

MODELANDO CAMBIO ORGANIZACIONAL

Humberto R. Álvarez A¹., Ph. D., Thomas J. Crowe², Ph. D.,
José Luis Zayas-Castro³, Ph.D.
Universidad Tecnológica de Panamá
Centro de Producción e Investigaciones Agroindustriales
halvarez@utp.ac.pa

² University of Missouri-Columbia
Department of Industrial and Manufacturing Systems Engineering
CroweT@missouri.edu

³University of South Florida
Department of Industrial and Management Systems Engineering
zayascastro@usf.ed

RESUMEN

En este trabajo se propone un modelo que permite a las organizaciones implantar iniciativas de cambio con una mejor perspectiva de éxito. El Modelo de Influencias para el Cambio Organizacional – IMOC- se los procesos dinámicos que ocurren dentro de una organización utilizando un enfoque sistémico. Las relaciones de IMOC se presentan como un modelo de dinámica de sistemas. Su impacto como herramienta de decisiones que permite estudiar, analizar y aprender sobre cambio organizacional desde una perspectiva multidimensional.

Palabras claves: cambio organizacional, modelación, dinámica de sistemas, análisis sistémico, sistemas complejos.

ABSTRACT

This research proposes a model to help organizations implement change initiatives with an increased likelihood of success. The Influence Model for Organizational Change – IMOC - was developed with the hope of better demonstrating the dynamics that take place in the organization by using a systems engineering view. A systems dynamic model was developed in order to represent IMOC as a dynamic change system. The impact of IMOC as a decision tool is that it is oriented towards studying, analyzing and learning about organizational change from a multidimensional perspective.

Key words: organizational change, modeling, systems dynamic, systems analysis, complex systems.

1. INTRODUCCIÓN

Amburgey, et al., (1993) definen la organización como un “sistema estructurado de rutinas inmerso en una red de interacciones con el ambiente externo (p. 52)”, Gharajedaghi, (1999) la define como una “asociación voluntaria de miembros con un propósito, quienes manifiestan un fin y medios comunes (p.12).”

Tradicionalmente las organizaciones se han visto como una serie de funciones separadas de tal manera que se supone la aditividad en el comportamiento de las

diferentes áreas y departamentos (Wu, 1994).

Pero no es posible analizar el comportamiento organizacional como la adición o agregado de una serie de comportamientos individuales con el mismo comportamiento en promedio. Es necesario definir la organización como una serie de subsistemas altamente relacionados, todos ellos formando parte de una sola entidad (Wu, 1994).

Para que una organización se desarrolle es necesario que ocurran cambios (Burke, 1994). Una vez reconocida la necesidad de

cambio, es necesario contestar dos preguntas: ¿Qué cambios son necesarios? y ¿Cómo esos cambios pueden afectar a la organización? El contestar esas preguntas se hace indispensable para asegurar el éxito de cualquier iniciativa de cambio (Heller, 2000).

El cambio organizacional puede variar desde un simple proyecto interno a una total y compleja transformación (Harrison, 1994), y se hace crítica e inevitable debido a la naturaleza inestable del ambiente competitivo actual (Spector, 1989). Este cambio tiene como objetivo crear diferencias significativas en la competitividad de las organizaciones, lo que requiere el rediseño de productos, servicios y procesos (Kim, 2000). El reto es crear organizaciones que sean flexibles y adaptables, haciendo posible la supervivencia y crecimiento en tiempos de cambio continuo (Burke and Trahan, 2000). Aunque no existe consenso en la literatura

acerca de lo que es cambio organizacional (Poole, 1998), McAfee and Champagne (1987), definen el proceso de cambio organizacional como “cualquier intento deliberado de modificar el funcionamiento de una organización, o uno de sus principales componentes a fin de mejorar su eficiencia y efectividad (p. 451).” Dos elementos son importantes en esta definición. Primero el cambio organizacional es un proceso deliberado, por lo que se hace necesario planificar el mismo. Segundo, es importante considerar en esta definición la organización como un todo, en otras palabras, como un conjunto de elementos y variables interrelacionados con un propósito común (Gharajedaghi, 1999). El cambio organizacional involucra la transformación de la organización a través del tiempo (Barnett and Carroll, 1995) y puede ser estudiado desde tres dimensiones diferentes: el contexto el contenido y el proceso de cambio tal y como se muestra en la tabla 1.

Proceso del cambio	Contenido del cambio	Contexto del cambio	Elementos afectados	Tipo de cambio
Rutina	Administrativo	Periférico	Elementos transaccionales	Transaccional o continuo
Radical	Tecnológico	Central	Elementos transformacionales	Transformacional o radical

Tabla 1 Taxonomía del Cambio (Alvarez, 2002)

El contexto del cambio define el por qué se hace necesario el cambio, así como las condiciones en las que el mismo se ejecuta y los elementos a ser afectados, y puede ser medido mediante un diagnóstico de las condiciones ambientales y de la organización.

