

***Balanced Scorecard* Dinámico en Organizaciones intensivas en conocimiento: el caso de una empresa brasilera de desarrollo de software**

Mauricio Uriona Maldonado y Gregorio Varvakis *

Resumen

Varios autores proponen el modelo BSC Dinámico que está apoyado en la *dinámica de sistemas*, como una mejora del modelo clásico *Balanced Scorecard*. La literatura carece de aplicaciones de BSC Dinámico en organizaciones que son intensivas en conocimiento y este artículo tiene como objetivo demostrar las ventajas de modelos de BSC Dinámico en este tipo de organizaciones, por medio de la construcción de un modelo que considere sus características intrínsecas, usando un caso de aplicación práctica en el servicio de atendimento al cliente de una empresa desarrolladora de software. El modelo construido se presenta como una primera aproximación empírica sobre las ventajas de aplicación del BSC Dinámico en organizaciones intensivas en conocimiento. Concluye con las siguientes constataciones: el impacto de los *lead times* en el sistema como un todo es fuerte, y debe ser controlado; la pérdida de clientes se debe principalmente a una falla en la fidelización y al impacto de las filas de espera en el sistema; la alta dirección debe promover nuevas políticas para reducir los impactos de los *lead times* y para incrementar la fidelización de sus clientes.

Palabras Clave: Balanced Scorecard. *dinámica de sistemas*. Organizaciones intensivas en conocimiento. Producción de Servicios.

* Programa de Pos-Graduación en Ingeniería y Gestión del Conocimiento
Universidad Federal de Santa Catarina
Campus Universitario Trindade. Florianópolis, Brasil
mauricio.uriona@gmail.com , grego@egc.ufsc.br

Revista de *dinámica de sistemas* Vol. 4 Núm. 1 (Julio 2008)

Recibido: 15/1/2008

Acceptado: 22/5/2008

Introducción

En la década de noventa los autores Kaplan y Norton (1992) propusieron un modelo de sistema de medición de desempeño que llamaron *Balanced Scorecard* (BSC), su principal característica: relación de indicadores financieros y no-financieros. En esa época ya existían otros modelos similares, sin embargo, ningún otro explicitaba las relaciones de causa-efecto entre sus indicadores de forma tan sistémica (Voelpel et al, 2006).

Sin embargo, el *Balanced Scorecard* presenta algunas limitaciones importantes, en especial al establecer las relaciones entre los indicadores de forma lineal, esta limitación puede perjudicar el sistema de medición de desempeño así como al alineamiento estratégico. Esta limitación puede ser mucho más perjudicial en organizaciones donde el principal producto es intangible, donde los clientes son parte esencial del proceso productivo y la mano de obra es intensiva en conocimiento.

Como alternativa, varios autores proponen un modelo de BSC basado en técnicas de dinámica de sistemas, que ayuda a establecer claramente las relaciones no-lineales y dinámicas entre los indicadores e variables del BSC, a través de la comprensión de los atrasos de tiempo (*delays*) e de los círculos de realimentación (Feedback Loops) (Kim et al., 2006; Voelpel et al., 2006; Bianchi y Montemaggiore, 2006; Akkermans y Van Oorschot, 2005; Ariza y Sotaquira, 2004; Rydzak et al., 2004; Fernandes, 2003).

Las aplicaciones del llamado BSC Dinámico no se enfocaron en organizaciones intensivas en conocimiento, donde sus características intrínsecas elevan el nivel de complejidad dinámica y de gestión necesarios para obtener los resultados deseados. Este artículo presenta una aplicación de BSC Dinámico en una organización considerada intensiva en conocimiento, una desarrolladora de software de la ciudad de Florianópolis, Brasil.

Esta empresa incorporó el modelo de BSC para facilitar el alineamiento de sus objetivos estratégicos. Debido a las debilidades percibidas en la literatura y práctica del BSC, la alta dirección decidió aplicar el BSC

Dinámico en la misma, para eso, el proceso de atendimento al cliente fue el escogido por la empresa para realizar una prueba piloto, utilizando el BSC Dinámico.

Los resultados de la aplicación del BSC Dinámico en la prueba piloto, permitieron a la Alta Dirección percibir claramente algunas amenazas relevantes e latentes que pueden afectar el desarrollo y consecución de los objetivos del sector y consiguientemente los objetivos de la organización. También permitió a los gestores identificar cursos de acción que podrían aplacar los efectos negativos de esas amenazas.

El resto del artículo está estructurado de la siguiente forma: la Sección 2 presenta brevemente al BSC; la Sección 3 presenta los conceptos del BSC Dinámico en base a la *dinámica de sistemas*; la Sección 4 presenta el modelo de BSC Dinámico para organizaciones intensivas en conocimiento; la siguiente Sección, un ejemplo de aplicación en una empresa de desarrollo de software; en la Sección 6 se discuten los resultados alcanzados en el ejemplo de aplicación; e finalmente la Sección 7 presenta las consideraciones y conclusiones alcanzadas en el artículo.

El *Balanced Scorecard*

Con el incremento de la competitividad en todos los sectores y mercados, las organizaciones comenzaron a enfocarse en la mejora de sus procesos de negocio, a través de medidas que alinean los objetivos estratégicos de la organización con los objetivos de los procesos de negocio.

El Balanced Scorecard fue creado en la década de noventa por Kaplan y Norton, a partir de la necesidad de explicitar los objetivos estratégicos en acciones. Comenzó a ser desarrollado como un sistema de indicadores pero posteriormente pasó a ser considerado como un sistema de gestión estratégica (Kaplan y Norton, 1992; 1996; 2000).

