

Ideas innovadoras para una mejor práctica de negocios
Temas Management

Volumen VIII, noviembre de 2010



EDICIÓN ESPECIAL SOBRE INGENIERÍA Y NEGOCIOS

Notas del editor

Pág. 3

Ingeniería sustentable

Julio García Velasco

Pág. 5

La gerencia del conocimiento

Mónica R. de Arteché

Pág. 11

Nuevos marcos para las ingenierías en la sociedad de la información y el conocimiento

Espedito Passarello

Pág. 17

Minería de datos y negocios

Laura Scasso

Pág. 23





Revista académica sobre temas de management, editada por el Centro de Investigaciones en Management, Entrepreneurship e Inversiones y el Centro de Estudios de Organizaciones y Productividad de la Universidad del CEMA. Distribución gratuita en la comunidad de negocios.

Editores

Enrique Yacuzzi, Universidad del CEMA (Editor)
José Pablo Dapena, Universidad del CEMA (Coeditor)
Marcos Gallacher, Universidad del CEMA (Coeditor)

Consejo Editorial

Luisa Montuschi
Universidad del CEMA
Alejandra Falco
Universidad del CEMA
Ignacio Bossi
Universidad del CEMA e IdeAction
Carlos Olivieri
Universidad del CEMA y Repsol-YPF
Gerardo Heckmann
Universidad Nacional de Córdoba y Universidad del CEMA

Diseño de la tapa

Ana Broglia

Editora asistente

Constanza Di Gennaro

Los artículos provienen de colaboraciones espontáneas y a pedido de profesores, académicos y profesionales y están sometidos a referato. Invitamos a colaborar con artículos y propuestas a través de la dirección de mail: cimei@cema.edu.ar. Las especificaciones del formato se encuentran en <http://cimei.cema.edu.ar/revista.html>.

Notas del editor

Uno de los desafíos del management actual es el de trabajar como aliado de la ingeniería y, en particular, de la ingeniería sustentable. Los gerentes de hoy están muy interesados en los nuevos métodos de administración de recursos escasos, que, indiscutiblemente, son el factor limitante de una proyección a largo plazo de nuestras economías y organizaciones. No basta con poseer los recursos hoy, necesitamos mecanismos que generen un ciclo reutilizable para sobresalir y perdurar.

En esta edición, dedicada a la ingeniería en su relación con los negocios, Julio García Velasco destaca el papel de la ingeniería sustentable en la búsqueda de niveles aceptables de calidad de vida para todos, presentando la posibilidad de nuevas tecnologías que reduzcan la presión sobre el planeta y sean accesibles para todos. Es en la actualidad que se viven las consecuencias del uso y abuso de nuestros percusores, por lo que García Velasco se refiere a los impactos positivos y negativos para generar un contexto en el cual se puedan evaluar nuevos métodos y sistemas que integren los factores económicos, ambientales y sociales.

Luego de este análisis macro de los nuevos métodos, Monica R. de Arteché estudia el funcionamiento interno de las compañías por medio de la GC (Gerencia del Conocimiento), la cual permite crear las condiciones internas que favorezcan todos los procesos relacionados con el conocimiento en sí: creación, codificación, transmisión, aplicación y reutilización. Hace así del conocimiento un recurso sustentable en sí y establece un paralelismo entre las actividades de la empresa, interconectando sus actividades para generar procesos más eficientes.

Espedito Passarello, por otro lado, utiliza el análisis clásico de las organizaciones por medio de la definición de estrategias, visión y objetivos para explicar y contextualizar la necesidad de ingenierías sustentables haciendo hincapié en que la proyección a futuro y la constante búsqueda de nuevos métodos deberían ser los aparatos motores del proceso evolutivo de nuestras prácticas profesionales.