El contenido del cambio es identificado con las metas y objetivos del cambio y puede ser medido por un análisis longitudinal de la empresa antes y después del proceso de cambio.

Finalmente el proceso de cambio involucra el cómo la organización logra el cambio a través del tiempo.

2. EL ENFOQUE SISTÉMICO EN EL CAMBIO ORGANIZACIONAL

El cambio organizacional ocurre cuando eventos puntuales alteran la situación diaria de una organización (Sastry, 1997, Kelly and Amburgey, 1991), rompiendo la inercia en la misma. Debido a que esos eventos puntuales son múltiples, los diferentes subsistemas que componen la organización están fluctuando de manera permanente,

influenciando y siendo influenciados por el proceso de cambio.

Tal y como se aprecia en la figura 2, la maraña de interacciones que definen el contexto del cambio es tan complicada que

explicar cambio organizacional mediante un modelo simple es imposible.

Sterman (2002) define los sistemas complejos como sistemas que: evolucionan, aprenden, buscan un equilibrio dinámico y rechazan cambios en rutinas.

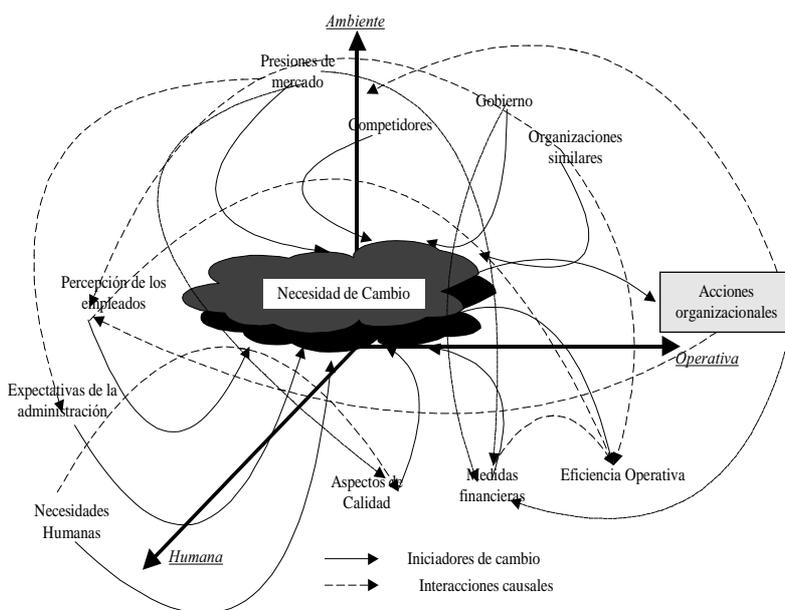


Fig. 2 El cambio como un proceso multidimensional (Zayas, et. al., 2002)

Así, las organizaciones son sistemas sociales complejos ya que tienen dichas características. Debido a que las organizaciones son sistemas sociales complejos, sus respuestas a situaciones definidas es no lineal. En otras palabras, dos subsistemas responderían de manera diferente a problemas similares o posiblemente, el mismo subsistema respondería de manera diferente a una misma situación, dependiendo del contexto de las mismas.

Traducir sistemas sociales complejos a un modelo que sea creíble y apropiado es una tarea no solamente compleja, pero nace como un reto para el estudioso de los procesos de cambio organizacional. Así, por ejemplo Klabbers (2000) reflexiona

sobre las limitaciones de los modelos matemáticos tradicionales al modelar sistemas sociales. Entre ellas se definen el inadecuado o incompleto conocimiento del estado del sistema, limitaciones en la identificación de los componentes del sistemas, el concepto de retroalimentación y las dificultades al modelarla matemáticamente de manera discreta, la falta de datos que no se vean afectados por ruidos o relaciones espurias y la necesidad de una investigación multidisciplinaria en áreas posiblemente no compatibles entre sí. Por otro lado Sterman (2002) afirma que los modelos causales tradicionales se basan en correlaciones entre las variables del sistema, las que a su vez se basan en comportamientos pasados y no representan realmente la estructura del sistema. Como

consecuencia, modelos causales tradicionales no muestran como ocurren las interacciones entre las variables y de que manera un cambio en alguna de ellas afectaría comportamiento futuros del sistema. Los modelos causales tradicionales se basan en la cláusula del *ceteris paribus* (Bal and Nijkamp, 2001) ya que los análisis se conducen asumiendo una pequeña variación en una de las variables independientes y considerando que el resto permanece constante, lo que no va de acuerdo al comportamiento de los sistemas complejos afectando la validez de los resultados y de los modelos mismos.