Kaplan y Norton (1992; 1996; 2000) afirman que las organizaciones de la actualidad precisan complementar las mediciones de indicadores financieros con mediciones de indicadores no-financieros, con el objetivo de obtener una trayectoria más clara en dirección a los objetivos

estratégicos. De esta forma, desarrollaron un modelo que se compone de cuatro perspectivas: Financiera, Cliente, Procesos internos y Aprendizaje y crecimiento (Kaplan y Norton, 1992). Según Akkermans y Van Oorschot (2005), las principales ventajas del BSC son:

- La capacidad de reducir la cantidad de indicadores necesarios para su funcionamiento en relación a otros sistemas de gestión estratégica, facilitando su gestión adecuada.
- El BSC actúa como un puente entre las diferentes áreas y departamentos de la organización, porque la representación adecuada de sus cuatro perspectivas requiere coordinación y cooperación de toda la organización.

Una vez definidas las cuatro perspectivas, se debe realizar la integración entre ellas, a través de relaciones causa-efecto, de los vectores de desempeño y de la relación con los factores financieros. La combinación de las medidas de resultado y de los vectores de desempeño a través de las relaciones causa-efecto es básicamente la traducción de los objetivos estratégicos en acciones concretas.

El BSC permite relacionar causalmente los indicadores de desempeño, sin embargo, de forma lineal y diagramática, llevando al equívoco de inferir que existe una proporcionalidad lineal entre los indicadores. Existe un nivel de complejidad más alto que debe ser alcanzado, y se refiere justamente a la causalidad no-lineal.

El BSC Dinámico

La *dinámica de sistemas* (DS) fue creada en la década de sesenta con el objetivo de simular y modelar sistemas complejos y no-lineales a través de la representación de los círculos de realimentación (*feedback loops*) e de los atrasos en el tiempo (*delays*) que definen la complejidad dinámica (Sterman, 2000; Wolstenholme, 2005).

El Feedback representa la capacidad del sistema de reaccionar al comportamiento del propio sistema, generando efectos de refuerzo positivos y efectos de equilibrio, considerando como premisa que el comportamiento dinámico es una consecuencia de la estructura de un sistema complejo (Sterman, 2006).

Según Ariza y Sotaquira (2004) la utilización de modelaje matemático y de simulación por computador a través de la *dinámica de sistemas* ofrece un soporte más sólido a la construcción de las perspectivas del BSC.

Por otro lado, autores como Kim et.al. (2006), Voelpel et al. (2006) Akkermans y Van Oorschot (2005), Ariza y Sotaquira (2004), Rydzak et al. (2004) y Fernandes (2003), presentan las limitaciones del BSC y los efectos positivos de la utilización del BSC Dinámico, estas características son detalladas a continuación:

a) Las relaciones de causa-efecto son unidireccionales en el BSC. Las relaciones de causa-efecto definidas en el Mapa Estratégico del BSC son lineales porque no consideran el efecto de realimentación o Feedback.

b) Los atrasos de tiempo no son considerados explícitamente. El BSC y el Mapa Estratégico son estáticos, no demuestran explícitamente el efecto de la dimensión tiempo en las relaciones causa-efecto (Wolstenholme, 2005; Fernandes, 2003).

c) El BSC y el Mapa Estratégico son contruidos de forma intuitiva. Para Stermán (2006) el comportamiento de sistemas complejos, como las organizaciones intensivas en conocimiento, es contra-intuitivo, esto quiere decir que generalmente el comportamiento de este tipo de sistemas no es el esperado por el modelador, debido a los efectos de la complejidad dinámica (atrasos en el tiempo, Feedback Loops y relaciones no-lineales).

d) La interfase de comunicación entre los niveles: operativo y estratégico. La comunicación entre los diferentes niveles de la organización generalmente es deficiente, ya que existe una clara tendencia de obedecer a una jerarquía top-down, sin considerar que el proceso de relación debe ser bidireccional, existiendo así, un peligro de que el nivel estratégico y operativo no estén en sincronía (Rydzak et.al., 2004).

e) El enfoque de aplicación es interno e introspectivo. Autores como Voelpel et al (2006) y Akkermans y Van Oorschot (2005) sostienen que el objetivo del BSC, es traducir la estrategia en acciones dentro de la organización, enfocando solamente en la mejora del desempeño interno, dejando de lado los otros elementos constitutivos del ambiente externo, desde los competidores hasta los stakeholders.

Las limitaciones presentadas anteriormente pueden ser superadas, según Akkermans y Van Oorschot (2005) y Fernandes (2003) con la aplicación del BSC Dinámico:

- a) La causalidad es bidireccional. Las características de la *dinámica de sistemas* que buscan resaltar los efectos de los bucles de retroalimentación, los atrasos en el tiempo y las relaciones no-lineales, robustecen las relaciones causa-efecto del BSC.
- b) Los atrasos y las demoras de tiempo son considerados. La *dinámica de sistemas* permite simular estructuras que están separadas por demoras en el tiempo, a través de estoques y flujos. Son los efectos de las demoras y atrasos de tiempo que generan inestabilidad en los sistemas complejos, aproximándose más a la realidad.
- c) Ofrece mecanismos más rigurosos de validación. En el BSC y en el Mapa Estratégico no existen mecanismos que posibiliten la validación de las premisas y supuestos que están siendo utilizados para construirlos. Las simulaciones por computador se presentan como una alternativa confiable para realizar diferentes pruebas y escenarios de validación y de evaluación de los supuestos y premisas considerados.
- d) Mejora el flujo de información entre los niveles operativo-estratégico. Porque en la fase de modelado se consideran elementos operativos así como estratégicos. Esto significa que personal operativo y estratégico deben trabajar en conjunto para facilitar el modelado, mejorando, como afirma Rydzak et al. (2004) las relaciones Operativo-Estratégicas.
- e) Amplia el enfoque al testar el modelo hasta sus límites. Los modelos de DS permiten testar escenarios aparentemente improbables o imprevisibles, al modificar ciertas variables a valores extremos, sin embargo produciendo *insights* que amplían la comprensión sobre el modelo.

