

INTRODUCCIÓN A LA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS
ADAPTATIVA Y SU VALOR EN LA GESTIÓN ORGANIZACIONAL
MODERNA

Marialejandra Granados Cordero²⁰

²⁰ Estudiante de la Universidad del Rosario. Integrante del grupo Complejidad Organizacional. Correo electrónico: marialejandra.gran01@urosario.edu.co

Resumen.

Esta ponencia presenta una introducción a la Inteligencia de Negocios Adaptativa (INA) como un proceso de soporte en la toma de decisiones organizacionales que, agrega valor derivado de las características de su desarrollo. La INA es una evolución a la comúnmente conocida como Inteligencia de Negocios (IN), porque utiliza su output final, el conocimiento, para desarrollar un modelo ante un problema en concreto, con el cual, la empresa pretende dar una solución o, en otras palabras, tomar una decisión. Teniendo en cuenta que, la toma de decisiones se envuelve dentro de la complejidad organizacional, ya que, es un sistema abierto que se interrelaciona con el entorno y se afecta por agentes externos e internos; se plantea la INA como respuesta a la complejidad, por medio de la construcción de un modelo que proporcione una toma de decisión lo más acertada posible al problema, generando así, valor en la gestión de la organización.

Palabras clave.

Inteligencia de Negocios Adaptativa, complejidad organizacional, predicción, optimización y adaptabilidad.

Abstract.

This paper presents an introduction to Adaptive Business Intelligence (ABI) as a support of the organizational decision making process that adds value due to its development features. The ABI is an evolution to the well-known Business Intelligence (BI), because this first one uses the output of the BI, mean knowledge, to create a model from one particular problem, then the company provides a solution or in other words, this have to make a decision. In this respect, decision making is developing in the organizational complexity, because of the company acts like an open system, interrelations with the environment and affected itself by external and internal agents. In this matter, it proposes to approach the ABI process as an answer by applying the model construction that provides the most accurate decision possible to the problem, generating value to the management organization.

Keywords.

Adaptive Business Intelligence, complexity organization, prediction, optimization and adaptability.

Aproximación a la Inteligencia de Negocios Adaptativa.

La Inteligencia de Negocios Adaptativa (INA) es un proceso completo que acompaña la gestión organizacional y tiene importancia en el procedimiento de la toma de decisiones. Inicia con la extracción de datos, preparación y limpieza de estos, después realiza una minería de datos en la cual, se identifican patrones, logrando la construcción de información, hasta que finalmente se obtiene conocimiento. En este punto, se conoce como Inteligencia de Negocios (IN), sin embargo, evoluciona hacia la INA, que contribuye y añade valor en la toma de decisiones, de un problema organizacional. Lo anterior, es consecuencia de los módulos que se adicionan al proceso, los cuales presentan la construcción de un modelo predictivo, en donde, se evalúan y analizan diferentes alternativas optimizadas para encontrar aquella que mejor se ajuste y responda al problema. Además, este modelo genera un formato de adaptabilidad, encargado de asegurar que la decisión que se tome hoy, no sea muy distinta del futuro próximo, como ocurre actualmente en las organizaciones debido al dinamismo del entorno.

Resaltando así, la predicción y la optimización como dos técnicas que responden a un par de cuestiones generalizadas en el escenario organizacional actualmente. Estas son: ¿qué es lo más parecido que pueda suceder en el futuro? y ¿cuál es la mejor alternativa ahora? (Dopico & Calle, 2009). Del mismo modo, las organizaciones se preocupan por su perdurabilidad y buscan un crecimiento constante, así como un posicionamiento deseado, para lo cual, deben tomar decisiones durante todo el proceso de su actividad, esperando que su decisión o alternativa escogida sea la más acertada y acorde para el futuro.

Ahora bien, las organizaciones se enfrentan a cuatro problemas, según Michael J. North y Charles M. Macal menciona en su libro *Managing Business Complexity*, en donde la INA es el protagonista que los resuelve:

El número de soluciones es muy amplio.

Existen tantas alternativas posibles dentro de las que se puede escoger y cada una conlleva a una consecuencia diferente. Inclusive, es difícil concebir todas las alternativas existentes, porque el alcance de visión del agente, en un escenario específico, es limitado. Para esto, la INA propone modelar el problema en tiempo y espacio, sobre el cual se estiman las alternativas según el método predictivo y de optimización elegidos.

