tiene otras formas de apertura para el discurso de la ciencia. La metáfora en sí misma no puede tener la exclusividad del conocimiento científico, pero si puede coimplicar y dar apertura a nuevos horizontes de la verdad.

## Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica

Muchos autores como Getner (1983) o Tsoukas (1991) han señalado la posibilidad de mapear la estructura de las metáforas a partir del mapeo de las comparaciones contenidas en ellas, donde la abstracción es generalizada para la construcción de la teoría. A partir de la necesidad bien sea administrativa o científica y mediante la percepción se desarrolla el modelo conceptual, el cual por los homomorfismos<sup>17</sup> genera una formulación rigurosa como la que permite el modelo científico gracias a la generalización, en tanto se aprovechan las metáforas, símiles, analogías para el desarrollo de los isomorfismos.<sup>18</sup> (Lennon, 2001)

Figura No. 2.1 Mapeo de la metáfora



Fuente:Lennon, 2001

<sup>17</sup> Significa que dos sistemas tienen una parte de su estructura igual. Este concepto se aplica, cuando el modelo del sistema ya no es similar, sino una representación donde se ha efectuado una reducción de muchas a una.

<sup>18</sup> El término 'isomorfismo' significa etimológicamente 'igual forma', y con ello se quiere destacar la idea según la cual existen semejanzas y correspondencias formales entre diversos tipos de sistemas.

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

Por ejemplo, en el caso de la Economía se encuentran varios conceptos que han permitido el uso de metáforas y analogías procedentes de otras ciencias. Uno en especial llama la atención, denominado Bioeconomía, (Martínez, 1986), se entiende como:

- Administración eficiente de los recursos biológicos, utilizado por Clark (1976) en su *mathematical Bioeconomics*, que estudia problemas tales como el número de ballenas a cazar para optimizar en el largo plazo las capturas.
- Como explicación de la teoría económica mediante la utilización de analogías biológicas (Witt, 2008); cuya base teórica es la concepción orgánica de los sistemas económicos. Aplicación hecha por Boulding (1950) en su propuesta de reconstrucción de la economía.

En este sentido, Lessem (1990) para realizar su estudio a través de todos los pasos en la administración, visualiza una metáfora donde relaciona las teorías con lo que denomina el **árbol del conocimiento**, el cual señala los diversos estadios de la administración y su evolución, representado diferentes culturas y personalidades. Por otro lado, el árbol tiene una gran variedad de raíces, un tallo importante, muchas ramas, distintas hojas y diversos frutos. El suelo el sustrato que le da el enriquecimiento cultural en particular; las raíces dan el sostenimiento teórico al tallo, el cual debe ser visible, claro, firme y coherente; sus ramas muestran las diferentes teorías, las cuales se extienden desde el tallo para cada aplicación y sus frutos representan los ejemplos de caso.

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

Dentro de estas metáforas que se han señalado, la teoría organizacional tampoco escapa a la comparación biológica, tanto general como particular, Illera (1982), señaló en contraste con la administración científica que las organizaciones, en comparación con los organismos pueden ser entendidas como seres vivos y ecosistemas, podían estudiarse gracias a la teoría de sistemas, y que estos responden a una jerarquía encontrada en la naturaleza. Para estudiar la organización la relacionó con diferentes partes del sistema humano: Estructura o sistema de sostén, Sistema de coordinación central, Sistema circulatorio, Sistema de nutrición.

Incluso, Illera (1981) señaló cómo la analogía que él mismo aplicó, al comparar el cuerpo humano con las funciones de la organización, desde la fisiología y la anatomía, podía no ser totalmente explicativa del funcionamiento general, reconociendo grandes diferencias entre los procesos biológicos, los procesos sociales y los socio-psicológicos. Sin embargo esta explicación resultó pionera en esta aproximación, tanto en el ámbito internacional como en Latinoamérica y se convirtió en un modelo muy interesante de aprendizaje y de entendimiento de las organizaciones.

Wheatley, (1996), construye una destacada comparación de la organización desde el caos, la autoorganización, los fractales y las teorías cuánticas. Cada metáfora ha anunciado alguna propiedad que las organizaciones de otra manera habían podido pasar inadvertidas (Waterman, Peters, 1994, 101).

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

Por su parte Beer (1977), para el acercamiento y conocimiento de lo que llama la ciencia de la administración, empleó distintos tipos de modelos para entender su propia complejidad, y lo denominó el ABC de los modelos, sugiriendo así que a cada una de las primeras letras del abecedario podría aproximarse a una teoría de investigación en administración.

También señaló Beer (1977), de manera crítica, que el sistema de control de la empresa era como el sistema nervioso central del cuerpo humano, donde en el peor de los casos esto podía llegar a ser una metáfora literaria simplista; pero en el mejor, la analogía tendría cierta parte de razón. El peligro en este caso estaría en que aunque una comparación sea fundamentalmente correcta, es sumamente fácil emplearla de un modo incorrecto.

Un cuarto enfoque en este sentido, es presentado por Gell-Mann (1994, 93). En sus estudios, este autor se lamenta por no haber sido capaz de descubrir antes como funcionaba la empresa científica, el proceso por el cual las teorías resultaban seleccionadas de acuerdo con la experiencia así como por su coherencia y generalidad. Para él, no eran muy diferentes de la evolución biológica, donde se seleccionarían patrones genéticos que tenderían a producir organismos con mayor capacidad de reproducción.

Finalmente, si se analizan detenidamente los autores que han estudiado las organizaciones de una manera metafórica se hallarán muchas referencias a comparaciones entre la organización y aspectos de la vida cotidiana, así como en relación con otras ciencias; uno de los más importantes en los últimos tiempos ha sido Morgan (1991), quien entre las diferentes metáforas específicas en el estudio de las organizaciones, señala:

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

- La organización como una máquina: La mecanización se toma el mando.
- Las organizaciones como organismos: La naturaleza interviniente.
- Las organizaciones como cerebros: Hacia la autoorganización.
- Las organizaciones como culturas: La creación de la realidad social.
- Las organizaciones como sistemas políticos: Intereses, conflictos y poder.
- Las organizaciones como cárceles psíquicas, espacios de cambio y transformación, y sujetos de dominación.

### **2.1.2.1 La organización como una máquina**

Esta metáfora relaciona a la organización con el modelo científico que desarrollaron Taylor y Fayol, en el que las personas son parte de un engranaje operativo, teniendo en cuenta modelos positivistas. Esta aproximación se dio gracias a que en la Revolución Industrial se necesitaron administradores en las fábricas para pronosticar la demanda, asegurar la disponibilidad suficiente de materiales, coordinar las diferentes tareas, etc. El advenimiento de las máquinas, la producción en masa, la reducción de costos de transporte por la rápida expansión de los ferrocarriles y la casi inexistencia de regulaciones gubernamentales también favorecieron las grandes organizaciones que redujeron las posibilidades del hombre al darle al trabajo un carácter netamente económico.

Los primeros administradores fueron ingenieros capaces de estudiar las leyes de la industria, y fueron quienes diseñaron las organizaciones como máquinas. Su tarea fue

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

definir la articulación de redes de partes interdependientes, ensambladas en una secuencia dada y con puntos definidos de rigidez y resistencia, los teóricos clásicos intentaron un diseño similar en su fórmula de la organización: con mallas de partes como departamentos funcionales (Morgan, 1991,15). Las fórmulas mecanicistas de la organización resultaron increíblemente populares, en parte a causa de su eficiencia en la realización de numerosas tareas, pero también por su capacidad de reforzar y sustentar particulares modelos de poder y control, así mismo han tenido detractores que han trabajado por una gestión más humana.

### **2.1.2.2. La organización como organismo**

La depresión económica mundial de octubre de 1929 (Cuevas, 1992, 590-597) con el desempleo inusitado, la fuerza adquirida por los gremios sindicales, las nuevas leyes laborales, las políticas neoliberales (como el *New Deal* de Roosevelt) y el aumento del gasto público, vendrían a favorecer las investigaciones y desarrollos de una nueva teoría de la administración en dos frentes diferentes: primero habría de crearse la fusión entre el conductismo y la teoría para encontrar nuevas formas de estímulo a la productividad, vía motivación y participación entre otras, y potenciando el estudio de la organización informal. Y segundo, luego la incorporación de la teoría general de sistemas a la gestión de empresas, produciendo una organización de sistema abierto y en contacto permeado por su ambiente (Martínez, 2002, 201-241).

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

Estas fueron las condiciones para el surgimiento de la metáfora que Morgan denomina la organización como organismo, donde confluyen el conductismo, la teoría contemporánea de la organización, la teoría general de sistemas, y dentro de ella tanto el desarrollo de la cibernética como el de las comparaciones organizacionales con el tema biológico. Esta nueva concepción de las organizaciones se basa en la Biología, una ciencia que ha adquirido auge en este contexto, pero también en las dificultades que surgieron de la anterior forma de entenderlas, y la que se convirtió en fuente de ideas para repensar la organización. Allí se tienen relaciones y diferencias entre moléculas, células, organismos, especies y ecología, que son considerados paralelos a individuos, grupos, organizaciones, poblaciones y su ecología social (Morgan, 1991, 29).

Capra (1998) presenta cómo surge un cambio en el entendimiento del paradigma mecanicista al ecológico, en distintas formas y a distintas velocidades, el énfasis sobre las partes que había sido mecanicista, reduccionista o atomista pasa a un enfoque sobre el todo que recibe el nombre de holístico, organicista o ecológico. (Bateson, 1972, 24). De otra parte, el pensamiento sistémico fue encabezado también por los biólogos, quienes pusieron de relieve la visión de los organismos vivos como totalidades integradas. Posteriormente, este fue enriquecido por la psicología *Gestalt* y por la nueva ciencia de la ecología, teniendo quizás su efecto más dramático en la física cuántica (Bateson, 1972, 120). Dentro de este modelo también se puede encontrar la metáfora del sistema inmunológico (Senge, 1998, 636), el cual está basado en los procesos homeostáticos, y demuestra la analogía con la organización en su capacidad y flexibilidad de actuar frente a cambios en el medio ambiente .

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

En un acercamiento diferente, Montoya (1999) señala como esta metáfora también puede ser referida al sistema genético. Este último es un mecanismo de comunicación y reproducción de los seres vivos y cuenta con características similares a los sistemas de información gerencial. Este nuevo tipo de perspectivas han dado origen al concepto de Biogestión, que trata de dar un aporte a la biótica( Como estudio de otras ciencias en contexto con la biología), relacionando la gestión de las organizaciones con los modelos genéticos y otros modelos biológicos (Castellanos, 2001).

De esta metáfora de organización como organismo, es necesario reconocer que, aún cuando esta teoría brinda un marco útil para el análisis de las complejas relaciones recíprocas que existen entre las variables que operan dentro de las organizaciones, se queda corta al no identificar las variables internas que afectan la administración, tampoco identifica la influencia de los grupos o las instituciones del medio ambiente sobre el desempeño de la organización. De esta manera la perspectiva de sistemas es un enfoque que no pudo ser desarrollado lo suficiente como para hacer de él un marco de referencia totalmente integrador y útil (Kast y Rosenzweig, 1980,45).

Finalmente, el último peligro de la metáfora, según Morgan (1991), es que se puede convertir en una ideología, aunque la metáfora orgánica debe funcionar de numerosas formas, por ejemplo, el hecho de que los organismos estén funcionalmente integrados puede fácilmente llevar a sentar la base de la idea de que las organizaciones y las personas deberían ser todas del mismo modo.

### **2.1.2.3. La organización como cerebro, computador, autoorganización y holografía**

En 1921 se inauguró la primera central telefónica automática del mundo en Omaha, Nebraska (EUA), con una compleja red de cables y circuitos de tipo neuronal que llegaban a toda la ciudad. Los primeros modelos del cerebro, se basaron en una relación con este sistema en el nivel de metáfora (Briggs y Peat, 1989, 258), donde se veía como una red con nervios que eran como las líneas telefónicas, el cerebro sería una especie de conmutador que recibiría la señal por los nervios y enviaría otras señales de alerta; dicho estudio sirvió para dar inicio a los procesos de comprensión del funcionamiento cerebral, posteriormente los investigadores se dieron cuenta que este era un sistema mucho más complejo.

A mediados de los años sesenta surgió otra metáfora sobre el funcionamiento del cerebro como una computadora, elaborada por el científico Pribham (1969), quien habló del cerebro holográfico, como una nueva perspectiva de los procesos del cerebro. Esta metáfora se desprendió de la anterior; y Ross Ashby (1956) fue el teórico que se hallaba en ese momento al frente del movimiento cibernético. Al igual que McCulloch (1965), Ashby era neurólogo, pero fue mucho más allá en su enfoque, con su aporte acerca del sistema nervioso y la construcción de modelos cibernéticos de los procesos neuronales. Esta iniciativa por comprender la lógica de la mente y expresarla en lenguaje matemático, se vio ensalzada por el uso de la computadora como metáfora para el cerebro humano, que tiene

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

un interesante paralelismo con el de Descartes y sus contemporáneos por el reloj como metáfora para el cuerpo (Capra, 1998, 85).

La cibernética surge como una ciencia paralela y complementaria de la teoría general de sistemas de un grupo de diferentes científicos encabezados por Wiener (1948), quienes en su trabajo multidisciplinario formalizaron la Kibernetes (cibernética) aplicación metafórica de la palabra griega Kebernetes, que viene a significar “gobierno del timón” en el sentido de correspondencia a un proceso de gobierno y obediencia. Wiener (1948) utilizó esta metáfora para caracterizar los procesos de intercambio de información a través de los cuales las máquinas y organismos incorporan una autorregulación de su comportamiento para mantener unos estados constantes.

La cibernética comenzó durante la Segunda Guerra mundial, Los Cibernéticos emergen precisamente del reto de derribar aviones, como expertos en matemáticas, comunicaciones, ingeniería, medicina y sociología, combinando su destreza y perspicacia con el fin de crear máquinas con la capacidad de adaptación de los organismos, sus principales representantes fueron: Wiener (matemático) y Von Neumman (1966), demostraron que la treta fundamental del cerebro para hacer cálculos seguros con componentes inseguros era el principio de redundancia - multiplicando los canales de información, Shannon (1948) desarrolló fórmulas logarítmicas para la información y McCulloch (1965), profesor de psiquiatría y fisiología entendió la sociedad a través de estos mecanismos, propuso una lógica de estudio del cerebro y demostró que el cerebro es un dispositivo que encarna principios lógicos en sus elementos constitutivos o neuronas.. De igual forma Von Foerster

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

(1949) añadió la aplicación de la auto-organización, la cual puede ser acrecentada por perturbaciones al azar (“ruido”) en el estado del sistema, que aceleran el descenso del sistema en su cuenca, y lo hacen dejar atractores superficiales para llegar a otros más profundos. Los principios cibernéticos son evidentes en muchos sistemas: cuando se toma un vaso de agua, el regulador de los barcos a vapor, y por ejemplo cuando la temperatura corporal, el cerebro y el sistema nervioso inician una acción que lleva al cansancio, sudor y respiración jadeante de manera que se inicien cambios en el sentido contrario, para defenderse.

El pensamiento cibernético se fundamentó en el enfoque sistémico y en consecuencia, plantea la necesidad de considerar la organización como un todo, teniendo en cuenta su identidad, su cultura organizacional, el ambiente con el cual se relaciona y la presencia de propiedades emergentes, jerarquía, comunicación y control, Los cibernéticos conducen a una teoría de la comunicación y el control a través de cuatro principios:

1. Los sistemas deben ser capaces de sentir, controlar y explorar aspectos significativos de sus entornos.
2. Deben ser capaces de comunicar esta información a las normas operativas que guían el comportamiento del sistema.
3. Deben ser capaces de detectar desviaciones significativas de las normas.
4. Deben ser capaces de iniciar las acciones correctivas cuando se detecten las discrepancias ( Wiener, 1948).

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

La cibernética se refiere siempre a sistemas viables, en primer lugar a organismos vivos, por lo que resulta altamente descriptiva; además tiene un conjunto de sistemas viables puede interactuar con otro, para dar uno nuevo más amplio; donde se miran los dispositivos internos de control (fisiología), los dispositivos de interacción (ecología), los dispositivos de supervivencia y de evolución (genética) y lo que ocurre cuando las cosas suceden (patología o psiquiatría); luego crea unos controles cibernéticos, nuevos modos de organización de tratamiento de la información y de toma de decisiones entre las personas. (Beer, 1977, 278 )

Los desarrollos recientes de esta metáfora, aplican estudios de neurociencia en aspectos del marketing, lo que se ha denominado neuromarketing y proponen la relación de los estudios científicos, con los estudios del comportamiento. (Coca, 2010)

### **2.1.2.4 Organización como cultura**

La organización por integrar a un conjunto de personas ha sido evaluada, desde la Sociología y la Antropología, como una estructura que evoluciona, y por supuesto así es comparable con otros organismos. Por ejemplo, Spencer (1994,5) observó el modelo del organismo biológico como la base para el entendimiento de la esfera social, de dos modos:

- Una sociedad representa un sistema que tiene estructuras y funciones.

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

- Una sociedad representa un cierto nivel de evolución social, que se determina con base en su diferenciación estructural.

Las razones por las que se consideró a una sociedad como un organismo fueron, entre otras: a. su crecimiento continuo, ya que según crece, muestra un incremento de estructura; b. sus partes diferentes simultáneamente asumen actividades de distintos tipos, y estas actividades no son simplemente diferentes, sino que sus diferencias están tan relacionadas como para hacerse posible unas a otras; c. la ayuda recíproca, así dada, causa dependencia mutua de las partes; y d. las partes continuamente dependientes, viviendo de las demás y por ellas, forman un agregado constituido sobre el mismo principio general como un organismo individual. La metáfora de una sociedad con un organismo se hace todavía más clara al averiguar que cada organismo de tamaño apreciable es una sociedad y al clarificar después que, en ambos, las vidas de las unidades continúan durante un tiempo.

La cultura<sup>19</sup>, por otra parte se deriva de la idea de cultivo; de un proceso de cuidar y desarrollar la tierra, con modelos de desarrollo reflejados en un sistema de sociedad compuesto de conocimientos, ideologías, valores, leyes y un ritual diario. Para entender la evolución cultural del hombre, es necesario situarse en una perspectiva de totalidad, en la cual se establece que toda forma de saber corresponde a un modo de ser, a un momento histórico en el que el trabajo cobra un significado especial como actividad planeada que implica una simbolización con una intencionalidad de producir y que permite la

---

<sup>19</sup> Una perspectiva cultural de la empresa se puede ver en D'Iribarne Philippe ,2000, "Management et cultures politiques" en Revue Francaise de Gestion" No. 128, marzo/mayo.

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

supervivencia. En esta perspectiva, el trabajo se mira como un modo de transformar para adaptarse, con una capacidad de producir y la canalización social de esta última.

Posiblemente la principal ventaja de la metáfora de la organización como cultura es la dirección de la atención al significado simbólico de muchos aspectos organizacionales, además del entendimiento de la misma, el cual se puede basar en sistemas de significados y en esquemas interpretativos compartidos, que permiten reinterpretar la naturaleza y el significado de las relaciones con el entorno, posibilitando la comprensión del cambio. En cuanto a las limitaciones que tiene, puede contribuir a una visión parcial con una manipulación completa y totalitaria, con cierto sabor político, tema de la siguiente comparación.

### **2.1.2.5 Organizaciones como sistemas políticos**

La idea de la política proviene de la visión de que, donde los intereses divergen, la sociedad debería proporcionar un medio de permitir a los individuos arreglar sus diferencias mediante la consulta y la negociación<sup>20</sup>. Pero las elecciones en la organización son generalmente poco democráticas y se han caracterizado por conductas egoístas y propias de su jerarquía; todas estas decisiones han tenido a su vez, un trasfondo político.

---

<sup>20</sup> Para una perspectiva política de la empresa se puede consultar a Michel Crozier (1964), también ver a Thévenot y Boltanski (1991) quienes tienen un enfoque donde la empresa es el lugar donde los individuos reivindican sus valores.

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

Las primeras organizaciones que se encuentran como modelo jerárquico son las de los ejércitos, es quizás de esta génesis donde el factor político es tan importante. Esta metáfora se encuentra muy asociada con la anterior, donde el sistema social es analizado como el conjunto de sentimientos propios de los individuos que conforman la empresa. Las relaciones que se dan en ella, pueden ser analizadas en tres actividades: de intereses, conflictos y poder.

Para Weber (1977, 695-700), por ejemplo, se pueden encontrar los tipos de autoridad carismática, tradicional, o racional. Probablemente este sociólogo fue uno de los primeros en estudiar a la organización como un centro de poder y de conflictos y pretendió bajo el ideal del tipo burocrático encontrar una solución estable a los mismos. Este enfoque, permite analizar desde un punto de vista político las relaciones internas, reconoce los intereses, los conflictos y el poder<sup>21</sup>.

### **2.1.2.6 La organización celular**

Esta metáfora organizativa sugiere que una célula es un ser vivo que posee las principales características de la vida y puede actuar, tanto de manera independiente como en concurso con otras células, para dar origen a un ser más complejo y superior. La metáfora parte de la idea de que en una organización celular existen grupos autodirigidos o unidades

---

<sup>21</sup> Estos fenómenos se estudian en la Teoría de la Agencia, se pueden ver los trabajos de Berle y Means (1932), Galbraith (1967) o Jensen y Meckling (1976).

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

autónomas que pueden operar, tanto solas, como en conjunción con otras, para crear mecanismos de negocio superiores (Rivas, 2002).

Cada célula en la organización tiene una responsabilidad empresarial con toda la organización, sus clientes también lo pueden ser de otras células de la organización. El otorgar responsabilidad a cada una es un rasgo de este tipo de organización, la necesidad de coordinarse con otros equipos o células hace que una de las habilidades básicas de este tipo de organizaciones sean *las colaborativas*. Para reforzar los comportamientos deseables, cada célula es recompensada de acuerdo con sus resultados ya que, los miembros desarrollan un sentido psicológico de logro en el espacio de clientes y del negocio reservado para ellos.

### **2.1.3 Perspectivas de la aplicación de la metáfora en la gestión**

Como se puede observar a partir del desarrollo de la metáfora en diferentes contextos este medio de comparación y extrapolación de conocimiento ha sido ampliamente utilizado desde diferentes puntos de vista, con diversas implicaciones y usando en gran medida su recurso conceptual, abordado al inicio del presente capítulo. Se ratifica así la metáfora como modelo pedagógico y conceptual, que posibilita realizar agenciamientos desde diferentes ciencias.

Es en la transposición de eventos de diferentes disciplinas, por ejemplo entre las ciencias y la filosofía, donde resulta más ilustrativo el análisis de rivalidad y substitución de la

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

metáfora, se manifiestan generalmente en ejercicios teóricos, los cuales en su evolución generan nuevas realidades e interpretaciones científicas, que a su vez dan bases para la creación de nuevas metáforas.

Esta relación de formas subsidiarias, conllevan como se observa en los casos mostrados con anterioridad, por lo menos a : a. proponer un nuevo modelo o un nuevo marco de referencia para conocer la realidad, como se sucedió con las redes neuronales y los algoritmos genéticos en su aplicación en la informática y su posterior incidencia en la metáfora genética; b. crear una red de metáforas subsidiarias, desarrollado ampliamente en la metáfora orgánica de la organización derivada del aprendizaje de los sistemas vivos, lo que permite generar un número indefinido de aseveraciones, sobre la realidad, congruentes con la metáfora básica; y c. entrar en colisión y substituir, si tiene éxito, a las teorías rivales anteriores y contemporáneas, cuyas redes de metáforas se muestran incompatibles con la nueva. (Vattimo, 2002). Este último caso se puede ilustrar con el cambio que se tenía del sistema atómico al incluirse la metáfora del funcionamiento de los planetas alrededor del sol y lograrse entender entonces, que los electrones no están de manera aleatoria girando cerca al núcleo, sino que obedecen a un orden supeditado a niveles de energía. La aplicación de esta metáfora desde entonces cambió la percepción del mundo subatómico. Esta misma interpretación subsidiariamente se lleva a la toma de decisión y a los juegos de poder en función de las jerarquías en las organizaciones.

Debe subrayarse además, que la metáfora y la analogía, en su aplicación en entornos productivos y empresariales, se consolidan desde lo biológico para buscar la comprensión

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

de situaciones y fenómenos económicos. En los diferentes tipos de metáforas lo biológico trasciende, haciéndose particularmente evidente en el contexto orgánico, el cual está basada en el concepto de la vida, sus atributos, sistemas y manifestaciones, incluso llegándose a aplicar en la relación individual y entre comunidades, ofreciendo un espacio natural para la ecología (Bateson, 1972), así como en su capacidad para adecuarse a los ambientes, enfoque enriquecido desde la inmunología y la evolución (Senge, 1998).

Es por eso que puede afirmarse que la ciencia biológica ha elaborado como una externalidad conceptual positiva, un conjunto de esquemas de pensamiento especialmente útiles para el estudio de sistemas dinámicos. Los resultados de la aplicación de dichos sistemas y sus instrumentos de flexibilización obtendrán su validación científica en cada contexto específico que se enriquezca con el enfoque de las biociencias (Martínez, 1986, 6)

Finalmente se debe aclarar que el uso de la metáfora, y particularmente desde la biológica, no se trata de reducir un sistema a otro, considerándolo como mejor conocido (lo económico a lo biológico, por ejemplo) ni de transponer lo que se sabe de un nivel de complejidad inferior a otro nivel. Se trata de segregar invariantes, es decir, principios generales estructurales y funcionales que puedan aplicarse tanto en un sistema como en otro (Rosnay, 1975, 24).

## **2.2 Aportes recientes de las ciencias biológicas al desarrollo de las ciencias económicas y administrativa**

Para el adecuado entendimiento del aporte de la biología al desarrollo de las ciencias económicas y administrativas, debe analizarse las bases conceptuales, así como las tendencias recientes de su desarrollo en la literatura, lo cual será abordado a continuación.

### **2.2.1 Premisas de la aplicación de la biología en la integración empresarial**

Como se mostró, el aporte de diferentes áreas del conocimiento se hace notorio en los sistemas empresariales, la economía y la gestión durante el siglo XX, fortaleciéndose con el transcurrir del tiempo mediante el método de la metáfora. Sin embargo, como ya lo han mencionado autores como Le Moigne (1997), Morin (1999) y Castellanos (2001), los sistemas y organizaciones productivas requieren de un enfoque epistemológico específico, por cuanto el mecanicismo y determinismo de otras disciplinas debe ser reconsiderado y complementado adecuadamente con enfoque flexibles y dinámicos que permitan asimilar las particularidades de la empresa. Por lo anterior en la gestión, han sido recibidos en la elementos, por ejemplo, de la complejidad, la teoría del caos, pensamiento paralelo, entre otros.

En este orden de ideas y retomando el aprendizaje de la aplicación de la metáfora en diferentes contextos analizados anteriormente, se puede afirmar que si bien se encuentran

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

analogías y metáforas desde diferentes disciplinas, es justamente la biología, como ciencia natural no ceñida a leyes determinísticas e inmutables como la física y la química, representadas frecuentemente por formulaciones matemáticas, que presenta suficiente flexibilidad en sus fundamentos y su interpretación y que se ha convertido en la ciencia en la cual los diferentes autores han encontrado el ámbito referencial para retomar conceptos y modelos, aplicables al desarrollo económico y empresarial.

La palabra «biología» en su sentido moderno parece haber sido introducida por Gottfried Reinhold (*Biologie oder Philosophie der lebenden Natur*, 1802) y por Jean-Baptiste Lamarck (*Hydrogéologie*, 1802). Usualmente, se señala que el término fue acuñado en 1800 por Karl Friedrich Burdach, aunque se menciona en el título del tercer volumen de *Philosophiae naturalis sive physicae dogmaticae: Geologia, biologia, phytologia generalis et dendrologia*, de Michael Christoph Hanov y publicado en 1766 (Buican, 1995).

La biología (del griego «βίος» bios, vida, y «λόγος» logos, razonamiento, estudio, ciencia) es una rama de las ciencias naturales que tiene como objeto de estudio a los seres vivos y, más específicamente de sus propiedades: génesis, nutrición, morfogénesis, reproducción, patogenia, etc. Se caracteriza por seguir algunos principios y conceptos de importancia, entre los que se incluyen la universalidad, la evolución, la diversidad, la continuidad, la homeóstasis y las interacciones (Campbell, 2000). En este contexto, debe mencionarse que las poblaciones interdependientes y sus hábitats se examinan en la ecología y la biología evolutiva.

Estudios recientes señalan como la biología se ha convertido en un *ethos* tan vasto que generalmente no se estudia como una única disciplina, sino como un conjunto de “subdisciplinas” (Margulis, 1985; Otto y Towle, 1992), las cuales integra las propiedades y características antes mencionadas. La mayoría de los autores se centran en evidenciar que estas disciplinas se aglutinan en grupos, así:

- El primero consta de aquellas que estudian las estructuras básicas de los sistemas vivos: células, genes, etc.; En este caso están involucradas áreas del conocimiento como la biología molecular, biología celular, biología del desarrollo y la genética.
- El segundo grupo considera la operación y los procesos de estas estructuras en el nivel de tejidos, órganos y cuerpos, representado por la fisiología que estudia los procesos mecánicos, físicos y bioquímicos de los organismos vivos, e intenta comprender cómo funcionan todas las estructuras como una unidad.
- Una tercera agrupación tiene en cuenta los organismos y sus historias. La biología de la evolución trata el origen y la descendencia de las especies, así como su cambio a lo largo del tiempo. Es un campo global porque incluye científicos de diversas disciplinas tradicionalmente orientadas a la taxonomía, la teriología<sup>22</sup>, la ornitología<sup>23</sup> o la herpetología<sup>24</sup> (que usan los organismos como sistemas para responder preguntas generales de la evolución), la paleontología, la genética de poblaciones y la teoría de la evolución.

---

<sup>22</sup> También llamada mamiferología o mastozoología, es la ciencia que estudia los mamíferos

<sup>23</sup> Parte de la zoología que trata de las aves

<sup>24</sup> Tratado de Reptiles

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

- La última constelación de disciplinas está enfocada a las interacciones. Entre éstas, se destaca principalmente la ecología, la cual estudia la distribución y la abundancia de organismos vivos y las interacciones de estos organismos con su entorno (Campbell, 2000). Estas pueden ser inter- o intraespecíficas, y se pueden clasificar según si para cada uno de los agentes en interacción resulta beneficiosa, perjudicial o neutra. La etología, por otra parte, estudia el comportamiento animal (en particular de animales sociales como los insectos sociales, los cánidos o los primates), y a veces se considera una rama de la zoología. Los etólogos se han ocupado, a la luz de los procesos evolutivos, del comportamiento y la comprensión de éste según la teoría de la selección natural. Dentro de esta agrupación puede considerarse la Sociobiología, (Wilson, 1975), que completa el estudio de los etólogos con comportamientos sociales.

Es importante señalar que estas agrupaciones y clasificaciones son de carácter simbólico en la investigación biológica. Los límites entre disciplinas no son rígidos y, frecuentemente, muchas disciplinas se prestan técnicas las unas a las otras. Por ejemplo, la biología de la evolución se apoya en gran medida en aplicaciones de la biología molecular para determinar las secuencias de ADN que ayudan a comprender la variación genética de una población; y la fisiología toma préstamos abundantes de la biología celular para describir la función de sistemas orgánicos<sup>25</sup>.

---

<sup>25</sup> Un ejemplo muy interesante puede encontrarse en la microbiología, que muestra la beneficiosa integración de un “consorcio” bacteriano, para adaptarse y modificar un entorno o sustrato, así sobreviven estructurando el sistema y compartiendo sus procesos fisiológicos para la adaptación y modificación del mismo.