Finalmente, el propio Norton, en un artículo escrito el 2000, sostiene que tanto él como Kaplan creen que la simulación de *dinámica de sistemas* será la expresión última de la estrategia de una organización y la base perfecta para el BSC (Norton apud Rydzak et al., 2004).

Organizaciones intensivas en conocimiento

En el contexto de la gestión empresarial temas como creación y transferencia de conocimiento se están tornando cada vez más relevantes, autores como Drucker (1999) y Nonaka y Takeuchi (1997) defienden que el conocimiento y su gestión son elementos principales para la obtención de ventajas competitivas.

El conocimiento es parte fundamental en todo tipo de organizaciones, tanto de manufactura como de servicios, pero es especialmente relevante en organizaciones que producen o que necesitan de una gran cantidad de conocimiento especializado para realizar sus operaciones. Estas organizaciones, conocidas como intensivas en conocimiento la mayor parte de sus procesos son dependientes de conocimiento, sea embutido en los agentes que ejecutan las actividades o embutido en las actividades que conforman al proceso (Richter-Von Hagen et al., 2005) y con requerimientos que incluyen conocimiento explícito y tácito distribuidos entre los agentes expertos y no-expertos que son parte de sus procesos. (Markus et al., 2002).

La dificultad de gestionar este tipo de organizaciones exige que la Alta Dirección utilice herramientas de gestión mucho más sólidas, debido que la alta intensidad de conocimiento genera ambientes empresariales con alto grado de incertidumbre, con actividades poco estructuradas y con alta complejidad.

Esta dificultad de gestión también afecta a los niveles estratégicos de la organización, cuando necesitan definir los objetivos y cursos de acción. El BSC, que considera una perspectiva llamada “Aprendizaje y Crecimiento” (Kaplan y Norton, 1992 y 1996), incentiva a la organización a preocuparse con los elementos relacionados con el conocimiento organizacional creado y transferido entre sus agentes.

El BSC puede servir como un medio de operacionalizar las acciones estratégicas relacionadas con la gestión del conocimiento, de fundamental importancia en organizaciones intensivas en conocimiento.

Por otro lado, la aplicación del BSC Dinámico en este tipo de organizaciones facilita la representación de variables intangibles, como el conocimiento y la experiencia, adquiridos en la ejecución de actividades vía “*learning by doing*” y de relacionarlos con las otras tres perspectivas más tangibles del BSC.

A continuación, se presenta un ejemplo de aplicación del BSC Dinámico en una organización intensiva en conocimiento que desarrolla software contable – administrativo.

Aplicación en una empresa de desarrollo de software

Se utilizó como caso de aplicación práctica, el proceso de Atendimento al Cliente de una empresa de desarrollo de softwares contables – administrativos, llamada en este artículo de Delta Software, con sede en la ciudad de Florianópolis, Brasil.

Breve contextualización de la empresa

La empresa Delta esta estructurada en dos grandes áreas: la Administrativa, donde se realizan las actividades comerciales, financieras y de administración; y la Técnica, que se compone de los sectores de Desarrollo, de Mediación y de Soporte Técnico.

El Soporte Técnico presta servicios a los clientes de la empresa por teléfono en su gran mayoría, e-mail y atendimento online, utilizando un sistema de información de apoyo, llamado Help Desk. Este sistema de información almacena todos los detalles relacionados con cada uno de los atendimientos prestados.

Los directivos de la empresa decidieron apoyarse en el Balanced Scorecard para alinear todos os objetivos estratégicos que fueron establecidos en el Planeamiento Estratégico de la misma. Para esto fue decidido realizar una cascada de Scorecards, en base a los sectores considerados en la empresa, con esto los objetivos de cada sector están alineados con los objetivos estratégicos de la empresa, al producirse relaciones de causa-efecto.

El Balanced Scorecard referente al servicio de atendimento al cliente fue visto como uno de los prioritarios porque a través de sus actividades se

generan ingresos adicionales importantes a los ingresos de desarrollo de software de la empresa. Vista la gran cantidad de ventajas en la aplicación de los BSC Dinámicos, fue decidido por los mismos directivos, realizar una prueba piloto con el servicio de atendimento al cliente.

Construcción del modelo dinámico

La empresa cuenta con una cartera de clientes que entran en contacto vía teléfono con la central de atendimento de la empresa, inmediatamente se crea una fila de espera dependiendo del número de llamadas e la capacidad de atendimento de la empresa. Los agentes que realizan los atendimientos pasan por un proceso de aprendizaje, a través de una cadena de envejecimiento discutida por Stermán (2000), que en este caso transforma agentes inexpertos en expertos. Los agentes son despedidos en base a una tasa conocida.

Cuando la demanda del proceso de atendimento sobrepasa un nivel, indicado en el modelo como el valor del *Lead time*, se comienzan a contratar más agentes. Si el indicador del *Lead time* continua encima del nivel establecido, los clientes comienzan a dejar la empresa para irse a la competencia, disminuyendo la cartera de clientes.

Cada servicio prestado incrementa los ingresos mensuales que sirven para pagar los costos fijos y variables, en base a un precio conocido.