El problema existe en un entorno de tiempo cambiante.

El entorno es cambiante, esto se debe al dinamismo, causado por la estacionalidad, cambios en los gustos, leyes, normas, nuevos lanzamientos, interrelaciones, decisiones, un sin fin de cadenas resueltas tras múltiples condicionantes que, evitan mantener un entorno estático. La INA lo resuelve con su módulo de adaptabilidad, el cual se establece para monitorear las brechas existentes entre el escenario modelo y el escenario real; y conforme se generan, el escenario modelo se configura nuevamente para parecerse, de manera más próxima, al real.

El problema tiene muchas restricciones.

Todo problema tiene algún tipo de restricción y se presentan tanto limitaciones débiles como fuertes. En este aspecto, la INA ofrece un grupo de alternativas en donde, predomina la solución al problema que satisface estos condicionantes. Aquella que no satisfaga la restricción, no se tiene en cuenta.

Así pues, cuando una limitación es fuerte, indica que la solución propuesta por el modelo debe aplicarse, en cambio, en vista de que una restricción débil o suave no supone mayor efecto, no es indispensable que sea superada mediante la solución proporcionada. No obstante, cuando esta se cumple, agrega valor.

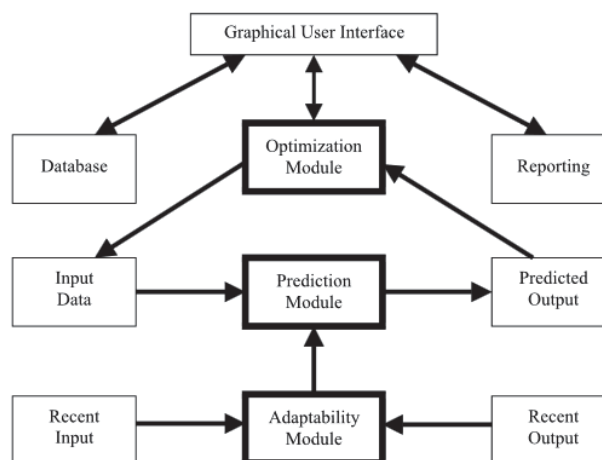
Hay muchos objetivos

El problema tiene muchos objetivos y en ocasiones son contradictorios, generándose un conflicto, e incluso impidiendo encontrar una solución.

Desarrollo del proceso de la INA.

El proceso para resolver un problema consiste en dos pasos fundamentales, en primer lugar, se construye un modelo del problema y, en segundo lugar, se utiliza el modelo para generar una solución.

Figura 1. La estructura de la Inteligencia de Negocios Adaptativa



Fuente: (Michalewicz, Schmidt, Michalewicz, & Chiriac, 2007, pág. 45)

La figura 1 muestra la estructura de un sistema de INA, en donde se observa como primer insumo, la interfaz gráfica del usuario, proveniente del resultado final de la IN, etapa desde la cual se origina el sistema para construir los siguientes módulos que, son los tres componentes importantes y esenciales del sistema. Los módulos de la INA llevan un orden lógico, resumidos en cuatro pasos globales. El primero consiste en la disponibilidad de datos, el segundo en el modelo de predicción, el tercero en un módulo de optimización y finalmente, el cuarto en un módulo de adaptabilidad.

Disponibilidad de datos

La extracción de datos se obtiene tanto de fuentes primarias y fuentes secundarias como de fuentes internas y externas. Las fuentes primarias consisten en la obtención de datos provenientes de estudios realizados de primera mano, esto es, la ejecución de encuestas, entrevistas, focus group, etnografía, pruebas proyectivas, entre otros, mientras que, las secundarias, son datos generados por terceros como los artículos, investigaciones, libros, informes, publicaciones, catálogos y otros. Las fuentes internas hacen referencia a las partes que componen la organización, como empleados, directivos y los departamentos o procesos de la empresa, y las fuentes externas se resumen en los factores del entorno de actuación de la empresa, por ejemplo, los clientes, los proveedores, la competencia y el Estado. De esta manera, se obtiene la disponibilidad de datos a partir de cuatro fuentes diferentes: primarias-internas, primarias-externas, secundarias-internas y secundarias-externas.

