

5th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management
XV Congreso de Ingeniería de Organización
Cartagena, 7 a 9 de Septiembre de 2011

La dinámica de sistemas en la modelización de la influencia de la gestión del conocimiento en la industria agroalimentaria

Moisés Martínez Soto¹, Carlos Rodríguez Monroy², Anne Morris Díaz²,
Marcelo Gil Araujo¹

¹ Unidad Coordinadora de Proyectos Conjuntos. Universidad del Zulia. Ciudad Universitaria Avenida Goajira, s/n 4001Maracaibo-Venezuela. moisesenriquemartinezsoto@yahoo.es, gilmarcelo@yahoo.com.

² Dpto. de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial. Universidad Politécnica de Madrid. C/ José Gutiérrez Abascal, 2 28006 Madrid-España. crmonroy@etsii.upm.es, annemorris.diaz@gmail.com.

Palabras clave: Dinámica de sistemas, Gestión del conocimiento, Industria agroalimentaria Cadena de suministro

1. Introducción

En la actualidad las cadenas de suministro (CS) de la industria agroalimentaria (IAA) con sus particulares características, tienen el reto de incrementar sus niveles de productividad, calidad e innovación, a nivel global y local, para satisfacer los requerimientos alimenticios y nutricionales de la población.

Según Davenport y Prusak (2000), en el siglo XXI la competitividad y la sostenibilidad de las organizaciones productivas, se basa en los activos del conocimiento y su gestión. La gestión de los activos intangibles es clave para la creación de valor en las organizaciones y fuente de ventaja competitiva. En tal sentido, la gestión del conocimiento (GC) representa una herramienta que permite mejorar el rendimiento y el desempeño de las cadenas de suministro de productos agroalimentarios (Sporleder, 2005).

Aunque son muchas y variadas las definiciones de GC, debido a que es un concepto inmaduro, en esta investigación la GC se define como una estrategia organizacional que basada en un ambiente innovador y en el uso de las TIC, desarrolla capacidades para: originar, almacenar, transferir, aplicar y proteger el conocimiento organizacional, con la finalidad de incrementar la competitividad y sustentabilidad de las CS y las organizaciones o empresas que las conforman (Martínez, 2011).

No obstante el reconocimiento que se ha hecho a la GC y sus perspectivas en el siglo XXI, su implantación generalizada en la IAA, pasa por el desarrollo de modelos y métodos de gestión que sean fiables, prácticos y efectivos que faciliten su asimilación por parte de las cadenas agroindustriales.

En este sentido, la dinámica de sistemas ofrece ventajas por su capacidad de análisis de problemas poco estructurados y de naturaleza blanda, su fiabilidad, su bajo costo relativo y su versatilidad en el tiempo.

En consecuencia de los argumentos antes planteados, el objetivo de la presente investigación es modelizar mediante dinámica de sistemas la influencia de la gestión del conocimiento sobre la cadena de suministro de la industria agroalimentaria.

2. Metodología

La metodología utilizada en esta investigación es la de dinámica de sistemas, con el apoyo del software de gestión Vensim® PLE v. 5.10, el cual es una herramienta gráfica de creación de modelos de simulación que permite conceptualizar, documentar, simular, analizar y optimizar modelos de dinámica de sistemas (Vensim, 2010)

El modelo se fundamentó en un estudio empírico de la variable GC en las cuatro etapas de la cadena de suministro de la industria de la harina de maíz precocida, que son: productores, procesadores, distribuidores y proveedores de bienes y servicios, en un país importador neto de alimentos como Venezuela. Este estudio permitió seleccionar las prácticas de la GC, en razón de su validez, fiabilidad y consistencia, constituyendo las mismas los indicadores determinantes de la GC en el contexto estudiado (Tabla 1).