El modelo utiliza la división de las cuatro perspectivas del BSC: Financiera, de clientes, de los procesos, y del Aprendizaje y crecimiento.

Perspectiva Financiera

La perspectiva financiera fue elaborada a partir de los siguientes datos: el ingreso mensual, a partir de la venta de los servicios por un valor de R\$ 500,00 por servicio; y los gastos que están divididos en Costos Fijos y Costos Variables, considerando la cantidad de agentes, con un salario de R\$ 800,00 por mes, los otros costos variables son estimados en R\$ 50,00 por servicio y costos fijos estimados en R\$ 5000,00.

La Figura 1 presenta el sub-modelo de la Perspectiva Financiera.

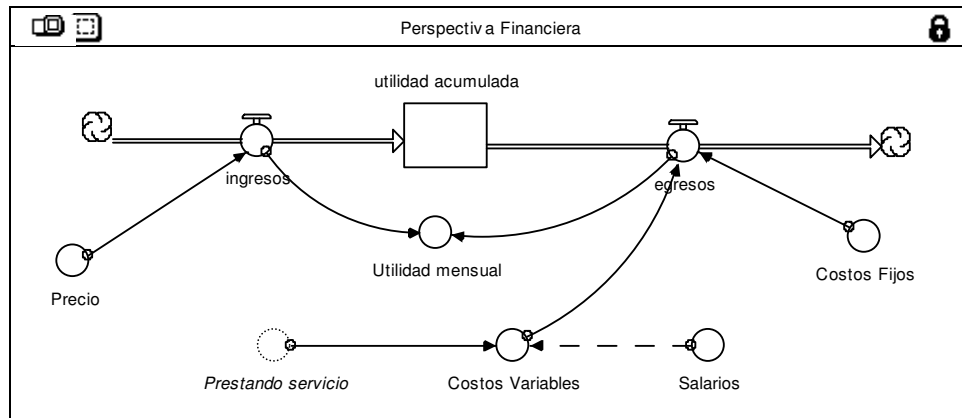


Figura 1: Modelo Perspectiva Financiera

Perspectiva de los clientes

La Perspectiva de los Clientes utiliza una base de 1000 clientes potenciales en la región, el proceso de adquisición de nuevos clientes considera un efecto boca-oreja (*word of mouth*), coeficiente “q” en la Figura 2, y el efecto de difusión de los medios masivos de comunicación, coeficiente “p” en la Figura 2; ambos conforme el Modelo de Bass de expansión comercial. El flujo de pérdida de clientes considera una tasa base de 1% y una tasa que está relacionada con el exceso de servicios en la fila, a través del indicador del *Lead time*, toda vez que el *Lead time* se incrementa, la tasa de pérdida de clientes también se incrementa, reduciendo la cantidad de clientes de la empresa. La Figura 2 presenta el modelo dinámico de la Perspectiva de los Cliente.

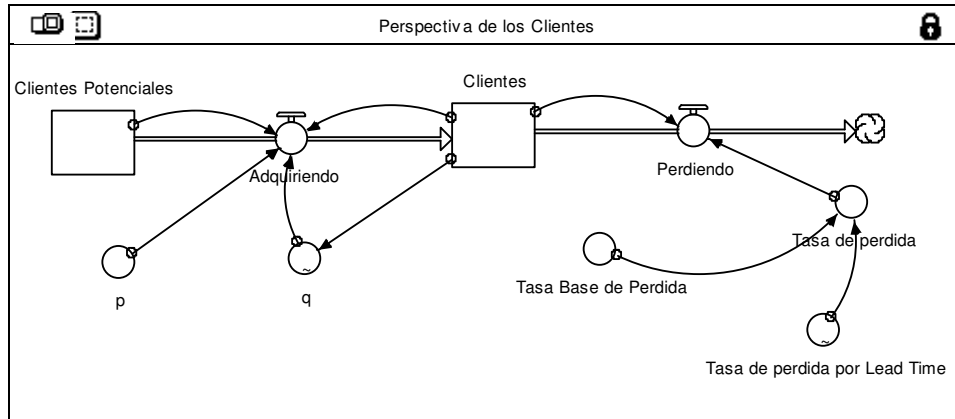


Figura 2: Modelo Perspectiva de los Clientes

Perspectiva de los procesos internos

Esta perspectiva considera el proceso de producción de servicios de atendimento al cliente. Estos servicios son requeridos aleatoriamente, con una distribución Uniforme (0,1). La rapidez de prestación de los servicios depende de una tasa de productividad base y del impacto de la experiencia de los agentes en la productividad. La Figura 3 presenta el modelo Dinámico de la Perspectiva de los Procesos Internos.