Giaglis (2001) afirma que debido a la naturaleza compleja y dinámica de las organizaciones, es necesario seleccionar una metodología de modelado que ayude a entender, más que simplemente expresar, la naturaleza de los sistemas. La metodología más propicia es aquella que proporciona un modelo útil (más no necesariamente elegante) que permita explicar las relaciones que se están modelando y sus efectos sobre el sistema. El modelo desarrollado debe incluir no solo elementos involucrados en el proceso de cambio. De integrar también el comportamiento dinámico del cambio, el contexto dentro del cual el cambio se desarrolla y las medidas que permitan evaluar el proceso de cambio organizacional.

3. METODOLOGÍA

A fin de analizar y estudiar problemas organizacionales complejos, DeTombe (2001) desarrolló la metodología COMPRAM la cual utiliza un proceso secuencial para analizar la información recogida. El proceso y metodologías utilizadas durante la investigación se muestran en la figura 3.

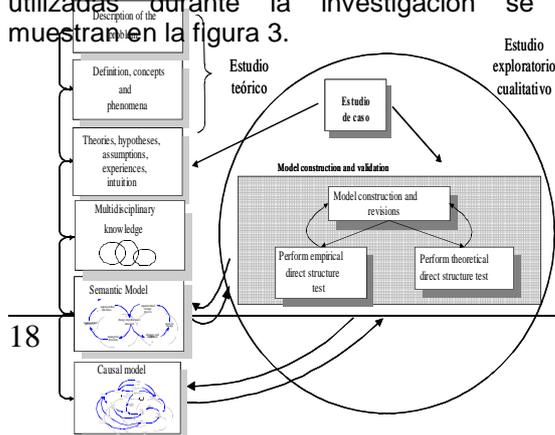


Fig. 3 Metodología COMPRAM (Álvarez, 2002)

Se escogió la dinámica de sistemas como herramienta de modelado con el objeto de presentar un modelo dinámico del proceso de cambio organizacional. La dinámica de sistemas fue originalmente desarrollada por Forrester (1961) para tratar de explicar las relaciones no lineales que existen en los sistemas organizacionales. Por sus características la dinámica de sistemas permite explicar las diferentes relaciones y estructuras en los sistemas complejos.

Debido a que el modelado de sistemas a través de la dinámica de sistemas es un proceso holístico, es necesario el uso de un enfoque multidisciplinario para el desarrollo del modelo. De esta manera se hace necesario desarrollar una metodología que permita el análisis de un sistema real como un todo, definiendo las diferentes variables, relaciones, causalidades e influencias dentro del sistema. Se escogió el estudio de casos como la metodología a ser utilizada ya que permite analizar situaciones donde los fenómenos son apenas conocidos (Yin, 1994). Para tal efecto se realizó una investigación dentro de una agencia estatal en el Estado de Missouri, Estados Unidos, que presenta características que combinan aspectos de empresa pública con elementos típicos de organizaciones privadas. A través de este estudio se pudieron definir las características y relaciones más relevantes existentes dentro del proceso de cambio organizacional. Dentro del estudio se desarrolló una serie de hipótesis o proposiciones que fueron estudiadas y analizadas a fin de poder modelar el cambio organizacional.

Las fuentes principales de información utilizadas durante el estudio fueron las documentales, información de archivos, la aplicación de una encuesta y la realización de entrevistas. En el caso de la encuesta, la misma fue desarrollada en base a los protocolos establecidos por la literatura (Gummesson, 1991). Este proceso de desarrollo incluyó el estudio del cuestionario por parte de expertos basado en lo encontrado por Burke y Litwin previamente. El cuestionario se aplicó a todo el personal de la agencia recibiendo un 43% de respuestas apropiadas, cifra considerada aceptable ya que la literatura presenta una tendencia a tener porcentaje de respuestas de entre 15 y 20% para estudios similares (Grover, et al., 1995, Grover, 1999).

Finalmente, se realizó un estudio de factores para confirmar la validez del cuestionario utilizado y un análisis de Cronbach para verificar su confiabilidad como instrumento. Ambas pruebas proporcionaron resultados aceptables para el estudio.

4. MODELANDO CAMBIO ORGANIZACIONAL

El presente documento tiene como propósito el presentar un nuevo modelo de cambio organizacional llamado El Modelo de Influencias – IMOC por sus siglas en inglés – que trata de enlazar el contexto, contenido y procesos de cambio con los resultados organizacionales durante y después que las iniciativas de cambio han sido desarrolladas (Zayas-Castro, et al., 2002, Zayas-Castro, et al., 2003).