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

Sin embargo, para los objetivos de la presente investigación, el entendimiento de los mencionados grupos, permite evidenciar que éstos se han venido desarrollando poco a poco desde hace siglos, aunque los dos primeros - estructura y procesos, se fortalecieron durante la segunda mitad del siglo XIX y principalmente en la primera mitad del siglo XX, mientras los componentes de evolución e interacción se consolidaron ampliamente después de la década de los cincuenta del siglo pasado. Debido a ello, la generación de metáforas desde la biología inicialmente hizo referencia a elementos conceptuales relacionados con el aprendizaje de las estructuras y los procesos biológicos.

De otro lado, en la teoría de la gestión y las ciencias económicas también se encuentra desde hace un tiempo, de manera semejante al comportamiento evidenciado en el desarrollo de la biología, enmarcado por un interés creciente en el estudio de los mecanismos de integración y la relación de las organizaciones con el entorno. Por lo anterior, para la presente investigación se tomarán elementos referenciales y de comparación principalmente de las disciplinas de la biología involucradas en los últimos dos grupos, esto es con lo concerniente con la evolución y la ecología. La hipótesis de este trabajo señala que la integración empresarial puede verse como un proceso de evolución adaptativa, en la cual la organización interactúa con otras, puede enriquecerse del aprendizaje de lo biológico, retomando justamente los componentes de evolución y ecología, para complementar las opciones de articulación e inter-relación. Adicional a lo anterior, debe mencionarse a la sociobiología, emergida desde los enfoques evolucionistas y desde la ecología misma, que complementa la potencialidad de la biología hacia la integración empresarial, esto será validado más adelante.

### **2.2.2 Desarrollo reciente de la biología en las ciencias económicas y de la gestión**

Las ciencias biológicas, como se ha señalado, han realizado durante el pasado siglo, según el enfoque de variados autores, un destacado aporte en la construcción de la metáfora en las ciencias económicas y administrativas. Sin embargo surge la pregunta sobre la pertinencia y permanencia de este tipo de desarrollos transdisciplinares en los años recientes. Con este objetivo a continuación se analizan las tendencias encontradas durante la última década<sup>26</sup>. Inicialmente es importante indicar que en el intervalo de tiempo analizado, referenciando los conceptos biológicos y sus atributos, la aplicación metafórica de los elementos de la vida a la gestión es la de mayor participación en los reportes en las bases especializadas relacionada con los componentes biológicos. Con respecto a los atributos de la vida y la gestión, lo adaptativo y lo evolutivo, tiene también gran importancia en la aplicación en el ámbito, lo cual ratifica lo planteado con anterioridad sobre la relevancia precisamente de estas dos componentes de la biología en su aplicación a la gestión (ver conclusión acápite anterior).

---

<sup>26</sup> Esta investigación cuantitativa se realizó bajo la dirección del autor de la tesis, para lo cual se seleccionaron cuatro bases de datos del conjunto disponible en el Sistema Nacional de Bibliotecas de la Universidad Nacional de Colombia: Emerald, ISI Web Knowledge, Science Direct y Blackwell Synergy, utilizando métodos convencionales de vigilancia tecnológica. Se definieron las ecuaciones de búsqueda estableciendo tres categorías principales: gestión, biología e integración. El estudio se realizó para un lapso de tiempo de diez años (enero 1998–noviembre 2008), utilizando los campos de búsqueda de título, palabras clave y en algunas ocasiones, dependiendo de la base de datos el resumen.

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

De otro lado, referente a los conceptos de integración (como alternativa empresarial) y las alternativas biológicas se encuentra un énfasis en las aplicaciones de ecología, mortalidad, inercia y conceptos de red; el comportamiento de sus publicaciones ha sido parecido a los anteriores, es decir, incremental.

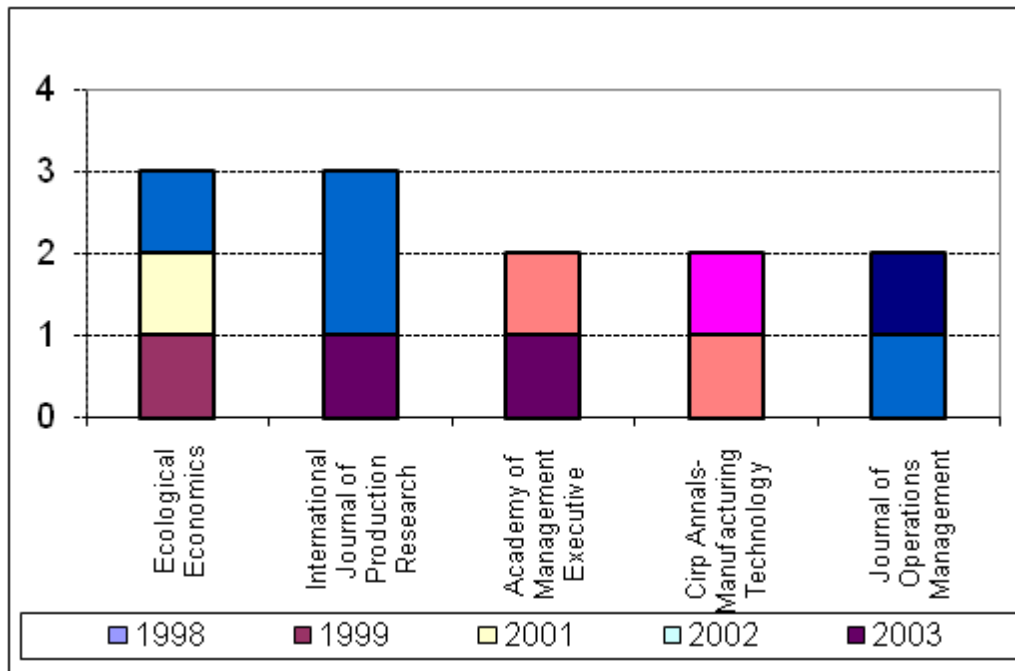
En este tiempo se ha venido consolidado de manera creciente una comunidad de casi un centenar de científicos que dispersos en diferentes países, ubicados casi en su gran totalidad en el primer mundo, han fortalecido la inserción de términos biológicos en diferentes ámbitos de lo organizacional y lo empresarial. Se encuentran 89 autores, la mayoría con pocas publicaciones, resaltando así la gran diversidad del tema, la falta de continuidad en el mismo y una tendencia naciente por este tipo de temáticas. Estos autores se concentran en aproximadamente 40 instituciones diferentes, y se reúnen en 12 países; los de mayor relevancia son: Estados Unidos, Inglaterra y Corea del Sur, cada uno con una participación de 30,3%, 12,4% y 6,7% respectivamente, abarcando el 50% de la contribución total. Estados Unidos presenta trabajos con una tendencia hacia temas relacionados con las disciplinas de la gestión, la ingeniería de producción y la ingeniería industrial. De otra parte, Inglaterra desarrolla sus trabajos en el área temática de la gestión y los negocios. Y Corea del Sur, no tiene una disciplina representativa: sin embargo, se inclina por temáticas de tecnología como la inteligencia artificial, la ciencia de la computación, la gestión de la producción de tecnología y las ingenierías Eléctrica y Electrónica.

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

Las cinco primeras revistas (Figura 2.2) que tienen mayor frecuencia de artículos basados en el aporte biológico a la gestión y la economía, hacen énfasis en tópicos de manufactura, industria y operaciones. Por ejemplo, la revista *Ecological Economics* presenta temáticas generales de ciencias sociales, sectores industriales, la problemática medioambiental y económica; en *Academy of Management Executive* los artículos proporcionan información y herramientas basadas en los recientes adelantos de la teoría de gestión e investigación. El *International Journal of Production Research* y el *Journal of Operations Management* hacen énfasis en temáticas de tecnología, manufacturas, administración de la producción y de operaciones. La revista *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, resalta la tecnología, la maquinaria de ingeniería mecánica, y adicionalmente, los sistemas de producción y los sistemas organizacionales. Sin embargo, debe resaltarse que en estas revistas no existe continuidad en la publicación de artículos referentes a los conceptos biológicos estipulados.

Figura No. 2.2 **Revistas con mayor número de publicaciones en la aplicación de las biociencias a la gestión y la economía**



Ficha técnica: Bases de datos *Emerald*, *Isi Web Knowledge*, *Science Direct* y *Blackwell Synergy*, para los años: enero 1998–noviembre 2008.

Con respecto a la relevancia y liderazgo de autores, el más destacado es Hannan M.T. con 11 publicaciones, que muestran una continuidad en su producción desde el 2001 al 2006, con un promedio de dos artículos por año. El tema de sus publicaciones está enfocado hacia la organización ecológica, vista desde diversas características, como la inercia, el nicho, y la mortalidad, como una forma de organización y estructuración frente al cambio organizacional, retomando la teoría sociológica aplicada a las organizaciones. Igualmente este autor ha trabajado en conjunto con Carroll G.R, Polos L, Freeman J.H. y Baron J.N,

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

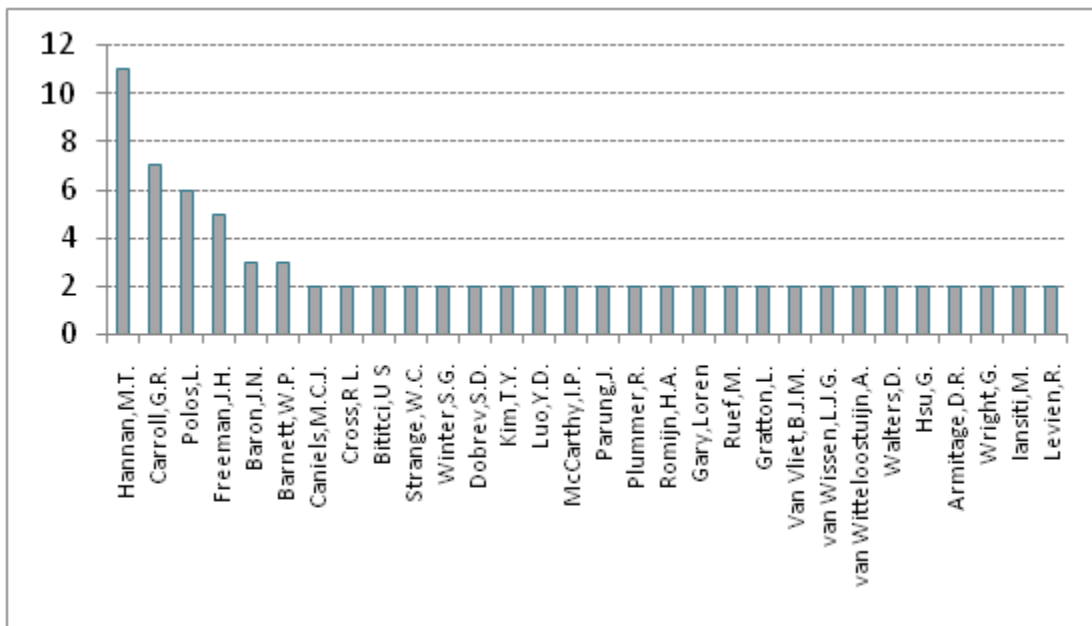
---

quienes también hacen parte de los principales en este eje temático. En los artículos *Cascading organizational change* y *The fog of change: Opacity y asperity in organizations* (2003), escritos junto con Polos L, y Carrol G.R, desarrollan una teoría formal de los aspectos estructurales de cambio orgánico. Se concentran en los cambios de la arquitectura de una organización, pintada como un sistema de código. Modelan el proceso común de cómo un cambio arquitectónico inicial incita otros cambios en la organización, mientras representan la reorganización completa.

En el 2003 también publicaron el artículo *The organizational niche*, en el cual adelantan una reconstrucción teórica del concepto de nicho, con aplicación especial en las organizaciones. El modelo formal propuesto se unifica en varias líneas activas de la teoría sociológica. También extienden la noción del nicho del dominio de conductas aplicadas a las reglas que codifican identidades sociales y las formas organizacionales. La reconstrucción da la visión más profunda en el nicho de una población organizacional así como las organizaciones individuales.

Los demás autores (figura No. 2.3) hacen énfasis en las formas de integración, aglomeración y *clústers*, como fuente de competitividad, adaptabilidad y sostenibilidad en el entorno.

Figura No. 2.3 Autores más representativos de aplicaciones biológicas a temas administrativos



Ficha técnica: Bases de datos *Emerald*, *Isi Web Knowledge*, *Science Direct* y *Blackwell Synergy*, para los años: enero 1998–noviembre 2008.

Este estudio evidenció que no existe una escuela marcada que sea líder en este desarrollo, salvo por los estudios de Hannan y sus colaboradores, encontrándose que los autores publican en diferentes temáticas, revistas y en diferentes momentos, tanto en América Latina como en Colombia en el aporte de las biociencias a la gestión aún existen muchos vacíos y elementos por fortalecer; no obstante, el volumen de trabajos que hacen referencia a esta temática se ha incrementado considerablemente en los últimos años.

Por cuanto en la literatura de las bases de datos no se registran aportes de lo biológico en la gestión hayan sido desarrollados por esta región del mundo, el análisis cuantitativo se realizó utilizando la sistematización de memorias de eventos locales, como Altec, Acacia,

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

Anpad,<sup>27</sup> entre otros. De acuerdo con estas características se puede concluir que en el ámbito Latinoamericano, se encontraron varios reportes que se orientan hacia la descripción y análisis de implementación de herramientas y técnicas desarrolladas a partir de conceptos biológicos, como los algoritmos genéticos y las redes neuronales. Además, se generan propuestas y se realizan estudios de caso de la aplicación de algunos conceptos biológicos, como el de la teoría evolutiva y el ciclo de vida, involucrados en procesos tecnológicos. Respecto a las temáticas desarrolladas en integración organizacional, los ejes como clústeres y arreglos productivos, crisis y oportunidades y nuevos modelos económicos basados en la innovación, han tomado gran importancia que podrían considerarse como temas emergentes.

Sin embargo, los temas de teoría de las organizaciones, pequeñas y medianas empresas, así como el de la gestión de la innovación, aunque con un gran número de ponencias, se mantienen constantes durante el período de tiempo, es decir, son los ejes temáticos que se están trabajando actualmente y aún continúan vigentes. El desarrollo regional y sustentable, la cooperación interempresarial en proyectos de innovación, las redes de investigación, aprendizaje e innovación y los conglomerados de innovación y desarrollo económico presentan un descenso considerable, lo cual podría explicarse debido a la tendencia a buscar soluciones a problemas y temas más específicos, relacionados directamente con cada una de las formas posibles de integración y nuevos modelos económicos inherentes a Latinoamérica.

---

<sup>27</sup> ALTEC - Asociación Latinoamericana de Gestión Tecnológica, ACACIA - Academia de ciencias administrativas de México, ANPAD - Asociación Nacional de Posgraduados en Investigación y Administración (Brasil).

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

De igual forma en Colombia y después de un estudio de grupos de investigación de la Red Scienti de Colciencias y de los catálogos bibliográficos de las universidades Colombianas a través del Sistema Nacional de Bibliotecas de la Universidad Nacional, se señala que no es posible identificar un avance significativo respecto a las biociencias en gestión. No se encontraron aportes conceptuales en la temática de integración organizacional. Los trabajos desarrollados, relacionados con la integración, presentan propuestas, descripciones y análisis de experiencias en las cuales se han aplicado nuevas formas organizacionales en un sector o departamento determinado.

El análisis bibliográfico permitió demostrar el interés creciente en esta temática durante la última década, fortaleciendo la premisa de la presente investigación ( metáforas biológicas para la integración empresarial), por la cual si bien el método de comparación ha enriquecido las formas intraorganizacionales, en factible encontrar en este volumen de conocimiento, tanto reciente como clásico, elementos conceptuales y de referencia para la aplicación de la metáfora a procesos interorganizacionales, o sea que permitan fortalecer los procesos de integración empresarial.

Adicionalmente, debe mencionarse que este enfoque resulta emergente y dinámico en las teorías organizacionales en países con economías avanzadas, pero no ha tenido un desarrollo suficiente y adecuado en la región o en Colombia, lo cual resalta la importancia de tomar los modelos foráneos, buscando posteriormente la adecuación de estos contextos locales.

Luego de las anteriores consideraciones, en el siguiente acápite se estudiarán los fundamentos conceptuales para la posible generación de aportes específicos y recientes desde la biología a las teorías organizacionales y su posible incidencia a la integración empresarial.

### **2.3 Bases para el fortalecimiento de la integración a partir de las ciencias biológicas**

Existen diferentes alternativas biológicas que pueden ser aplicadas a la práctica administrativa, como ya se demostró anteriormente. Para el desarrollo de un proceso de gestión de sistemas de integración empresarial se considerarán con especial énfasis tres enfoques: el evolutivo, el ecosistémico y la sociobiología, como fuente para nuevas metáforas, que pueden ser implementadas de manera particular en el desarrollo de las fuentes de integraciones, por cuanto, como se mencionó en el acápite 2.3.1 estas subdisciplinas están relacionadas con las funciones de adaptación e interacción de los organismos. Esta premisa es además respaldada por los siguientes postulados de elección: la colaboración entre los individuos, la demostración de que el trabajo en equipo es mejor que el trabajo autónomo, las posibilidades de evolución a través de la cooperación y los mecanismos de adaptación desarrollados para sobrevivir en ambientes complejos, los cuales han ganado en complejidad, se convierten en más fuentes de información, más

actores, más decisiones estratégicas y hacen que se compita por los mismos recursos, haciéndolos “difusos”.

### **2.3.1 El modelo evolucionista**

La evolución es el área de la biología que estudia la ascendencia común y la descendencia de las especies, así como los cambios, de los seres vivos a través del tiempo. La palabra evolución, que se usa para describir tales cambios fue aplicada por vez primera en el siglo XVIII por el suizo Charles Bonnet en su obra "*Consideration sur les corps organisés*" (Bonnett, 1762; Richards, 1993). No obstante, el concepto de que la vida en la tierra evolucionó a partir de un ancestro común ya había sido formulada por varios filósofos griegos, y la hipótesis de que las especies se transforman continuamente fue postulada por numerosos científicos de los siglos XVIII y XIX, a los cuales Charles Darwin citó en el primer capítulo de su libro *El origen de las especies*. Sin embargo, fue el propio Darwin, en 1859, quien sintetizó un cuerpo coherente de observaciones que solidificaron el concepto de la evolución biológica en una verdadera teoría científica.

Los modelos evolucionistas se fundamentan en los principales aportes de Darwin, Lamarck y sus seguidores; en los que, aunque la selección puede ser el mecanismo a través del cual ocurre la evolución, depende también de que haya variación de las características del individuo, porque sin variación no hay selección. Muchas de las aplicaciones de la teoría de

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

Darwin se construyen alrededor de un modelo cíclico de **variación, selección, retención y modificación** de las características de las especies (Morgan, 1991, 54).

La evolución de las especies y en especial del ser humano ha sido y será un gran enigma por resolver. Desde Darwin, Malthus, y Lamark, los grandes científicos se han preguntado cómo los seres cambian para mejorar y adaptarse al medio ambiente difícil, variable y altamente competitivo para poder subsistir, crecer y multiplicarse.

Los estudios evolutivos son abundantes en explicaciones y fundamentados en la experimentación han llegado a dar cuenta real de los mecanismos que se desarrollan para alcanzar variados objetivos. Como elemento de la evolución se ha considerado el desarrollo de comportamientos sociales en las especies, analizado en los instintos animales los cuales promueven tendencias hacia ciertos actos determinados.

Estos instintos no se extienden a todos los individuos de una misma especie, sino solamente a los de la misma tribu o comunidad. Como son en alto grado beneficiosos para la especie, es probable que se hayan adquirido por selección natural. El reconocimiento de que existen diferentes especies adaptadas a diferentes tipos de ambientes ayuda a estabilizar el pensamiento sobre las organizaciones; las metáforas permiten recordar que existen otros tipos de especies organizacionales que demandan respuestas en diferentes formas (Darwin, 1859,672).

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

En 1837 Darwin creía que los seres vivos habían evolucionado, se habían diversificado a partir de un origen común a través de pequeños cambios acumulados durante centenares o miles de millones de años. Pero esta explicación no era suficiente, buscaba un mecanismo casual que explicara por qué las especies cambiaban hasta transformarse en otras; es decir, qué es lo que hace funcionar a la evolución. Basado en Malthus (1798, Ensayo sobre el principio de la población) encontró la respuesta: La fuerza casual de la evolución es la escasez, los recursos son limitados y los organismos han de adaptarse a ello. En conclusión, el darwinismo consiste en dos aspectos: a. La evolución, la teoría que postula que todos los seres vivos provienen de un ancestro común y b. La selección natural, unos mecanismos graduales propuestos para explicar la evolución y el hecho de que los organismos posean estructuras que parecen diseños inteligentes sin tener que recurrir a un diseñador que los haya creado (Méndez, 2007,15).

Darwin fundamentó estos desarrollos en tres principales avances en su obra, los cuales pueden resumirse como: a. El mecanicismo, b. Su pensamiento poblacional, c. La posibilidad de creación de nuevos campos. En su libro sobre la Polinización de las plantas por los insectos generó el área de la coevolución, que investiga los procesos de interacción entre diferentes especies y sus consecuencias evolutivas. Sus estudios de comportamiento animal y humano, y su concepción de la selección sexual como modo particular de selección natural, pautaron la etología y su vínculo con la evolución (Lessa, 1996,3).

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

A pesar de que Darwin se basó en los estudios de Lamarck se alejó sustancialmente de sus propuestas, creándose dos importantes escuelas, que se comparan en la tabla a continuación:

Tabla No. 2.1 **Comparación entre Lamarck y Darwin**

Ideas de Lamarck	Ideas de Darwin
<p>1. La vida se origina por generación espontánea. Era ésta una idea ampliamente aceptada en la época, y solamente fue descartada mucho después gracias a los trabajos de Pasteur.</p> <p>2. La vida tiene una tendencia innata a la perfección, lo cual es el verdadero motor de la evolución.</p> <p>3. La adaptación de los organismos al medio se debe, no sólo a su impulso vital que los empuja hacia una creciente perfección, sino a un mecanismo específico de ajuste al medio: la herencia de los caracteres adquiridos. En primer lugar existe un impulso vital hacia la perfección, que es un motor interno de la vida misma, tiene un carácter general y una gran dirección principal. En segundo lugar existe el fenómeno de la adaptación al medio mediante la herencia de los caracteres adquiridos, que es un mecanismo condicionado a las circunstancias particulares, y cuyo sentido y carácter son por tanto específicos para cada situación.</p>	<p>1) Toda la diversidad biológica deriva de una única forma de vida ancestral, a partir de la cual la vida evolucionó a lo largo de múltiples y sucesivas vías divergentes.</p> <p>2) La evolución puede concebirse como un proceso de descendencia (de formas ancestrales a formas derivadas) con modificación.</p> <p>3) La evolución está basada en factores y procesos puramente mecánicos o materiales. Entre los mecanismos que producen la evolución, aceptó varios de los propuestos por sus predecesores siempre que fuesen puramente materiales, entre ellos, en particular, la herencia de los caracteres adquiridos de Lamark. Rechazó en cambio por la vía de la omisión, el impulso vital y toda otra forma de vitalismo lamarckiano.</p> <p>4) El mecanismo fundamental, aunque no único, y ciertamente el favorito de Darwin a la hora de explicar la adaptación y diversidad biológicas, es el de la selección natural. Concibió también el mecanismo de la selección sexual, que es un caso particular de selección natural.</p> <p>5) La evolución es un proceso lento y gradual. Con frecuencia se dice que seleccionismo y gradualismo constituyen la dupla fundamental de rasgos de la teoría darwinista.</p>

Fuente: Adaptado de Lessa, 1996

Para Darwin el proceso que sigue en la evolución tiene que ver con una capacidad reproductiva que, si bien limitada, permite a la especie desarrollarse y continuar con una

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

restricción de los recursos en el medio ambiente; lo cual pone al individuo en una situación competitiva frente a su propia especie y a otras con las cuales debe compartir, esto hace que su capacidad reproductiva se sienta vulnerada, esta competencia permite que se desarrollen variaciones adaptativas que se transmitirán en la herencia. Esta selección que posibilita la adaptación sumada a los cambios ambientales lleva al desarrollo de un proceso evolutivo que favorece una mejor adaptación a las condiciones del entorno y finalmente a mejorar la habilidad reproductiva, punto en donde se inicia el ciclo.

La teoría sintética de la evolución o neodarwinismo propone en este entendimiento tres mecanismos de evolución: mutación, aislamiento y selección (Alarchil, 2004, p 15). Los cambios por mutaciones producen variación genética, aunque este es un proceso muy lento, debido a que las tasas de mutación son muy bajas. La evolución no depende de las mutaciones surgidas en cada generación sino de la acumulación de la variabilidad. Según la teoría sintética estos mecanismos se pueden centrar en: 1) Variación entre los individuos 2) Herencia de esa variación y 3) Diferencias en el éxito reproductivo (adecuación) (Alarchil, 2004,15) A continuación se revisará esta influencia en la economía, lo cual ha dado pie al campo de la Economía evolucionista.

### **2.3.1.1. Economía evolucionista**

Un buen economista, señalaba Coase (1996 En: Hodgson. 2007,18), no es aquel que atiborra la pizarra con fórmulas matemáticas, consistentes formalmente con los postulados deductivos y los axiomas, pero que deja de lado la estructura de la realidad. Un buen

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

economista es aquel que plantea preguntas centrales para entender la evolución de las empresas.

Con esta premisa el estudio de las organizaciones resulta de interés para las ciencias económicas; encontrando los procesos de evolución como predominantes, y para ello se aplica el darwinismo. Lo que implica adoptar un enfoque dinámico en la relación estructura-agente, obedeciendo a la búsqueda de unidades de selección y replicación, que son únicas en esta teoría.

Con el interés reciente por la aplicación de las ideas evolutivas y darwinianas en el estudio de las ciencias sociales, entre ellas las económicas, se ha motivado el desarrollo de una nueva agenda de investigación estimulante que refleja las complejidades y los cambios del mundo moderno. Las ciencias sociales han vuelto a tomar en cuenta la agenda de investigación evolutiva impulsada por Veblen hace más de un siglo.

El trabajo de Veblen (1899, 1919), comparte rasgos comunes sobre el empleo de metáforas evolutivas de la biología, así como los desarrollos de Armen Alchian (1950), Friedrich von Hayek (1988), Kenneth Boulding (1950), y Richard Nelson y Sidney Winter (1982). Además, se reconoce a Commons (1924, 1934) como una influencia importante en, por ejemplo, la economía conductual de Herbert Simon (1979), e incluso en el nuevo institucionalismo de Oliver Williamson (1975).

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

Actualmente el término economía evolucionista se aplica de forma variada a diferentes enfoques teóricos, como puede verse en la tabla 2.3

**Tabla No.2.2 Principales enfoque de la teoría economía evolucionista**

<b>Autor</b>	<b>Teoría</b>
Thorstein Veblen (1898)	Una economía “evolucionista” y “posdarwiniana”. Los institucionalistas, en la tradición de Veblen y John Commons, describen frecuentemente su propuesta como “economía evolucionista”, empleando a menudo los términos “institucional” y “evolucionista” virtualmente como sinónimos.
Joseph Schumpeter (1942, 82)	Describió el desarrollo capitalista como un “proceso evolutivo”. Su trabajo se fundamenta en una “economía evolucionista”, <i>Journal of Evolutionary Economics</i> , revista publicada por la asociación Internacional Joseph Schumpeter.
Escuela austriaca de economía	Es explicada como “evolucionista”, tal como en la teoría de la evolución del dinero, debida a Carl Menger, y al amplio uso de una metáfora evolucionista de la biología en los últimos trabajos de Friedrich von Hayek, especialmente en relación con el concepto de orden espontáneo.
Adam Smith, Karl Marx, Alfred Marshall	En ocasiones se describe como de índole “evolucionista”.
La teoría evolucionista del juego	Economía matemática que se ha inspirado en trabajos matemáticos vinculados con la biología teórica
Teoría de la complejidad	Aporte del Instituto Santa Fe, en Estados Unidos, e incluye aplicaciones de la teoría del caos y varios tipos de simulación en computadora. En estos y otros trabajos de simulación afines es posible encontrar el empleo de dinámicas de replicación, algoritmos genéticos y programación genética, entre otros.

Fuente: Adaptado de un estudio bibliométrico reciente de Hodgson, 2007.

El resurgimiento de la palabra evolución en economía fue posterior incluso al que se dio en otras ciencias sociales, particularmente en antropología, donde su utilización llegó a ser bastante común en la década de 1960. Hodgson propone una taxonomía de significados pertinentes sobre el término economía evolucionista (1993). En ese trabajo el principal objeto de atención se centró en la importante diferencia entre las concepciones de cambio ontogenético y filogenético. Esa distinción es provechosa porque revela el carácter más

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

limitado del antiguo tipo de evolución. Hodgson afirma, además, que en economía la metáfora desempeña un papel más profundo, y que a menudo se emplea menos conscientemente de lo que sugiere el tratado de Philip Mirowski (1989) sobre metáforas mecanicistas (Hodgson, 1996, Hodgson, 2007, 133) Para el desarrollo de las metáforas, estudia cómo la evolución social se somete a los principios básicos darwinianos de la variación, la herencia y la selección. Compatibles con la noción de darwinismo universal, los sistemas sociales dan forma perceptible a los mismos mecanismos darwinianos fundamentales y como otros sistemas complejos en emergencia.

La evolución de las especies es un campo que durante los últimos 150 años ha influenciado casi cada campo de la investigación de la física, pasando por la economía hasta la gerencia estratégica. Para Lewin, y Volberda (1999) se pueden relacionar diferentes marcos conceptuales que permiten tener implicaciones administrativas de acuerdo con la selección y la adaptación:

**Tabla No. 2.3 Implicaciones administrativas de las teorías de la selección y la adaptación**

Marco teórico	Paradigma dominante	Selección- Adaptación	Implicaciones administrativas
Sociología	Ecología de la población	Selección de la población e inercia estructural	Nuevas empresas entrantes redefinen las industrias, el establecimiento de las firmas podrá focalizarse en como ellos pueden seleccionar mejor.
	Teorías institucionales	Isomorfismos de la población basados en las normas industriales.	Las empresas establecidas pueden adoptar rápidamente la estrategia de seguimiento.
	Organización industrial	Nivel de la industria,	Escoger una industria

## Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica

Marco teórico	Paradigma dominante	Selección- Adaptación	Implicaciones administrativas
Modelos económicos		atractividad y ventaja competitiva.	atractiva, definen el desempeño, la estrategia genérica, reducen la rivalidad dentro de la industria.
	Costos de transacción	Minimización de los costos de transacción.	Focalizarse en una relativa coordinación de los costos de transacción dentro de la empresa así como fuera de ella.
	Teoría del comportamiento de la firma	Satisfacen múltiples miembros, inercia estructural y la incertidumbre.	Reestructuración periódica y racionalización. La exploración requiere un intento de estrategia para la innovación.
	Teoría basada en los recursos de la firma	Los recursos idiosincráticos son la base de la competencia sustentable, causando ambigüedad en la propia evaluación y en las competencias centrales de los competidores en busca de un desempeño subóptimo.	Maximizar su única competencia central, juzgando sus propios competidores y sus competencias.
	Capacidades dinámicas, teoría de la forma basada en el conocimiento.	Competitividad sustentable basada en las capacidades dinámicas y el capital intelectual.	Enfocarse en la creación del conocimiento y la integración continua de nuevo conocimiento.
Estrategia y diseño organizacional	Teoría de la contingencia	Fuente de variación ambiental en el desempeño	Interpretar y reaccionar a los cambios en el ambiente, manteniendo los cambios a través de la organización.
	Cambio estratégico	Variación de los resultados del desempeño desde los cambios en el ambiente y la firma.	Alcanzar ajustes dinámicos a través del monitoreo del medio ambiente.
	Aprendizaje organizacional	La variación del desempeño resulta de los cambios en el ambiente y la habilidad de la organización para adaptarse al cambio a través del aprendizaje.	Desarrollar el aprendizaje.
	Equilibrio del ciclo de vida puntual	Los periodos de adaptación y consolidación son seguidos por periodos de competencia radical y	Los administradores deben anticiparse al cambio radical y gestionar la dicotomía entre la innovación

## Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica

Marco teórico	Paradigma dominante	Selección- Adaptación	Implicaciones administrativas
		cambio destructivo.	radical y la incremental.