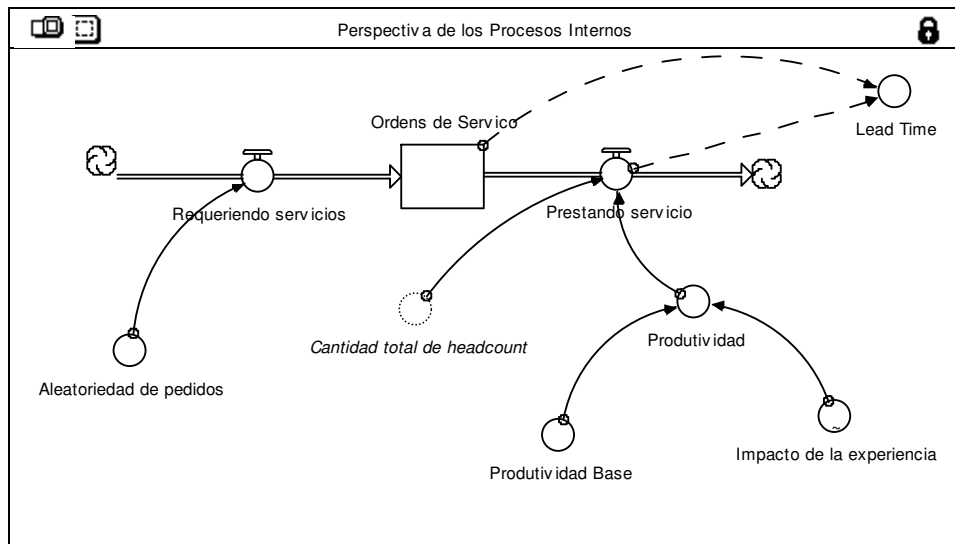


Figura 3: Modelo Perspectiva de los Procesos Internos

Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento

Esta perspectiva cuenta con una cadena de envejecimiento que comienza con la contratación de agentes inexpertos hasta los despidos de los agentes expertos. El proceso de contratación considera dos elementos, primero las políticas de contratación por reposición de agentes despedidos, y la segunda, la política de incremento de fuerza de trabajo como respuesta a la demanda de atendimientos, al contratar más agentes cuando el nivel del indicador del *Lead time* pasa de un valor determinado. Por otro lado, los despidos están estimados en una tasa de 2%.

A partir del presupuesto de que la experiencia y conocimiento adquiridos son mayores para los agentes más antiguos, se calcula un índice, llamado nivel medio de experiencia, que pondera un valor mayor para los agentes que son expertos. La Figura 4 presenta el modelo dinámico para la Perspectiva de Aprendizaje y crecimiento.

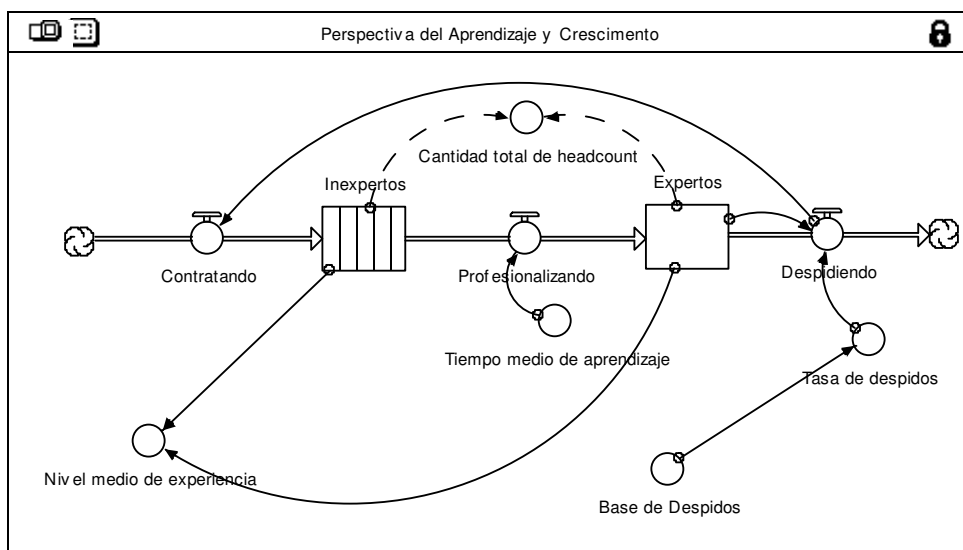


Figura 4: Modelo Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento

La Figura 5 presenta el modelo completo, mostrando las interrelaciones entre las cuatro perspectivas explicadas anteriormente.

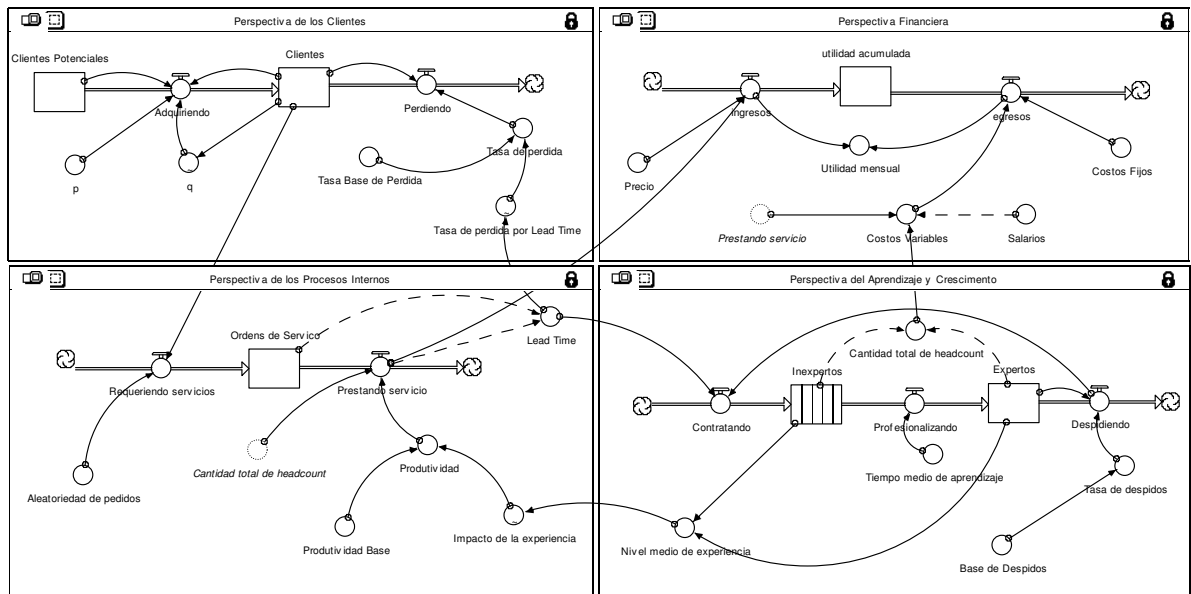


Figura 5: Modelo de BSC Dinámico de la empresa Delta

A continuación se presentan los principales resultados alcanzados con la utilización del BSC Dinámico en la Delta Software.