A causa de la imperfección de los datos, se realiza su preparación, por lo cual se lleva a cabo un proceso de transformación de datos, selección, eliminación y limpieza de estos. En efecto, los datos no pueden considerarse, de forma inmediata, como veraces ni confiables, ya que, algunos están modificados, perdidos, incompletos, erróneos, redondeados o estimados. Esto es información con ruido, lo cual obstruye el factor inicial que el agente tiene en cuenta para tomar una decisión, con una visión distorsionada de la realidad. A saber, la información puede ser de diferentes tipos: perfecta, completa, incompleta, con ruido, cargada de incertidumbre o ausencia de información.

Además, la minería de datos, conocida también como descubrimiento de conocimiento o descubrimiento de conocimiento en Base de Datos, es un proceso analítico que, encuentra relaciones y patrones entre variables; con esto, se crea conocimiento. Esta generación es el punto de partida para desarrollar los siguientes pasos.

Se identifican las variables más predominantes, siendo estas principalmente de dos tipos: nominales y numéricas, aunque también pueden presentarse variables del tipo binario.

Modelo de predicción.

En este segundo paso, se elige el modelo más adecuado con las necesidades del problema. Se toma en cuenta el resultado del primer paso, para predecir un output.

La cantidad de modelos diferentes es muy amplia, sin embargo, es posible agruparlas en cuatro grupos (Michalewicz, Schmidt, Michalewicz, & Chiriach, 2007):

1. Métodos matemáticos: regresión lineal, series de tiempo y modelos de previsión compuesta.

2. Métodos de distancia: comparación por similitud entre dos casos.
3. Métodos de lógica: tabla de decisiones, árbol de decisión y reglas de decisión.
4. Métodos de Heurística moderna: sistemas difusos, redes neuronales, programación genética y sistema basado en agentes.

El módulo de predicción tiene en cuenta, por un lado, el método predictivo, que se conoce como la técnica utilizada entre los métodos existentes y, por otro lado, el modelo de predicción que es el resultado final del método utilizado.

Módulo de optimización.

En esta etapa, se toman en cuenta todas las posibles alternativas para escoger la más adecuada. Para esto, es necesario el output del modelo de predicción, en donde se llevan a cabo tres pasos para este módulo:

1. Representación de la solución.

La representación de la solución determina el espacio y tamaño para la optimización, sin embargo, esto no permite tener en cuenta todas las alternativas existentes del escenario porque el tamaño de las diferentes opciones se define por el agente que plantea la representación, y este tiene una visión reducida que no alcanza una perspectiva lo suficiente amplia y completa.

2. El objetivo.

En segundo lugar, se define el objetivo para hacer frente al problema que busca una solución factible e incluso mejor que cualquier otra; cuando una alternativa posee dichas características, se conoce como óptimo global, de otro modo, se refieren a óptimos locales.

3. La función de evaluación

Finalmente, la función de evaluación es la herramienta que sirve para comparar las diferentes soluciones; esta última puede ser ordinal o numérica y se diferencia fundamentalmente en que la primera proporciona un ranking de las soluciones mientras que la segunda no solo proporciona el ranking, sino también, una medida de puntuación de calidad.

La toma de decisiones, es la selección de una de las alternativas propuestas en este módulo, buscando que sea la más óptima entre el grupo, sin olvidar que no existe una perfecta solución (Visnja Istrat, 2015). Dentro de las técnicas de optimización, se conocen el algoritmo hill climbing, stochastic hill climber, algoritmo de recocido simulado, tabu search, entre otros.

Módulo de adaptabilidad.

La función de este módulo es reducir las discrepancias entre el output del modelo predictivo y el real. Viendo la organización como un sistema de procesos, en el que normalmente, se encuentran procesos clave, procesos estratégicos y procesos de soporte, la INA se ubica en el proceso estratégico de la empresa, ya que, proporciona una visión amplia y general de la organización.

La empresa moderna como complejidad organizacional.

Es posible entender a la empresa moderna como una organización compleja, en cuanto a la constante interrelación a la que ésta se somete con los factores del entorno, otros agentes y demás componentes tanto internos como externos que, influyen en su actividad y decisiones. Todo sistema complejo procesa información, útil e importante, pudiéndose extraer y utilizar dentro de la INA, para dar solución a un problema.