El marco teórico que sustenta IMOC se basa en la Teoría de la Inercia Estructural de Tushman y Romanelli (en Sastry, 1997) y el modelo inercial para el cambio organizacional presentado por Kelly y Amburgey (1991). Ambos modelos proponen que el cambio radical es generado por acciones puntuales que vencen la inercia organizacional y que la

resistencia al cambio aparece cuando los elementos centrales de la organización se ven afectados. Adicionalmente, el modelo conceptual presentado por Burke y Litwin (1992) el cual sustenta la relación entre las variables transformacionales y transaccionales con los resultados del proceso de cambio.

Adicionalmente, los conceptos de pensamiento sistémico incluidos en el modelo responden a la necesidad de ver la organización, sus actividades, decisiones y resultados como una combinación de relaciones complejas y causalidades en el contexto del ambiente social. Finalmente, los modelos de dinámica de sistemas ayudan a describir dichas relaciones y causalidades.

Los modelos de dinámica de sistemas ayudan a representar sistemas sociales sin las limitaciones de los modelos matemáticos tradicionales (Álvarez, 2002, Klabber, 2000).

IMOC abarca desde una vista global del sistema de cambio, a una visión más detallada de dicho sistema de cambios. Esto es así para poder mostrar que el cambio organizacional no es una actividad aislada, sino un proceso de actividades coordinadas e integradas y de procesos que compiten entre sí por recursos y pertenencia.

El primer nivel de IMOC presenta el cambio organizacional como un conjunto de iniciativas diferentes con un objetivo común: el negocio u organización revisada. Los procesos de cambio se ven limitados por una serie de factores internos y externos que serían constantemente controlados por un conjunto de medidas que serían tanto indicadores de cambio como retroalimentación del sistema.

La figura 4 muestra el diagrama de lazo del primer nivel de IMOC, considerando las diferentes dimensiones que participan en el proceso de cambio.

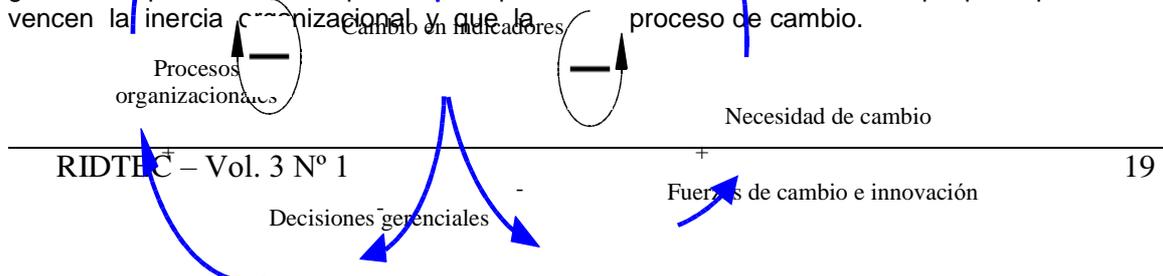


Fig. 4 Diagrama causal de la vista física global del sistema de cambio.
(Alvarez, 2002)

Tal y como se ve en la figura 4, las fuerzas que generan cambio e innovación, tanto externas como internas, crean una necesidad de cambio. Esta necesidad de cambio genera procesos de cambios tácticos y estratégicos. A mayor necesidad de cambio, mayor es el impacto de los procesos en cambio definidos por la organización. Un cambio exitoso genera cambios positivos en los indicadores de funcionamiento y operacionales de la organización.

Por otro lado y gracias a los procesos de retroalimentación existe una relación

inversa entre los resultados del cambio y las acciones a seguir.

Cambios positivos en las medidas operacionales pueden generar que disminuyan en la administración los deseos generar nuevas acciones ya que la administración puede sentirse conforme con los resultados y pueda no atreverse a cambiar las condiciones que generaron dicho cambio positivo.

La figura 5 muestra las variables que tendrán un efecto importante en el cambio de los indicadores. Cabe señalar dos aspectos importantes en dicha figura.

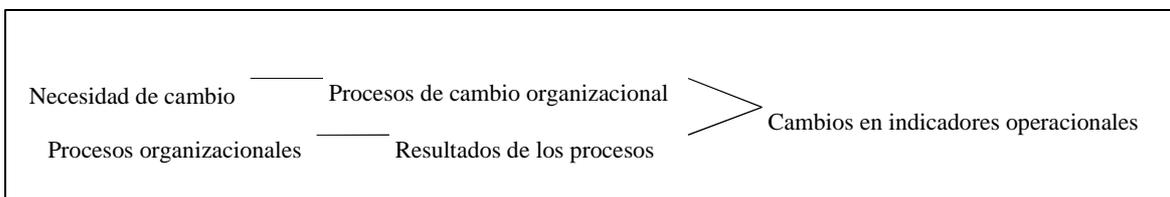


Fig. 5 Relaciones causales de cambio en indicadores
(Alvarez, 2002)

Por un lado la importancia de tener a mano información confiable y válida acerca de los resultados de los procesos de cambio que se estén dando en cualquier momento

dentro de la organización y por la otra, el haber definido con suficiente profundidad tanto los procesos que han de ser

cambiados como los procesos mismos de cambio.