Discusión de los resultados

El tiempo de simulación definido fue de 48 meses. La Figura 6 presenta los resultados obtenidos en la perspectiva Financiera, considerando los ingresos y egresos mensuales, así como la utilidad acumulada.

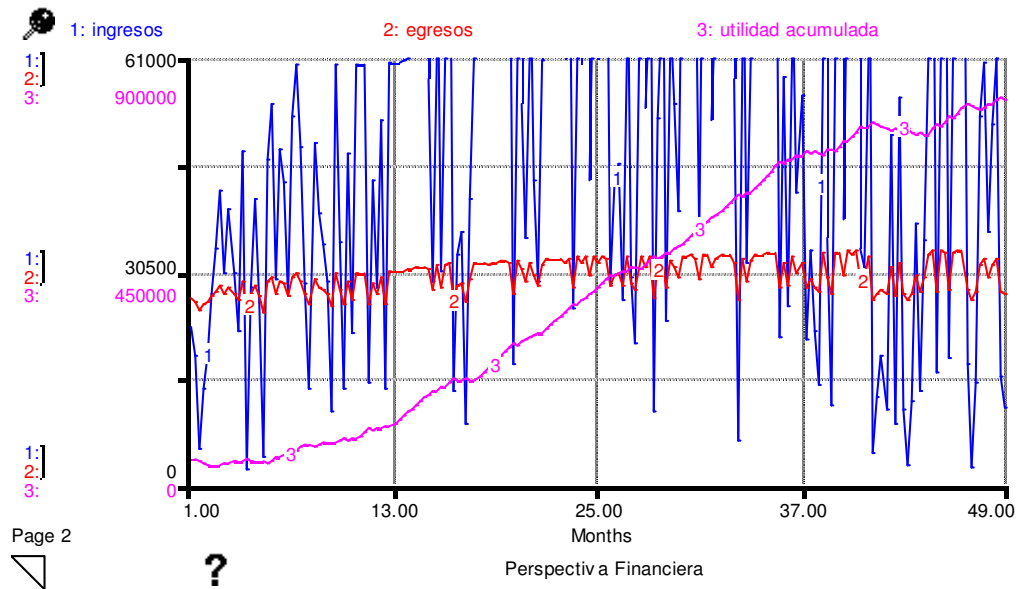


Figura 6: Resultados de la Perspectiva Financiera

En la Figura 6, la utilidad acumulada - que empieza la simulación con un valor inicial de R\$ 50.000 - cae hasta un valor de R\$ 39.100 a fines del mes 1. Esto se explica porque los egresos estaban superando a los ingresos, debido a que hasta ese mes la variable experiencia media todavía no había alcanzado su valor máximo, o sea, los empleados no estaban totalmente preparados para prestar los servicios requeridos, incrementando la fila de espera y con esto el *Lead time*, que impactan directamente en los resultados de los procesos.

Para la Perspectiva de los clientes se presentan las siguientes variables: clientes, adquiriendo clientes y perdiendo clientes. La Figura 7 presenta el comportamiento de las variables mencionadas anteriormente.

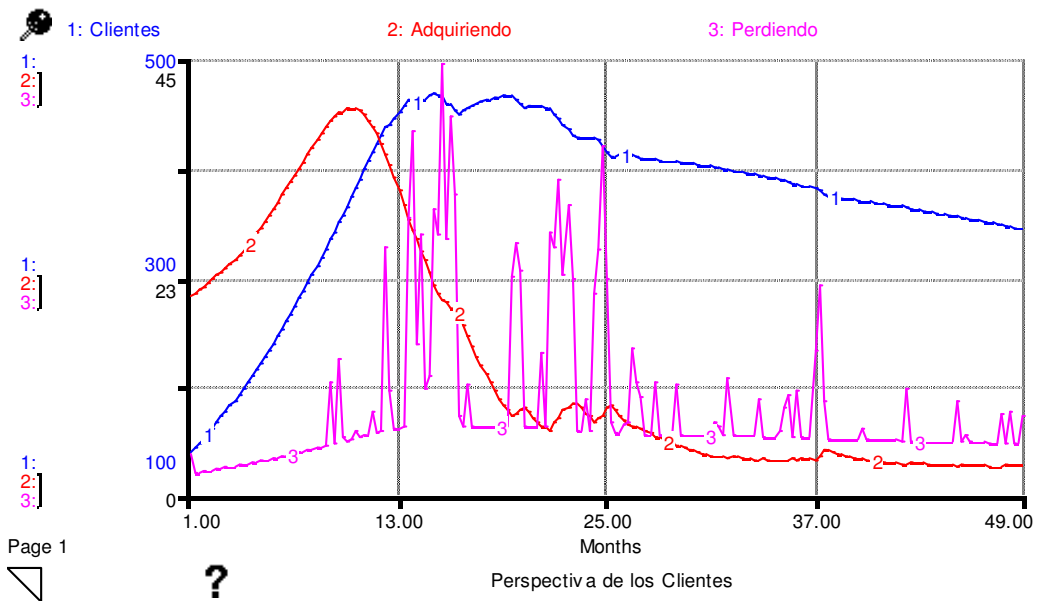


Figura 7: Resultados da Perspectiva do cliente

Como se observa en la Figura 7, existen varios picos de pérdida de clientes, el más alto en el mes 15 con 45 clientes perdidos. Todos estos picos provocan una desaceleración en la capacidad de fidelizar clientes. Estos picos son provocados específicamente por los *Lead times* superiores que se presentan en esos mismos meses. La capacidad de prestar servicios del sistema se ve excedida y con esto los *Lead times* se incrementan, impactando fuertemente en la Tasa de Pérdida de clientes.