Se conocen tres tipos de sistemas: simple, complicado y complejo. El primero se comprende de manera fragmentada, el segundo es la suma de sistemas simples, y el tercero, en contraste, se basa en la generación de interacciones relevantes.

La complejidad, se puede apreciar en el intermedio entre el orden y el desorden y la dependencia e independencia; de ahí que, sea un formato compuesto por varias partes unidas a través de interacciones y estas partes se afectan y reaccionan ante la actividad de otras. En consecuencia, la organización es el resultado de la suma de sus partes, siendo desacertado simplificar el todo a sus partes, para su entendimiento.

Para ilustrar lo anterior, si se quisiera conocer y entender a Coca Cola Company, no basta con extraer información de uno de los departamentos que conforman a la sociedad, puesto que, no es suficiente para encontrar que, es una empresa que busca refrescar el mundo, inspirar momentos de optimismo y felicidad, creando valores y haciendo la diferencia (The Coca Cola Company). Visto que, estudiar el departamento de finanzas, provee la información cuantitativa, estado retrospectivo y prospectivo del panel financiero y otras cuestiones de la organización y no capta la esencia de la empresa. Tampoco es suficiente con estudiar cada departamento por separado, porque reducir un todo a sus partes, ocasiona la pérdida de la peculiaridad del sistema.

En este orden de ideas, un sistema complejo tiene propiedades emergentes que no pueden simplificarse al entendimiento de las partes, además, de que los componentes se encuentran interrelacionados entre sí. Igualmente, este conjunto presenta autonomía e inclusive un grado de dependencia. Así mismo, los procesos de la complejidad organizacional son no lineales, puesto que, los efectos de cualquier proceso o actividad no son proporcionales a sus causas.

De este modo, existen dos tipos de retroalimentación que caracterizan la ausencia de proporcionalidad, feedback positivo y feedback negativo. Por un lado, el positivo o amplificación, es un fenómeno que se presenta cuando los efectos son mayores que sus causas, tiene creación de estructuras y no tiene reversibilidad. Por otro lado, el negativo o amortiguador, es cuando los efectos son menores que sus causas. Este último responde a un sistema estable y predecible en cuanto que, la generación de una perturbación, se suprime de manera gradual hasta que el sistema regresa a su estado general (Heylighen, 2008). En consecuencia, la complejidad organizacional tiene una combinación entre feedback negativo y positivo. Ante esto, el módulo de adaptabilidad de la INA, proporciona una respuesta al dinamismo del sistema, adaptando el modelo a los efectos generados.

Ahora bien, dado que el sistema es abierto y que la complejidad organizacional construye redes e interrelaciones entre agentes, una causa afectaría en cualquier grado a un miembro del sistema, modificando así, su comportamiento. No solo, se establecen redes, interrelaciones y feedbacks, también, existe un factor de emergencia espontánea, que se presenta en la estructura global de la organización y ningún agente lo controla durante el proceso.

Conclusiones.

Esta ponencia expone dos temas débilmente aprovechados en la actividad del campo organizacional, que son útiles en el desarrollo de cualquier empresa. Por un lado, el entendimiento de la complejidad organizacional pone al descubierto la realidad empresarial y, por otro lado, la aplicación del modelo de la INA, agrega valor, porque se adapta de manera constante a la organización y asegura una correcta toma de decisiones, evitando así, desperdicios de tiempo y dinero.

Actualmente en el escenario organizacional, un agente se encuentra interesado por tener a su disposición la mayor cantidad de información posible en tiempo real, sin embargo, no es suficiente con tener un amplio conjunto de datos ni de información perfectamente compactados en interfaces gráficas. Es por esto que, los módulos presentados en la INA generan valor en la toma de decisiones de la complejidad organizacional, porque, en primer lugar, el módulo de predicción desarrolla un modelo frente a un problema; en segundo lugar, el módulo de optimización refleja una solución, resultado de los óptimos locales y de los óptimos globales del modelo, concebidos en un grupo de alternativas; y en tercer lugar, la adaptabilidad responde a los cambios del entorno, moldeando y configurando el modelo propuesto, acorde con el dinamismo del entorno y las relaciones emergentes de la complejidad organizacional.