El segundo nivel de IMOC, mostrado en la figura 6, presenta una visión del sistema de control de las acciones y decisiones que se crean cuando una decisión sobre cambio es tomada.

Las fuerzas de cambio e innovación motivan y presionan por cambio, creando la necesidad del mismo. La necesidad de cambio se traduce en una serie de iniciativas de cambio que pueden clasificarse como innovaciones o cambio radical. El modelo supone que mientras que fuerzas ambientales e internas tienden a generar cambios transformacionales, las fuerzas institucionales tienden a motivar innovaciones específicas dentro de la organización. De acuerdo al modelo, una vez la necesidad de cambio ha sido identificada, se crea la necesidad a innovar. Será necesario entonces que se genere un plan para implantar el cambio identificando si se requieren cambios radicales o incrementales que involucren cambios en variables transformacionales o transaccionales respectivamente.

Como se mencionó anteriormente, el cambio puede crear la necesidad de innovaciones. El modelo propone que la adopción de innovaciones sin un cambio real, o la conciencia de la necesidad de un cambio real, modificaría las rutinas diarias y los resultados operativos. Es más, en ciertos casos la adopción de innovaciones requiere cambios profundos para los cuales no se habían identificado estrategias para asegurar el mismo. En estos casos el modelo sugiere que la inercia permitiría que la organización operase con la nueva adopción por cierto tiempo sin implantar el cambio necesario. Sin embargo después de cierto tiempo la organización comenzaría a disminuir sus resultados esperados.

Es posible obtener varios modelos derivados de este nivel de IMOC. Estos sub modelos enlazan variables que están presentes tanto en los modelos semánticos presentados, como en las variables incluidas en dichos modelos.

La figura 6 muestra los diferentes niveles de IMOC integrados de tal manera que se muestran las interrelaciones existentes entre dichos niveles y las variables definidas durante el proceso de investigación.

Tal y como se muestra, el proceso de modelado del cambio organizacional inicia con el modelo semántico. Este describe de manera general el proceso de cambio organizacional. Las macro variables que aparecen en este nivel del modelo aparecen conectadas a través de relaciones causales. Estas relaciones crean una representación cíclica de los elementos influyentes durante el cambio organizacional. El modelado inicia con la selección de una de las variables y desarrollando un análisis hacia adelante o hacia atrás, para así estudiar como la variable seleccionada afecta otras variables y es a su vez, afectada en estas relaciones. IMOC permite navegar entre los diferentes niveles del modelo para ver con mayor detalle como un determinado factor influencia el proceso de cambio organizacional y así poder determinar, con anticipación, las estrategias a seguir para maximizar las posibilidades de éxito de las diferentes iniciativas de cambio organizacional.