La Figura 8 presenta las variables consideradas en la Perspectiva de los Procesos Internos, el *Lead time*, el nivel medio de experiencia y la productividad.

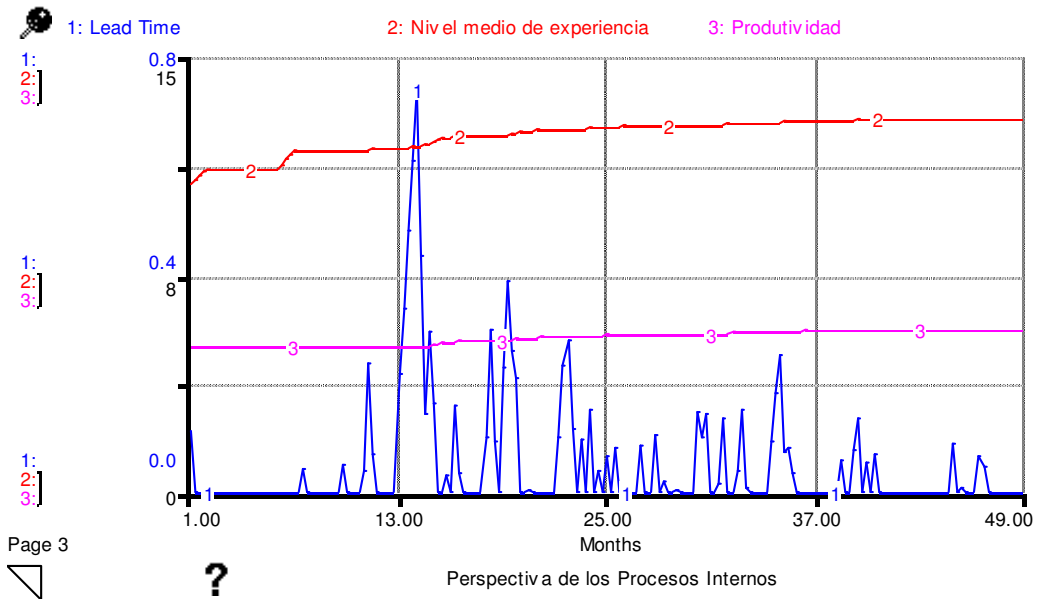


Figura 8: Resultados de la Perspectiva de los Procesos Internos

Como se presenta en la Figura 8, los picos de *Lead time* son los que provocan la desaceleración de fidelización de clientes, cuando la capacidad del sistema de producción no consigue suplir a la demanda. Por otro lado, el nivel medio de experiencia sube gradualmente, considerando con el pasar del tiempo y con una mayor práctica, los empleados ganan experiencia.

La Figura 9 presenta las variables escogidas para la Perspectiva del Aprendizaje y crecimiento: la cantidad total de *headcount*, e las variables contratando y despidiendo.

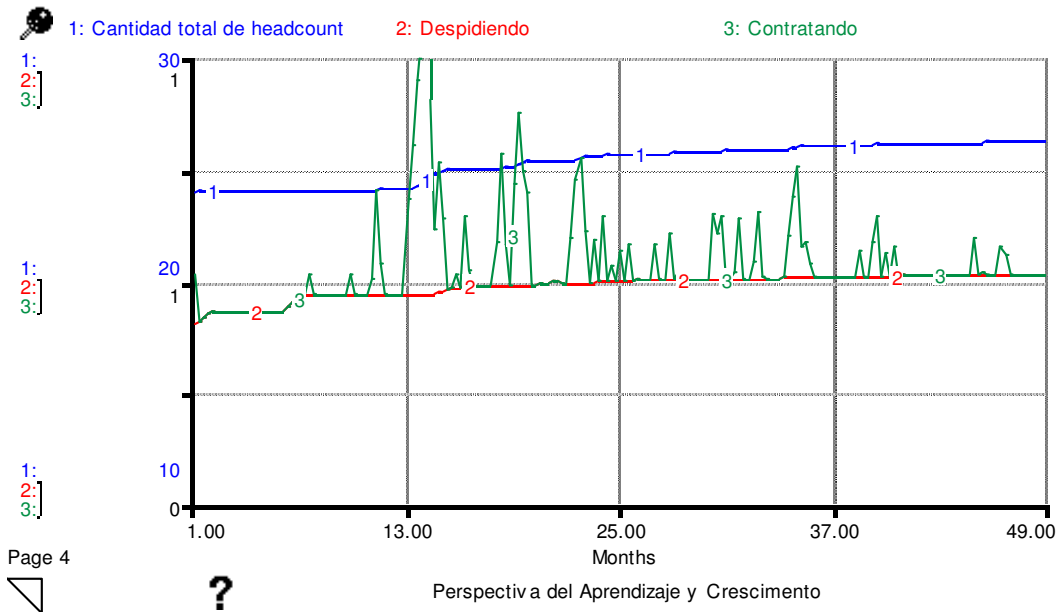


Figura 9: Resultados de la Perspectiva del Aprendizaje y Crecimiento

En la Figura 9, nuevamente, en los meses 15, 19 y 22 existen picos de nuevas contrataciones para intentar estabilizar la fila de espera de atendimientos. Los despidos se mantienen relativamente constantes, sin alteraciones. La cantidad de *headcount* crece levemente, pero la cantidad de expertos crece de 20 inicialmente para 26 al final de la simulación.