A causa de la complejidad, el empresario debe aprender a identificar los problemas que necesitan ser resueltos, determinar su mecanismo de solución e iniciar la ejecución de las acciones propuestas. Pues bien, la INA expone su proceso como una forma de dar solución a los problemas, resaltando su flexibilidad frente a cada problema, ya que, cada sistema es particular y diferente de otro. A través de este planteamiento, la INA ofrece una estructura de proceso clave y esencial, la cual se debate dentro de cada sistema para encontrar la mejor metodología de predicción y de optimización, generando así, el modelo más acertado y adecuado a la complejidad organizacional.

Referencias.

- AMAGOH, F. (2008). Perspectives on Organizational Change: Systems and Complexity Theories. KIMEP, 1-14.
- BERRY, B. J., KIEL, L. D., & ELLIOTT, E. (2002). Adaptive agents, intelligence, and emergent human organization: Capturing complexity through agent-based modeling. University of Texas at Dallas, 7187-7188.
- CASTELLANOS, M., DANIEL, F., GARRIGÓS, I., & MAZÓN, J. N. (2013). Business Intelligence and the Web. Springer Science, 307-309.
- CHEN, H., CHIANG, R. H., & STOREY, V. C. (2012). Business Intelligence and Analytics: From Big Data To Big Impact. *Mis Quarterly*, 1165-1188.
- DENNIS GUSTER, C. G. (S.F.). The application of business intelligence to higher education: technical and managerial perspectives. *Journal of Information Technology Management*, 42-62.

- DOBREV, K., & HART, M. (2015). Benefits, Justification and Implementation Planning of Real-Time Business Intelligence Systems. University of Cape Town, Cape Town, South Africa, 104-119.
- DOOLEY, K. (2002). Organizational Complexity. *International Encyclopedia of Business and Management*, 5013-5022.
- DOPICO, J. R., & CALLE, J. D. (2009). *Encyclopedia of Artificial Intelligence*. New York: Information SCI.
- HEYLIGHEN, F. (2008). Complexity and Self-organization. Free University of Brussels, 1-20.
- KESKINEN, A., AALTONEN, M., & MITLETON-KELLY, E. (2003). *Organisational Complexity*. Finland: FFRC Publications.
- KHAN, M. K., SOHAIL, M., AAMIR, M., CHOWDHRY, B. S., & HYDER, S. I. (2014). Web Support System for Business Intelligence in Small and Medium Enterprises. *Springer Science*, 535-548.
- LIEBOWITZ, J. (2006). *Strategic Intelligence: Business Intelligence, Competitive Intelligence, and Knowledge Management*. United States of America: Auerbach Publications.
- MAZNEVSKI, M., STEGER, U., & AMANN, W. (2007). Managing complexity in global organizations. *IMD*, 1-4.
- MICHALEWICZ, Z., SCHMIDT, M., MICHALEWICZ, M., & CHIRIAC, C. (2007). *Adaptive Business Intelligence*. Berlin: Springer.
- OBEIDAT, M., NORTH, M., RICHARDSON, R., & RATTANAK, V. (2015). Business Intelligence Technology, Applications, and Trends. *International Management Review*, 47-57.
- S.L., D., S., G., S., D., & A., A. (s.f.). Organisational Values as "Attractors of Chaos": An Emerging Cultural Change to Manage Organisational Complexity. *Journal of Economics literature classification*, 1-16.
- THAMIR, A., & POULIS, E. (2015). Business Intelligence Capabilities and Implementation Strategies. *International Journal of Global Business*, 34-45.
- THE COCA COLA COMPANY. (S.F.). Coca Cola Journey. Recuperado el 15 de junio de 2016, de <http://www.coca-colacompany.com/our-company/mission-vision-values>
- TSOUKAS, H., & HATCH, M. J. (2001). *Complex Thinking, Complex Practice: The Case for a Narrative Approach to Organizational Complexity*. SAGE Publications, 979-1013.
- VERCELLIS, C. (2009). *Business Intelligence: Data Mining and Optimization for Decision Making*. Italy: Jhon Wiley & Sons Ltd.
- VISNJA ISTRAT, S. S. (2015). The role of business intelligence in decision process modeling. *The European Journal of Applied Economics*, 44-52.