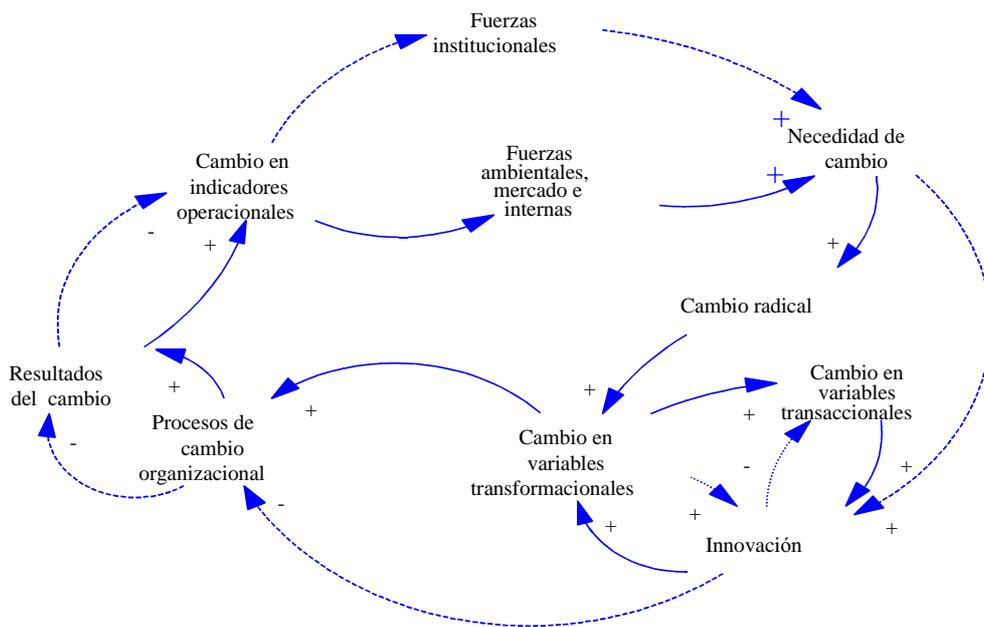
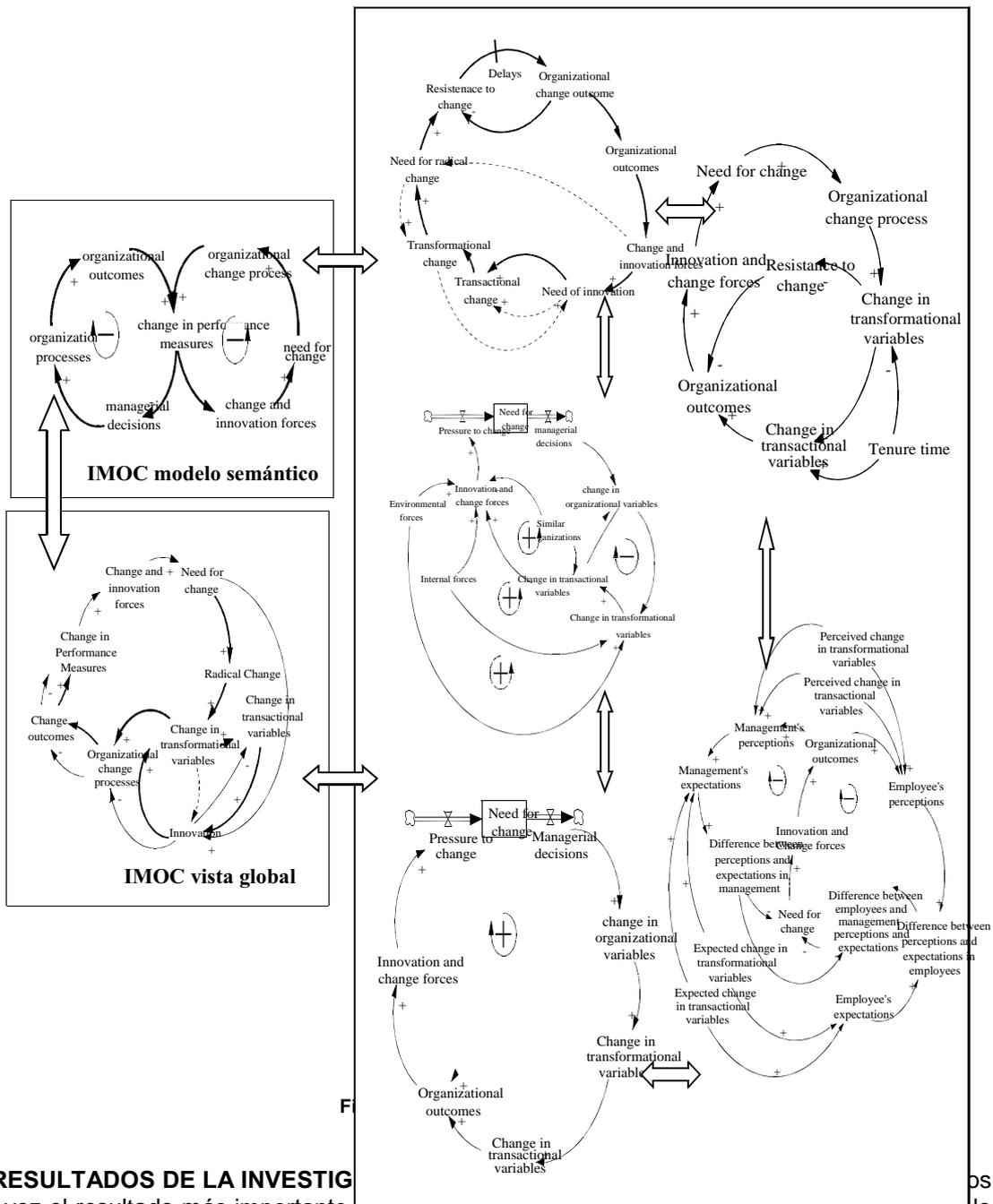


Fig. 6 Vista global de IMOC (Alvarez, 2002)



5. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Tal vez el resultado más importante de esta investigación es el hecho de que el proceso

discretos, lo que va en contra del modelo tradicional de cambio presentado por Lewin

en los 1950's y que ha servido de base para el desarrollo teórico de las diferentes escuelas de cambio organizacional. El cambio organizacional está definido por una serie de elementos, procesos y actividades altamente complejos que evolucionan con el tiempo. El cambio no ocurre de manera individual, pero como una serie de actividades paralelas que continuamente compiten por recursos, relevancia y poder y que están fuertemente influenciadas por las actitudes y creencias de los individuos. Así, y tal como lo propone IMOC, cambio no debe verse como uno o varios procesos independientes, más bien como un sistema de interrelaciones en constante evolución. IMOC permite definir las fuerzas que motivan e impulsan el cambio.