Tabla 1. Dimensiones, sub-dimensiones e indicadores determinantes de la gestión del conocimiento en la cadena de suministro de la industria agroalimentaria

Dimensión	Sub-dimensión	Indicadores (Prácticas de GC)
Gestión Estratégica	Estrategia de la GC	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Uso de las TIC ✓ Estrategia basada en el conocimiento
	Objetivos de la GC	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Productividad ✓ Calidad ✓ Innovación
Ambiente Innovador	Liderazgo innovador	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Supervisores que estimulan la innovación
	Autonomía para innovar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Trabajadores con autonomía para innovar
Gestión Funcional ó Ciclo del Conocimiento	Origen del conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Relaciones con el entorno empresarial ✓ Adquisición de conocimientos
	Almacenamiento de conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Almacenamiento por medios físicos ✓ Almacenamiento por medios digitales
	Transferencia del conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Consulta de manuales
	Aplicación del conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desarrollo de rutinas de trabajo
	Protección del conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reputación de calidad ✓ Procesos difíciles de imitar

Fuente: Elaboración Propia

3. Problema y caso de estudio

Problema: El problema en estudio consiste la brecha existente entre la demanda o producción objetivo y la producción agroalimentaria. La variable *Diferencia de producción* se seleccionó por ser cuantitativa, tangible y continua, que ha sido medida en *Toneladas Métricas (TM)*. En cuanto a la variable *Gestión del conocimiento* su medición se realizó a través de la magnitud *Horas (Hr)*, en concordancia con las exigencias de la herramienta de simulación utilizada.

Caso: En una población local de aproximadamente dos millones de habitantes, hay una demanda mensual de 6.400 TM de harina de maíz precocida. La cadena de suministro más

importante en el mercado, cuenta con una cuota de participación del 50 %, pero sólo alcanza a producir 2.890 TM.Mes⁻¹. Por tanto, se ha decidido iniciar un plan basado en un modelo de GC, para reducir la diferencia existente entre la demanda y la oferta, en un lapso de 25 meses y de ser posible, generar un superávit de producción.

Las horas de trabajo, dedicadas mensualmente a actividades relacionadas a prácticas de gestión del conocimiento (lo cual incluye gestión de la información), por parte del personal empleado en la cadena de suministro en estudio, en los niveles de supervisión, puestos técnicos y operativos, alcanzó la cifra de 28.896 Hr.Mes⁻¹.

La integración de las variables *Producción* y *GC* se realiza a través de la variable *Productividad del conocimiento*, el cual se ha medido en TM.Hr⁻¹.

4. Diagrama de niveles y flujos del modelo de GC en la CS de la IAA

En el siguiente diagrama (Figura 1), se observan las variables de nivel, las de flujo y las auxiliares del modelo de GC en la CS de la IAA, así como las influencias que ejercen unas variables sobre otras.

En este sentido, los niveles o variables de acumulación están representados por la *Diferencia de producción*, medida en Toneladas Métricas (TM) y el *Conocimiento gestionado*, medido en Horas. Las variaciones de los niveles son los flujos, los cuales tienen las mismas unidades que los niveles más una componente temporal (TM.Mes⁻¹ y Horas.Mes⁻¹). En el modelo de la GC en la CS de la IAA, los flujos están representados por las variables *producción objetivo* y *producción actual*, así como por las variables *origen de nuevo conocimiento* y *conocimiento protegido* respectivamente.

Las variables auxiliares y las constantes, que permiten una mejor visualización de los aspectos que condicionan el comportamiento de los flujos, están representadas en este modelo, por los indicadores determinantes de práctica de GC.