Fuente: Lewiny Volberda (1999)

### 2.3.1.2 El modelo neoevolucionista de gestión

Lima (2001) propuso este modelo como una aplicación metafórica de la evolución en las organizaciones, que señala como la naturaleza, número y distribución de las organizaciones existentes en cualquier tiempo dependen de la disponibilidad de los recursos y de la competencia dentro y entre las diferentes especies de organización. El ambiente es, por lo tanto, el factor más crítico para determinar cuáles organizaciones serán exitosas y cuáles fracasarán, seleccionando los competidores más robustos y eliminando los más débiles. Bajo esta perspectiva organicista, la capacidad de adaptación es la más relevante para asegurar la sobrevivencia de la organización (Morgan 1991).

El ambiente y la reacción de las organizaciones se combinan en el modelo evolucionista de gestión, cuyas premisas principales se incluyen en la siguiente tabla:

Tabla No. 2.4 Premisas del modelo neoevolucionista de gestión

Premisa	Características de la actividad gerencial
El objetivo general es la sobrevivencia	En la naturaleza, la evolución de los organismos ocurre en función de las restricciones del ambiente, no de los objetivos de éstos. Los gerentes identifican los factores restrictivos del ambiente de la organización, y crean las condiciones para que ésta se adapte a los obstáculos ambientales para su sobrevivencia

## Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica

La competencia es la solución para la sobrevivencia	Señalar los principales competidores de la organización, y crear las condiciones para que ésta supere y, eventualmente, elimine a aquellos. Si la cooperación se presenta como inevitable, esto solo debe ocurrir a través de una especie de <i>simbiosis por conveniencia</i>
Lo relevante es adaptarse	Determinar las presiones del ambiente que demandan cambios en la organización, y crear las capacidades internas para que la adaptación ocurra sin peligro para su sobrevivencia. Un mecanismo de “feedback” es necesario para monitorear las necesidades del ambiente.
Los humanos reaccionan a la ecuación estímulo-respuesta	Diagnosticar las necesidades de los individuos que integran sus organizaciones, practicar un esquema de premiación y punición que asocie la satisfacción de sus necesidades a satisfacción de las necesidades de la organización
Las partes tienen disfunción	Encontrar las disfunciones que ocurren en las partes de la organización para corregirlas, ya que la <i>lógica institucional</i> general nunca está equivocada.

Fuente: Adaptado de Lima (2001,33)

Este modelo es limitado por que no aborda fenómenos como la cooperación, donde operarían otros mecanismos que se revelan en la aproximación ecológica, favoreciendo la competencia porque su base es la selección natural.

### 2.3.2 Aproximación ecológica

La ecología (del griego «οἶκος» *oikos*="casa", y «λόγος» *logos*=" conocimiento") es la biología de los ecosistemas (Margalef, 1998, 2). Es una rama de la biología, que estudia a los seres vivos, su ambiente, la distribución y abundancia y cómo esas propiedades son afectadas por la interacción entre los organismos y su ambiente. El ambiente incluye las propiedades físicas que pueden ser descritas como la suma de factores abióticos locales, como el clima y la geología, y los demás organismos que comparten ese hábitat (factores bióticos).

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

La visión integradora de la ecología plantea que es el estudio científico de los procesos que influyen la distribución y abundancia de los organismos, así como las interacciones entre los organismos y la transformación de los flujos de energía y materia (Pickett et al, 1994).

Los trabajos de investigación en esta disciplina se diferencian con respecto de la mayoría de los estudios en las demás ramas de la Biología por su mayor uso de herramientas matemáticas, como la estadística y los modelos matemáticos. Además, la comprensión de los procesos ecológicos se basa fuertemente en los postulados evolutivos (Dobzhansky, 1973).

Para los ecólogos modernos (Begon, Harper y Townsend, 1999)(Molles, 2006), la ecología puede ser estudiada en varios niveles o escalas:

- Organismo (las interacciones de un ser vivo dado con las condiciones abióticas directas que lo rodean)
- Población (las interacciones de un ser vivo dado con los seres de su misma especie)
- Biocenosis o comunidad (las interacciones de una población dada con las poblaciones de especies que la rodean),
- Ecosistema (las interacciones propias de la biocenosis sumadas a todos los flujos de materia y energía que tienen lugar en ella)
- Biosfera (el conjunto de todos los seres vivos conocidos)

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

Si se entiende que los modelos ecológicos son aquellos que se fundamentan en la interrelación de las especies con otras y con su entorno, esta actividad permite la adaptación y genera los mecanismos de evolución que se vieron en el tema anterior, resulta importante su estudio porque permite construir la metáfora de la integración al vincular no sólo los miembros de una especie sino la comunidad entera, con lo cual sus experiencias y elementos pueden ser correspondientes al estudio de las organizaciones y sus alianzas e integraciones.

Los sistemas económicos y la ecología tienen muchas características comunes. Cada uno se comporta como un sistema dinámico y basado en fundamentos orgánicos. Ambos tienen métodos de producción, de intercambio, de capitales sociales y de almacenaje. La comparación general entre la ecología y la economía está entonces extendida con una serie de relaciones de los especialistas en ambos campos. Hannon (1973) introdujo la teoría de la entrada-salida ( Matriz Input- output) en la ecología y la aplicó (Hannon y Joiris, 1989) al ecosistema de Mar del Norte. Las semejanzas teóricas del valor del tiempo en los dos sistemas también se han descrito.

### **2.3.2.1 Ecología de poblaciones**

La ecología estudia el medio ambiente de los seres vivos y tiene dos grandes ramas, la ecología de comunidades y la ecología de poblaciones. La ecología de comunidades se centra en la estructura y dinámica de grupos de muchas especies y la ecología de

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

poblaciones busca estudiar las interrelaciones de los seres vivos enfocándose en sus cambios evolutivos (Soberón, 2002, 13).

Como una de las principales funciones es el estudio de las interacciones entre los individuos para el conocimiento de las comunidades y poblaciones se analizan las posibles interrelaciones que estos puedan tener, teniendo en cuenta que ellas pueden ser positivas, negativas o neutras, de acuerdo con el impacto que tengan sobre su entorno.

Bajo estas premisas Hannan y Freeman (1977) desarrollaron un modelo que se ha convertido en base conceptual para la aplicación de las alternativas biológicas evolucionistas y adaptativas de las organizaciones, comparando directamente cada especie y su entorno con organizaciones y demostrando la competencia de recursos y las posibilidades de interacción entre las mismas, para lo cual se basaron en un enfoque de ecología de poblaciones (como lo muestran las 4006 citas a su trabajo seminal “the population ecology of organizations” en el google académico, además de ser publicado por una de las editoriales de más influencia como la U.Chicago Press).. Ofrecen un ejemplo de la comparación biológica a través de la autoorganización, en donde los procesos económicos se observan como comportamientos en un contexto biológico. Una perspectiva de la ecología de poblaciones es una forma de organización relacionada con el medioambiente que propone una adaptación.

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

Para el desarrollo del modelo, los autores se fundamentan en dos elementos de la ecología. El primero, como unidad de análisis, consiste en la relación de las organizaciones con el ambiente, el segundo hace referencia a la aplicación de los modelos de ecología de poblaciones (específicamente modelos matemáticos). Hawley (1950,1968), usando específicamente los modelos de producción, propone unos isomorfismos entre la estructura organizacional y las demandas del ambiente, para lo cual utilizan una teoría de nicho extendida a un problema dinámico de relación con el medio ambiente. Este enfoque ecológico conduce a tres niveles: individual, poblaciones y comunidades. Los cuales están relacionados y donde los eventos de población afectan a los individuos, de igual forma los eventos de comunidad no pueden ser reducidos solo a eventos de población. Sin embargo, se aclara que la perspectiva de poblaciones no puede solucionar los problemas de los niveles individuales.

Los autores utilizan el término población para referirse a agregados de organizaciones. Infortunadamente identificar la población de organizaciones no es simple. La aproximación ecológica sugiere una aproximación de variaciones ambientales.

La unidad de análisis para el estudio del binomio de sistemas de organización–ambiente está definida por los límites geográficos, políticos y consideraciones de producción o de mercado. Dando una definición de sistemas de organización de poblaciones que consiste en todas las organizaciones con un límite particular y una forma común. Esto es, la forma de la población existe y es realizada de acuerdo con un sistema específico. Para ellos, lo

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

primero es revisar la estructura organizacional como un conjunto de procesos colectivos adaptativos. De acuerdo con esta revisión, la estructura y el cambio dependen de las subunidades adaptativas y el acceso de ellas al ambiente e ignorar los esquemas anteriores al proceso evolutivo. ( Hannan y Freeman, 1977)

Desde una perspectiva de ecología de poblaciones, el ambiente está optimizado, luego, cualquier organización individual se adapta al ambiente y a unas óptimas combinaciones de organizaciones. Existe una racionalidad de la selección natural. La racionalidad organizacional y la racionalidad ambiental pueden coincidir con la competitividad de la firma en el mercado. En este caso, en el comportamiento óptimo se busca hacer más eficiente el beneficio y las reglas usadas por el ambiente - mercado, para seleccionar los maximizadores de la utilidad.

Hannan y Freeman (1977,2003) definieron un nicho ecológico como todas las combinaciones de los tipos y de los niveles de los recursos en los cuales una población puede sobrevivir. El problema de la adaptación ecológica puede ser considerado como un juego de oportunidad en el que la población escoge la estrategia y en donde el ambiente escoge una salida y desarrolla una forma organizacional.

Cuanto más coincidan los recursos necesarios para dos poblaciones, mayor será el grado de competencia. Incluso se podría afirmar que a mayor solapamiento en los nichos fundamentales mayor será la intensidad de la competencia entre las poblaciones (Barron, West y Hannan, 1998, 3), (Núñez, 2002).

Tradicionalmente el tamaño poblacional se ha medido con base en la densidad, o número de organizaciones pertenecientes a la población, desarrollando el modelo denominado de densidad cruzada (Hannan y Freeman, 1989) que establece que la intensidad de la competencia es proporcional a la densidad de las poblaciones que compiten. Este modelo surge como una ampliación del modelo de Lotka-Volterra<sup>28</sup> empleado en biología para ampliar, igualmente, la competencia entre poblaciones biológicas. Según este modelo dos poblaciones compiten cuando el tamaño de una población reduce la capacidad instalada de una segunda población. Se entiende como capacidad instalada el número de organizaciones que pueden sobrevivir en un ambiente particular y en ausencia de otras poblaciones (Hannan y Carroll, 1992, 29). En una relación metafórica señala que dos organizaciones iguales con los mismos clientes y sin diferencias importantes se obligan a competir para sobrevivir.

---

<sup>28</sup> Este modelo matemático permite desarrollar una estrategia en la cual la especie depredadora se alimenta exclusivamente de la especie presa, mientras que ésta se alimenta de un recurso que se encontraba en el hábitat en grandes cantidades, el cual solo interviene así (pasivamente). Como premisas sostiene que: 1. Que ambas poblaciones son homogéneas es decir que no intervienen factores como la edad o el sexo. 2. Que, así mismo, el medio es homogéneo, es decir, que las características físicas, biológicas entre otras, son las mismas en el hábitat. 3. Y que los encuentros de la especie depredadora con las especie presa son igualmente probables. El modelo cuenta con dos variables importantes: el tamaño poblacional de la especie depredadora y el de la especie presa. Así mismo, supone que ambos tamaños poblacionales dependen exclusivamente del tiempo y no de alguna otra variable especial. Este modelo formuló otras dos leyes relacionadas a su modelo presa-depredador, las cuales son: Su Ley de Conservación de los Promedios. Según ésta los promedios de los tamaños poblacionales de la especie presa y de la depredadora son independientes de su tamaño inicial y, Ley de la perturbación de los promedios. Ésta dice que si las poblaciones de ambas especies son destruidas a una razón proporcional a su tamaño poblacional, el promedio de las presas aumenta; mientras que el de los depredadores disminuye. Ésta última ley es conocida como El principio de Volterra y tiene importantes implicaciones en el uso de insecticidas que destruyen tanto a los insectos depredadores como a sus insectos presa. Es decir, si la proliferación de una plaga (presas) es controlada mediante procedimientos naturales por otra especie (depredadores), existe cierto equilibrio entre ambas. Si, por otro lado, en cierto momento se decide la aplicación de un insecticida para acabar con la plaga sin tomar en cuenta que éste también mata a los depredadores; el resultado será—según el Principio de Volterra— que, en promedio, la plaga aumenta y, también en promedio, la especie con la que se controlaba disminuye (Gutiérrez, 1998).

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

El concepto de la ecología de organización fue adaptado para capturar el hecho de que todas las organizaciones son esencialmente sistemas ecológicos complejos caracterizados por la interdependencia social y los cambios de los sistemas físicos. Cuando esta clase de marco de los ecosistemas se aplica a las organizaciones, se sugiere que se pueda entender el funcionamiento de la organización, incluyendo los aprendizajes informales, examinando todos los componentes y las interdependencias (Becker, 2007).

Estos juegos de cooperación se explican por la persecución individual de los propios intereses, lo que puede verse es que siempre existirá una recompensa por la mutua cooperación y no necesariamente por la preocupación por los demás. Este es un juego de múltiples interacciones, en el cual la aparición de la cooperación permite en el futuro proyectar a su vez las próximas cooperaciones (Axelrod, 1996, 25).

La ecología de poblaciones es una aproximación muy oportuna para entender el desempeño de una industria, en especial con organizaciones que comparten recursos y se traslapan en un nicho específico. Estos modelos demuestran el poder de la metáfora, en especial en los conceptos sobre la ecología de población y el concepto de nicho muy utilizado en las ciencias administrativas.

### **2.3.3. Coevolución: un enlace ente la evolución y la ecología**

La coevolución es la relación benéfica que tienen dos especies para evolucionar. Puede darse entre miembros de la misma especie; sin embargo la relación benéfica interespecies, con poblaciones que son totalmente distintas, es lo que permite generar mecanismos adaptativos y alcanzar ventajas competitivas que les posibilitan desarrollarse y modificar el medio, evitando la depredación y la competencia(Thompson, 2003).

Los organismos no sólo se especializan unos en relación con otros, sino también en relación con distintos medios físicos. La evolución requiere y produce, cierto grado de especialización en las interacciones entre especies; pero no todas las interacciones extremadamente especializadas son producto de la coevolución. Darwin comprendió que la evolución de la diversidad biológica tiene dos aspectos igualmente importantes: *la diversidad de las especies y la diversidad de las interacciones entre las especies*.

En este sentido Thompson (2003) señala el concepto de coevolución para referirse al cambio evolutivo recíproco de especies interactuantes. Así demuestra la importancia de la estructura geográfica como la combinación de la estructura de la metapoblación hallada en las especies y a la variación que ocurre entre poblaciones en cuanto a especialización, adaptación y consecuencias de las interacciones. Para este autor el estudio de las interacciones va a ser fundamental para explicar las relaciones interespecie; uno de los

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

aspectos más particulares de las interacciones evolutivas entre ellas es que continuamente se están formando nuevas asociaciones dentro de las comunidades, mientras que otras parecen permanecer intactas por milenios. Es allí donde la especialización no necesariamente evoluciona por efecto de cambios evolutivos recíprocos, ni forzosamente es el resultado de la sincronización gradual entre los ciclos de vida, la morfología y la fisiología.

Cada nueva interacción ofrece sus propias oportunidades para la especialización e impone sus propias limitaciones. Conforme las poblaciones forman nuevas interacciones, evolucionan y se especializan en otras direcciones, algunas sorprendentes, apartándose nuevamente de las relaciones que sus antepasados mantuvieron con otras especies. Otros novedosos tipos de interacción se desarrollan, no a partir de relaciones preexistentes, sino de encuentros oportunistas. La especialización es generalmente un estado evolutivo dinámico susceptible a cambios, a veces rápidos, y no un callejón estático y sin salida. La evolución recíproca a largo plazo, entre dos o más especies, puede ser frecuentemente un proceso geográfico, en el cual las poblaciones moldean y remoldean su grado de especialización extrema, y el cambio recíproco dentro de poblaciones locales es sólo parte de la materia prima del proceso coevolutivo (Thompson, 2003, 30).

Este autor (1967) también señala la unión entre los sistemas abiertos y los cerrados con una perspectiva de adaptación. Propone la modularización como una evolución en paralelo y el mutualismo (relación interespecífica temporal en que ambos organismos obtienen

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

algún grado de beneficio), el cual no necesariamente genera evolución pero permite mantener una especie en un medio cambiante y como las poblaciones pueden coevolucionar al tiempo esto posibilita acumular los efectos. La evolución se da fundamentalmente en el nivel interpoblacional, lo que permite el desarrollo intrapoblacional. Lo biológico es el caso más exitoso de desarrollo (evolución) y por supuesto de integración (Tivnan, 2005).

Es importante resaltar que para que exista la coevolución se requiere que las adaptaciones desarrolladas por una especie sean la respuesta de las adaptaciones de la otra especie, para que al menos una pueda incrementar su éxito reproductivo o ajuste. Esta influencia evolutiva recíproca mutua llevará a establecer una relación de mutualismo entre ambas. La coevolución se presenta como un proceso dinámico que involucra diferentes elementos y organismos en donde las interacciones generan situaciones y modificaciones mutuas en los agentes participantes (Axelrod y Cohen, 2000) y que les permiten compartir nichos, encontrando formas diferenciadoras.

Lewin y Volberda (1999, En Moreno y Lara, 2007) identifican cinco propiedades generales atribuibles a la coevolución, aplicables al análisis de la organización-ambiente, las cuales se presenta en la tabla 2.5:

**Tabla 2.5 Propiedades generales de la coevolución**

Propiedad	Característica
Multinivel	El efecto coevolutivo se presenta en múltiples niveles dentro de la empresa y entre organizaciones, y en esta idea Pettigrew (1995) diferencia las interacciones externas (contexto económico, político y fuerzas sociales) de

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

	las internas (recursos, capacidades, cultura y políticas internas de la organización); Baum y Singh (1994) consideran la coevolución en: comunidad, población, organización e intra organización.
Causalidades multidireccionales	Las partes de una organización coevolucionan mutuamente con un cambio en el ambiente organizacional (Baum 1999, Kauffman 1993, McKelvey 1997), por lo que los cambios pueden ocurrir en todas las interacciones que se presentan en la población de organizaciones, permitiendo así la mutua interacción y retroalimentación del resto del sistema.
No linealidad	Como consecuencia del modelo indeterminado de retroalimentación, el cambio en una variable puede generar cambios completamente distintos en otra; por ejemplo, los efectos de cambios en una variable frecuentemente contradicen las inferencias basadas en una simple lógica de causa-efecto de relaciones lineales entre variable dependiente e independiente (Baum y Singh 1994). Sin embargo, la perspectiva coevolutiva sugiere que los cambios en todas las organizaciones interactuantes serán el resultado no solo de la relación directa entre pares, sino también por retroalimentación indirecta a través del resto del sistema.
Retroalimentación positiva	Las organizaciones sistemáticamente influyen su ambiente organizacional, el cual se compone de otras instituciones afectando a otras entidades, por lo que esta interacción repetitiva resulta en interdependencias y causalidad circular; cada empresa influye a la otra y ésta es influenciada por la conducta de la otra, por lo que en esta mutua interacción, la perspectiva unidireccional de la relación causa y efecto da forma a una visión recursiva bidireccional de mutua causalidad
Dependencia de la trayectoria e historia	La trayectoria de la adaptación en un proceso coevolutivo es histórico dependiente (Calori et al, 1997; McKelvey, 1997), donde las adaptaciones entre empresas constituyentes de la población pueden reflejar heterogeneidad en la población de empresas en los inicios de la serie de tiempo más que por variación en nichos del ambiente o por un conjunto de condiciones externas

Fuente: Taboada, 2005,23

Al tener en cuenta todas estas relaciones coevolutivas se posibilita construir una metáfora de adaptación mutua coevolutiva para los vínculos estratégicos de las empresas, los cuales posibilitan responder a nuevos cambios contingentes, ganando acceso a capacidades estratégicas, gracias a los vínculos con empresas que tienen capacidades complementarias y que han ido evolucionando en forma paralela y que también están respondiendo sincrónicamente a los cambios en el entorno. Por ejemplo, diversos estudios internacionales confirman que las alianzas estratégicas se dan para alcanzar economías de

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

escala, mejorar el desempeño cuando se tienen asimetrías, reducen el riesgo y una forma de aprender nuevas capacidades (Weissenberger-Eibl, 2005).

Las relaciones de colaboración interempresa se crean y difunden sobre todo cuando hay incertidumbre en el ambiente. Ante la existencia de múltiples amenazas y de oportunidades, surge la necesidad de que las empresas busquen apoyarse en otros individuos u organizaciones, a fin de complementar sus conocimientos (Nooteboom, 1999, García, 2004).

El entendimiento del problema desde las ciencias sociales y biológicas plantea comúnmente el análisis de las condiciones requeridas para la emergencia y el mantenimiento de la cooperación en poblaciones en desarrollo. Las explicaciones de la cooperación incluyen las continuas interacciones que proveen un desarrollo del futuro (Riolo, 2001). Como los organismos biológicos, las organizaciones dependen para su sobrevivencia de sus habilidades para adquirir los recursos necesarios para mantener su existencia (Lima, 2001).

En este esfuerzo, las organizaciones enfrentan la competencia de otras organizaciones, lo que genera una lucha por recursos escasos y complementariedades adaptativas, donde solamente el más apto sobrevive. Tal como lo presenta la naturaleza en donde el medio ambiente, la cantidad de la competencia y los recursos representan las variables a tener en cuenta para el éxito de las organizaciones, basados en estas claridades las empresas que

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

trabajan integradas demuestran tener éxitos adaptativos mucho más pertinentes cuando alcanzan diferentes grados de coevolución.

### **2.3.4 Sociobiología**

La sociobiología está relacionada con los componentes evolutivos e interrelacionales de la biología. En el primer caso la teoría de la evolución y la teoría biológica neodarwinista amplían su análisis desde las sociedades animales a las sociedades humanas. La biología evolutiva como una disciplina académica propiamente dicha emergió como resultado del neodarwinismo desarrollado durante las décadas del 30 y del 40. Sin embargo, no fue hasta los 70's y los 80's que la mayor parte de las universidades incorporaron departamentos de biología evolutiva. En contraste con el concepto neodarwiniano, la teoría sintética integró hechos de campos diversos de la biología, como la Genética, la Sistemática y la Paleontología. En el segundo caso la sociobiología, como teoría de la unificación de la interacción social en y entre especies, ha conducido a una integración del análisis económico en biología.

Debe recordarse que si bien la ecología estudia la distribución y la abundancia de organismos vivos y las interacciones de estos organismos con su entorno y puede ser tomada como ciencia referencial de la sociobiología, es la etología, como ciencia que estudia el comportamiento animal (en particular de animales sociales como los insectos sociales o los primates), probablemente la más relacionada con la sociobiología. A este

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

respecto, Wilson (1975) despertó una aguda polémica al proponer que la sociobiología debería ser una disciplina matriz que, partiendo de la metodología desarrollada por los etólogos, englobase tanto a la psicología como a la antropología o la sociología y en general a todas las ciencias sociales, ya que en su visión la naturaleza humana es esencialmente animal. Este enfoque ha sido criticado por autores como el genético R.C.Lewontin (1984) por exhibir un reduccionismo que en última instancia justifica y legitima las diferencias instituidas socialmente.

La sociobiología es una ciencia reciente, constituida desde 1975 y desde su inicio ha tenido muchas adversidades que superar; sin embargo hoy en día está reconocida y aceptada. Comprende el estudio sistemático de las bases biológicas de todos los comportamientos sociales (Alcock, 2001, 9), está basada en la teoría de Darwin, los sociobiólogos creen que el comportamiento social es producto de la evolución. (Alcock, 2001, 43) (Wilson, 1995)

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

La sociobiología advierte que la socialidad es un fenómeno que ha parecido independientemente en diferentes tipos de animales (Jaisson, 2000, 11). Las sociedades animales se fundan en comportamientos de ayuda mutua. ¿Cómo explicar tales comportamientos de ayuda y aún de sacrificio a la colectividad que supone que algunos animales laboran por el éxito de la sociedad a la cual pertenecen, antes que asegurar su propia supervivencia? (Jaisson, 2000, 11). Esta ciencia nueva se fijó como objetivo el estudio sistemático de los fundamentos biológicos del comportamiento social y de su evolución, tanto en el animal como en el hombre.

Sus estudios se centran en una gran variedad de invertebrados coloniales constituidos por individuos unidos tan armoniosamente que a primera vista pueden tomarse por un único organismo (Sheldrake, 1990, 351). Los miembros de las sociedades de insectos como las hormigas tienen una notable especialización de individuos, su comunicación se da gracias al intercambio de alimento mediante sustancias químicas. Tienen propiedades sorprendentes de autoorganización, donde la colonia se origina a través de campos supraindividuales, manteniendo su estructura y su organización. Estas características les permiten adaptarse a accidentes, desperfectos y fluctuaciones del medio ambiente. En el caso de las termitas africanas que construyen el termitero como una cámara hasta alcanzar unos tres metros de altura, se señala la dificultad de entender cómo un miembro de la colonia puede supervisar el trabajo durante más de una fracción de minuto o imaginar en su totalidad plan del producto terminado, requiriéndose varias generaciones de obreras para terminarlo.

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

También en los vertebrados se da la coordinación de los individuos, a veces tan precisa que se puede pensar en ella como un organismo compuesto. El ejemplo de un banco de peces como un gran organismo demuestra la no existencia de niveles de dominación o de debilidad de los miembros sobre la totalidad, que funciona a la perfección realizando el efecto de expansión de destello (forma de estrella) para salvarse de un depredador. (Sheldrake, 1990, 360). Lo mismo sucede en aves, como las gaviotas, que forman bandadas perfectamente coordinadas. Los bancos, bandas, rebaños presentan ejemplos de coordinación individual dentro de una totalidad con patrones específicos de organización y coordinación, estas estructuras pueden ser temporales y en otro caso permanentes.

Como conceptos claves en la sociobiología se encuentran: el altruismo, el cooperón social y la inteligencia de enjambre, que permiten seguir abonando en la construcción de metáforas de integración, se verán a continuación:

### **2.3.4.1 Altruismo**

La sociobiología, campo científico en desarrollo, investiga las bases biológicas de las conductas sociales de los animales como la agresión, la territorialidad, los sistemas sociales y la elección de pareja. En el siglo XIX, Darwin había intentado abordar la cuestión del altruismo que se define como el comportamiento generoso de unos individuos para favorecer a otros; como se evidencia en el comportamiento social de abejas y hormigas aún en el caso de que un donante vea reducidas o anuladas sus oportunidades de tener

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

descendencia. Son ejemplos de altruismo los cuidados que dan a los individuos jóvenes los trabajadores estériles, así como la defensa sacrificada que los animales adultos hacen en favor de sus crías. Incluso en el cuidado del prójimo se pierde un tiempo que podría dedicarse a actividades egoístas, lo cual podría incrementar, a largo plazo, el potencial reproductor del animal.

Al intentar hacer compatibles el altruismo con la selección natural, Darwin prefiguró la tesis que más tarde desarrollarían los sociobiólogos: los individuos que manifiestan una conducta altruista pierden una parte de su posible contribución al conjunto de los genes de la siguiente generación; sin embargo, contribuyen a la supervivencia de otros miembros de la especie.

El primer avance importante en el conocimiento de la conducta altruista se produjo cuando el biólogo británico W. D. Hamilton (1960) desarrolló el concepto de selección de clanes, demostrando con gran precisión, que algunos individuos de una especie pueden mejorar su éxito reproductivo cuando ayudan a sus parientes cercanos siempre que el beneficio que dan a éstos sea mayor que el sacrificio que realiza el donante. Muchos aspectos de la evolución, en insectos sociales, y también de las sociedades de mamíferos muy unidos, como la que forman los leones, pueden explicarse de esta manera (Hamilton, 1960).

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

Couzin demostró cómo las hormigas construyen puentes con sus propios cuerpos: los hacen si los necesitan y los deshacen si no los usan (Zimmer, 2007,1), señalando como estos animales al igual que otros que viven en enjambres (aves, peces) tienen reglas sencillas para que sus organizaciones funcionen bien. En estas especies la agrupación permite un disfrute de un beneficio evolutivo. Identificó con sus colegas que los enjambres tienen una “mente colectiva” (marcadores hormonales- químicos). Esto permite una toma de decisiones grupal en donde todos se alinean hacia un mismo objetivo gracias al consenso. (Zimmer, 2007,1)

El valor –o adecuación adaptativa o fitness- de un individuo se mide no solamente por su éxito personal en materia de reproducción, sino también por el beneficio que puede obtener de la reproducción de un tercero, en caso de poseer en común con este una porción sustancial de genoma, es decir un pariente próximo. Si por su comportamiento, aumenta la reproducción de este pariente, dicho comportamiento será calificado de altruista, aún acosta de sus propios genes.

Todas las sociedades animales y humanas como las integraciones empresariales poseen características fundamentales comunes, implican la incorporación y adaptación de individuos en grupos sociales, con estructuras de organización social, mitos y rituales que de algún modo están relacionados imponiendo expectativas, obligaciones, reglas y leyes (Sheldrake, 1990,370)<sup>29</sup>

---

<sup>29</sup> Pueden proponerse como ejemplos: la segmentación de unidades de negocios estratégicas, la diversificación, las economías de alcance, los spin-off y los grupos de tarea. Por ejemplo, el centrarse en las competencias

### **2.3.4.2 Cooperón Social**

Como estructura organizacional de los seres vivos, se destaca el Cooperón, el cual es la asociación de individuos multicelulares (integración entre individualidades complementarias y mutualistas) de la misma especie, en comunidades estables y organizadas: las sociedades, con divisiones de las funciones entre sus miembros (Jaisson, 2000, 30). Esta división social está caracterizada por una formalización llevada al extremo, lo que define el nivel de socialidad más avanzado desde el punto de vista de la evolución, demostrando que comparadas con los individuos solitarios, las sociedades aportan una ventaja considerable al garantizar la rentabilidad del trabajo de cada uno de sus miembros, aún cuando este trabajo quede inconcluso por la muerte de un individuo, entonces es recuperado y continuado por sus compañeros lo que aumenta la rentabilidad selectiva del grupo (Wilson, 1995, Alcock, 2001).

El cooperón social surge como un hecho de la evolución, una forma de vida que organiza la existencia de los individuos, de tal manera, que este modo de vida presenta ventajas adaptativas que justifican su éxito. Un ejemplo de ello es la hormiga roja japonesa *formica yessensis*, que vive junto al mar del Japón, con menos de un centímetro de longitud ha constituido una federación de 45.000 colonias que ocupan 270 hectáreas y reúnen más de

---

nucleares permite reproducir no sólo el capital sino también expandir la organización, ya sea para dividir el trabajo o para multiplicar las localizaciones donde se opera el negocio.

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

300 millones de obreras y 1,1 millones de reinas. Este éxito adaptativo de las sociedades de insectos demuestra que son más eficaces las estructuras cooperativas que los individuos aislados. En la competencia impuesta por la selección natural, se es más fuerte cuando se asocia uno para constituir no como una simple colección de individuos, sino como una especie de superindividuo, más apto para sobrevivir y garantizar con ello la supervivencia de cada uno de sus miembros. Wheeler en 1911 propone la teoría de un superorganismo (Alcock, 2001).