Considerando dichas fuerzas dentro de cualquier iniciativa de cambio permiten el desarrollo de un plan proactivo que minimice los riesgos posteriores. El conocer y aprender de experiencias previas, así como el efecto de retrasar políticas de cambio es importante. Experiencias no muy positivas, así como retrasos innecesarios provocan resistencia al cambio la que, si no se combate a tiempo, resultará en barreras que impidan el desarrollo de estrategias y cumplimiento de objetivos y metas.

El uso de la dinámica de sistemas como herramienta para desarrollar y expresar IMOC permite el análisis de los efectos que las variables que influyen en el sistema de cambio a través del tiempo.

El refinamiento, extensión y generalización de IMOC son los siguientes pasos a seguir en este proceso. Para tal efecto será necesario, por un lado el desarrollo de modelos de dinámica de sistemas que permitan simular dinámicamente el sistema de cambios.

Por otro lado, es necesario un meta análisis a fin de poder extender los modelos a diferentes áreas y situaciones a fin de poder generalizar IMOC y desarrollar de manera más precisas las expresiones funcionales que regirán el sistema de cambios modelado por IMOC. Para terminar, el uso

de la dinámica de sistemas presenta una oportunidad interesante para entender los diferentes procesos que involucran relaciones complejas humanas y tecnológicas. Un ejemplo sería el modelado de cadenas de suministro de múltiples niveles con relaciones estocásticas. Esta es un área de investigación que pudiera expandirse a partir del uso de esta herramienta, la cual junto a las experiencias y caracteres típicos de un modelo como IMOC, ayudaría a desarrollar expresiones y modelos que puedan tratarse y manejarse de manera más sencilla y que permitan también explicar y ayudar a pronosticar posibles comportamientos de dichos sistemas.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Alvarez, Humberto R. (2002) *A diagnostic investigation and a corrective model for implementing change in response to innovation*, University of Missouri – Doctoral Dissertation.
- [2] Amburgey, Terry L., Dawn Kelly, and William P. Barnett (1993), "Resetting the Clock: The Dynamics of Organizational Change and Failure," *Administrative Science Quarterly*, v. 38, n. 1, pp. 51-73.
- [3] Ancona, Philip, Alan Meyer, Kathleen Eisenhardt, Kathleen Carley, and Andrew Pettigrew (1999) "Applications of Complexity Theory to Organization Science," *Organization Science*, v. 10, n. 3, May-June, pp; 233-236.
- [4] Bal, Frans, and Peter Nijkamp (2001) "In Search of Valid Results in Complex Economic Environment: The Potential of Meta-Analysis and Value Transfer," *European Journal of Operational Research*, v. 128, n. 2, pp. 364-384.
- [5] Barnett, William P., and Glenn R. Carroll (1995) "Modeling Internal Organizational Change," *Annual Review of Sociology*, v. 21, pp. 217-236.
- [6] Burke, W. Warner (1994) "Diagnostic Models for

- Organization Development,” in Ann Howard and Associates (Ed.), *Diagnosis for Organizational Change: Methods and Models*, The Guilford Press, New York.
- [7] Burke, W. Warner, and George H. Litwin (1992) “A Causal Model of Organizational Performance and Change,” *Journal of Management*, v. 18, n. 3, pp. 523-545.
- [8] Burke, W. Warner, and William Trahan (2000) *Business Climate Shifts: Profiles of Change Makers*, Butterworth-Heinemann, U. S. A.
- [9] DeTombe, Dorien J. (2001) “Compram, A Method for Handling Complex Societal Problems,” *European Journal of Operational Research*, v. 128, n. 2, pp. 266-261.
- [10] Forrester, Jay W. (1961) *Industrial Dynamics*, The M. I. T. Press – Massachusetts Institute of Technology and John Wiley & Sons, Inc., U. S. A.
- [11] Gharajedaghi, Jamshid (1999) *Systems Thinking: Managing Chaos and Complexity. A Platform for Designing Business Architecture*, Butterworth – Heinemann, Boston
- [12] Giaglis, George M. (2001) “A Taxonomy of Business Process Modeling and Information Systems Modeling Techniques,” *The International Journal of Flexible Manufacturing Systems*, v. 13, n. 2, pp. 209-228.
- [13] Grover, Varun (1999) “From Business Process Reengineering to Business Process Change Management: A Longitudinal Study of Trends and Practices,” *IEEE Transactions on Engineering Management*, v. 46, n. 1, February, pp. 36-46.
- [14] Grover, Varun, Seung Ryul Jeong, William J. Kettinger, and James T. C. Teng (1995) “The Implementation of Business Process Reengineering,” *Journal of Management Information Systems*, v.12, n. 1, Summer, pp. 109 – 144.
- [15] Harrison, Michael I. (1994) *Diagnosing Organizations: Methods, Models and Processes*, Sage Publications, London.
- [16] Heller, Trudy (2000) ““If Only We’d Known Sooner:” Developing Knowledge of Organizational Changes Earlier in the Product Development Process,” *IEEE Transactions on Engineering Management*, v. 47, n. 3, August, pp. 335 – 344.
- [17] Jiang, James J., Marion G. Sobol, and Gary Klein (2000) “Performance Ratings and Importance of Performance Measures for IS Staff: The Different Perceptions of IS Users and IS Staff,” *IEEE Transactions on Engineering Management*, v. 47, n. 4, November, pp. 424-434.
- [18] Kelly, Dawn, and Terry L. Amburgey (1991) “Organizational Inertia and Momentum: A Dynamic Model of Strategic Change,” *Academy of Management Journal*, v. 34, n. 3, pp. 591-612.
- [19] Kim, Hee-Woong (2000) “Business Process Versus Coordination Process in Organizational Change,” *International Journal of Flexible Manufacturing Systems*, v. 12, n. 4. October, pp. 275-290.
- [20] Klabbers, Jan H. G. (2000) “Learning as Acquisition and Learning as Interaction,” *Simulation & Gaming*, v. 31, n. 3, September, pp. 380-406.
- [21] McAfee, R. Bruce, and Paul J. Champagne (1987) *Organizational Behavior: A Manager’s View*, West Publishing Co., U. S. A.
- [22] Poole, Peter P. (1998) “Words and Deeds of Organizational Change” *Journal of Managerial*