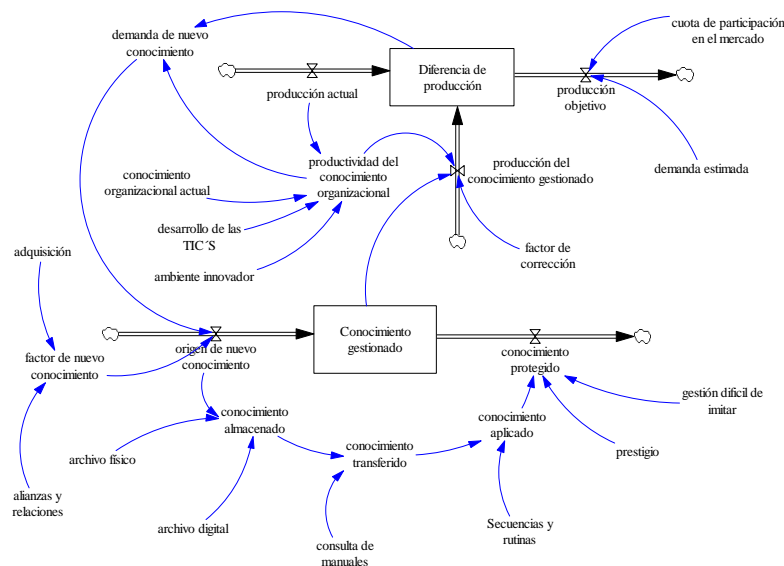


Figura 1. Diagrama de flujos y niveles del modelo de GC en la CS de la IAA
Fuente: Elaboración propia

5. Simulación y validación del modelo

La simulación consiste en la introducción de modificaciones en el modelo, que después puedan llevarse a la práctica, para así seleccionar la opción que ofrezca mejores resultados. A efectos de la simulación del presente modelo se presentan y analizan dos escenarios.

5.1. Escenario 1: Sin prácticas de gestión del conocimiento

En este escenario, en el momento inicial la variable *Diferencia de producción* era de 310 TM y al final del periodo, la cifra se incrementó con una pendiente muy fuerte a 4.795 TM. Simultáneamente, la variable *Conocimiento gestionado* presentaba una cifra inicial de de 3.100 Hr. y al final del periodo de 3.600 Hr. En tal sentido, se infiere que el escenario 1, no es el que permite solucionar el problema de déficit de producción planteado, por cuanto está en desequilibrio debido al crecimiento con tendencia al infinito de la *Diferencia de producción*. En el mismo, no se desarrollan prácticas de GC, ni en la dimensión estratégica, ni en la dimensión funcional, por tanto las diferencias de producción se incrementan descontroladamente (Figura 2).