Finalmente, se debe mencionar que la sociobiología abarca también estudios de conducta desde la perspectiva de la estrategia. En este sentido, Smith desarrolla el concepto de Estrategia Evolutivamente Estable (EEE) como pauta de comportamiento que, si es adoptada por la mayoría de miembros de una población, hace que cualquier individuo que elija una estrategia diferente se verá seriamente perjudicado y encontrará difícil reproducirse y transmitir este tipo de comportamiento a sus descendientes (Martínez, 1986) Esta estrategia presupone que todos los miembros de una población la siguen, y que ninguna estrategia mutante podría luego invadir la población bajo la influencia de la selección natural. La EEE es una estrategia tan eficaz que no existe similar potencialmente competidora, se basa en la teoría de juegos y el dilema del prisionero. Conjuga dos reglas de decisión sencillas: 1. intercambio: jugar a la cooperación, y 2. comportarse idénticamente a la respuesta del otro en el cambio anterior (Jaisson, 2000, Alcock, 2001, 107).

### **2.3.4.3 Inteligencia de enjambre**

El comportamiento colectivo que emerge de un grupo de insectos sociales es estudiado como una “*swarm intelligence*”, entendida como una inteligencia de enjambre o cardumen.

Los insectos sociales tienen éxito –en la ecoesfera- por lo menos por tres características:

- Flexibilidad (la colonia puede adaptarse a los cambios del ambiente): el grupo puede adaptarse rápidamente a los cambios del ambiente.
- Robustez (Cuando uno de los miembros muere, los otros lo reemplazan rápidamente): Cada uno de los individuos puede realizar su tarea, todos son necesarios pero nadie es indispensable, por ejemplo con una adecuada gestión de recursos humanos se puede tener polivalencia, alta rotación y socializar el know how individual.
- Autoorganización: El grupo necesita relativo poco control y supervisión, las actividades no requieren de un control central o de supervisión local (Zimmer, 2007, 108), (Pereira, 2008).

### **Conclusiones**

En el presente capítulo se desarrolló el concepto de metáfora como método aplicable a la gestión y con enfoque a la integración, se encontraron elementos comunes entre las biociencias y las organizaciones empresariales, entre ellos su capacidad de autoorganización, los elementos de vida relacionados con la estructura disipativa<sup>30a</sup> y el proceso cognitivo. Se destaca como la biología es una amplia rama del conocimiento que gracias a sus propiedades inherentes constituye una excelente base de apoyo para otras ciencias, y como ciencia madre permite encontrar los mecanismos de evolución, adaptación y cooperación entre los seres vivos. Estos conceptos aplicados gracias a las metáforas organizacionales, permiten analizar el aporte tanto de los temas evolutivos, ecológicos y sociobiológicos. Estos tres últimos temas permiten realizar una comparación entre las iniciativas de integración empresarial y las oportunidades que ofrece la naturaleza para encontrar elementos como la coevolución, el altruismo y la cooperación.

Con este fundamento se examinaron los enfoques de la economía evolucionista, distinguiendo sus principales características, para llegar a una aplicación en el modelo evolucionista de gestión. De igual forma se revisaron modelos evolutivos y adaptativos que desde la biología pueden ofrecer un importante desarrollo a la metáfora organizacional. El próximo capítulo hará una presentación de un modelo de gestión de formas de integración empresarial bajo estos conceptos biológicos a partir de una metáfora.

---

<sup>30</sup> Las estructuras disipativas constituyen la aparición de estructuras coherentes, autoorganizadas en sistemas alejados del equilibrio.

### **3. GESTIÓN DE SISTEMAS DE INTEGRACIÓN EMPRESARIAL DESDE UNA PERSPECTIVA BIOLÓGICA Y MODELO DE APLICACIÓN**

Las interacciones e integraciones de las empresas son una temática cambiante que, como ha quedado demostrado en el capítulo 1, ha sido centro de atracción desde las ciencias económicas con el aporte en su entendimiento durante más de cien años, estudiada desde diferentes escuelas y autores. Aun así, para su gestión en el mundo de hoy se plantea nuevos retos, para los cuales las visiones tradicionales del proceso administrativo (visto en el capítulo No. 1), requieren de su dinamización y aprendizaje, desde la contribución que pueden ofrecer otras disciplinas. En el capítulo 2 se evidencia que es justamente la biología una de las ciencias, si no la que más, que a partir de la metáfora ha enriquecido tanto a las ciencias económicas como a las administrativas. Por lo anterior, en el presente capítulo se pretende demostrar, acotando razonablemente los alcances de la metáfora, los aportes que para el fortalecimiento de la integración empresarial se puede realizar desde las biociencias.

#### **3.1 Alcances en la aplicación de las biociencias para el fortalecimiento de la integración empresarial**

Esta aplicación de las formas comparativas en forma de metáfora, revisados en el acápite 2.1, debe ser abordada con rigurosidad y entendiendo tanto sus límites como método, como las especificidades de los contextos que se quieren relacionar, en este caso el ámbito

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

de la integración, su entendimiento desde las ciencias administrativas y económicas, así como la dinámica propia de las biociencias.

El no estudiar cuidadosamente el desarrollo de la metáfora puede conducir a lo que ya desde hace unas décadas algunos autores como Sokal y Bricmont (1999) han venido advirtiendo sobre las incoherencias epistemológicas y las así llamadas imposturas intelectuales, en las cuales con frecuencia se cae al intentar traer descontextualizadamente conceptos de una disciplina a otra, en aplicaciones simplistas o acomodadas para fortalecer el punto de vista del investigador. Esta desvirtualización de los enfoques interdisciplinarios conducen a interpretaciones erróneas, discursos demagógicos e incredibilidad en la comunidad científica, en general en lo que Bunge llamaría el desarrollo de filosofías débiles y blandas (1983).

Por lo anterior, inicialmente el análisis de los procesos evolutivos, los contextos ecológicos y la sociobiología, traídos desde las biociencias, constituyen en la metáfora lo que según en lenguaje de Chamizo(1998) se interpreta como *tenor* para el desarrollo de los procesos de gestión de la integración, en los cuales se introducen las características de lo este mismo autor denomina como *vehículo*. Para aplicar la metáfora es importante retomar aquellos elementos estructurales coincidentes o *el fundamento*, (apartado 2.1.1.) que hacen posible en acercamiento conceptual y el desarrollo de la metáfora desde las biociencias en la integración empresarial, así como acotar también los alcances a los cuales es posible llegar con el aprendizaje de lo biológico y particularmente en qué aspectos se aporta a la

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

integración empresarial. A continuación se analizan los fundamentos vinculantes y concordantes, que facilitan la aplicación de la metáfora explícita.

### **- Enfoque sistémico y complejidad**

Tanto en la biología y en su entendimiento de los organismos vivos, como en el desarrollo empresarial, autores de ambos ámbitos coinciden en subrayar la necesidad de interpretar sistémicamente sus objetos de estudio, enfatizando a su vez en la complejidad de las relaciones entre entes de su contexto: células, organismos, especies en el primer caso, empresas y procesos productivos, en el segundo. Así, desde principios del siglo pasado Bertalanfy introdujo el concepto de sistema en la biología y Marshall incluso dos décadas antes lo planteó desde la economía para el abordaje del concepto de industria. En la gestión también por su parte, como se evidenció el enfoque sistémico se ha convertido en un referente conceptual para entender el funcionamiento de las organizaciones, incluso en sus procesos de integración.

### **- La supervivencia depende de la eficiencia en el manejo de los recursos.**

En el enfoque evolucionista y en su desarrollo posterior, el neoevolucionismo, el ambiente y la forma como los organismos se adaptan a él mediante el manejo eficiente de sus recursos, supeditan el grado de supervivencia de las organizaciones (Morgan, 1991). En forma semejante, como se evidenció en la tabla 1.1 del capítulo 1, en el discurrir de la interpretación del desarrollo empresarial y de sus mecanismos de integración, desde las ciencias económicas,

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

se plantea reiteradamente para la supervivencia la necesidad de la maximización del beneficio (Simón, 1947) y un adecuado aprovechamiento de los recursos (Penrose, 1959). En este sentido Williamson (1975, 1985) involucra como fin de la integración la reducción de los costos de transacción, que resulta ser una forma de adaptación conjunta entre los integrados.

También se puede reconocer la perspectiva de la teoría económica de costos de transacción mostrada en la tabla 1.2 (ver capítulo 1), en la cual varios autores han coincidido en que uno de los objetivos primordiales de la integración consiste en el manejo eficiente de los costos, asociados a la transacción de recursos, tangibles e intangibles, incluyendo la información, el conocimiento, el trabajo, las materias primas o el capital. Nooteboom (2003) planteó que las relaciones interempresariales ahora se enfatizan en las eficiencias productivas de especialización en cada empresa, lo cual también se convierte en un mecanismo específico de adaptación y manejo eficiente de recursos.

### **- Diversidad de mecanismos de integración.**

Desde la interpretación clásica Darwiniana de la evolución, basada en el modelo cíclico de variación, selección, retención y modificación, la estructura de los organismos está supeditada y es consecuencia de los procesos de adaptación. Como fue planteado en el capítulo No. 2, la teoría sintética de la evolución de reciente desarrollo enfatiza que previo a la selección se encuentra el aislamiento y la mutación, esta última entendida como cambio de estructura del individuo en respuesta a cambios del ambiente. Dichos procesos de adaptación también son afectados por los procesos de interacción conjunta entre

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

individuos de la misma especie y entre especies, lo cual ha sido analizado desde la ecología de poblaciones y su posterior desarrollo en la coevolución, que busca entender la interacción entre individuos y sus efectos presentes y evolutivos, tanto de tipo positivo como negativo (Soberón, 2002).

De forma semejante en el entendimiento de la estructura tanto de la empresa, como de sus posibles interacciones, la teoría económica ha propuesto diferentes modelos para su interpretación. Por ejemplo, Hirschman ya en los años 30 del siglo pasado planteó el eslabonamiento de entes productivos, como base de la estructura de integración vertical. Chandler (1962) relacionó el crecimiento de las empresas como consecuencia de la evolución de las estructuras, resultado a su vez de la estrategia de adaptación. La estructura de integración ha estado relacionada también con estrategias de (ver tabla 1.2): a. especialización y concentración geográfica, lo cual fue propuesto por Stumpo (1983) en el contexto de los parques industriales; b. poder y legitimidad, planteada por la teoría institucional, el cual plantea el reconocimiento del mecanismo de integración como una estructura propia; c. acceso a recursos, desarrollada por autores como Thompson (1967), Barney (1984), Frooman (1999), Casciaro y Piskorski (2007), entre otros.

Debe subrayarse que desde la gestión con frecuencia se utilizan modelos referenciales para entender las estructuras de las empresas y sus mecanismos de integración. Sin embargo, son producto de lo que Gribbin (1981) señalaba como la interpretación humanizada de los problemas de integración.

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

Justamente en relación al párrafo anterior se debe señalar que la metáfora encuentra algunas limitaciones como método para el enriquecimiento de la integración empresarial desde la biociencias, por cuanto en la naturaleza los procesos son resultados empíricos de adaptación y selección. Incluso el comportamiento de los organismos y las especies, estudiado desde la sociobiología, son consecuencias y procesos de evolución. No existe un gerente natural por especie o ecosistema que administre la evolución, la adaptación de los organismos y su interacción.

Tanto en la teoría económica como de la administración, la integración es analizada a la luz de atributos propios de la naturaleza humana, su interpretación del contexto, sus preconceptos y su conocimiento. Esta tendencia encontrada particularmente con mayor énfasis en la última mitad de siglo pasado, plantea por ejemplo, que la integración depende de factores como la gobernabilidad de los sistemas integrados (Commons, 1934), la confianza de los individuos actuantes en la integración, teoría del comportamiento (centrada en metas organizacionales y resolución de conflictos, propuesto en 1963 por Cyert y March), mecanismos de toma decisión (Perroux, 1982), e incluso se han propuestos elementos de teoría de juegos en los sistemas de integración (Axelrod, 2006). Estos desarrollos no encuentran de maneras explícitas análogos o *tenores* en la naturaleza en los procesos de integración entre organismos y especies. Así como no se evidencia la formalización de la integración, mediante mecanismos de alianzas, convenios, pactos, acuerdos, etc., propuestos por autores como Coase (1937) y Chesnais (1988).

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

Incluso referente a lo anterior se genera controversia en la literatura especializada por cuanto en el seno de la biología existen autores que interpretan subjetivamente: a. la ecología de poblaciones en la interacción de individuos o especies que genere reacciones o consecuencias “positivas”; y b. desde la sociobiología en el análisis del comportamiento natural denominándolo como “generoso”, conducente en ambos casos a lo que se denomina altruismo. Este es un ejemplo de la humanización del comportamiento natural, lo cual se sale de las expectativas propuestas para a la aplicación de la metáfora.

Con estas acotaciones de alcance la metáfora biológica, que ha sido ampliamente aceptada como se revisó en apartados anteriores, en especial en el desarrollo de las ciencias económicas, puede ser aplicada principalmente en los fundamentos relacionados coincidentes entre las ciencias biológicas y las ciencias económicas y de administración, que se verán en 3.2.

### **3.2 Aprendizaje de la metáfora biológica en los procesos de integración empresarial**

Como se observó en el capítulo anterior, existen propuestas biológicas que han sido estudiados por diversos autores y desarrollados por la teoría de las organizaciones, permitiendo valorar las perspectivas desde la organización como un organismo (Morgan, 1991), como un sistema, (Capra, 1998) como un sistema anatómico (Ilera, 1982) o como un modelo genético o inmunológico (Pauli, 1993), entre los más importantes. En la presente sección se mostraran los aportes más importantes de la metáfora aplicada a los

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

mecanismos de integración de empresarial, en el marco de los fundamentos antes analizados.

### **3.1.2 Aporte de las biociencias al sistema de integración empresarial**

Desde la perspectiva biológica y como fue mostrado con anterioridad, la coevolución implica que las adaptaciones desarrolladas por una especie sean la respuesta de las adaptaciones de la otra, lo cual conlleva al rompimiento del equilibrio preestablecido. Lo anterior supone que las organizaciones están en una misma industria o hacen parte de una cadena de valor se están complementando en el cambio o se están excluyendo. La integración induce a que el cambio adaptativo en una debe ser motivo de mejoramiento en otras, lo cual significa que como en la naturaleza, tomado como un sistema integrado, la evolución de las empresas requiere cierto grado de especialización en sus interacciones. Es decir, se requiere de la variedad en la adaptación de las organizaciones, de tal forma que puedan aportar su experiencia y sus capacidades para que la integración sea exitosa.

En procesos de integración empresarial la coevolución plantea un reto fundamental consistente en el entendimiento de que las empresas no están solas en el sistema productivo ni pueden ser interpretadas de forma aislada. Estas son a su vez sistemas abiertos e interdependientes, que al iniciar en un proceso de interacción su futuro dependerá de su grado de especialización.

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

El efecto coevolutivo, basado en la visión sistémica, se presenta en múltiples niveles dentro de la empresa y entre organizaciones, y en esta idea Pettigrew (1995) diferencia las interacciones externas (contexto económico, político y fuerzas sociales) de las internas (recursos, capacidades, cultura y políticas internas de la organización). La coevolución permite adaptación y puede convertirse en el mecanismo en el cual, las empresas al trabajar en forma conglomerada alcanzan ventajas competitivas y distintivas, mejorando la interacción de sus capacidades internas y sus capacidades de adaptación y supervivencia en el largo plazo.

Desde la perspectiva de la interacción, es importante asimilar la empresa y sus relaciones como un ecosistema, semejante al encontrado entre las especies y su entorno. Este acercamiento permite incorporar la adaptación y genera los mecanismos de evolución, vinculando no sólo a los miembros de una especie o una industria, sino a la comunidad entera o sistema productivo integral. Así entonces, la organización y la industria se comportan como ecosistemas por su interrelación con otros organismos e instituciones compitiendo por recursos escasos y con la necesidad de alcanzar los objetivos estratégicos propuestos.

En este contexto, el problema de la adaptación ecológica, en el que un componente del ecosistema encuentra el escenario más apropiado para su desarrollo, puede ser considerado como un juego de oportunidad en el que la población (especie o industria) escoge un nicho ecológico, en donde por salida probabilística se desarrolla una nueva forma organizacional. Hannan y Freeman (1977).

El concepto de modelo ecosistémico, desarrollado por Hannan y Freeman (1977) y retomado por Moore (1996, 2005), como una comunidad económica apoyada por la interacción de organizaciones e individuos, permite ofrecer a las empresas una adaptación agregada del mundo de negocios. Esta comunidad económica produce bienes y servicios de valor a clientes que son los miembros del ecosistema. Las organizaciones miembro también incluyen a los proveedores, productores líderes, competidores y otras organizaciones que apoyan. Con el tiempo, ellos co-desenvuelven sus capacidades y roles, y tiende a encuadrarse con las direcciones de las compañías más centrales. Esas compañías que sostienen los papeles de dirección pueden cambiar con el tiempo, pero la función de líder del ecosistema es reconocida por la comunidad porque les permite a los miembros que se acercan a las visiones compartidas, alinear sus inversiones y encontrar los papeles que se soportan mutuamente.

La perspectiva de adaptación de los entes empresariales en un sistema de integración puede, sin embargo, conducir a resultados no siempre sinérgicos. Así, las empresas pueden seleccionar la forma como se relacionan, en donde la primera crece, conduciendo a que se reduzca la tasa de crecimiento de otra. Este efecto, que incluso puede llegar a ser depredador – si no es posible la coexistencia, evidencia una relación de complejidad enmarcada en la que Morin caracteriza como una emergencia negativa o antagonismo. Entonces la sinergia, reconocida como una emergencia positiva del sistema, implica una relación simbiótica, en la cual ambas empresas, en el ecosistema productivo se expanden como resultado de la integración (Hannan, 1986, 3-4; Núñez, 2002,35).

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

Lo anterior implica que no toda integración, por sí misma, supone un efecto positivo para las empresas. Se debe procurar de forma explícita la cohesión del tejido empresarial como un ecosistema enmarcado en relaciones entre sus miembros, que logren el crecimiento de todos y cada uno de ellos. Por ello, se debe propender por mecanismos de interacción empresarial simbiótica, basada en las alianzas y los mecanismos de confianza y remuneración social.

El estudio de las organizaciones y sus interacciones como sistemas, se ha complementado, con la metáfora de las organizaciones como sistemas cibernéticos, es decir dotados de comunicación y control. Este acercamiento posibilita abordar los problemas de las empresas y de los ecosistemas empresariales, los cuales se convierten en una gran interrelación de factores fuertemente conectados. Esta perspectiva permite abordar la complejidad del análisis organizacional y de sus interacciones a través de una forma de pensamiento basada en la totalidad y sus propiedades, que complementa el reduccionismo científico (Daedalus, 2009). El enfoque de sistema es subsidiario tanto del evolucionismo como de la exploración científica, e intenta aprehender totalidades. Presupone la posibilidad de abordar la realidad como un todo, considerando sus componentes y los distintos estados de interacción entre ellos. Para su explicación, se abandona el paradigma de la causalidad lineal y de la explicación probabilística, propia de los problemas de complejidad no organizada (Covarrubias, 2002).

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

En este contexto la metáfora cibernética y el aporte desde la complejidad en los ecosistemas empresariales y su integración ofrece dos retos fundamentales para su aplicación:

1. Las integraciones deben asumir la importancia de la comunicación y control, planteados en flujos de información y conocimiento. Con frecuencia en los enfoques tradicionales de la integración se plantea un esfuerzo importante en la generación inicial de compromisos, sin embargo, los participantes de estas dinámicas por falta de experiencia o por desconfianza no generan flujos entre las organizaciones.

Esta tendencia se observó particularmente a principios de la presente década en Colombia, cuando habiéndose firmado más de 40 acuerdos de competitividad sectorial, liderados por el Ministerio de Comercio, a los dos o tres años se evidenció que el impacto en la competitividad de los sectores involucrados había sido bajo, debido justamente a la prácticamente inexistencia de comunicación real entre los actores de la integración planteada, así como de inexistentes dinámicas de control de los compromisos generados (Mincomercio, 2009).

2. La necesidad de valorar y promover la integración no solo desde un enfoque reduccionista, en el cual se evalúe las especificidades de los entes individuales que participan en la integración, interpretando esta como la suma lineal de las capacidades y

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

especificidades de los integrados, sino articulando esta visión con la lectura que desde la complejidad se puede hacer. En este caso el sistema resultante de la integración se interpreta como un todo, con sus dinámicas propias y sus emergencias inéditas antes del surgimiento de la integración misma.

### **3.2.2 Adaptación y economía de recursos: clave de la integración empresarial.**

En los pilares de la biología se propone que la selección ocurre por la evolución de la especie y eventualmente por variaciones del individuo. Retomando el planteamiento de Darwin, según el cual los seres vivos habían evolucionado de un origen común a partir de pequeños cambios durante miles o millones de años, para lo cual la fuerza causal de la evolución es la escasez, los recursos limitados y la necesidad de adaptarse a ambientes cambiantes, puede interpretarse la evolución en el ámbito empresarial como la capacidad que tiene la organización para adaptarse en mercados altamente competitivos y agresivos. Solamente las empresas que pueden adaptarse y cambiar evolucionan, cumplen los principales objetivos de la firma: mantenimiento, crecimiento y desarrollo de utilidades (Serrano, Villareal, 1997).

El conjunto de empresas que se integran pueden evolucionar al compartir sus capacidades y sus recursos; organizaciones solitarias pueden tener mayores dificultades de sostenibilidad por sus limitaciones, en tanto que aquellas empresas que tienen formas cooperativas poseen mayor capacidad de innovar y adaptarse, compitiendo con mayores

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

posibilidades de éxito. Se demuestra que la sociedad aporta una eficacia muy superior en la explotación de los recursos del medio en comparación con la vida solitaria, lo que aparece en adelante como uno de los acontecimientos fundamentales de la evolución. A este respecto, recientes estudios evidencian que efectivamente las sinergias obtenidas por los mecanismos de integración empresarial permiten el mejor aprovechamiento de los recursos y una mejor adaptación al ambiente de negocios mejorando la competitividad de los países (FEM, 2009, ONU, 2003).

Sin embargo, es evidente que cualquier organización individual casi que por instinto natural se adapta al ambiente y a unas óptimas combinaciones de organizaciones, buscando optimizar el beneficio en contextos organizacionales adecuados y convenientes reglas de mercado. Es inherente a la esencia de la empresa siempre buscar el beneficio particular, incluso encontrándose dentro de una forma de integración empresarial específica. La integración debe articular convenientemente los intereses de cada participante con la construcción de visiones colectivas en el proceso de interacción.

Es importante señalar de manera puntual el interés de los expertos por relacionar el aporte de lo biológico, específicamente de la coevolución en la integración empresarial. En este caso Nooteboom (2003,78) destaca la importancia de la metáfora en la evolución de las ciencias económicas, porque cuanto es muy útil para entender la diversidad de las formas y esta diversidad es crucial para el aprendizaje organizacional. Esta aproximación se ha retomado en el modelo propuesto por García, Lara y Taboada (2004), en el cual el

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

referente evolucionista en la gestión conlleva a la organización empresarial a alcanzar la sobrevivencia, gracias a los mecanismos de adaptación.

En este sentido, dos modelos coevolutivos resultan altamente pertinentes para los ecosistemas de integración empresarial y son discutidos por García, Moreno y Lara, 2007, ellos son: a. la coevolución cooperativa, la cual se manifiesta en determinadas asociaciones, y en variadas relaciones adaptadas entre diferentes especies en las que ambas obtienen un beneficio, es decir, se presenta una adaptación en los comportamientos en beneficio mutuo; b. la coevolución por mutualismo, como un ejemplo coevolutivo, en el cual dos o más especies mantienen una relación simbiótica y por tanto necesaria para la supervivencia de ambas.

### **3.2.3 Mecanismos y estructura de la integración empresarial**

Un elemento fundamental de la evolución de los organismos y las especies consiste en la variación de su fenotipo y estructuras, como resultado de la adaptación. Esta capacidad aplicada a la gestión, propone que las formas de integración empresarial requieren el desarrollo de nuevas e innovadoras infraestructuras de manejo de la información, de poder y en general formas de organización diferentes que les permitan ser flexibles y adaptables (Darwin, 1859; Hodgson 1993,56).

Adicional a la variación en la evolución es importante la retención, entendida como la capacidad que debe tener la nueva forma organizacional (modelo integrativo) para

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

mantener la estructura emergente funcionando y desarrollando los proyectos de una manera eficaz. Lo anterior metafóricamente hablando implica que tiene que coexistir al menos un mecanismo (cultura y aprendizaje organizacional), mediante el cual se transmitan las características individuales a través de las generaciones (Adaptado de Hodgson, 1993,56).

La integración empresarial entonces plantea un reto mayor para aceptar estos aprendizajes de la evolución: lograr crear tantas formas cuantas sean necesarias en función del contexto, pero para ello garantizar, a su vez, el aprendizaje organizacional y la memoria institucional, así como la formalización del código genético intra e interorganizacional de cada variación lograda.

Como se observó en el capítulo 1, se encuentran diferentes mecanismos y variaciones estructurales que se han expandido entre las organizaciones para alcanzar la integración: alianzas financieras, operativas, de mercado, de recursos humanos y administrativas. Sin embargo, aunque todas las formas de integración estudiadas resultan pertinentes para el logro de los objetivos empresariales dentro de su estrategia e incluso buscan mejorar la competitividad de las organizaciones, son aquellas alternativas basadas en el desarrollo de la cadena de valor de las que mejor se puede aprender de un enfoque biológico.

Lo anterior implica que mecanismos como cadenas productivas, clústeres, distritos industriales, parques tecnológicos e industriales, etc., son los más propensos a ser enriquecidos por la aplicación de la metáfora biológica. Ello se deriva de la posibilidad de

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

encontrar las semejanzas entre la cooperación establecida de forma libre, flexible, autónoma y auto organizada de cada empresa y del sistema de integración. En este caso, las empresas, como miembros del sistema, tienen una tarea específica que le permita sobrevivir en un entorno competitivo, pero que a la vez se hace participativo.

Finalmente, debe señalarse que en ámbitos con poca experiencia de cooperación la variación o tipo de estructura se define y fortalece en la fase inicial o de comienzo de la integración mediante la generación de mecanismos de formalización como los acuerdos, convenios, arreglos, pactos, alianzas temporales, y otras formas jurídicas que pretenden interpretarse como la capacidad de retención. Lo anterior, además de ser poco eficiente, desvirtúa el principio fundamental de la evolución, según el cual la estructura y su variación es resultado de la adaptación. Por ello, en el espacio empresarial es conveniente que la definición de la variación o tipo de la integración se defina en la fase de su comienzo (ver capítulo 2), y la formalización jurídica no se utilice al inicio del proceso, sino sólo como resultado del trabajo realmente eficiente de los mecanismos de retención, entendidos estos últimos como la definición y protocolización de funciones, responsabilidades y compromisos de las empresas involucradas en la integración.

### **3.3 Dinamización de la gestión de la integración empresarial a partir de la aplicación de la metáfora biológica**

Los aportes analizados, resultado de la aplicación de la metáfora biológica a la integración empresarial inducen a plantear a su vez nuevos enfoques en los procesos de gestión y

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

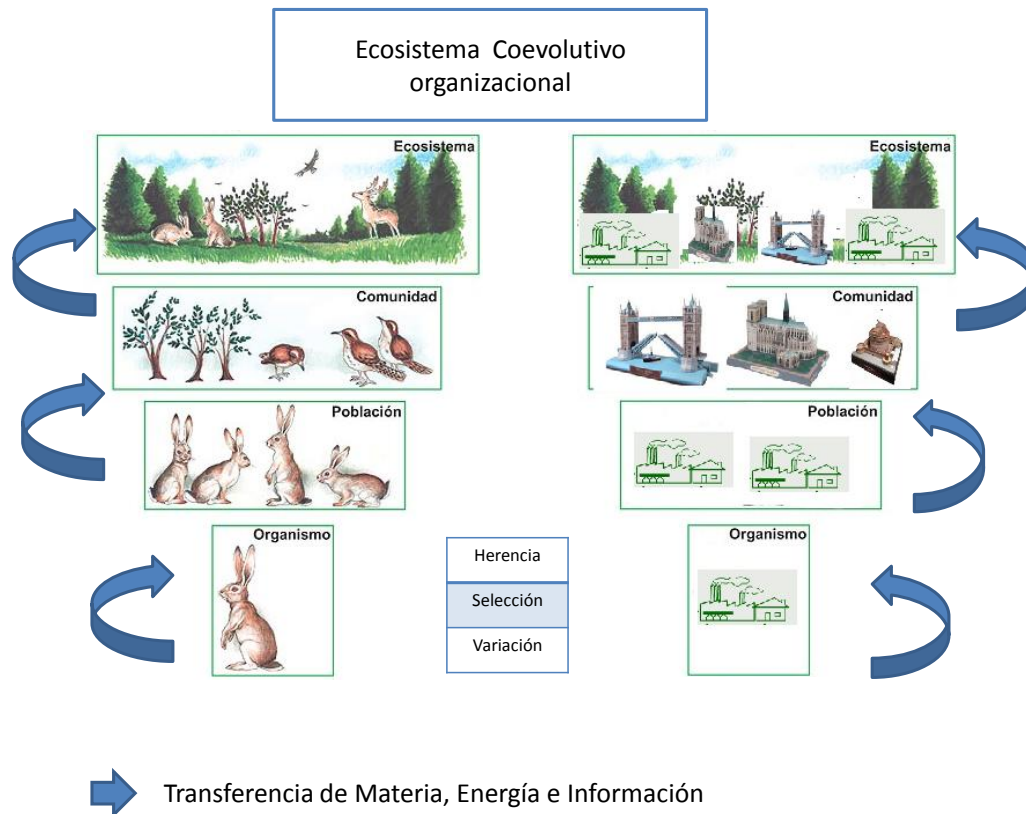
---

gerenciamiento. Para ello, inicialmente se propone la interpretación biológica de las bases estructurales de la integración en el marco de un ecosistema coevolutivo organizacional, posteriormente retoman los elementos del proceso administrativo para la gestión de la misma desde el aprendizaje de las biociencias; para finalmente, proponer las ventajas favorables y proyectadas de la aplicación de la metáfora biológica en la integración empresarial.