- Issues*, v. 10 n. 1, Spring, pp.45-59.
- [23] Sastry, M. Anjali (1997) "Problems and Paradoxes in a Model of Punctuated Organizational Change," *Administrative Science Quarterly*, v. 42, pp. 237-275.
- [24] Spector, Bert A. (1989) "From Bogged Down to Fired Up: Inspiring Organizational Change," *Sloan Management Review*, v. 10, n. 4, Summer, pp.29 – 34.
- [25] Sterman, John D. (2001) "System Dynamics Modeling: Tools for Learning in a Complex World," *California Management Review*, v. 43, n. 5, Summer, pp. 8 – 25.
- [26] Wu, Bin (1994) *Manufacturing Systems Design and Analysis. Context and Techniques*, Chapman & Hall, New York.
- [27] Yin Robert K. (1994) *Case Study Research: Design and Methods*, Sage Publications, U. S. A.
- [28] Zayas-Castro, José L., Humberto Alvarez, and Thomas J. Crowe (2003) "Formulating and Modeling the Dynamics of Enterprise Change," *Proceeding of the 2003 Annual Industrial Engineering Research Conference, Institute of Industrial Engineers, Portland, Oregon* (Abstract accepted in December 2002, final paper accepted on February, 2003).
- [29] Zayas-Castro, José L., Thomas J. Crowe, and Humberto Alvarez (2002) "Organizational Change: A Case for More Systematic and Dynamic Modeling," *Proceedings of the 2002 Annual Industrial Engineering Research Conference, Institute of Industrial Engineers, Orlando, Florida, May 18-22, 10 pages, CR-ROM published*.
- [30] Humberto R. Álvarez A.: Profesor titular de Ingeniería Industrial y Director del Centro de Producción e Investigaciones Agroindustriales de la Universidad Tecnológica de Panamá. Ingeniero Mecánico Industrial de la Universidad Tecnológica de Panamá, M. Sc., y Ph. D. en Ingeniería Industrial en la Universidad de Missouri - Columbia. Miembro de Institute of Industrial Engineers, INFORMS y la Sociedad de Honor TBII.
- [31] Thomas J. Crowe: Profesor asociado en el Departamento de Ingeniería Industrial y Sistemas de Manufactura de la Universidad de Missouri-Columbia. Ingeniero Industrial y M. Sc en la Universidad Estatal de Pennsylvania y Ph. D. en la Universidad de Arizona. Consultor privado y presidente del grupo Crowe Industries Inc. Anterior a trabajar en la Universidad de Missouri el Dr. Crowe fue ingeniero en Motorola y GE. Es miembro de Institute of Industrial Engineers, American Society of Engineering Education, NFORMS y de la Sociedad de Honor TBII.
- [32] José Luis Zayas-Castro: Profesor y Director del Departamento de Ingeniería Industrial y de Sistemas Administrativos en la Universidad del Sur de la Florida – Tampa. Ingeniero Industrial de la Universidad de Puerto Rico, campus de Mayagüez. M. Sc.y D. B. A., Instituto Politécnico de Reanssalar, Nueva York Miembro distinguido del IIE (Fellow), American Society of Engineering Education y además es par evaluador del National Science Foundation (NSF).