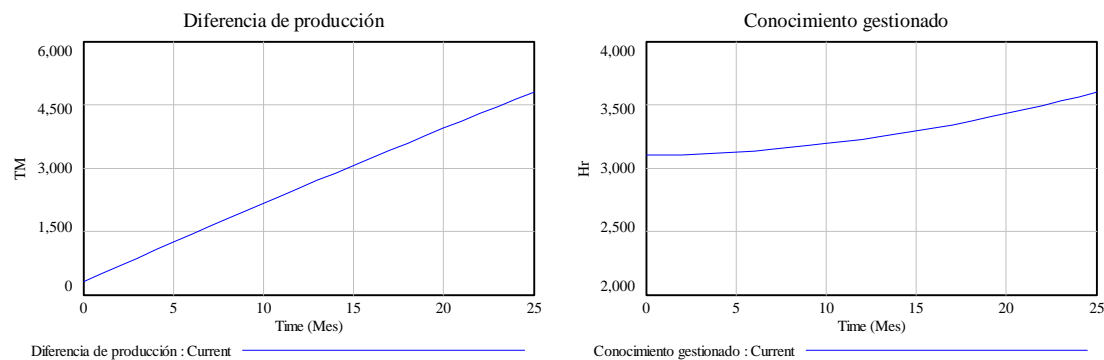


Figura 2. Primera simulación sin prácticas de gestión del conocimiento

Fuente: Elaboración propia

5.2. Escenario 2: Combinación de prácticas de gestión del conocimiento

En este escenario (Figura 3), inicialmente la variable *Diferencia de producción* era de 310 TM y al final del periodo, la cifra pasó de un déficit a un superávit de producción que alcanzó valores absolutos de 383 TM. En este sentido la reducción de la *Diferencia de producción* fue progresiva, lo cual evidencia que la producción objetivo fue superada. Simultáneamente, la variable *Conocimiento gestionado* presentó una cifra inicial de 3.100 Hr. que se incrementó hasta 3.395 Hr.Mes⁻¹ en el mes 11, por el efecto resistencia al cambio del sistema, para finalmente alcanzar una cifra de 2.950 Hr., muy inferior al escenario 3. Este comportamiento se debe al incremento de la productividad del conocimiento (0,10 TM.Hr⁻¹). En tal sentido, se concluye en base al proceso de simulación, que éste escenario resuelve el problema planteado en términos razonables, debido a que se pasa de un déficit de producción de 10,73 % a un superávit de producción de 13,25 %, tomando como referencia las 2.890 TM.Mes⁻¹, que se producían en el tiempo inicial de la simulación.

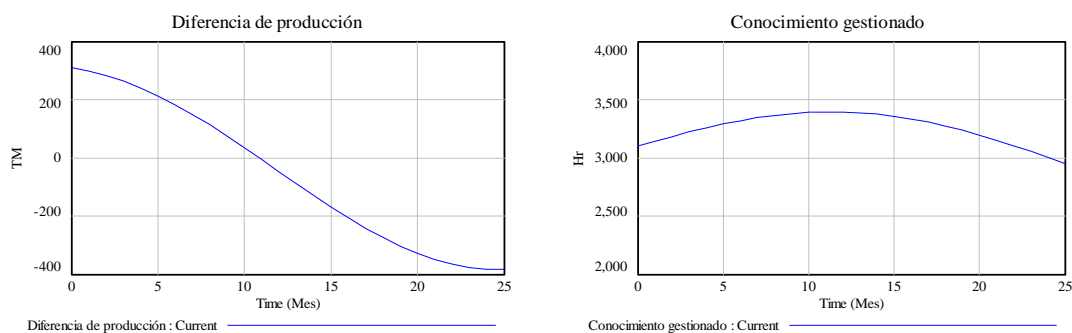


Figura 3. Segunda simulación relativa a la combinación equilibrada de la gestión estratégica y la gestión funcional del conocimiento en la CS de la IAA

Fuente: Elaboración propia

6. Conclusiones y recomendaciones

La dinámica de sistemas representa una herramienta poderosa, para simular el efecto de la gestión de conocimiento sobre la producción agroalimentaria, en mercados locales.

En el caso estudiado, sólo se alcanzó el superávit de producción en términos racionales, cuando conjuntamente y de manera equilibrada se mejoraron e incrementaron las variables asociadas a las dimensiones estratégica y funcional, de la gestión del conocimiento.

Los requerimientos de nuevo conocimiento van disminuyendo en la medida que se alcanzan los objetivos de producción del modelo, por cuanto el mismo se convierte en conocimiento gestionado, incrementando los activos intangibles del sistema.

Se recomienda evaluar la metodología desarrollada, a través de su aplicación en diferentes CS de la IAA y en distintos entornos productivos.

Referencias

- Davenport T., and Prusak L. (2000). *Working knowledge: How organizations manage what they know*. 2nd edition. Harvard Business School Press. Boston. USA.
- Martínez, M. (2011). *Desarrollo de Un Modelo de Gestión del Conocimiento en la Cadena de Suministro de la Industria Agroalimentaria*. Tesis Doctoral. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid. (En prensa). 291 p.
- Sporleder T. (2005).” Strategic alliances and networks in supply chains. Knowledge management, learning and performance measurement”. *Wageningen UR Frontis Series*. C.J.M. Ondersteijn, J.H.M. Wijnands, R.B.M. Huirne and O. van Kooten (Edit.). *Quantifying the agri-food supply chain*. Netherlands. pp. 159-169.
- Vensim Guía sobre Dinámica de Sistemas. (2010). http://www.dinamica-de-sistemas.com/vensim/guia_vensim.htm. 05/02/2011 (Último acceso).