### **3.3.1 Ecosistema coevolutivo organizacional**

Las alternativas biológicas analizadas, que permiten entender los procesos de trabajo en equipo y las diferentes formas organizacionales de acuerdo a sus necesidades, conllevan a proponer un modelo de gestión de integración empresarial, que se fundamenta en un esquema ecosistémico, el cual se propone en la figura No. 3. 1

Figura 3.1. Ecosistema coevolutivo organizacional



Fuente: El autor <sup>31</sup>

En este esquema se puede apreciar el organismo individual como una empresa, la población como el grupo de empresas, en particular de la misma categoría, el cual puede pertenecer a un sector que pueden o no estar localizadas geográficamente en un clúster o clúster virtual (Navarrete, 2009), la comunidad como el conjunto de organizaciones que prestan apoyo a la población y finalmente el ecosistema como toda la organización

<sup>31</sup> Gráficas tomadas de <http://s3.amazonaws.com/lcp/mi clase/myfiles/ecosistema.jpg> y [www.miniaturasjmj.com](http://www.miniaturasjmj.com)

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

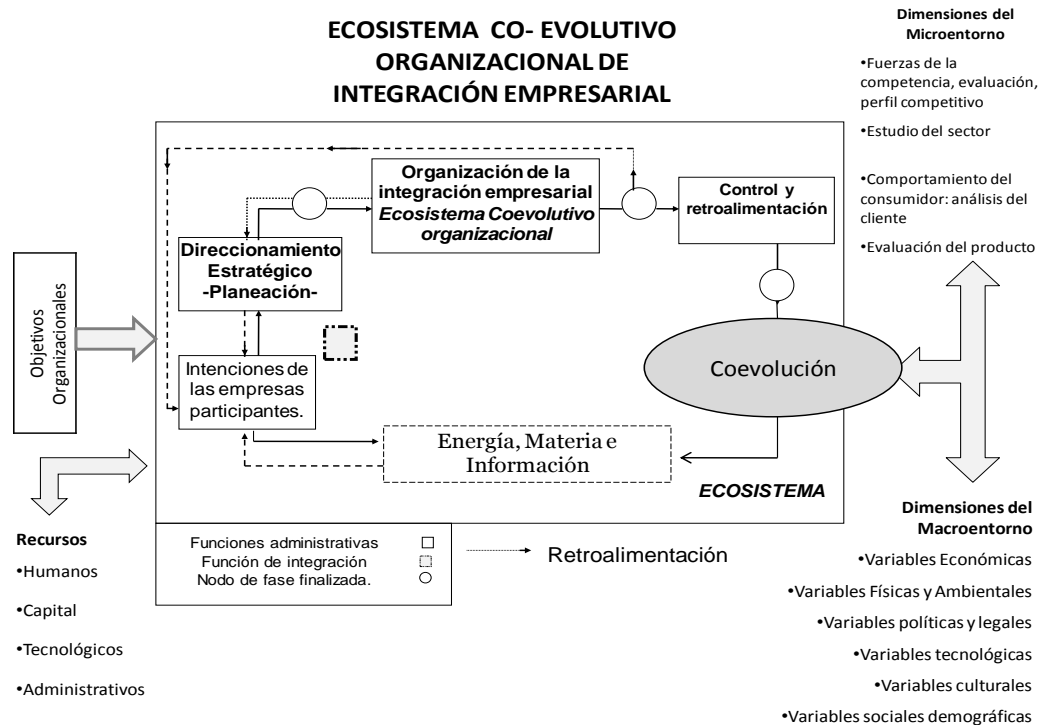
económica y social, en la cual interactúa la empresa y su agrupamiento, que se convierte en su medio ambiente. Dentro de este modelo se convierte en fundamental el flujo de información, materia y energía, el cual permite desde el individuo hasta el ecosistema encontrar la forma de evolucionar y a partir de ello alcanzar la herencia, la selección y la variación. En este modelo posibilita entender los mecanismos de integración organizacional a partir de la interacción de los mismos bajo una perspectiva biológica.

Para la administración de la organización, la población y la comunidad se plantea la gestión sistémica explicada en el capítulo 1, la cual permite entender el sistema como un todo y analizar sus diferentes características. Es así como el proceso administrativo se ejecuta en cada una de las organizaciones (individuos), pero a su vez se realiza para el conglomerado establecido porque este se convierte en un nuevo individuo complejo (cooperón). Su proceso de creación sigue el ciclo de vida, como se plasma en la Figura No.

3.2

## Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica

Figura 3.2 Proceso de gestión en un esquema coevolutivo del sistema de integración empresarial



Fuente: Adaptado de: Montoya (1997), Illera (2008), Martínez (1999)

En la figura que desarrolla el proceso administrativo del ecosistema coevolutivo organizacional, quienes inician el proceso administrativo son las empresas participantes. De acuerdo con ellas se comienza un direccionamiento estratégico de la organización, ellas desarrollan la planeación de la gestión administrativa, dejando claro cuáles serán los proyectos puntuales, objeto de la nueva organización; en este sentido es muy importante la cohesión de los ambientes internos y externos. Illera (2006,522) propone tres etapas en

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

este proceso: 1. el análisis estratégico; 2. el diseño estratégico; y 3. la implementación organizacional. En el proceso de planeación debe establecerse el tipo de interacción que tendrán las organizaciones, los objetivos organizacionales individuales y conjuntos, los insumos y las variables de información externas e internas. De acuerdo con ello, se realiza la organización y estructuración de la nueva forma integrativa, encargada de la producción, distribución de bienes y servicios, de la investigación tecnológica o de las actividades previstas en la fase anterior. El proceso posterior conlleva a la generación de indicadores de control y procesos de retroalimentación que permiten, a su vez, saber cómo se está desarrollando la gestión.

Las líneas seguidas en la figura 3.2 representan el flujo de información y entrada, mientras que las punteadas representan el flujo de retroalimentación. Los principales flujos están dispuestos así:

- Entre las intenciones de las organizaciones participantes y el direccionamiento estratégico - de doble vía.
- Desde planeación a la organización y ejecución<sup>32</sup> - de doble vía.
- De organización a control.
- Desde control al nodo de finalización de control.

---

<sup>32</sup> El mercado ha presionado la competitividad de las empresas, que ahora pueden disponer de sus propios empleados o de los de otras compañías especializadas de mayor competitividad a través de los contratos, las maquiladoras, etc. Es por esto que en últimas sólo se considera como fase a la Ejecución para que el administrador pueda libremente adoptar el propósito que aumente su efectividad. No por esto deja de ser substancial la coordinación, la dirección y la organización, que serán de vital trascendencia para el gerente en el manejo de su personal y recursos.

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

- Desde la función de integración al nodo de finalización de control, sin retroalimentación.

También son tenidos en cuenta los flujos de información, materiales y energía en cada una de las interacciones no importando el nivel jerárquico establecido.

También se tienen dos flujos de retroalimentación:

- Retroalimentación de gestión: Se encuentra entre el nodo de finalización de control y la información de las empresas participantes. Busca que los informes producidos por los tres tipos de controles sean conocidos por todos los participantes con el fin de que estos últimos puedan establecer nuevas directrices en la evolución de la organización.
- Auto retroalimentación: Dado que los modelos de integración, poseen una estructura de autogestión, es claro que los directos beneficiados con un cumplimiento exitoso de la etapa de ejecución serán los mismos miembros, quienes sentirán de inmediato sus efectos y de esta forma se estarán retroalimentando.

Finalmente, se considera el entorno, en el cual la nueva forma organización opera, bajo determinados marcos jurídicos, sociales, culturales, tributarios y ambientales, en el que opera el nuevo superorganismo, algunos de ellos se pueden observar en el recuadro de ambiente externo:

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

- Factores económicos: hacen referencia al uso y la distribución de los recursos utilizados por la sociedad, así como la fase de ciclo de los negocios en los cuales se encuentra la actividad de las empresas.
- Factores ambientales y de recursos: reflejan la forma como el hombre utiliza la naturaleza para su desempeño empresarial.
- Factores demográficos: se relacionan las actividades del grupo integrativo con las familias y sus clientes.
- Factores tecnológicos: consiste en la forma como el grupo de empresas abordan los procesos de producción, desarrollo, adaptación y transferencia de tecnología, así como los procesos productivos.
- Factores sociales: reflejan y describen la sociedad en que opera la organización, incluyen valores, estilo de vida y el poder de compra.
- Los factores políticos: identifican el ambiente general en que opera el gobierno, el marco legal, la política y las ideologías que se desarrollan.
- Factores culturales: describen el comportamiento y conducta de los individuos, sus valores, normas, actitudes y costumbres entre otras. (Illera, 2008,17)

El sistema se fundamenta en el ecosistema coevolutivo organizacional de tal forma que los elementos de herencia, selección y variación sean tenidos en cuenta dentro de la evolución del mismo, contando con elementos de interacción con el medio ambiente, que le permiten adicionalmente adaptarse a las condiciones externas cambiantes y que contiene una estrategia al interior que desarrolla la planeación, la ejecución del modelo de integración y

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

un control que permite un proceso de retroalimentación y que lleva a la coevolución de los participantes.

Su aporte radica en visualizar en el esquema una alternativa de gestión organizacional de las integraciones que tenga en cuenta el impacto ambiental y el desarrollo interno de cada organización, su integración como ecosistema y los elementos de la gestión y dirección empresarial.

### **3.3.2. Particularidades del proceso administrativo de la integración empresarial a partir su interpretación desde el enfoque biológico**

Como puede observarse, el elemento fundamental de un modelo de integración empresarial basado en lo biológico tiene que ver con los procesos coevolutivos. Las organizaciones vistas como seres biológicos vivos también tienen que realizar un importante esfuerzo para adaptarse, crecer y coexistir en un medio ambiente que es altamente competitivo. Las alternativas de integración empresarial permiten, a través de la posibilidad de realizar sinergias y puedan desarrollar ventajas adaptativas en el mercado.

Las formas integrativas requieren que las empresas trabajen conjuntamente y que sean exitosas independientemente del éxito de las otras, de esta forma pueden alcanzar beneficios conjuntos a través de su interacción, si cada una tiene ventajas independientes y conexas pueden convertirse en sistemas eficientes a través de la relación conjunta y llegan

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

a interesantes modelos coevolutivos, siguiendo por ejemplo, las estrategias evolutivas estables, mencionadas en el capítulo 2.

Al tener en cuenta las particularidades de la integración empresarial, asimilada y enriquecida desde la aplicación de la metáfora biológica, se destaca la necesidad de unas nuevas habilidades para la gestión eficiente o el fortalecimiento de las preexistentes, para la gestión de las nuevas formas organizativas de integración. Estos requerimientos hacen que los gerentes, desarrolladores, iniciadores de estas dinámicas tengan particularmente un pensamiento más abierto y una gran capacidad de trabajo en equipo y liderazgo. A continuación en la tabla No. 3.1 se relacionan los principales atributos del proceso administrativo a la luz de la comparación del enfoque clásico de gestión y el enfoque resultante de la interpretación de la integración desde las biociencias.

**Tabla No. 3.1 Atributos de la gestión de sistemas de integración empresarial en comparación a los modelos clásicos de gestión**

Proceso Administrativo	Enfoque tradicional	Enfoque biológico
Proceso administrativo	<p><i>Planeación:</i> Selección de las misiones y objetivos, así como las acciones necesarias para cumplirlos y requiere por lo tanto de la estrategia y de la toma de decisiones. <i>Organización:</i> el establecimiento de una estructura intencionada de los papeles que los individuos deben desempeñar en la organización.</p> <p><i>Dirección:</i> Es el hecho de influir en los individuos para que contribuyan a favor del cumplimiento de las metas</p>	<p>En el enfoque biológico el proceso administrativo se centra en la capacidad de pensar en la suma de las organizaciones como un todo, la planeación, la organización, la dirección, la coordinación y el control de una estrategia de integración requieren la identificación de los requerimientos de la organización como un organismo único, pero a su vez la alineación de los procesos administrativos de cada una de las empresas e instituciones que la</p>

## Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica

	<p>organizacionales y grupales. <i>Coordinación</i>: permite el logro de la armonía de los esfuerzos individuales a favor del cumplimiento de las metas. Y <i>Control</i>: consiste en medir y corregir el desempeño individual y organizacional en base de metas y planes. (Koontz, 2004, 35)</p>	<p>conforman. Esta ejecución puede hacerse en dos niveles: la organizacional y el sistema integrativo desarrollando un nuevo ecosistema.</p>
<p>Planeación y la estrategia</p>	<p>Es la determinación del propósito (o misión) y de los objetivos básicos a largo plazo de una empresa, así como la adopción de los cursos de acción y de la asignación de recursos necesarios para cumplirlos. (Koontz, 2004, 162)</p>	<p>El direccionamiento estratégico será fundamental para el éxito organizativo, pero se requiere además del direccionamiento individual organizacional un desarrollo estratégico del conglomerado. La superioridad de un modelo estratégico de integración es que permite el análisis de los aspectos interiores de las organizaciones (debilidades, fortalezas) con respecto al ambiente (amenazas y oportunidades), en diferentes niveles de observación, cuando la integración se realiza en forma adecuada muchos elementos externos pueden ser aprovechados como internos permitiendo el logro de los objetivos propuestos. Es por ello que resulta tan pertinente una alternativa ecosistémica que permita una estrategia coevolutiva en donde todas las organizaciones se interrelacionan haciendo sinergias.</p>
<p>Planeación y la toma de decisiones</p>	<p>Es la selección de un curso de acción entre varias alternativas y constituye la esencia de la planeación. (Koontz, 2004, 192)</p>	<p>La toma de decisiones requiere un trabajo en equipo específico, en donde todas las organizaciones sean escuchadas y tenidas en cuenta en el proceso. Se debe fundamentar en la experiencia, capacidades, la experimentación, la investigación y el análisis. En este sentido es pertinente la toma de decisiones del superorganismo como una decisión den conjunto fundamentada en una estrategia sólida, así como puede</p>

## Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica

		verse en la naturaleza en los cardúmenes.
Planeación y desarrollo de la creatividad e innovación	Por creatividad suele entenderse la capacidad de desarrollar nuevas ideas y por innovación la aplicación de estas ideas. (Koontz, 2004, 208)	La adaptación permite la evolución y la innovación, solo a través de estos aspectos es posible sobrevivir. Estos elementos se convierten en requisitos indispensables del día a día interorganizacional para la solución de problemas y el desarrollo de posibles proyectos, así como garantizar la supervivencia frente a los iguales.
Organización y estructura organizacional	<p>En las organizaciones complejas, la estructura se establece de manera inicial por medio del diseño de los principales componentes o subsistemas y luego por medio del establecimiento de patrones de relación entre estos subsistemas.</p> <p>La estructura formal se define a menudo como sigue:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El patrón de relaciones y obligaciones formales; el organigrama de la organización más la descripción o guía de puestos.</li> <li>• La forma en que las diversas actividades o tareas son asignadas a diferentes departamentos y/o personas en la organización (diferenciación).</li> <li>• La forma en que estas tareas o actividades separadas son coordinadas (integración).</li> <li>• Las relaciones de poder, de status y jerarquías dentro de la organización (sistema de autoridad).</li> <li>• 5. Las políticas, procedimientos y controles formales que guían las actividades y relaciones de la gente en la organización (sistema administrativo). (Castaño, 2004)</li> </ul>	<p>Se requiere la creación de nuevas estructuras (superorganismos), altamente flexibles, gestionados a partir de proyectos o con esquemas matriciales, también se resalta la habilidad con que estas estructuras realizan la búsqueda y aprovechamiento de nuevos mercados.</p> <p>El enfoque biológico resulta más ventajoso por su flexibilidad, la posibilidad de aprovechar las capacidades organizacionales individuales para la integración y la disminución de las debilidades organizacionales a partir del aprovechamiento de las fortalezas en las otras organizaciones.</p> <p>Esto se da a través de nuevas formas de comunicación, la especialización de los organismos y la consecuente interacción para configurar el individuo, permitiendo la aplicación del altruismo y la cooperación para alcanzar la supervivencia.</p>
Organización Cambio organizacional	La capacidad de adaptación de las organizaciones a las diferentes transformaciones que sufra el	El cambio organizacional ha sido visto como un punto en el proceso organizacional que se convierte

## Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica

	<p>medio ambiente interno o externo, mediante el aprendizaje. Otra definición sería: el conjunto de variaciones de orden estructural que sufren las organizaciones y que se traducen en un nuevo comportamiento organizacional. (Anderson A.H. y Barker D. 1996)</p>	<p>estático; en el modelo biológico la característica fundamental va a ser el cambio, el cual conlleva la evolución. Los procesos de cambio, adaptación, selección, mutación no serán como en el modelo tradicional procesos únicos, sino el desarrollo del modelo de gestión convertido en la cotidianidad.</p>
<p>Dirección Cultura organizacional</p>	<p>Sistema de creencias, valores, que se manifiestan en normas, actitudes, conductas, comportamientos, relaciones interpersonales, el estilo de liderazgo, que se desarrollan en un grupo dentro de la organización con el fin de dar cumplimiento a la materialización de la visión en su interacción con el entorno en un tiempo dado.</p>	<p>Se requiere el desarrollo de una nueva cultura organizacional, por parte de los diferentes gerentes de las organizaciones que se integran como por parte del gestor del proceso y responsable de alcanzar los objetivos.</p> <p>Las relaciones en las organizaciones precisan confianza, solidaridad y modelos de gestión de información ampliados.</p> <p>La cultura organizacional de las alternativas biológicas demanda una alta aceptación del cambio y del trabajo compartido, de allí la importancia de la claridad de objetivos y de tareas a seguir.</p> <p>Como utilidad de este enfoque se señala la posibilidad de un mejoramiento continuo de la cultura que permita la coevolución de todas las organizaciones involucradas.</p> <p>(Instituto de estudios e investigaciones de cuba, 2004)</p> <p>En sectores y alternativas de integración se asemejan los comportamientos por la predisposición dada desde la naturaleza de la propia organización (instituciones, empresas, universidades) para responder a entornos similares, lo que posibilitaría paralelismos culturales.</p>
<p>Dirección Aprendizaje organizacional</p>	<p>Es la capacidad que tienen las organizaciones de adaptarse a los cambios del ambiente mediante la renovación de estructura y prácticas.</p>	<p>Las alternativas biológicas tienen la correlación de tres elementos fundamentales: autoorganización, cambio de estructura, procesos de aprendizaje, que se convierten en</p>

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

	(Koontz, 2004, 471)	los elementos principales de adaptación e innovación.
Control	Como la medición y corrección del desempeño a fin de garantizar que se han cumplido los objetivos de la empresa y los planes ideados para alcanzarlos. (Koontz, 2004, 636)	Los modelos con componentes biológicos están fundamentados en confianza, solidaridad y equidad, los procesos de control han de ser de tipo retroalimentación, supera la forma tradicional en su capacidad de solucionar rápidamente las dificultades, señalando más que un control específico una adecuación y adaptación a las nuevas necesidades que surgen.

Fuente: El autor

La relevancia y evidencia de los aportes del aprendizaje que desde las ciencias biológicas se puede hacer en la dinamización de la integración empresarial, debe inducir a los encargados del proceso a construir y consolidar estructuras orgánicas, que desarrollen habilidades especiales para alcanzar sus objetivos, los cuales permiten enfrentarse con mayores probabilidades de éxito a grandes retos tales como globalización, mejor conocimiento de los clientes, la virtualización del mercado y ello demanda lograr cambios sostenibles en el largo plazo, como resultados del cambio a nivel individual. A su turno estos cambios individuales dependen de las estrategias de desarrollo que se adopten, se necesitan cuadros directivos con apertura mental hacia nuevas concepciones de mercados, procesos, tecnologías y formas de organización, típicamente, esto ha implicado la búsqueda y promoción de individuos que han trabajado en diversas áreas de la información, que cuentan con una formación integral (Cárdenas, 1998).

Estos gerentes deben demostrar la capacidad de aprender más que la de saber (Serna, 1998) y para ello los gerentes requieren cualidades derivadas de un liderazgo transformador, con

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

las siguientes características: 1. relaciones humanas en el trabajo, carisma y calidad humana, personas motivadoras con el ejemplo; 2. deben saber rodearse bien, con criterios para seleccionar su personal, alta delegación y la posibilidad de permitir errores en sus colaboradores porque saben que con ello su gente aprende; 3. tener visión del futuro, saben establecer prioridades, anticiparse anticipan y ser proactivos frente al entorno: 4. trabajan con sentido de equipo, complementados con tres aspectos: la integridad personal, la capacidad innovadora ante una crisis y el trabajo por objetivos; 6. capacidad de pensar estratégicamente y de desarrollar estrategias evolutivas estables que permitan la cohesión del grupo. Este enfoque gerencial debe ser capaz de generar capacidad de tomar rápidamente decisiones en los momentos difíciles, buscan nuevas oportunidades y aceptan el cambio de manera creativa, plantean objetivos altos y estimulantes<sup>33</sup>.

### **3.3.3 Ventajas favorables de la integración empresarial bajo el enfoque de la biociencias.**

Como fue mencionado al final del acápite 3.1, con frecuencia la expectativa en el empleo de herramientas metodológicas para el desarrollo del conocimiento se extralimita, llegando a interpretaciones erróneas y descontextualizadas. La metáfora biológica puede tener gran impacto en la integración empresarial en los ámbitos referidos en el acápite 4.2, adicionalmente aparecen en la literatura externalidades, que sin ser producto explícito de

---

<sup>33</sup> Estos datos son el resultado de un estudio en 72 gerentes de empresas exitosas de 60 países elaborada por el Instituto Globe Research de la Escuela Wharton en Pensilvania, 1998.

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

la aplicación de ella, deben entenderse como consecuencias de carácter implícito y deseable. Particularmente, lo anterior hace referencia a aspectos relacionados con conceptos que son de la integración empresarial, pero que representan a su vez la interpretación propia del hombre de este proceso, más allá de ser un atributo intrínseco de la integración, por lo cual realmente no encuentran comportamientos análogos en la naturaleza. A continuación se analizan algunos de ellos:

### **- Confianza**

En la literatura tradicional sobre la integración empresarial el tema de confianza, atributo propio de la conducta humana, supeditada a factores étnicos, culturales y sociales, cuenta con un lugar privilegiado, evidenciándose como uno de los factores clave en el éxito de la integración (acápite 2.3.2). Cualquier esfuerzo dirigido al fortalecimiento de este tipo de procesos entre organizaciones debe necesariamente redundar en el mejoramiento de la confianza, por ello es previsible que la aplicación de la metáfora biológica conduzca al mejoramiento de éste.

En este contexto y como ejemplo del aprendizaje desde las biociencias, se puede referenciar que si el sistema de integración retoma los postulados de la sociobiología, como el altruismo, planteado por Nooteboom (2003) en un caso particular de la confianza representado en la benevolencia de los agentes, este se convierte en una externalidad positiva.

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

La Estrategia Evolutiva Estable y la Inteligencia de Enjambre son conceptos que proponen comportamientos ordenados, coordinados y disciplinados, los cuales en su aplicación pueden permitir el fortalecimiento de la confianza en ámbitos empresariales, sujetos a la imperfección y la subjetividad del hombre. Para ello es necesario protocolizar y empoderar los códigos de comportamiento por parte de todos y cada uno de los individuos participantes de este proceso.

### **- Co-gerencia**

La coevolución se ha aplicado en la esfera de la gestión de organizaciones lo que se puede denominar co-management o co-gerencia administrativa, que se basa en:

- Diferentes tipos de agentes (gobierno, usuarios del recurso, industria).
- Representa la diversidad de intereses
- El diálogo se construye con base en la consideración y el aprecio
- Perspectivas múltiples en el dominio del problema
- Perspectivas intercambiadas y modificadas vía la comunicación
- Promoción de la equidad y la eficacia.
- Se emprenden acciones compartidas
- Conexiones a través de la escala múltiple (local, regional)
- Tipos múltiples de información aceptados vía sistemas múltiples del conocimiento (conocimiento ecológico tradicional) Las respuestas se basan en los valores y en las políticas de los cuales las rutinas provienen (Rammel, 2007)

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

La co-gerencia señala la posibilidad de asignar responsabilidades y usar recursos de forma compartida entre los múltiples agentes (Pinkerton, 2003 Berkes y otros, 1989). La investigación de la co-gerencia ofrece un enfoque innovador en el potencial de la colaboración (Connick, Innes, 2003). Una interpretación interesante hace referencia a la co-gerencia adaptativa como una extensión lógica del *co – management*. (Olsson y otros, 2004). Las sinergias entre los conceptos de la colaboración y la gerencia adaptativa crean un sistema basado en las conexiones del aprendizaje dinámico, por lo tanto, la co-gerencia adaptativa es un proceso mediante el cual los arreglos institucionales y el conocimiento ecológico son revisados en un proceso auto organizado de ensayo y error (Folke, 2002, 8).

### **- Innovación**

El concepto de supervivencia de las especies desarrollado por los evolucionistas se relaciona razonablemente con la competitividad entre empresas al ser una presión selectiva que tiene consecuencias adaptativas directas para aquellas especies que han evolucionado bajo su influencia (Soberón, 2002, 65).

De lo anterior es evidente que la integración de cualquier estructura empresarial debe estar altamente basada en los elementos de la competitividad analizados en el capítulo 2, los cuales deben garantizar la permanencia de la organización y su propia sostenibilidad, a partir de elementos de adaptación vistos como una estrategia coevolutiva.

### **3.4 Aplicación de un ecosistema coevolutivo organizacional**

Se proponen como aplicaciones prácticas de la metáfora de ecosistemas organizacionales las empleadas en varios tipos de organizaciones, en donde se señala su utilidad en diferentes sectores de la producción tanto en manufactura como en servicios. Este enfoque ha sido utilizado en empresas multinacionales de las cuales se puede citar IBM (2006,2010) corredores tecnológicos para América del Sur (Cracco, Guerrero, 2004, 5), Amazon.com, Procter And Gamble y Clorox (Harvard, 2006, 10), Starbucks (Daft, 2007, 187), Social Enterprise Knowledge Network (SEKN) compuesta de nueve escuelas de administración de empresas de América Latina y España, más Harvard Business School (cuyos casos más específicos son la colaboración entre los criaderos de palma y las compañías procesadoras del Perú y del Brasil (Harvard, 2010)) y Ataway, Consultora internacional gerencial (Ataway, 2010) entre otras, para favorecer modelos de cooperación con proveedores, socios estratégicos y clientes. La alternativa ecosistémica ha tenido importantes desarrollos conceptuales como los mencionados en el capítulo No. 3 desde el aporte de Hannan y Freeman (1977), pasando por aportes como los de Moore (1996, 1993) entre los más recientes.

Sin embargo y para la presente tesis, se encuentra un especial interés de desarrollo en sectores agroindustriales, en donde su aplicación se presta al menos por las siguientes características:

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

1. La vinculación a través del aprovechamiento de subproductos de una organización, como materia prima de otra, posibilita una observación objetiva de flujos entre empresas y agentes que participan en procesos de integración.
2. El trabajo con sectores agroindustriales favorece la existencia de la variedad necesaria, para observar el funcionamiento empírico de sistemas de integración empresarial.
3. Los productores agroindustriales están en mayor disposición de implementar sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica y los avances en los casos citados soportan los hallazgos teóricos de la presente tesis.

Para este apartado se presentarán dos casos en los cuales he trabajado desde el año 1999, el primero de ellos es de corte internacional y fue acompañado por el profesor George Chan de la iniciativa en Zero Emisiones y el segundo tiene que ver con un emprendimiento nacional desarrollado para la cadena productiva del fique.

### **3.4.1 Aplicación Ecosistémica, caso Internacional**

La primera aproximación que se realizó por parte de la autora al tema fue la implementación del modelo de Sistemas Integrados de Biomasa, desarrollado por el profesor Chan, desde los años 70's y consolidado en 1999 <sup>34</sup>.

---

<sup>34</sup> El profesor Chan realizó un seminario internacional de esta temática en la Universidad Nacional de Colombia y se convirtió en promotor del grupo de investigación Biogestion, en donde se han tratado estos temas desde diferentes perspectivas como se puede observar en la introducción del documento.

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

La propuesta del profesor Chan (1999), señala la posibilidad de pensar las industrias como sistemas integrados en donde no se obtengan desperdicios, pensando el proceso en forma sistémica y proponiendo un sistema de gestión en donde se tienen en cuenta los desperdicios como insumos de otros, para tal fin propone utilizar los cinco reinos de la naturaleza y realizar una aplicación ecosistémica organizacional, como se observa en la tabla 3.2

Tabla No. 3.2 **Reinos y aplicación**

<b>Reino</b>	<b>Incluye</b>	<b>Proceso</b>
Reino animal	Pájaros y peces	Producción de desechos (subproductos) renovables diariamente. Procesos de tratamiento anaeróbicos y aeróbicos
Reino de las bacterias	Tipos de bacterias y sus variadas funciones	Tasas de procesamiento y tiempos de retención
Reino de las algas	Tipos de algas y fotosíntesis	Oxígeno y procesos de oxidación
Reino de las plantas	Todas las plantas y arboles	Remoción de nutrientes y pérdida de carbono
Reino de los hongos	Aprovechamiento de nutrientes y macrófitas	Vermicultura y acondicionamiento del suelo

Fuente: Adaptado de Chan, Montoya, Montoya, 1999, p. 4

Esta propuesta fue implementada en Montfort Boys Town, Fiji (Zeri, 2010 (a)) por parte del profesor Chan, en una cervecería europea, en sistemas productivos en Brasil y en China. También en una hacienda cafetera Colombiana de cuyo diseño y realización fui gestora.

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

El modelo consiste en el uso completo de las materias primas acompañado por un cambio hacia la utilización de fuentes renovables, significa que los recursos de la tierra vuelven a ser manejados con el criterio sostenible. Para la industria, Cero Emisiones propone un mejoramiento de la competitividad y representa una continuación hacia la búsqueda de la eficiencia. Para los gobiernos, el uso total de materia prima permite la creación de nuevas industrias y por lo tanto generar nuevos empleos así como el mejoramiento de la productividad. (Castellanos y otros, 2002)

La metodología que presenta la iniciativa está estructurada con los siguientes elementos:

- a.** Análisis del rendimiento total: una revisión total del proceso industrial permite identificar las oportunidades de minimizar las materias primas y maximizar los productos terminados. El objetivo es la utilización de la totalidad de los inputs.
- b.** Modelos de producción: Se hace un inventario de todas las “basuras” (producción no incorporada en el producto final o en su proceso de manufactura). Una investigación profunda, debe empezar por identificar industrias en las cuales se puedan usar éstos excedentes de producción, para que ya sea en su estado original o modificados puedan ser usados como materia prima.
- c.** Grupos Industriales: Los modelos de producción son usados para determinar los candidatos potenciales para crear agrupaciones industriales. Identificando las agrupaciones óptimas en términos de capacidad y número de industrias participantes, es en este sentido que se propone la alternativa ecosistémica organizacional como

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

mecanismo de integración de las diferentes organizaciones para alcanzar los objetivos propuestos.

- d.** Desarrollo de Nuevas Tecnologías: En el caso de que se requieran tecnologías de producto o de proceso que aún no estén disponibles, para asegurar su efectividad y su viabilidad económica se diseñan las investigaciones para desarrollar estas nuevas tecnologías.
- e.** Políticas Industriales: La identificación de los grupos industriales y la determinación de las necesidades de desarrollo de nuevas tecnologías deben estar acompañadas del diseño de apropiadas políticas gubernamentales. Por ello deben combinar sus esfuerzos y colaborar mutuamente, ellos podrían ser los representantes de la industria, los gobiernos y los científicos, lo cual puede desarrollarse a través de la propuesta ecosistémica organizacional (Montoya, Montoya, Castellanos, 2009 (b), Zeri, 2010).

La viabilidad de cualquier IBS en gran medida dependerá de la voluntad y la capacidad de los gerentes de negocios para lograr un equilibrio entre objetivos financieros y ecológicos. Si bien se fijan características industriales y agrícolas en los procesos ecosistémicos, se requiere de un proceso de gestión serio e integrado por parte de todos los actores del proceso para alcanzar los objetivos propuestos.

### **3.4.2 Alternativa ecosistémica, caso Nacional**

Se plantea como segunda propuesta el ecosistema coevolutivo organizacional se relaciona con la posibilidad de aprovechar el fortalecimiento de las cadenas productivas agroindustriales.

Este caso que se presenta resulta como un pertinente e interesante desarrollo del ecosistema coevolutivo organizacional, ya que desde sus inicios fue pensado como una alternativa de integración empresarial para la solución de los problemas económicos, sociales y ambientales de los productores. Este es el desarrollo que ha tenido la cadena productiva del fique en Colombia, de la cual se ha tenido la oportunidad de apoyar su génesis y desde hace 10 años.