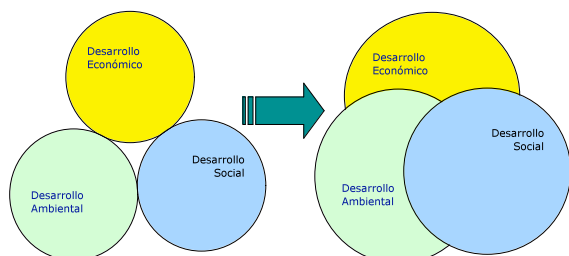
Finalmente, en Minería de datos y negocios, el trabajo de Laura Scasso, se ve una visión innovadora del almacenamiento de datos. La información y datos fueron siempre vitales para generar información que guíe la producción y el foco de los proyectos. Sin embargo, en la actualidad, el cliente no es uno más en una masa indiferenciada, sino que la heterogeneidad de los consumidores requiere métodos de procesamiento de los datos en una manera eficiente y acertada.

INGENIERIA SUSTENTABLE

Julio García Velasco

A partir de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo, realizada en Río de Janeiro en 1992, comenzó a visualizarse el enfoque del desarrollo sustentable como el camino para superar los crecientes problemas ambientales y la inequidad social.

Cada vez resulta más evidente que todavía una gran parte de la población mundial no alcanza niveles aceptables de calidad de vida.



EL CONCEPTO DEL DESARROLLO SUSTENTABLE

El concepto de desarrollo sustentable requiere que consideremos, con mucha mayor amplitud que en el pasado, los impactos de la actividad humana generados con nuestros estilos de vida, con los productos que producimos, y con la infraestructura que utilizamos. Propone transformar nuestra forma de vida hacia un modelo que pueda perdurar en el tiempo, generando mejores condiciones de vida, sin afectar el ambiente y la naturaleza, dentro de una sociedad más justa y equitativa.

El desarrollo humano puede conceptualizarse en tres ámbitos: el económico, el ambiental y el social. Hasta ahora, cada uno de ellos se ha desarrollado independientemente de los otros, con políticas y acciones disociadas. El desarrollo económico ha impactado al ambiente y al desarrollo social, y ello ha generado reacciones y conflictos. Lo que ahora buscamos es un desarrollo que integre los tres círculos, en pos de un equilibrio que optimice los resultados.

Si bien este modelo puede parecer muy simple, es fundamental entender que la sustentabilidad implica una asociación de largo plazo entre los tres círculos, y no una oposición entre ellos o la supremacía de uno sobre los otros. No se trata simplemente de “cuidar la naturaleza” o de “buscar una mejor distribución de ingresos”; se trata de lograr crecer en los tres círculos potenciando las conexiones positivas entre ellos. (Ver la figura anterior).

La principal dificultad para avanzar hacia el desarrollo sustentable ha sido, justamente, cómo llevar las ideas a la práctica. La transformación hacia un nuevo modelo de vida requiere la transformación de los productos y la infraestructura que actualmente utilizamos, requiere repensar la manera en que diseñamos y

construimos, requiere transformar a la ingeniería en una ingeniería sustentable.

¿Que implica la ingeniería sustentable?

La ingeniería tiene un rol determinante en este proceso, nada podrá transformarse verdaderamente si no entendemos el cambio que se requiere, si no reformulamos la forma de diseñar productos y sistemas, si no generamos nuevas tecnologías que reduzcan la presión sobre el planeta y sean accesibles para todos.

Para el desarrollo de los nuevos proyectos de ingeniería, que impulsen la transformación, podemos apoyarnos en algunos lineamientos principales.

En primer lugar, debemos trabajar con una visión a largo plazo y con diseños integrales.

Los nuevos proyectos, para adaptarnos a la creciente complejidad e incertidumbre, deben plantearse considerando escenarios a largo plazo, y evaluando los impactos positivos y negativos que generen en un contexto amplio y global. En el diseño, debemos considerar que la sustentabilidad implica analizar las consecuencias futuras de nuestras decisiones, sobre todo el ciclo de vida de los productos o proyectos que encaramos, atendiendo a los

requerimientos de energía y al reciclado de los materiales utilizados.