Consideraciones Finales

De tiempo en tiempo, existen dentro de las ciencias de gestión y administración, nuevas metodologías, técnicas o herramientas que prometen reducir los costos o mejorar la competitividad de las organizaciones. Lastimosamente, el peligro que todas ellas corren es que sean pobremente diseñadas, implantadas o inclusive comprendidas, llevando al error de descartarlas simplemente por no haber sido exitosas en una aplicación real.

La utilización de técnicas de *dinámica de sistemas* en aplicaciones de BSC fue aceptada por los propios Kaplan y Norton, y como fue presentado en el presente artículo el BSC Dinámico puede ser utilizado en organizaciones que presentan un nivel de complejidad elevado, como en el caso de las organizaciones intensivas en conocimiento.

En este sentido, esta aplicación demuestra el potencial que tiene el BSC Dinámico en sistemas organizacionales que producen intangibles y que tienen altos requerimientos de conocimiento especializado distribuido entre los agentes que ejecutan los procesos.

La aplicación de *dinámica de sistemas* sirvió para hacer una prueba piloto de BSC Dinámico en la empresa, obteniendo algunos resultados esperados, como el incremento de utilidades, y también otros menos esperados, como la alta inestabilidad de fidelización de clientes versus los tiempos de demora *Lead times* del sistema de atendimientos.

Con esto, los gestores podrán realizar mejoras tanto en el sistema de atendimientos, como por ejemplo, invertir parte de las utilidades en cursos de capacitación, con tal de que el tiempo de aprendizaje se reduzca. También permite a los gestores realizar pruebas de sensibilidad sobre nuevas políticas destinadas a mejorar la fidelización de los clientes, con base en gestión integrada de marketing, y planeamiento de marketing y comunicación, por ejemplo.

Finalmente, se puede decir que el modelo de BSC Dinámico, apoyado en la *dinámica de sistemas* ayudó a alinear mejor las estrategias y los objetivos perseguidos por el Sector de Atendimento al Cliente con los de la organización, y permitió también, visualizar con antelación posibles problemas o cuellos de botella que pueden afectar al sistema a mediano plazo.

Bibliografía

- Akkermans, H.A. & Van Oorschot, K.E. (2005). Relevance assumed: A case study of Balanced Scorecard development using System Dynamics. *Journal of the Operational Research Society* **56**, p. 931-941.
- Ariza, Z. G. & Sotaquira G. R. (2004). Un nuevo enfoque de modelado de estrategias empresariales con dinámica de sistemas. *II Encuentro Colombiano de dinámica de sistemas*. Santa Maria, Colombia.
- Bianchi, C. & Montemaggiore, G.B. (2006). Building “dynamic” Balanced Scorecards to enhance strategy design and planning in public utilities: key – findings from a project in a city water company. *Revista de dinámica de sistemas*. **2(2)**, p.3-35.
- Drucker, P. (1999). *La sociedad post-capitalista*. Sudamericana.
- Kaplan, R. & Norton, D. (1992). *The Balanced Scorecard: Measures that drive performance*. Harvard Business Review. Ene-Feb, p. 71-79.
- Kaplan, R. & Norton, D. (1996). *Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System*. Harvard Business Review. Ene-Feb, p. 75-85.
- Kaplan, R. & Norton, D. (2000). Having Trouble with your strategy? Then Map it. *Harvard Business Review*. Set-Oct, p. 167-176.
- Kim, J.T.; Park, S.H.; Kim, S.H.; Kim, S.W. (2006). On building a Dynamic BSC Model for strategic performance measurement in Public Sector. *Proceedings of the 24th International Conference of the System Dynamics Society*. Holanda.
- Marcus, M.L.; Majchrzak, A.; Gasser, L. (2002). A design theory for systems that support emergent knowledge processes. *MIS Quarterly*. **26(3)**, p.179-212.
- Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1997). *Criação de Conhecimento na Empresa*. Rio de Janeiro, Campus.
- Richter-Von Hagen, C.; Ratz, D.; Povalej, R. (2005). Towards self-organizing Knowledge-intensive Processes. *Journal of Universal Knowledge Management*. **0(2)**, p. 148-169.
- Rydzak, F. et.al. (2004). Teaching the Dynamic Balanced Scorecard. *Proceedings at the 22nd International Conference of the System Dynamics Society*, at Oxford, Great Britain.
- Sterman, J.D. (2000). *Business Dynamics. Systems Thinking and Modelling for a complex world*. Boston. Mc Graw Hill Higher Education.

Sterman, J.D. (2006). Learning from evidence in a complex world. *American Journal of Public Health*. **96**(3), p. 505-514.

Voelpel, S.; Leibold, M.; Eckhoff, R. (2006). The tyranny of the Balanced Scorecard in the Innovation Economy. *Journal of Intellectual Capital*. **7**(1), p. 43-60.

Wolstenholme, E. (2003). Towards the definition and use of a core set of archetypal structures in system dynamics. *System Dynamics Review*. **19**(1). p.7-26.

Wolstenholme, E. (2005). The potencial of System Dynamics. A new era of strategic planning? *Leading Edge*. **10**, Octubre, 2005. Disponible en http://www.iseesystems.com/resources/Articles/leading_edge_10.pdf, acceso en 11-08-2006.