#### **La cadena del fique**

Colombia es el mayor productor mundial de esta importante fibra que ha sido utilizada como empaque natural desde los primeros pobladores y se ha convertido en su centro cultural y económico. El fique ha acompañado a los campesinos en la producción de su vestuario, utensilios de trabajo y de hogar y hasta ha servido para la fabricación de licor y detergente casero, además que se ha convertido en la fibra por excelencia de origen natural para la producción de empaques. El sector fiquero en Colombia se caracteriza por productos y procesos tradicionales, poco tecnificados, de bajo valor agregado y con un

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

aprovechamiento limitado de la planta de fique (actualmente únicamente se transforma el 4-6% de la hoja), lo que ha conllevado a una baja competitividad. Por ello, es necesario generar productos y procesos de mayor valor agregado que le permitan a la cadena: (1) continuar en el mercado nacional y mundial, (2) lograr un aprovechamiento integral del fique y (3) tener un mayor posicionamiento en nuevos nichos de mercado.

Por otra parte, el impacto económico que tiene este sector en el país, ya que la actividad fiquera se caracteriza por la significativa generación de empleo en regiones con una clara marginalidad económica, ya que el fique se cultiva tradicionalmente en lugares donde la tierra posee un bajo potencial productivo. En Colombia entre 50.000 y 70.000 familias dependen económicamente del fique. Para el año 2005 este sector generó 0.70 empleos por hectárea, cifra que es superior a la de cultivos como cacao, caña de azúcar, algodón, maíz y arroz (Minagricultura, 2006).

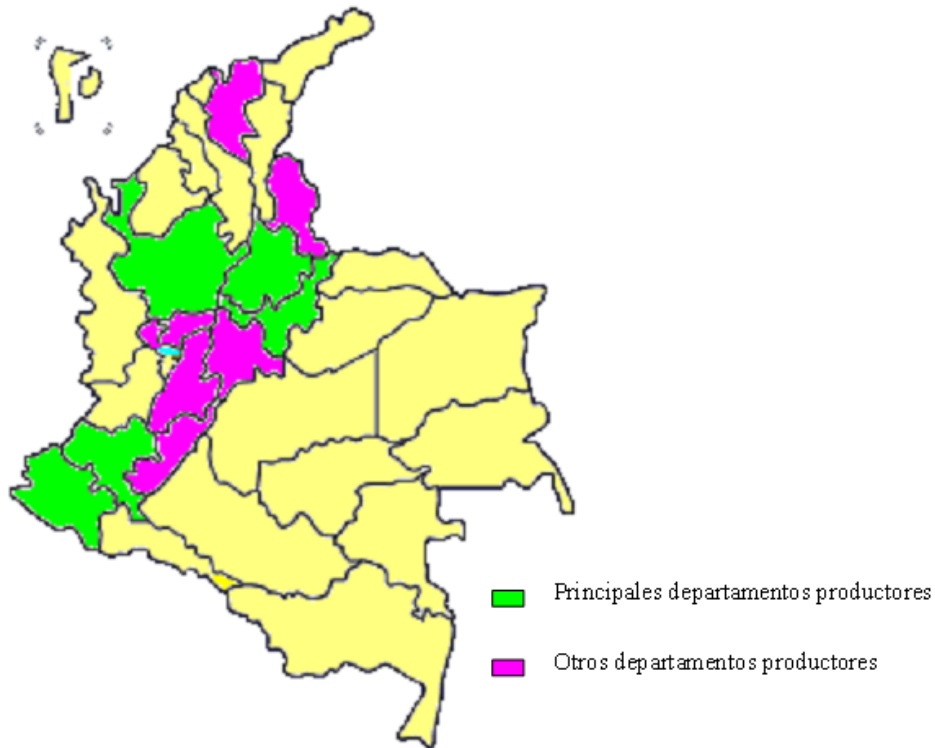
La búsqueda del aprovechamiento integral del fique, ha permitido establecer la existencia de unos productos tradicionales, así como la posibilidad de generar nuevas utilidades en el futuro. A continuación se presentan la propuesta integral de los usos reales y potenciales en el contexto nacional de la fibra larga, el bagazo y el jugo del fique, en especial con el interés de mejorar la competitividad de la cadena y evitar las dificultades ambientales que enfrenta el sector. (Morales, Peláez, 2002), se estima hay en el país generan unos 550 millones de kilos y/o litros de subproductos provenientes de los jugos y bagazos que se producen cuando se desfibra. Por eso y para evitar que estos residuos agroindustriales

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

contaminen los suelos y fuentes hídricas, superficiales o subterráneas, se requiere un manejo eficiente de los mismos (Unimedios, 2008).

**Mapa 1. Cobertura Geográfica del cultivo de fique en Colombia**



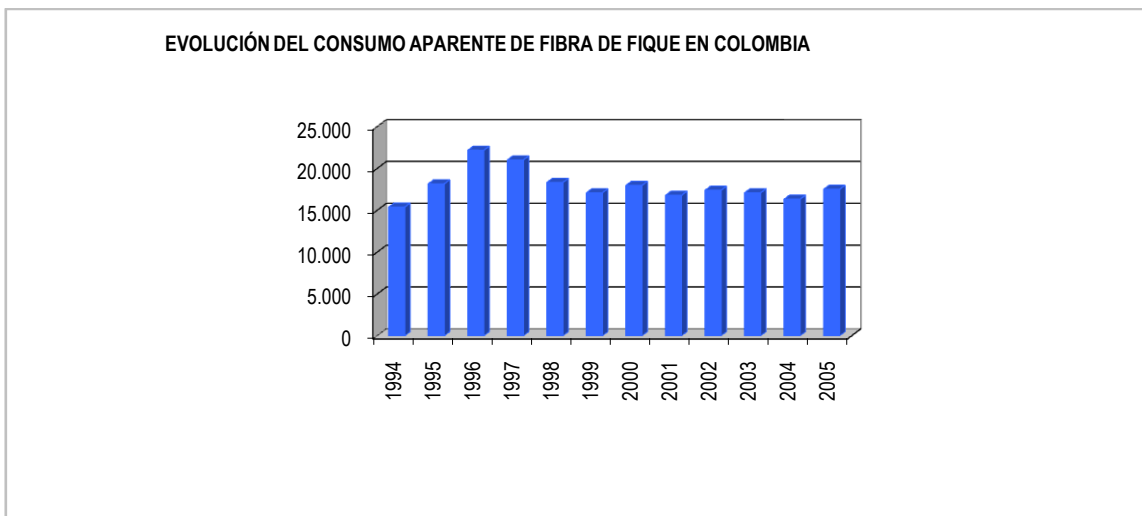
Fuente: IICA, Observatorio de Agrocadenas, Cadena del fique, 2008

Como puede observarse en el mapa el cultivo se encuentra extendido por gran parte del territorio cultivable Colombiano. En el sector primario la producción de fique genera en promedio cerca de 11.200 empleos anuales directos en más de 17.000 Has. distribuidas en

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

diferentes departamentos del país. De acuerdo a cifras del Departamento Nacional de Estadística –DANE-, en el año 2004 la industria nacional consumió 9.470 toneladas métricas (Tm.) de fibra de fique (cabuya) que corresponde al 52% de la producción nacional durante ese año. Se estima que la producción restante sirvió para abastecer la industria de artesanías. (IICA, 2006), pese a esto el consumo de la fibra ha estado estable a pesar de cómo se puede verse en la figura hubo una baja sustancial en los precios (Figura No. 3.3):

Figura No. 3.3 **Evolución del consumo de fibra de fique en Colombia**



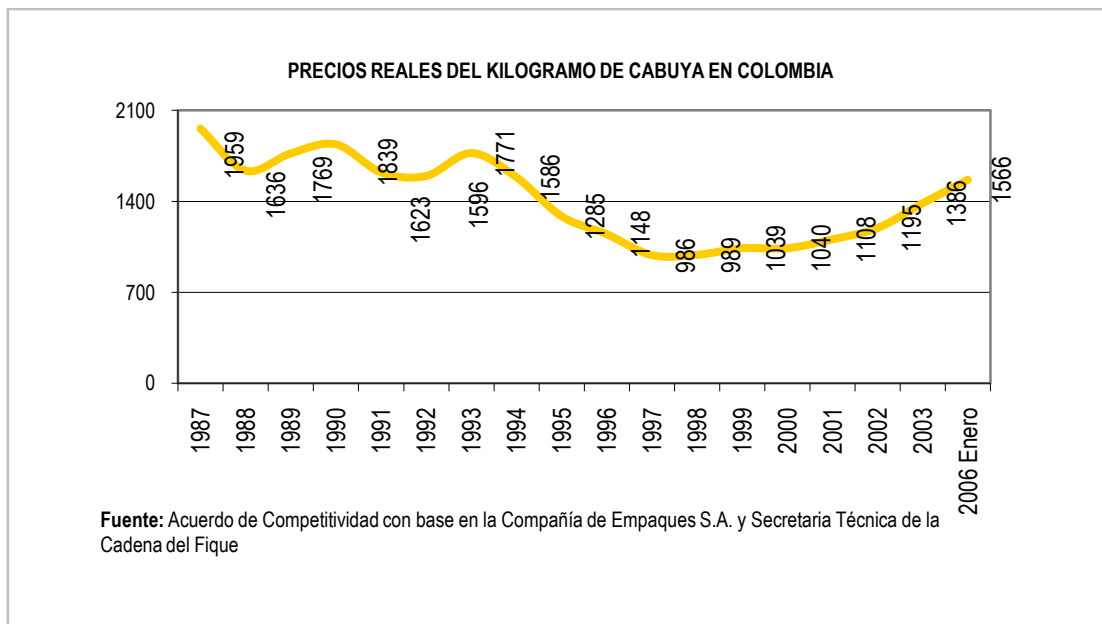
Fuente: IICA, 2008

De igual forma puede verse el comportamiento de los precios de la fibra, si bien esta tuvo una baja sustancial durante los años 1995-2002 debido en parte a la sustitución por

## Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica

productos plásticos y a la crisis que vivió el país en estos años, son promisorias las oportunidades en costos, en especial porque en este momento existe escasez de fibra y de cultivos.

Figura No. 3.4 **Precios reales del kilogramo de cabuya en Colombia**



Fuente: IICA, 2008

En las primeras etapas de producción se obtienen: fibra de fique (cabuya), residuos sólidos, bagazo y jugos. Como resultado de diferentes procesos agroindustriales, la fibra puede ser transformada en productos artesanales, en hilos, tejidos, empaques, biomantos, entre otros. Mientras del bagazo se puede obtener papel, fibra reforzada, aglomerados,

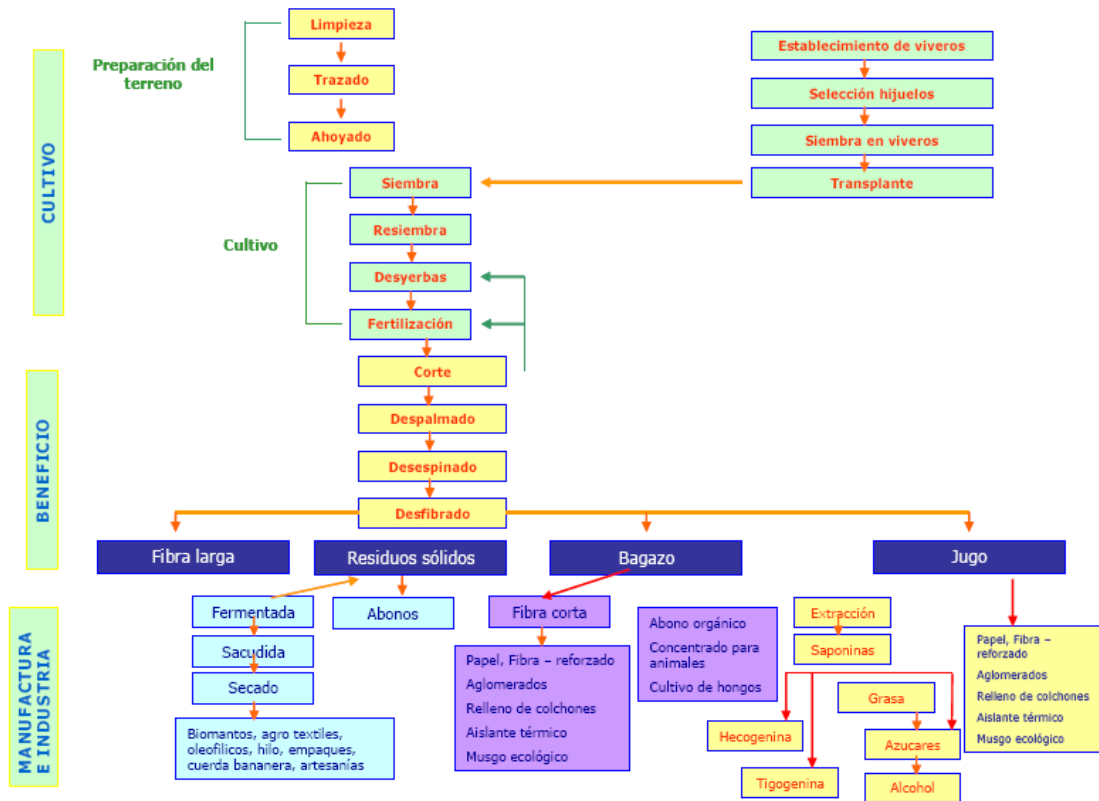
## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

relleno de colchones, y musgo ecológico. Y del jugo se logran extraer saponinas: hecogenina y tigogenina (sustancias químicas utilizadas en la industria farmacéutica).

La importancia de la cadena se fundamenta en la demanda creciente y sostenida por productos obtenidos con formas de producción “más limpia”, que ocasionen un menor impacto ambiental, al igual que demandas específicas de productos orgánicos, con certificación que avale la no utilización de químicos en su cultivo. También dentro de esta responsabilidad ambiental se da la necesidad de preservar los recursos naturales, suelos, agua, vegetación y fauna silvestre. Todo ello requiere la aplicación de técnicas que incorporen la dimensión ambiental y los cambios tecnológicos adecuados para mejorar la competitividad, generando cadenas productivas tales como la analizada que reciclen, reutilicen y recuperen los subproductos generados en las actividades de producción. Esto requiere del conocimiento de condiciones ecológicas y ambientales, estructura de suelos, la dinámica de los nutrientes de las plantas, los enemigos naturales, plagas y enfermedades y la forma adecuada de manejo de estos y otros factores de la producción. En este sentido, cabe destacar que el fique en áreas de laderas con un buen trazo del cultivo permite proteger el suelo contra la erosión y permite el asocio de otros cultivos para generar ingresos antes del inicio de las cosechas de fique. Y por otro lado, los residuos del desfibrado constituyen una gran fuente de abono orgánico y deben ser restituidos al suelo, porque si se les arroja a los ríos producen contaminación. Y por último, las características de rusticidad este cultivo casi no es afectado por plagas y enfermedades lo que evitaría en buena medida el uso de plaguicidas (Espinal, 2006). Los jugos altamente contaminantes son tenidos en cuenta dentro del ecosistema.

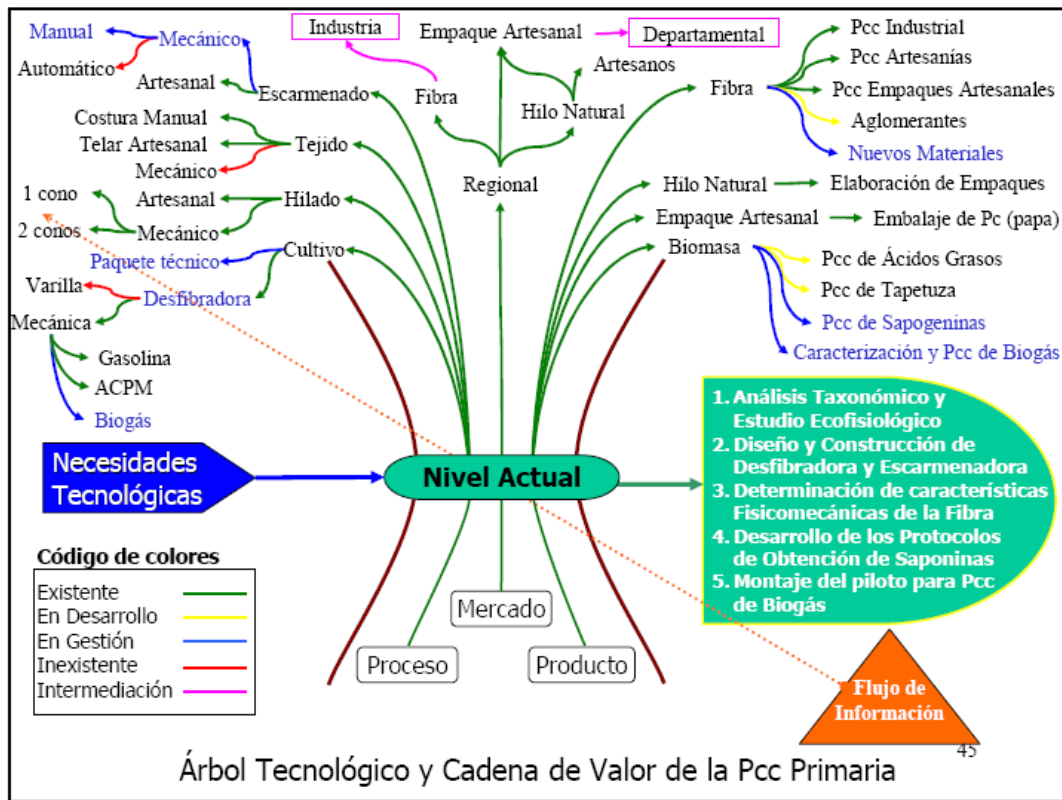
Figura No. 3.5 Caracterización de la cadena del fique



Fuente: Espinal, 2006 citado por: Montoya, 2009

Con respecto a su desarrollo industrial, Espinal (2006) propone el siguiente árbol tecnológico para la cadena:

Figura No. 3.6 **Árbol tecnológico de la cadena de fique**

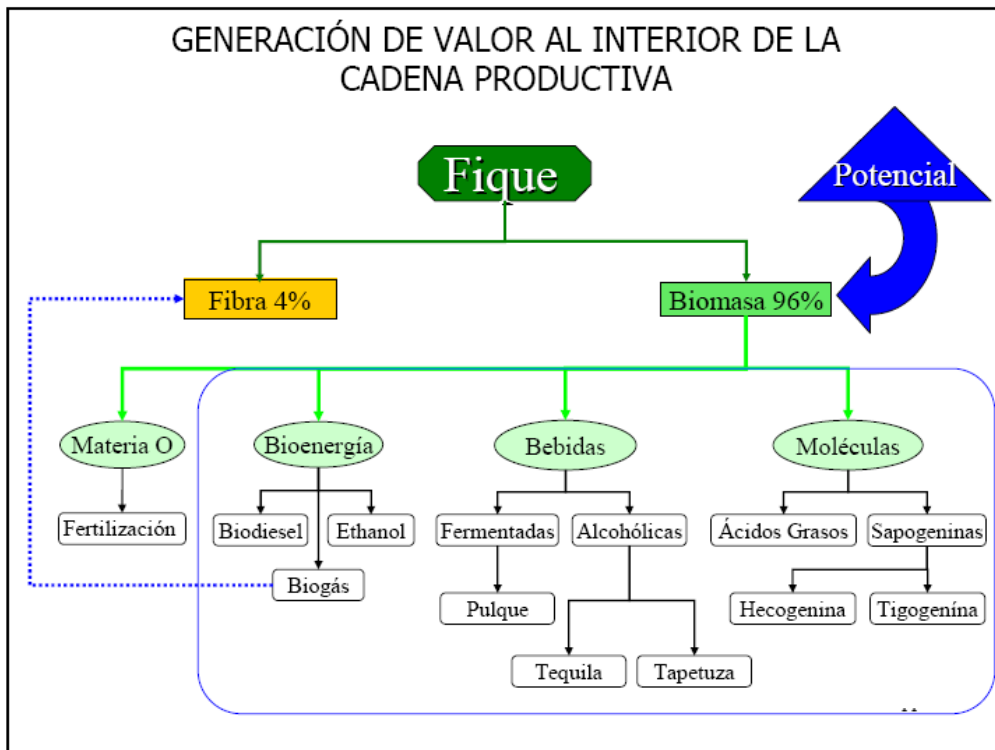


Fuente: Pradilla, 2006

En este árbol se destaca la necesidad de pasar de actividades artesanales a manufacturadas y con gran necesidad de desarrollar procesos industriales más eficientes, en los cuales se proponen análisis taxonómicos y estudios ecofísicos de la planta, producción de Biogás y equipos mecánicos de procesamiento.

Gracias al desarrollo del ecosistema se propone una alternativa de generación de valor al interior de dicha cadena de producción agropecuaria, que puede verse en la Figura No. 3.7:

Figura No. 3.7 **Generación de valor al interior de la cadena productiva**



Fuente: Padilla, 2006 citado por: Montoya, 2009

De acuerdo a la importancia de este sector, a su composición productiva (campesinos, productores artesanales, industriales y comerciantes) una metáfora ecosistémica es de gran ayuda para la consolidación del sistema y además resulta de gran interés en el aspecto

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

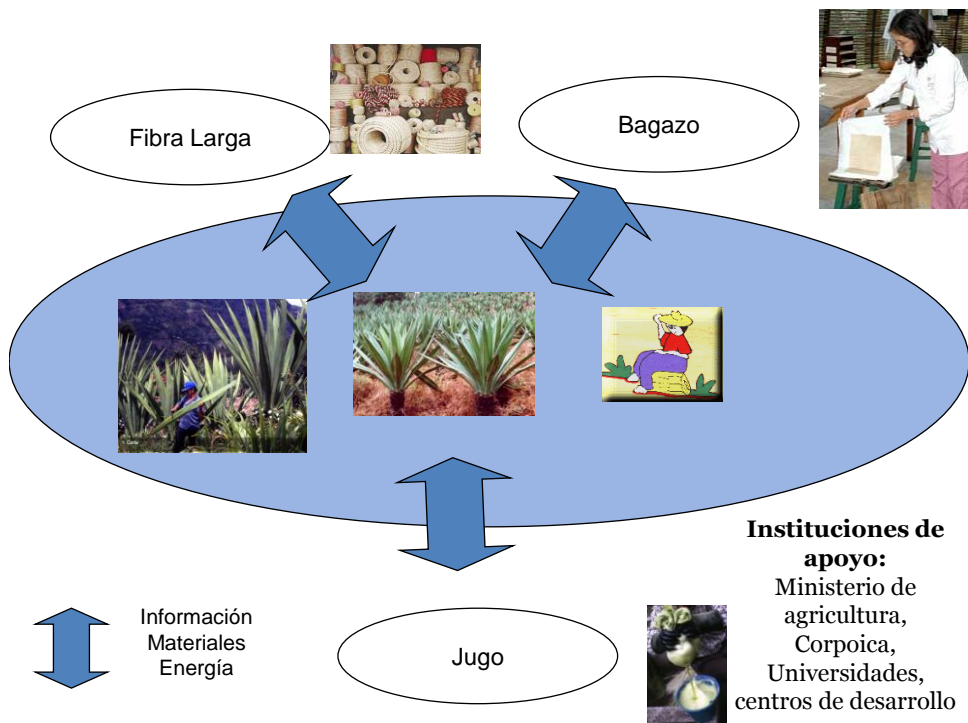
pedagógico. De acuerdo con ello se presenta el siguiente esquema que señala los tres nichos del ecosistema (productores y procesadores de fibra larga, bagazo y jugo), cada nicho tiene sus propias características y tal como en la naturaleza los desperdicios de uno sirven de insumo para el siguiente de forma que no se contamine y se aproveche todos los subproductos haciendo sumamente rentable el sistema. Los tres nichos comparten flujos de información, materiales y energía, característica indispensable en este tipo de integración.

El ecosistema coevolutivo organización está conformado por productores y empresas encargadas de la industrialización y comercialización de cada uno de los subproductos, así como las organizaciones gubernamentales que les apoyan, en especial el Ministerio de Agricultura, la secretaría técnica de la cadena productiva, el Ministerio de industria, comercio y turismo, la banca de inversión agropecuaria, el sector educativo y las asociaciones de fiqueros del país. Las empresas centrales son aquellas más tradicionales, las que conforman el sector artesanal y la producción de empaques biológicos para la exportación de productos orgánicos, verdes o más ambientales. También a partir del uso de la fibra larga es posible la producción de diferentes tipos de cordeles como lazos, cinchas y cabestros, útiles para sostener cultivos o para usarlos como amarres en cultivos como el plátano y el banano, siendo estos hilos de fique 100% naturales y por lo mismo biodegradables. De igual forma pueden hacerse artesanías (zapatos llamados alpargatas), sombreros, mochilas, sombrillas, cinturones, tapetes, canastos, entre otros. Usos más modernos se relacionan con agromantos, los cuales son aglomerados o fibras no tejida de fique utilizado para sostener tierras sueltas en las grandes obras civiles, controlando

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

derrumbes en cortes y taludes de carreteras de montaña o poblados ubicados en terrenos que presentan alta pendiente, con alto riesgo de avalanchas o deslizamientos, también se pueden producir oleofílicos: mantos tejidos para la absorción de petróleo.

Figura No. 3.8 **Propuesta ecosistémica para la cadena de fique**



Fuente: El autor

Estos tres importantes nichos que conforman el ecosistema tienen unos productos “tradicionales” de bajo valor agregado con un gran potencial de producción de alternativas industriales y tecnológicas muy pertinentes para mercados en desarrollo y de alto valor, entre ellos se tiene la posibilidad de desarrollar nuevos materiales (que ya han sido probados en la NASA), aglomerantes que pueden ser mezclados con yesos, arcillas,

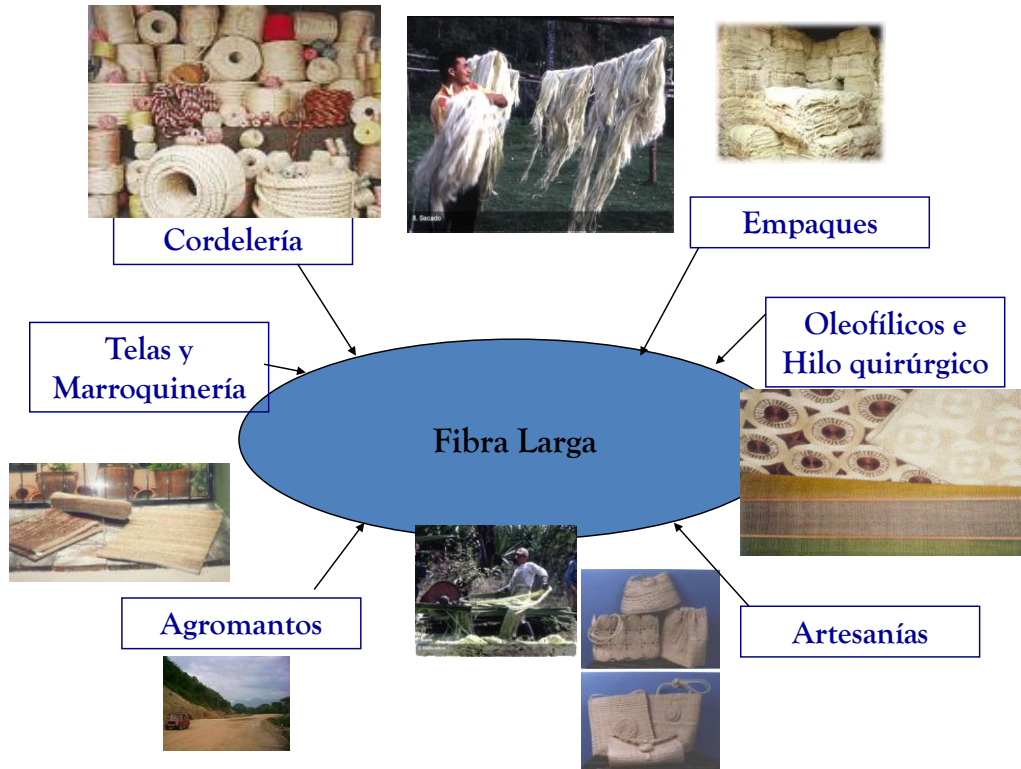
## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

cementos y polímeros, artesanías terapéuticas, productos para el cuidado de la piel, entre otras.

Nuevas investigaciones han permitido desarrollar además hilo quirúrgico que se puede absorber naturalmente. En cuanto al nicho conformado por bagazo y la fibra corta, el cual ha sido tradicionalmente un desperdicio y gracias a la conformación de la cadena se ha venido aprovechando en producción de papel, materiales para construcción como los fibroreforzados (baldosas, bloques, tejas, postes, tubos, etc.) materiales altamente biodegradables, de bajo costo y fácil procesamiento, aglomerados para mesas, puertas, divisiones modulares y muebles de todo tipo, rellenos en especial para colchones, empaques termoformados y producción de bioalimentos como algas, hongos y cultivos de lombrices o caracoles.

Figura No. 3.9 **Empresas que componen el nicho de fibra larga**



Fuente: El autor

Figura No. 3.10 **Empresas que componen el nicho de Bagazo- Fibra Corta**



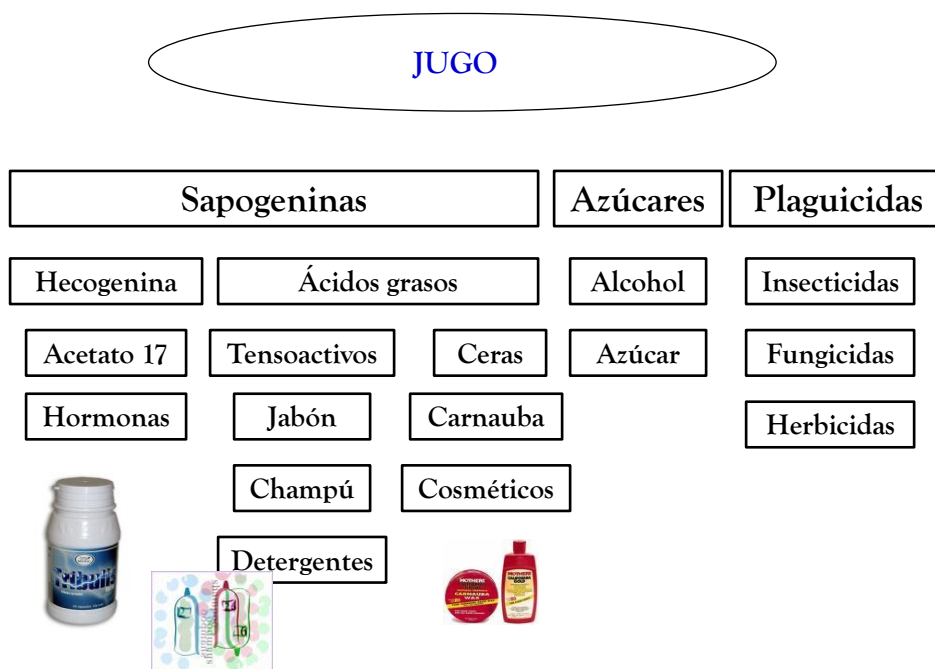
Fuente: El autor

Finalmente se encuentra el nicho de los jugos, en el país generan unos 550 millones de kilos y/o litros de subproductos provenientes de los jugos y bagazos que se producen cuando se desfibrade los cuales pueden obtenerse saponinas (propiedad espumosa) de allí se pueden obtener medicamentos, hormonas (Rojas, 2003), azúcares, alcoholes, plaguicidas, entre otros. En Colombia, las industrias del fique y la caña de azúcar son grandes generadoras de residuos, y de no hacerse un uso adecuado de su depósito final,

**Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

terminan por contaminar fuentes hídricas y suelos. Una investigación en Medellín propone utilizar estos residuos agroindustriales como material de refuerzo en la fabricación de plásticos. (Echavarría, 2008). La utilización del jugo es una de las partes más importantes dentro del proceso amigable del medio ambiente, toda vez que es el proceso que más contamina debido a que las propiedades del jugo hacen que las aguas pierdan el oxígeno lastimando a los seres vivos que allí habitan, dañan los suelos y son estas propiedades contaminantes las que aprovechadas de manera constante pueden hacer que el nicho se fortalezca.

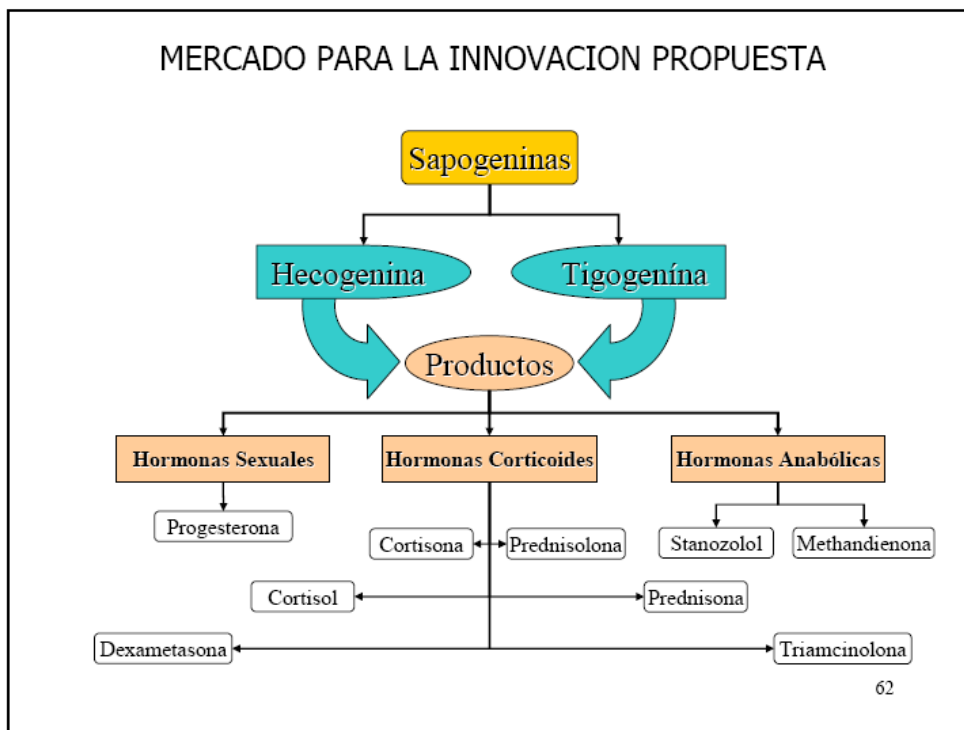
Figura No. 3.11 **Empresas que componen el nicho de jugo**



## Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica

La investigación y desarrollo realizados en Corpoica y en la Universidad Nacional de Colombia ha encontrado gran potencial en los usos farmacéuticos del jugo, de los cuales pueden desatacarse la producción de hormonas sexuales, corticoides y anabólicas, tal como se muestra en la figura No. 3.12

Figura No. 3.12 **Innovación propuesta en la cadena del fique**



Fuente: Pradilla, 2006 citado en Montoya, 2009

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

Como se pudo observar se planteó una alternativa ecosistémica como aplicación de la metáfora biológica general para la solución de los problemas ambientales primero de dos procesos productivos industriales internacionales, de igual forma se demostró el desarrollo que se ha realizado en fincas cafeteras, apoyados por Cenicafé. De igual forma se demuestra en una cadena productiva, como cada uno de los eslabones y las empresas que lo componen pueda tener una responsabilidad social efectiva y que las soluciones pueden ser eficaces para una industria altamente productiva y que tiene un alto impacto social. El desarrollo de una propuesta ecosistémica permite entender mejor las múltiples relaciones en términos de información y flujo de materiales.

La cadena productiva del fique fue elegida como una cadena prioritaria para el país , la cual debe ser fortalecida por su capacidad de generar empleo, solucionar pequeños problemas económicos de los micro agricultores, la solución de problemas ambientales, la posibilidad de crear productos de valor agregado, el respeto por productos verdes y por el medio ambiente y el enfoque ecosistémico propuesto resulta de gran ayuda a los campesinos porque los modelos biológicos son mejor comprendidos por aquellas personas que han vivido toda la vida en el campo y han tenido mínimas posibilidades educativas, para ellos los ecosistemas y la integración que se crea en la metáfora biológica es la forma como ellos ven sus propias vidas y permitir esta posibilidad para el desarrollo de negocios resulta altamente productivo y eficiente para todos los miembros del ecosistema, los productores campesinos, los productores industriales, los comerciantes, los exportadores, los investigadores, el gobierno, la universidades y otras instituciones que prestan sus apoyos a dicha integración.

## **CONCLUSIONES**

Esta tesis propuso la iniciativa de construir una explicación conceptual de los sistemas de integración empresarial desde una perspectiva de gestión organizacional, entendiendo su propio contexto a partir del aporte de las Ciencias Biológicas, las principales conclusiones que pueden obtenerse son:

- Se verifica la importancia de las formas de integración empresarial desde un enfoque de Ciencias Económicas, enfatizando que para la presente tesis se tendría la integración empresarial como la alternativa de que disponen las empresas y organizaciones para solucionar sus problemas de competitividad y observando este proceso como una relación interorganizacional. Es así como se hizo un recorrido histórico y conceptual sobre los principales aportes de las formas de integración y sus motivaciones. Se destacan diferentes definiciones de las aproximaciones a los modelos de integración empresarial desde la perspectiva de la teoría de la firma.
- Se entendieron los mecanismos empresariales en los procesos de integración empresarial, donde se desataca la importancia de las posibilidades que aporta la integración empresarial a la competitividad y se desarrolla el concepto del modelo sistémico de gestión como una propuesta con un enfoque alternativo, que tiene en cuenta mayor cantidad de variables de la gestión.

- El estudio de los diferentes modelos biológicos aplicados a las estructuras organizacionales, en el cual se observan, a partir de la aplicación de la metáfora, las diferentes aproximaciones que ha tenido el enfoque biológico en la gestión organizacional y de igual forma se estudian tres enfoques principales biológicos: el evolutivo, el ecológico y la sociobiología. Se demuestra como para mejorar el entendimiento de las ciencias administrativas, estas se nutren de novedosas posibilidades de comunicación (metáforas), que facilitan el entendimiento de su complejidad. Una de las principales metáforas que se han utilizado en las ciencias sociales tiene que ver con las ciencias biológicas, con la que se han alcanzado importantes profundizaciones en términos de comprensión y análisis. En las ciencias económicas se han encontrado importantes metáforas tales como la bioeconomía, el evolucionismo, el Darwinismo social y específicamente en las ciencias administrativas la gestión como organismo, como organismo humano, como cerebro, entre otras.
- De otro lado se señala en la tesis que las metáforas son mecanismos exitosos de comunicación pero conllevan importantes peligros que deben ser evitados tales como el simplismo y la adaptación forzada de conceptos que pueden generar confusiones. Por ello con el fin de la aplicación pertinente de la metáfora fueron definidas de manera explícita las consideraciones de su interpretación en el ámbito de la integración, incorporando los conceptos de tenor, vehículo y fundamento.

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

- La hipótesis subyacente de la investigación sobre la pertinencia de la aplicación de la metáfora biológica en los procesos de integración empresarial encuentra su respaldo al evidenciarse que existen los componentes esenciales del método, propuestos por Chamiso: *tenor, vehículo y fundamento*. Particularmente, se demostró que se pueden indicar por lo menos tres fundamentos vinculantes en los ámbitos de la biología, retomada en sus componentes: evolución, ecología y sociobiología, y la integración empresarial: 1. enfoque sistémico compartido; 2. adaptación y economía de recursos, así como; 3. la multiplicidad estructuras resultantes de la adaptación. Lo anterior permitió generar el modelo de ecosistema coevolutivo organizacional, el cual en su posible aplicación en la integración organizacional obliga a fortalecer las nuevas competencias gerenciales.
- De igual manera, se definen de manera explícita las ventajas favorables de un proceso de integración, a partir de la aplicación de la metáfora, entre las cuales de enfatiza en: 1. la confianza, involucrando el altruismo; 2. la co-gerencia; y 3. la innovación, entendida ésta como una capacidad de *retención* permanente, que debe fortalecer la competitividad de los sistemas empresariales integrados.
- Se proponen mecanismos y postulados para adoptar los sistemas biológicos pertinentes a los procesos de integración empresarial, como una alternativa interesante. Se demuestra como el modelo biológico es el caso más exitoso de integración en ambientes adversos y dinámicos, donde a partir de formas biológicas aplicadas en diferentes contextos socioeconómicos y administrativos (evolutiva,

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

ecológica y sociobiológica), se señalan los principales principios de adaptación y colaboración. Se propone una alternativa de gestión sistémico de la integración con fundamentación en una estructura de un ecosistema evolutivo organizacional.

- Este trabajo resulta novedoso y pionero, ya que si bien desde los años 70's Hannan y Freeman habían trabajado los modelos ecosistémicos, estos habían sido desarrollados bajo el precepto de la competencia (vía selección natural) y no de la cooperación. En los últimos tiempos Moore destaca la posibilidad de cooperación, pero por primera vez en este desarrollo teórico se toma un modelo ecosistémico como alternativa para la integración empresarial.
- De igual forma resulta interesante este trabajo porque en la literatura pueden encontrarse aplicaciones de modelos coevolutivos organizacionales en empresas (García, Lara y Taboada 2006), pero es en este trabajo en donde por primera vez se referencia un modelo ecosistémico con su posibilidad de desarrollo coevolutivo, la integración de estos dos conceptos va a permitir entender mejor la dinámica de las empresas que trabajan conjuntamente.
- Como otra importante conclusión de este trabajo se señala la utilidad de incorporar algunos elementos de la sociobiología al análisis organizacional, en los cuales la aplicación metafórica resulta muy pertinente y señala elementos que tampoco habían sido revisados en la literatura y que permiten aplicar conceptos como el cooperon social o superorganismo y la estrategia evolutiva estable.

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

- Para validar esta propuesta, se demuestra como caso aplicado del ecosistema evolutivo organizacional a la cadena del fique, el cual tuvo desde sus inicios este enfoque por parte de la autora de la presente tesis. La cadena del fique demuestra su potencial en la forma integrativa y además las posibilidades que ofrece la alternativa ecosistémica coevolutiva propuesta para productores campesinos, como modelo económico, social y ambiental.
- Se destaca como nueva agenda de investigación, la posibilidad de desarrollar la metáfora explícita para cada uno de las aproximaciones vistas en este trabajo, de tal forma que se puedan desarrollar cada uno de los elementos que en ella se señalan.
- Finalmente, se propone realizar nuevos estudios empíricos sobre: las posibilidades de coevolución organizacional, creación de poblaciones empresariales, fortalecimiento de ecosistemas organizacionales y las ventajas específicas de cada uno de los modelos aplicados a nuevas teorías organizacionales, tales como modelos de gestión ambiental, procesos de innovación y desarrollo tecnológico, estudios prospectivos y direccionamiento estratégico y modelos de responsabilidad social, que permita a futuro verificar los aportes planteados en la presente investigación.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Alchian, Armen A. 1950 "Uncertainty, Evolution, and Economic Theory." *Journal of Political Economy*, June, 211-21
2. Alcock, John. 2001. *The Triumph of Sociobiology*, Oxford University Press, USA.
3. Andrews, K. R. 1980. *The Concept of Corporate Strategy*. Homewood, Il: Irwin.
4. Ansoff, H.I. 1965. *Corporate Strategy*. New York: McGraw-Hill.
5. Arrow. *The economics of information*, Oxford, 1984
6. Ataway, 2010, disponible en: <http://www.ataway.com/ES/eco.html>
7. Axelrod, Robert, 2006. *The Evolution of Cooperation* Revised edition Perseus Books Group,
8. Axelrod, Robert. 1981 "The Evolution of Cooperation." *Science*, 211(4489):1390-6
9. Badaracco, Joseph. 1991. *The Knowledge Link*. Harvard Business School Press, Boston.
10. Badaracco, Joseph. 1992. *Alianzas estratégicas*, Mc Graw Hill.
11. Barba, Antonio. 2000. Cambio organizacional y cambio en los paradigmas de la administración. *Revista Iztapalapa* No. 48. Enero- Junio, p.p.11-34
12. Barnard, Chester 1938. *The functions of the executive*. En español *Las funciones de los elementos dirigentes*. Instituto de Estudios Políticos, Madrid, 1959
13. Barney, J.B. 1991. Firm resources y sustained competitive advantage. *Journal of management* 17. pp. 99-120.
14. Barron, D.N, West, E, & Hannan, M.T. 1994. A time to grow and a time to die: Growth and mortality of credit unions in New York, 1914-1990. *American Journal of Sociology*, 100: 381-421
15. Bateson, Gregory, 1972. *Cibernetics And Mind*. Ballentine, New York, 1980
16. Becker Franklin. 2007. *Organizational Ecology And Knowledge Networks*. California Management Review Vol. 49, No. 2 Winter
17. Beer, Stafford. 1982. *Decisión Y Control: El Significado De La Investigación De Operaciones Y La Administración Cibernética*. Fondo De Cultura Económica, México.
18. Beer, Stafford. 1974. *Ciencia En La Dirección - La Investigación Operativa En La Empresa - Ateneo*, Buenos Aires.
19. Beer, Stafford. 1977. *Cibernética Y Administración*. Sexta Impresión, México
20. Begon, Michael; Harper, John Lee; Townsend, Colin R. (1999), «Introducción», *Ecología : individuos, poblaciones y comunidades* (3ª edición), Barcelona: Omega, ISBN 9788428211529
21. Bejarano, J. 1995 (A) *La Competitividad En El Sector Agropecuario*. Cuadernos De Desarrollo Agropecuario Fundagro. Septiembre, Bogotá.
22. Bejarano, J. A. 1998. "Elementos Para Un Enfoque De La Competitividad En El Sector Agropecuario" En: *Colección De Documentos Iica, Serie Competitividad* No. 3 Pp.23-26. República De Colombia. Ministerio De Agricultura Y Desarrollo Rural. Colombia.
23. Bejarano, Jesús Antonio. 1995(B). *Las Cadenas Productivas Y La Competitividad*. En: *Cuadernos De Desarrollo Agrícola* Vol. 1. No. 1. Septiembre; Pp. 19-28.
24. Berle, Adolf Augustus, Jr.; Gardiner Means. 1932. *The Modern Corporation and Private Property*. New York: Macmillan.
25. Bernal, C. E. Y Laverde, J. 1995. *Proyecto De Modernización De Las Pymes. Gestión Tecnológica*. Servicio Nacional De Aprendizaje, Sena. Bogotá, D.C
26. Bertalanffy, L.Von, Ross Ashby Et Al. 1987. *Tendencias En La Teoría general De sistemas*. Alianza Universidad. Madrid.

## Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica

---

27. Bid - Banco Interamericano De Desarrollo, 2002. Guía Operativa Para Programas De Competitividad Para La Pequeña Y Mediana Empresa. Serie De Buenas Prácticas Del Departamento De Desarrollo Sostenible, 1-31.
28. Boltanski, Luc, Thevenot Laurent. 1991. "De La Justification Les Economies De La Grandeur", Edition Gallimard
29. Bonnett. Charles 1762. Consideration sur les corps organisés. Marc Michel-Rey, Amsterdam
30. Boulding kenneth. 1950. The Image. Ann Harbor, University of Michigan press
31. Briggs, John & Peat, David. 1989. A Través Del Maravilloso Espejo Del Universo. Gedisa, Barcelona.
32. Bueno Campos Eduardo. 2008 Bioeconomía: Simbiosis Científica De Complejidad, Organismos Y Comportamiento, Documento De Trabajo Universidad Autónoma De Madrid
33. Bueno Y Morcillo. 1994 Fundamentos De Encomia Y Organización Industrial. McGraw, España.
34. Buican, Denis. 1995. Historia de la biología, Madrid, Acento Editorial
35. Bunge Mario. 1998. Sociología de la ciencia. Ed Suramericana. Buenos Aires
36. Bunge, Mario. 1983. La Investigación Científica. Ariel Methodos. Barcelona
37. Cadena del fique, 2006. Wwww.minagricultura.com
38. Campbell, N. 2000. Biology: Concepts and Connections [3ª ed.]. Benjamin/Cummings
39. Capra, 1998. La Trama De La Vida. Anagrama, Barcelona.
40. Cárdenas Piñeros Mauricio. 1998. Desarrollo Humano Y Competitividad. La principal ventaja de las organizaciones es su capacidad de aprender. En: Periódico Portafolio. Gerencia Siglo XXI. Lunes 20 de Julio de. P. 9
41. Carroll Glenn. 1984. Organizational Ecology. Annual Review of Sociology, Vol. 10. (1984), pp. 71-93.
42. Casciaro y Piskorski (2005). En: González Campo Carlos Hernán. 2010. Interacción teórica para la caracterización de redes empresariales. En prensa. Revista Innovar. Junio 2010
43. Casson, 1997. Information y organization. A new perspective on the theory of firm. Clarendon press, Oxford.
44. Castellanos Oscar, Jiménez Claudia, Montoya Alexandra. 2005 Metodología para la evaluación de la capacidad de integración empresarial. XI Seminario de Gestión Tecnológica Altec 2005. Salvador, Brasil. 2005
45. Castellanos Oscar, Montoya Alexandra, Montoya Iván. 2002. Alternativas para la gestión ambiental en el siglo XXI, Enfoque: iniciativa de investigación en cero emisiones. En: Memorias del Primer Congreso Internacional Ambiental del Caribe-Concaribe.
46. Castellanos Oscar, Montoya Alexandra, Montoya Iván. 2002. Alternativas para la gestión ambiental En El Siglo XXI, Enfoque: Iniciativa de Investigación en Cero Emisiones. En: Memorias Del Primer Congreso Internacional Ambiental del Caribe-Concaribe 2002
47. Castellanos Oscar, Montoya Alexandra. 2002. BioGestión. En: Revista Innovar. No. 18, Julio - Diciembre De 2002, 55
48. Castellanos, Oscar, Montoya, Alexandra, Montoya Iván. 2004. La Gerencia Genética: Una Metáfora Biológica aplicada a la gestión de la Biotecnología. En: Revista Innovar, Julio - Diciembre De 2004, No. 24 ISDN 0121-5051, 93-104

## Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica

---

49. Castellanos, Oscar. Montoya Alexandra, Montoya Iván. 2006. Producción de la quinua. Análisis de los procesos de integración y las perspectivas del mercado para el desarrollo de agronegocios. En: Revista Ean No. 56. Enero- Abril De 2006
50. Cecic- Centro De Capital Intelectual Y Competitividad. (2002). El Desarrollo Regional Y La Competitividad Sistémica: Marco Conceptual. Capítulo 1. [En Línea]. Disponible En: [Http://Www.Contactopyme.Gob.Mx/Regional/Formaframe.Asp?Cual=1](http://www.contactopyme.gob.mx/regional/formaframe.asp?cual=1)
51. Cepal - Comisión Económica Para América Latina Y El Caribe 2001. Elementos De Competitividad Sistémica De Las Pequeñas Y Medianas Empresas (Pyme) Del Istmo Centroamericano. Cepal. Disponible En:
52. Chamizo Pedro.2005. La Metáfora (Semántica Y Pragmática). Proyecto Ensayo Hispánico.
53. Chan, Montoya I, Montoya A. 1999. Una Posible Alternativa Para El Tercer Mundo: El Segundo Mundo, Seminario Biosistemas Integrados De Biomasa, Facultad De Ingeniería, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
54. Chandler, A.D. 1962. Strategy y Structure: Chapters in the history of the industrial enterprise. Cambridge: MIT Press.
55. Chaves, R. 2003. Un modelo emergente para la comprensión del funcionamiento de sistemas organizacionales y vivos. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Tesis de grado de Maestría.
56. Chesnais. F. 1988. Technical cooperation between firms, STI review No. 4
57. Clark, Colin Whitcomb, 1976 Mathematical bioeconomics : the optimal management of renewable resources / Colin W. Clark Wiley, New York.
58. Coase, R. 1937. "The nature of the firm," in: *Económica*, vol. 4, p, 386-405.
59. Coca, Milton.2010 Neuromarketing. En: XIV Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas, El Rol de las Ciencias Administrativas en el Desarrollo Social Tecnológico de Monterrey, Monterrey, Abril de 2010.
60. Commons, j.r. 1934, Institutional economics –its place in political economy (New York: Macmillan).Reimpreso en 1990 con una nueva introducción de m. Rutherford (new brunswick: Transaction).
61. Commons, John.1999 Institutional Economics: Its place in political economy, 1934. En: Williamson, Oliver E. & Masten, Scott. (Eds.) *The Economics of Transaction Costs*, London: Edward Elgar Publishing Ltd.
62. Connick, S., Innes, J.E., 2003. Outcomes of collaborative water policy making: applying complexity thinking to evaluation. *Journal of economics*.
63. Covarrubias Isaías. 2002. "Contribuciones A La Economía" Octubre, Madrid. España.
64. Cracco, M. Y E. Guerrero (editores). 2004. Aplicación del Enfoque Ecosistémico a la Gestión de Corredores en América del Sur. Memorias del Taller Regional, 3 al 5 de junio. UICN. Quito, Ecuador. 020285 9978-43-812-2
65. Crozier, Michel. 1964. *The Bureaucratic Phenomenon*; Tavistock Publications, University of Chicago Press .
66. Cuevas, Homero, 1992. *Introducción A La Economía*. Universidad Externado De Colombia, Cuarta Edición, Bogotá.
67. Cyert, R.M. 1963. *A Behavioral Theory of the Firm*. N. Jersey Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
68. D'Iribarne Philippe ,2000, "Management et cultures politiques" en *Revue Francaise de Gestion* No. 128, marzo/mayo
69. Daedalus, 2009 Data, Decisions And Language, S. Aen: <http://www.daedalus.es/>
70. Daft Richard. 2007. *Teoría y diseño organizacional*. Thompson, México.

71. Darwin, Charles. 1859, *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life* (1st edición), Londres: John Murray
72. Dávila, Carlos. 1985. *Teorías Organizacionales Y Administración*. Bogotá: Mc Graw Hill
73. Dinero, 2005. *Alianzas Exitosas*. Management. Bogotá, Colombia.
74. DNP, Conpes 3527. 2008. *Política Nacional De Competitividad Y Productividad*, Consejo Nacional De Política Económica Y Social, República De Colombia, Departamento Nacional De Planeación. Bogotá D.C, 23 De Junio De 2008.
75. Dobzhansky, Theodosius (1973), "Nothing in Biology Makes Sense Except in the Light of Evolution" (en inglés), *The American Biology Teacher* 35 (3): 125-129, ISSN 0002-7685, <http://www.jstor.org/stable/4444260>, Resumen divulgativo
76. Echavarría Aldemar. 2008. *Residuos de fique y caña, útiles en producción de plásticos*, Unimedios, Bogotá.
77. Espinal, Carlos. 2006. *La cadena del fique en Colombia. Una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005*. [Http://www.agrocadenas.gov.co](http://www.agrocadenas.gov.co)
78. Farah, Moisés. 2004 *Pequeña Empresa Y Competitividad*, Curitiba, Juruá.
79. Fayol, Henri, 1981. *Administración Industrial Y General*. El Ateneo, Décimo Segunda Edición, Argentina . P. 107
80. FEM,2008,2009,2010 En:  
<http://www.weforum.org/en/media/publications/index.htm>
81. Ferraz, J.C Kupfer, D. y Haguenuer, L. 1996. *Made in Brazil: desafíos competitivos para la industria*. Sao Paulo: Editora campus.
82. Folke, C., 2006. Resilience: the emergence of a perspective for social–ecological systems analyses. *Global Environmental Change* 16 (3), 253–267.
83. Folke, C., Carpenter, S., Elmqvist, T., Gunderson, L., Holling, C.S., Walker, B., Bengtsson, J., Berkes, F., Colding, J., Danell, K., Falkenmark, M., Moberg, M., Gordon, L., Kaspersson, R., Kautsky, N., Kinzig, A., Levin, S.A., Mäler, K.-G., Ohlsson, L., Olsson, P., Ostrom, E., Reid, W., Rockstöm, J., Savenije, S. Svedin, U., 2002. Resilience y sustainable development: building adaptive capacity in a world of transformations. The Environmental Advisory Council to the Swedish Government Scientific Background Paper
84. Folke, C., Carpenter, S., Et Al. 2002. Resilience y sustainable development: building adaptive capacity in a world of transformations. The Environmental Advisory Council to the Swedish Government Scientific Background Paper.
85. Folke, C., Hahn, T., Olsson, P., Norberg, J., 2005. Adaptive governance of social–ecological systems. *Annual Reviews of Environment y Resources* 30, 441–473.
86. Freeman, J, Hannan, M.T. 1983, "Niche width y the dynamics of organizational populations", *American Journal of Sociology*, Vol. 88 pp.116-45
87. Frooman(1999). En: González Campo Carlos Hernán. 2010. *Interacción teórica para la caracterización de redes empresariales*. En prensa. *Revista Innovar*. Junio 2010
88. Fukuyama, Francis. 1995. *Trust. The Social Virtues Y The Creation Of Prosperity*. The Free Press. Nueva York.
89. Galbraith Kenneth. 1972. *The New Industrial State* 2nd, revised, edition, Harmondsworth: Penguin
90. García Alejandro, Lara Arturo, Taboada, Eunice. 2004. *La coordinación "híbrida" desde las perspectivas de Williamson y de Nooteboom*. *Análisis Económico* Núm. 40, vol. XIX. Primer cuatrimestre de 2004
91. Garcia, Alejandro, Taboada, Lara, Arturo, 2006. *Cúmulos industriales y modulización productiva*. Congreso Nacional AMET, México.

## Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica

---

92. Garzón, Díaz, R. 2005 Programa Sobre Operaciones Colectivas Entre Empresas, Convenio Bid- Atn/Me 7856 Caracas. [Www.Iberpymeonline.Org/Venezuela130705/Ricardogarzon.Pdf](http://Www.Iberpymeonline.Org/Venezuela130705/Ricardogarzon.Pdf) )
93. Gast, Fernando, 2010, Environmental sustentability in Colombia's Coffe Region. Cenicafe.
94. Gell - Mann, Murray, 1994. El Quark Y El Jaguar. Aventuras En Lo Simple Y En Lo Complejo. Tusquets Editores. Barcelona.
95. Gentner, D. 1983. Structure mapping: A theoretical framework for analogy. *Cognitive Science*, 7: 155-170.
96. Gómez Puig Marta. 2006. Introducción a la microeconomía. Universitat de Barcelona. En: <http://www.microeconomia.org/documentospdf/introduccionalamicro.pdf>
97. González Campo Carlos Hernán. 2010. Interacción teórica para la caracterización de redes empresariales. En prensa. *Revista Innovar*. Junio 2010.
98. Gorbaneff, Yuri, Restrepo, Alicia, 2007. Determinantes de la integración vertical en la cadena de distribución de combustible en Colombia. En: Cuadernos de Administración, enero-junio, vol. 20, No. 33. Bogotá.
99. Gottfried Reinhold Treviranus. 1802. *Biologie oder Philosophie der lebenden Natur*. 6 vol, 1802-1822
100. Gribbins, R. E. and S.D. Hunt 1981. Is management a science?, in: Donnelly et al. *Fundamentals of Management*.
101. Guerrien Bernard, [1993] *La Théorie des Jeux*, Editions Economica
102. Guevara Ramos, E.: 2008 *La Gestión De Las Relaciones Y La Responsabilidad Social Empresarial*, Eumed.
103. Gutiérrez Sánchez, Luis, 1998 matemáticas para las ciencias naturales, sociedad matemática Mexicana, México, modelo matemático lotka-volterra. En: <http://www.xtec.es/~rpujol1/fets/eqdiferenciales/1/aplicaciodeleledos.pdf>
104. Guyot, Violeta, 1998. Universidad E Investigación En Argentina. Acerca De Lo Que Nos Reveló La Crítica Al Cientificismo. En: *Alternativas, La Universidad De Hoy*. No. 10
105. Guyot, Violeta, Becerra, Marcela. 2005 *La Epistemología Y Las Prácticas De Conocimiento*. En: Centro Latinoamericano De Estudios De Ilya Prigogine, Unsl.
106. Guyot, Violeta. 2000. *La Enseñanza De Las Ciencias*. En: *Alternativas. Estudio Sobre La Enseñanza Matemática, Estadística Y Ciencias Naturales*. No. 17 Lae, Unsl, Diciembre.
107. Guyot, Violeta. 2005. *Conceptos Extranjeros, Campos De Conocimiento Y Complejidad*. En: *Educación Y Alteridad*. Ediciones Novedades Educativas.
108. Hamilton W.D. 1964. The genetical evolution of social behaviour I and II. — *Journal of Theoretical Biology* 7: 1-16 and 17-52
109. Hannan Michael T, Carroll Glenn R. Polos, Laszlo. 2003. *The Organizational Niche Sociological Theory*, American Sociological Association Vol. 21, No. 4 (Dec, 2003), pp. 309-340
110. Hannan Michael T. 2005. *Ecologies of Organizations: Diversity y Identity The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 19, No. 1 American Economic Association (Winter, 2005), pp. 51-70
111. Hannan Michael T.; Freeman, John 1977. *The Population Ecology of Organizations*, John The American Journal of Sociology, Vol. 82, No. 5. (Mar.), pp. 929-964.
112. Hannan, 1989 "Competitive y institutional processes in organizational ecology", en Berger; Zelditch, M. y Andersen, B. [Eds.]: *Sociological theories in progress: New formulations*, p. 388-402, Sage, Newbury Park.

113. Hannan, Carroll, G.R. 1992. "Dynamics of organizational populations: Density, legitimation y competition", Oxford University Press, New York. *American Journal of Sociology*, Vol. 82, p. 929-964.
114. Hannan, M.T. 1986. Competitive y institutional processes in organizational ecology. Technical Report 86-13, Department of
115. Hannon y Joiris, 1989. A seasonal analysis of the southern North sea ecosystem, *ecology*, 70(6), 1989, pp. 1916-1934, the Ecological Society of America
116. Hannon, 1991 Ecological value added' in an integrated ecosystem–economy model—an indicator for sustainability . *Ecological Economics* Volume 48, Issue 2, 20 February 2004, Pages 189-200,
117. Hannon. 1973 Theory of materials y energy flow analysis in ecology y economics, *Ecological Modelling* Volume 189, Issues 3-4, 10 December 2005, Pages 251-269
118. Hardyc. Hedges S. Simonds, D. 2000. *Integrated Bio-Systems*. Yale. NO. 106
119. Harvard University, 2010. Rockefeller center for Latin American Studies, revista, *Social Enterprise*.
120. Harvard University. *Ecosistemas*. En: revista social enterprise, Rockefeller Center.
121. Hawley, A.H. 1950. *Human Ecology: A Theory of Community Structure*. New York: Ronald Press
122. Hayek, Friedrich. 1988. *The collected works of F. A. Hayek*, ed. W. W. Bartley and others.
123. Hernandez Umaña, Iván, 2008. *Empresa, Innovación y Desarrollo*. Grupo Economía Evolucionista e Institucional y Universidad Nacional-Dirección de Investigaciones de Bogotá (DIB).
124. Hirschman, Albert. 1983 *La Estrategia Del Desarrollo Económico*. En: *El Trimestre Económico*. México. Vol. 50 (Julio – Septiembre).
125. Hodgson Geoffrey *The Mystery of the Routine, The Darwinian Destiny Of An Evolutionary Theory of Economic Change*. *Revue économique*. vol. 54, N° 2, mars 2003, p. 355-384
126. Hodgson Geoffrey, Knudsen Thorbjørn. 2008. In search of general evolutionary principles: Why Darwinism is too important to be left to the biologists. *Journal Bioecon* No. 10 P. 51-69
127. Hodgson, Geoffrey. 2004. *The Return of Institutional Economics*. En: Smelser y Swedberg. London.
128. Hodgson, Samuels y Tool (ed.) 1994, *the elgar companion to institutional y evolutionary economics*
129. [Http://Www.Eclac.Cl/Publicaciones/Mexico/9/Lcmexl499/L499.Pdf](http://Www.Eclac.Cl/Publicaciones/Mexico/9/Lcmexl499/L499.Pdf)
130. Huxley, J.S. 1942. *Evolution: the modern synthesis*. Londres: Allen and Unwin
131. IBM, 2006. IBM fomenta la colaboración en el canal para potenciar la innovación. Disponible en: <http://www-03.ibm.com/press/es/es/pressrelease/23008.wss>
132. IBM, 2010. *Dynamic Infrastructure Technology Partner Ecosystem*. Disponible En: <http://www03.ibm.com/systems/it/dynamicinfrastructure/ecosystem/partners/index.html>
133. IICA, 2008. *Observatorio de agrocadenas, Cadena Productiva Del Fique*. Bogotá, Ministerio De Agricultura, IICA.
134. IICA, *Agrocadenas productivas*, Disponible en: [Agrocadenas@iica.int](mailto:Agrocadenas@iica.int)
135. Illera Dulce, Luis Eduardo. 2008. *Estructura del entorno empresarial colombiano*. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Bogotá.

## Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica

---

136. Illera, Eduardo, 1982. Anatomía Y Fisiología De La Organización. Universidad De La Salle, Bogotá.
137. Illera, Luis Eduardo E Illera C. Arianne. Administración Y Teorías Organizacionales. Ediciones Hispanoamericana Ltda. 2003.
138. Instituto De Estudios E Investigaciones Del Trabajo. 2004. Nuevas Formas Organizativas. Gobierno De Cuba, Cuba.
139. Jaisson Pierre. 2000. La hormiga y el sociobiólogo. Fondo de Cultura Económica, México
140. Jaramillo, Carmenza, 2005. Mushroom Growing project in Colombia. EN: Shiitake cultivation, Mushroom Growers, handbook No. 2, Mushworld., Korea.
141. Jensen, M. C Meckling, W. H. 1976. Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs, and ownership structure. Journal of financial economics, 3
142. Jiménez, Claudia, Castellanos Oscar, Montoya Alexandra. 2009. Manufactura biológica e inteligente: atributos de la vida, aplicados al desarrollo tecnológico. En: Revista Ingeniería E Investigación Vol. 29 No. 2, agosto de 2009 (127-134)
143. Junker, T. 2004. Die zweite Darwinsche Revolution. Geschichte des Synthetischen Darwinismus in Deutschland 1924 bis 1950. Marburg: Basiliken-Press. Acta Biohistorica, 8. 635 págs. ISBN 3-925347-67-4
144. Kaplan, R. S. y D, Norton. 1996. The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action Boston: Harvard Business School Press
145. Kast F. E, & Rosenzweig J.E. Administración De Las Organizaciones: Un Enfoque De Sistemas, McGraw Hill, México, 1979
146. Koenig Shulamith. 2000. Human Rights Education for Social Transformation: Innovative Grassroots Programs on Economic, Social and Cultural Rights . Shulamith Koenig and Ashgate Publishing Company, 2001. Shulamith Koenig is Executive Director of PDHRE.
147. Koontz, Harold, 2008. Administración una perspectiva global. McGraw Hill, Bogotá.
148. Koukios, Enmanuel, 1987. Desarrollo de sistemas de biomasa integrados como estrategia alternativa para zonas rurales, ejemplo de Grecia, Universidad Técnica Atenas, Agricultura y Sociedad, No. 45
149. Lamarck, Jean Baptiste (1802). Philosophie zoologique. Prólogo de Ernesto Hæckel [En castellano: Filosofía zoológica. F. Sempere y Compañía Editores (F. Sempere y V. Blasco Ibáñez). Col. Biblioteca filosófica y social. 262 págs. Valencia, ca.1910. (Edición facsimilar de Editorial Alta Fulla - Mundo científico. Barcelona, 1986 ISBN 84-86556-08-2)]
150. Le Moigne. 1997 "La ' incoherencia epistemológica' de las ciencias de la gestión". En Cuadernos de Economía N° 26 [revista electrónica]. Santa Fe de Bogotá. Universidad Nacional de Colombia.
151. Lennon Alexia. 2001. Learning organizations, empirically investigating metaphors. Journal of Intellectual Capital. Vol 2 No. 4.
152. Lessa Enrique P. 1996. Darwin vs Lamarck. Cuadernos de Marcha, Tercera Época, Año 11 . Madrid. No. 116 p.p.58-64.
153. Lessem, Ronnie, 1990. Global Management Principles. Prentice Hall.
154. Lewin, A. Y. y H. W. Volverda. "Prolegomena on Coevolution: A Framework for Research on Strategy and New Organizational Forms", Organization Science 10, 5, 1999, pp. 519-534.
155. Lewontin, Steven Rose, and Leon J. Kamin. 1984. Not in our genes : biology, ideology, and human nature / R.C. New York : Pantheon Books

156. Ley 811 de 2003 En:  
[http://www.minagricultura.gov.co/archivos/ley\\_811\\_de\\_2003.pdf](http://www.minagricultura.gov.co/archivos/ley_811_de_2003.pdf)
157. Lima, S.M.V, A.M, 2001. Gomes de Castro, O. Mengo, M. Medina, A. Maestrey, V. Trujillo y O. Alfaro. "La dimensión de entorno en la construcción de la sostenibilidad institucional". Serie Innovación para la Sostenibilidad Institucional. San José, Costa Rica: Proyecto ISNAR "Nuevo Paradigma".
158. López, Enrique, 1999. La Administración De La: Dirección General De Servicio De Computo Académico. Unam, México, Df
159. Lorente, Luis. 2004. Modelos de crecimiento. Una interpretación keynesiana. Cuadernos de economía, Bogotá, v. 23, n. 40, June 2004
160. Malthus, 1830. An Essay On The Principle Of Population (1798 1st edition) with A Summary View (1830), and Introduction by Professor Antony Flew. Penguin Classics.
161. Margalef, Ramón (1998). «1», Ecología, 9ª edición, Barcelona: Omega. ISBN 8428204055.
162. Margulis, L. y K. N. Schwartz (1985). Cinco reinos. Guía ilustrada de los phyla de la vida sobre la Tierra. Barcelona, Labor.
163. Mark de Rond Gautam Ahuja. 2002. Cooperative Strategy: Economic, Business, y Organizational Issues by David Faulkner; Administrative Science Quarterly, Vol. 47, No. 1. (Mar, 2002), pp. 182-185
164. Marshall, Alfred. 1957. Principios de economía, Aguilar, Madrid.
165. Martínez Coll, Juan Carlos. 1986. Bioeconomía, universidad de Málaga, España
166. Martínez F, 1994. Carlos E. Modernización De La Gerencia Municipal. En: Innovar - Revista De Ciencias Administrativas Y Sociales- Departamentos De Gestión Y Finanzas. Universidad Nacional De Colombia. Julio-Diciembre 1994 No.4.
167. Martínez Fajardo, Carlos Eduardo 1999. Administración De Organizaciones: Productividad Y Eficacia. - 2ed. Universidad Nacional De Colombia /Bogotá, 1999
168. Martínez Fajardo, Carlos Eduardo. 2002. Administración De Organizaciones: Competitividad Y Complejidad En Un Contexto De Globalización. - 3ed. Universidad Nacional De Colombia /Bogotá
169. Martínez Fajardo, Carlos, 1995. (Compilador), Organización Y Gestión De Empresas, Técnicas Modernas De Gerencia, Universidad Nacional Santafé De Bogotá, 1995.
170. Martínez Fajardo, Carlos, 2002. Administración De Organizaciones. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
171. Martínez Fajardo, Carlos, 2004. Evolución Del Pensamiento Gerencial. Revista Escuela De Administración De Negocios No. 50 Enero - Abril De 2004 Págs. 98 - 111
172. Martínez Fajardo, Carlos. 1996. Administración De Organizaciones: Productividad Y Eficacia. Facultad De Ciencias Económicas, Universidad Nacional, Santafé De Bogotá P.P 82-89.
173. Mascareñas Pérez Juan, 2001. Fusiones y adquisiciones de empresas, Mcgraw Hill, Madrid.
174. Mayo, Elton, 1998. The social problems of an industrial civilization. Ayer Company, New York.
175. Mazmoto, 1998. integrated biosystem. the case of Fiji at Montfort Boys Town Disponible en: <http://www3.wind.ne.jp/mazmoto/zeri/zeri98/fiji980128e.htm>
176. McCulloch, Warren S. (1965), Embodiments of Mind, MIT Press, Cambridge, MA

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

177. Méndez Iglesias Marcos, 2007 La Evolución en marcha: conceptos, lógica y metodología en la Ecología Evolutiva. Depto. Biología de Organismos y Sistemas (Ecología), Universidad de Oviedo. Uppsala (Sverige)
178. Mendoza, Víctor. 2005. Metáfora: Racionalidad Comunicativa Y Responsabilidad Ética. Revista Número Actual No. 35. Universidad Del Valle, México.
179. Milgrom, y Roberts. 1993. Economía organización y gestión de la empresa. Barcelona: Ariel.
180. Minagricultura, 2009. Agenda prospectiva de investigación en la cadena productiva agroindustrial de fique a partir de sistemas de inteligencia tecnológica. Bogotá.
181. Mincomex - Ministerio De Comercio Exterior. (2001). "Productividad Y Competitividad". [En Línea]. Bogotá: Mincomex. Disponible En Internet: [Http://www.Micomex.Gov.Co](http://www.micomex.gov.co).
182. Mintzberg, H. (1987) The Strategy Concept II. Fall 1987 California Management Review.
183. Mirowski, p 1990, "from mandelbrot to chaos in economic theory", southern economic journal, 57(2), pp. 289-307.
184. Mirowski, p. (ed.) 1994, natural images in economic thought: markets read in tooth y claw (Cambridge: Cambridge university press).
185. Mirowski, p. 1989, more heat than light: economics as social physics, physics as nature´s economics (Cambridge: Cambridge university press).
186. Molles, Manuel C. Jr. (2006). Ecología: Conceptos y aplicaciones, 3ª edición, Madrid: McGraw-Hill. ISBN 844814595X.
187. Montoya Alexandra, Castellanos Oscar, Jiménez Claudia. 2005 Metodología Para La Evaluación De La Capacidad De Integración Empresarial. XI Seminario De Gestión Tecnológica Altec 2005. Salvador, Brasil. 2005
188. Montoya Alexandra, Montoya Iván, Castellanos Oscar, 2009 (b) Las Cadenas Productivas Como Una Solución A Los Problemas Ambientales: Un Enfoque De Responsabilidad Social, En: Encuentro Internacional De Investigación En Administración, Ascolfa, Asociación Colombiana De Facultades De Administración, Bucaramanga, Ed. Like Comunicación. ISBN 978-958-98981-0-9
189. Montoya Alexandra, Montoya Iván, Castellanos Oscar. 2009. Las Cadenas Productivas como una solución a los problemas ambientales: Un enfoque de responsabilidad social, En: Encuentro Internacional de Investigación en Administración, Ascolfa, Asociación Colombiana de Facultades de Administración, Bucaramanga, Ed. Like Comunicación. ISBN 978-958-98981-0-9
190. Montoya Iván Rojas, Sandra, Montoya Alexandra, Propuesta de Encadenamiento para Pequeños Productores Agrícolas en Bogotá, Distrito Capital, Colombia, XII Congreso Internacional de la Academia de Ciencias Administrativas, Acacia, Tijuana, México, mayo, 2008. ISBN 9789689356028
191. Montoya Iván, Montoya Alexandra. 2005. "Pagos Por Servicios Ambientales Desde La Consideración De Un Sistema De Equilibrio General Clásico De Los Precios". En: Vi Simposio Latinoamericano De Investigación Y Extensión En Sistemas Agropecuarios Iesa- Al Denominado "La Valoración De Bienes Y Servicios Ambientales Y Su Papel En La Reducción De La Pobreza, Una Mirada Desde El Enfoque Sistémico". Manizales, Julio.
192. Montoya, Alexandra, Biancha, Lucero, Peralta Johanna. 2005. Análisis De Las Variables Estratégicas Para La Conformación De Una Cadena Productiva De La Quinua En Colombia. En: Innovar, No. 25. Universidad Nacional De Colombia, 103-120

## Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica

---

193. Montoya, Alexandra, Montoya Iván, Castellanos Oscar. Propuesta De Gestión Ambiental En Sistemas De Cadena Productiva. Caso: Cadena Del Fique En Colombia. VIII Congreso Anual De La Academia De Ciencias Administrativas, Acacia. Impacto De Los Cambios Estratégicos En El Entorno Y En Las Organizaciones Acapulco, Mayo 2004
194. Montoya, Alexandra, Montoya Iván, Castellanos, Oscar. Formas de integración Empresarial. 2007. En: XI Congreso Internacional De La Academia De Ciencias Administrativas – ACACIA. Mesa de trabajo: Teorías De La Organización. Guadalajara, 22- 24 De Mayo De 2007
195. Montoya, Alexandra, Montoya, Iván, Castellanos, Oscar. 2010. Características de una aproximación biológica para el estudio de mecanismos de integración empresarial, En: XIV Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas, El Rol de las Ciencias Administrativas en el Desarrollo Social Tecnológico de Monterrey, Monterrey, Abril de 2010. Montoya, Alexandra, Montoya Iván, Castellanos, Oscar. 2009 (a) Modelos de ecosistemas como alternativa para las soluciones medio ambientales, estudio de caso. En: XIII Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas, ACACIA, La administración frente a la globalización: Gobernabilidad y desarrollo, Universidad Autónoma Metropolitana UAM, México D.F. Julio de 2009
196. Montoya, Alexandra, Montoya, Iván. Condominios. Modelo De Organización Administrativa. En: REVISTA INNOVAR, Revista De Ciencias Administrativas Y Sociales, Universidad Nacional, Departamento De Gestión Y Finanzas, No. 9 Santafé De Bogotá, Enero - Junio De 1997 .
197. Montoya, Alexandra. 1999 Gerencia Genética. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Tesis de Maestría e
198. Montoya, Iván, León, Eidy. 2004. Los Ciclos De Generación De Competencias Y Su Aplicación En Las Organizaciones. En: Revista Innovar, Julio – Diciembre De 2004, No. 24 Issn 0121-5051. P. 9-27
199. Montoya, Iván. & Montoya, Alexandra & Castellanos, Oscar. 2008. “De la Noción de Competitividad a las Ventajas de la Integración Empresarial”. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Militar Nueva Granada, (XVI).
200. Moore James. 2005. Business ecosystems y the view from the firm. The Antitrust Bulletin/Fal.
201. Moore, James. 1993. Predatos y Prey. Harward business Review, May- june
202. Moore. James. 1996. Death of Competition. the Age of Business Ecosystem. Harward business Review
203. Morales M. E, Castellanos, O. 2007. Estrategias Del Fortalecimiento De Las Pyme De Base Tecnológica A Partir Del Enfoque De Competitividad Sistémica. En: Revista Innovar. Vol 17, No. 29, Enero- Junio.
204. Morales, Peláez. 2002. Conformación De La Cadena De Fique, Universidad Nacional De Colombia. Bogotá.
205. Moreno Alejandro, Lara Arturo. 2007. Coevolución de las capacidades metrológicas del Centro Nacional de Metrología y del Sistema petrológico nacional en relación a la demanda de los usuarios del sector automotriz en México en el periodo 1994 – 2005. Universidad Autónoma metropolitana, México DF.
206. Morgan, Gareth, 1991. Imágenes De La Organización. Alfaomega, México.
207. Morin, Edgar. 1988. El Método: El Conocimiento Del Conocimiento. Cátedra, Madrid.
208. Morin, Edgar. 2000. Introducción al pensamiento complejo. Editorial Gedisa, Barcelona.

209. Navarrete Nossa, J.D, Montoya Restrepo, L.A. & Montoya Restrepo, I.A. (2009). Clústeres como un modelo en el desarrollo de los negocios electrónicos. *Innovar*, 19(34), 35-52.
210. Nelson, R. & Winter, S. 1982. *An Evolutionary Theory Of Economic Change*. Cambridge Ma: Belknap Press.
211. Nelson, Winter 1974, "neoclassical vs. Evolutionary theories of economic growth: critique y prospectus", *economic journal*, 84(4), pp. 886-905. Reimpreso en *freeman* (1990).
212. Nooteboom Bart, 2000. *A Balanced Theory of Sourcing, Collaboration y Networks* Rotterdam School of Management, Erasmus University Rotterdam
213. Nooteboom, Bart. 2000. *Learning y innovation organizations y economies*. Oxford, University Express, New York
214. Nooteboom, Bart. 2003. *Inter-firm collaboration, networks y strategy; An integrated approach*.
215. Núñez Manuel y Moyano. 2002. *Nuevas Medidas De Tamaño En Ecología Poblacional* Departamento De Economía De La Empresa. Madrid.
216. Olsson, P., Folke, C., Berkes, F., 2004. Adaptive comanagement for building resilience in social-ecological systems. *Environmental Management* 34 (1), 75-90.
217. ONUDI, 2003 *Metodología De Intervención Para La Conformación Y El Desarrollo Sostenible De Minicadenas Productivas*; Bogotá, Ministerio De Comercio, ONUDI.
218. ONUDI. 2002. *Reporte Técnico De Mitad De Avance. Componente Del Programa Integrado De Colombia. Basado En El Trabajo De Roberto Linero*. Documento Sin Editar.
219. Ortiz, A. Alfaro J. Poler R. 2000. *La medición del rendimiento en contexto de integración empresarial*, Universidad Politécnica de Valencia, España.
220. Otto, James H. y Towle, Albert. (1992). *Biología moderna*. [11ª ed.]. McGraw Hill/ Interamericana de México. México D.F, México. ISBN 0-03-071292-0.
221. Pallares, Zoilo, 2005. *Asociatividad empresarial, Estrategia para la competitividad*. Fondo editorial nueva empresa
222. Pareto. 1916. *Tratado de sociología general*. G. Barbèra. Florencia.
223. Parra Restrepo, Bernardo, 1995. *La Función Dirección*. En: Martínez Fajardo, Carlos (Compilador), *Organización Y Gestión De Empresas, Técnicas Modernas De Gerencia*, Universidad Nacional Santafé De Bogotá.
224. Parra, 2004. *Los Negocios De Mingo*. Universidad Nacional De Colombia, Bogotá.
225. Pauli Gunter, 2003. *Biotechnologies of the Future: How a focused science and technology strategy could lead to the creation of millions of jobs while dramatically recovering quality of life in co-evolution with nature*, Zeri Foundation. Spring.
226. Pauli, Gunter, *Upsizing: The Road to Zero Emissions, More Jobs, More Income And No Pollution*, Greenleaf Publishing, 1998, P. 114
227. Pauli, Gunter. 1997. *Upsizing. Ciencia Generativa*. Universidad De Manizales, Manizales.
228. Pauli, Gunter. 1999. *Avances*. Instituto Zeri Para Latinoamérica, Santafé De Bogotá,
229. Penrose Edith, 1959 *The Theory of the Growth of the Firm*. Oxford.
230. Pereira, J Chica, M.; Cordon, O.; Damas, S.; Bautista, J, 2008, *Incorporating Preferences to a Multi-objective Ant Colony Algorithm for Time y Space Assembly Line Balancing*, *Lecture Notes in Computer Science - Ant Colony Optimization y Swarm Intelligence*, vol. 5217/2008, Springer, 331-338
231. Perroux 1982. *Dialogue des monopoles et nations*. PUG, Grenoble

232. Pettigrew, Thomas, Wittington, 2002. Handbook of Strategy y Management (Hardcover), sage Publications, London.
233. Pickett, Kolasa y Jones, 1994 [http://www.ecostudies.org/definition\\_ecology.html](http://www.ecostudies.org/definition_ecology.html)
234. Pinkerton, E., 1999. Factors in overcoming barriers to implementing co-management in British Columbia salmon fisheries. Conservation Ecology 3 ([online] Available: <http://www.consecol.org/vol3/iss2/art2>)
235. Piore & Sabel, Womack, Scott, Bianchi, Rabellotti, Becattini, Cassiolato & Lastres, Ruiz-Durán en: Grabher, G. 1993, The Embedded Firm. On the Socioeconomics of Industrial Networks. London and New York: Routledge.
236. Porras, Salvador, 2003. De la competencia a la colaboración: hacia nuevas formas de organización. Denarius 8, Universidad Autónoma Metropolitana, Mexico D.F. pp. 99-124
237. Porter, Michael. 1990. La Ventaja Competitiva De Las Naciones. México: Editorial Cesa.
238. Porter, Michael. 1991. Estrategia Competitiva. Buenos Aires.
239. Porter, Michael. 1994. Creación De La Ventaja Competitiva Para Colombia. Bogotá.
240. Pradilla Humberto y otros. 2006. Prospectiva tecnológica de la cadena productiva del fique. Colciencias. Bogotá.
241. Pribham, Karl H. 1969. Brain and behaviour. Hammondsworth: Penguin Books. .
242. Pribham, Karl, 1969. On the biology of learning. New York: Harcourt Brace & World.
243. Rammel Christian, et al.2007. Managing complex adaptive systems — A co-evolutionary perspective on natural resource management. Ecological economics 63.
244. Rendón, Araceli, Pomar, Silvia. 1999. La alianza en el desarrollo y fortalecimiento de las empresas. En: Revista Administración y organizaciones, año 1, número 2. Universidad Autónoma Metropolitana, México.
245. Richards, R. 1993. The meaning of evolution: the morphological construction and ideological reconstruction of Darwin's theory. The University of Chicago Press. ISBN 02267120396
246. Richardson, G. 1972. The Organization of Industry, Economic Journal 82, p,883-896
247. Riolo, Rick L, Michael D. Cohen y Robert Axelrod, 2001."Evolution of Cooperation without Reciprocity," Nature, 414, 441-443, (Nov).
248. Rivas Tovar, Luis Arturo. 2002. Nuevas Formas Organizacionales. Estudios Gerenciales, Icesi, Cali.
249. Rodríguez Ferney. 2008. Colonización en las flores y sus polinizadores. En: <http://www.sindioces.org/cienciaorigenes/evoflores.html>
250. Rodríguez, José. 1999. El planteamiento de los costos de transacción. Anagrama.
251. Rojas María Claudia R. 2003. Exprimiendo fique. UN Periódico – Bogotá, Octubre.
252. Roldan, Espinal.2004. ¿Son Posibles Los Acuerdos De Competitividad En El Sector Agro productivo? Colección De Documentos IICA, Serie Competitividad No. 3, Bogotá.
253. Romero, R. (2001). "La Reorganización De La Universidad Nacional De Colombia", Documento Interno, P. 5. En: Castellanos, Oscar Fernando. Gestión En Tecnología: Aproximación Conceptual Y Perspectivas De Desarrollo. Innovar [Online]. 2003, Vol.13, N.21, Bogotá.
254. Rosnay, Joel. 1975. El Microscopio. Madrid, AC.
255. Senge, Peter, 1998. La Quinta Disciplina: Cómo Impulsar El Aprendizaje En La Organización Inteligente. Granica, Tercera Edición En Español, Argentina.

256. Serrano Javier Y Villarreal, Julio L, 1997. Fundamentos De Finanzas, 2ª Edición, Editorial McGraw-Hill, Bogotá.
257. Shannon, C. E. 1948. A mathematical theory of communication. Bell System Technical Journal, vol. 27, pp. 379-423 and 623-656, July and October, 1948
258. Sheldrake, Rupert, 1990 The Presence Of The Past. Londres.
259. Sheldrake, Rupert. 1990 Una Nueva Ciencia De La Vida. La Hipótesis De Causación Formativa. Editorial Kairos, Barcelona.
260. Simon, Herbert. 1947. Administrative Behavior: A Study of Decision-making Processes in Administrative Organization
261. Simon, Herbert. 1947. Administrative Behavior: A Study of Decision-making Processes in Administrative Organization
262. Smith, Adam. An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations. Edwin Ccannan, ed. 1904. Library of economics and liberty. Retrieved may 6, 2010 from the world wide web: <http://www.econlib.org/library/smith/smwn.html>
263. Soberón, Jorge. 2002. Ecología de Poblaciones, Fondo de Cultura Económica, México.
264. Sokal Alan y Bricmont Jean, 1999. Imposturas Intelectuales Editorial Paidós, Barcelona
265. Solís Giovanni Alejandro, Dieguez Nelvis Lorenzo.2009. El Horizonte De La Planificación: Vinculación Del Proceso Presupuestario Con La Planificación A Largo Plazo. Tesis Doctoral, Julio 2009. Universidad Miguel Hernández De Elche, España.
266. Solleiro Y Castañon, 2005. Competitividad Y Sistemas De Innovación, Los Retos Para La Inserción De México En El Contexto Global, Unam, México.
267. Solver Orjan Et Al. 2003. The Cluster Initiative, Green Book. Disponible En: <Http://Www.Cluster-Research.Org/Greenbook.Htm>
268. Spencer, Herbert, 1994. La Evolución De La Sociedad. En: Bohannan, Paul & Glazer, Mark. Antropología. Segunda Edición. McGraw Hill, México.
269. Stumpo, Giovanni. 1996. Encadenamientos, Articulaciones Y Procesos De Desarrollo Industrial. Santiago De Chile: Comisión Económica Para América Latina Y El Caribe. P, 11-39
270. Taboada, Eunice. 2004. La cooperación tecnológica inter-firma desde la teoría económica, UAM.
271. Tarzizán Jorge M. 2009. Fundamentos de estrategia empresarial : Alfaomega, México
272. Taylor, Frederick W. 1981. Principios de la administración científica, El Ateneo, Octava Edición, Argentina,
273. Terry George & Franklin Stephen, 1985. Principios De Administración, Compañía Editorial Continental, México, Cuarta Edición En Español De La Octava Edición En Ingles.
274. The council of Competitiveness. 2007. Competitiveness Index: Where America Stands, Washington.
275. Theraulaz, Anderson, Bonabeau Dorigo Marco.2001. Swarm Intelligence: From Natural to Artificial Systems The Quarterly Review of Biology, Vol. 76, No. 2. (Jun, 2001), pp. 268-269. Stable URL: <http://links.jstor.org/sici?sici=0033-5770%28200106%2976%3A2%3C268%3ASIFNTA%3E2.o.CO%3B2-2>
276. Thompson, John. 2003. El proceso evolutivo, Fondo de cultura económica, México.
277. Thuderoz, Christian, Mangematin, Vicent. 2000. La Confiance. Approches Economiques Et Sociologiques. Morin Editeur, Paris.

278. Tivnan, B. F. 2007. Modeling organizational adaptation: a replication of Levinthal's model of emergent order. In Proceedings of the 39th Conference on Winter Simulation: 40 Years! the Best Is Yet To Come (Washington D.C, December 09 - 12, 2007). Winter Simulation Conference. IEEE Press, Piscataway, NJ, 1241-1246
279. Torres Valdivieso Sergio, Mejía Villa Andrés Hernán, 2006. Una Visión Contemporánea Del Concepto De Administración: Revisión Del Contexto Colombiano, En: Cuadernos De Administración, No. 19 (32): 111-133, Julio-Diciembre De 2006
280. Tovar Herrera Jose Luis, Rodríguez Romero Carlos Alberto, 2007 "Fusiones Y Adquisiciones Como Estrategia De Crecimiento En El Sector Bancario Colombiano En: Innovar: Revista De Ciencias Administrativas Y Sociales, V.17 Fasc.30 P.77 – 9
281. Tsoukas, H. 1991. The missing link: A transformational view of metaphors in organizational science. *Academy of Management Review*, 16: 566–585.
282. Urresti, John. *Ecología Industrial: Sostenibilidad, Rentabilidad Económica y Generación de Empleo*. 1998. Dirección electrónica: [www.syase-ma.com/ie.htm](http://www.syase-ma.com/ie.htm).
283. Vattimo, 2002. Some Theses On Euphemisms And Dysphemisms», En: *Mind, Language And Metaphor: Euroconferencé On Consciousness And The Imagination*, Celebrado En Kerkrade (Holanda) Del 20 Al 24 De Abril De 2002
284. Veblen, Thorstein 1919, the place of science in modern civilisation y other essays (New York:). Reimpreso en 1990 con una nueva introducción de W.J.. Samuels, (New brunswick: transaction).
285. Veblen, Thorstein 1934, essays on our changing order, Leon Ardzrooni (ed.) (New York: the viking
286. Veblen, Thorstein, 1899, the theory of the leisure class: an economic study in the evolution af institutions (New York: Mcmillan).
287. Von Foerster, 1949, *Cybernetics: Transactions of the Sixth Conference*, (editor), Josiah Macy Jr. Foundation: New York, 220 pp.
288. Von Neumann. Jhon, Burks Arthur, 1966. *Theory of Self-Reproducing Automata*. Univ. of Illinois Press

---

289. Waterman, Robert & Peters, Thomas. En *Busca De La Excelencia*. Grupo Norma, Bogotá, 1994
290. Weber, Max. 1977. *Economía y sociedad*. TOMO 1. Fondo de Cultura Económica, Bogotá,
291. Weissenberger-Eibl, M, Koch, D.-J. 2005. *Collaboration, network formation y co-competition in international service businesses*. University Kassel
292. Wheatley, Margaret J. 1996. *Leadership And The New Science: Learning About Organization From An Orderly Universe*. Berrett - Koehler Publishers, San Francisco, Estados Unidos.
293. Wiener, Norbert. 1948. *Cybernetics*. Mit Press Cambridge, Massachusetts.
294. William Ross Ashby 1956. *An Introduction to Cybernetics*, Chapman & Hall.
295. Williamson, O. 1975. *Mercados y jerarquías, su análisis e implicaciones*. F.C.E México.
296. Williamson, O. 1985. *Las instituciones económicas del capitalismo*, F.C.E México,
297. Williamson, O. 1999. "The Vertical Integration of Production: market failure considerations", 1971, AER. En : Williamson, Oliver E. & Masten, Scott. (Eds.) *The Economics of Transaction Costs*, London: Edward Elgar Publishing Ltd,
298. Williamson, O. 1999. "The Vertical Integration of Production: market failure considerations", 1971, AER. En : Williamson, Oliver E. & Masten, Scott. (Eds.) *The Economics of Transaction Costs*, London: Edward Elgar Publishing Ltd.
299. Wilson, Edward. 1995. *Science y ideology*. *Academy questions*. Summer.

## **Gestión de sistemas de integración empresarial desde una perspectiva biológica**

---

300. Wilson. Edward. 2002. Sociobiology, The new synthesis. 25Th Anniversary ed. Harvard Collage.
301. Witt, Ulrich. 2008. What Is Specific About Evolutionary Economics? In Journal Of Evolutionary Economics, 18. P.P. 547-575
302. Zeri, 2010 (a). Montfort Boys Town, Fiji, Disponible en: [http://www.zeri.org/case\\_studies\\_pigs.htm](http://www.zeri.org/case_studies_pigs.htm)
303. Zeri, 2010 (b)Beer: Making Bread And Mushrooms [http://www.zeri.org/case\\_studies\\_beer.htm](http://www.zeri.org/case_studies_beer.htm)
304. Zeri. 2008. [www.zeri.org](http://www.zeri.org)
305. Zeri. 2010. Zeri, Eje cafetero, La finca cafetera disponible en: <http://www.zeri.org/eje/finca.htm>
306. Zimmer, Carl. Distintas especies comparten un instinto de grupo. En: The New Cork Times, 2 de diciembre de 2007. El Tiempo, Bogotá
307. Zucker, 1986. Production of trust: institucional sources of economic structure. Research in organizational Behaviour.