En segundo lugar, debemos considerar las necesidades y los deseos que queremos cubrir,

Visión a largo plazo	Diseño integral
Necesidades y deseos	Limitaciones y riesgos
Decisiones correctas basadas en valores	
Solución equilibrada	Innovación y planeamiento
Conducir el cambio	Aprender y enseñar

sin evadir las limitaciones, los riesgos y las dudas que en todo proyecto se generan.

Un proyecto sustentable sólo lo es cuando hemos entendido a fondo su propósito, sus objetivos y sus restricciones. Crecientemente, cuando están satisfechas las necesidades primarias, los objetivos de un proyecto se

relacionan más con lo que deseamos y ello nos plantea adentrarnos en los futuros deseados por la sociedad y en el conocimiento que tiene de los problemas. Para

entender las necesidades y los deseos tenemos que identificar y comprometer a los stakeholders de nuestro proyecto, para que nos brinden sus percepciones, sus puntos de vista y sus creencias sobre la nueva iniciativa.

Teniendo la visión y la definición de los objetivos, en tercer lugar, un proyecto sustentable exige que tomemos decisiones

“(...)debemos considerar que la sustentabilidad implica analizar las consecuencias futuras de nuestras decisiones, sobre todo el ciclo de vida de los productos o proyectos que encaramos”

correctas, y que las implementemos correctamente.

Podemos tener muchas alternativas para alcanzar nuestros objetivos. Entre ellas debemos elegir aquellas que verdaderamente consideremos como las que aportan más valor, y debemos evitar sacrificar elementos de la sustentabilidad para obtener reducciones de costos. Debemos cumplir la legislación y ser consecuentes con nuestros valores.

En cuarto término, tenemos que diseñar la solución equilibrada, que efectivamente integre los tres círculos de la sustentabilidad, y debemos planificar y llevar adelante la nueva iniciativa de acuerdo con el diseño adoptado.

Para establecer la solución equilibrada, deberemos ser creativos e innovadores, para encontrar nuevas soluciones superadoras. Una solución equilibrada no implica simplemente atenuar los impactos negativos que pueda tener el proyecto, implica integrar el proyecto en su entorno ambiental y social. Para ello tendremos también que contar con sólidos equipos multidisciplinarios y con nuevos métodos y sistemas de trabajo.

Por último, el desarrollo de proyectos sustentables exige que sepamos conducir el

cambio, aprendiendo de nuestras acciones. Estas ideas se resumen en el cuadro de la página anterior.

Todo proyecto conlleva un cambio. Un proyecto verdaderamente sustentable implica generalmente un cambio significativo ya que seguramente modifica comportamientos o practicas establecidas. Para que el cambio se logre, debemos conducir el proceso atendiendo a las reacciones que puedan generarse. El manejo del cambio exige que comuniquemos lo que hacemos y porqué lo hacemos. A lo largo de todo el proceso tendremos también que aprender

de nuestros aciertos y nuestros errores, para capitalizarlos hacia el futuro.

¿Cómo actuamos frente a un proyecto concreto?

“Un proyecto verdaderamente sustentable implica generalmente un cambio significativo ya que seguramente modifica comportamientos o practicas establecidas”

Un proyecto de ingeniería, se trate de un nuevo producto o una obra de infraestructura, se desarrolla en un ciclo continuo de actividades, desde su nacimiento hasta su terminación.

EL CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO

La formulación del proyecto, que se expresa normalmente en el estudio de factibilidad, busca establecer el propósito y los objetivos del proyecto y plantear las alternativas principales que se consideren viables o factibles para alcanzar esos objetivos. Los criterios de

sustentabilidad plantean aquí la importancia de atender a las condiciones del contexto actuales y futuras, deben entenderse los problemas ambientales y sociales que se enfrentan. En esta etapa es fundamental contar con una efectiva participación de los *stakeholders* que se hayan identificado, y aplicar el concepto de tomar las decisiones correctas, correctamente.

El diseño del proyecto conduce al estudio final del proyecto y permite contar con el plan de lo que se va a ejecutar. Las capacidades de creatividad e innovación son claves para buscar soluciones superadoras y sinergias entre los factores económicos, ambientales y sociales. Aquí debemos emplear los nuevos métodos y sistemas que disponemos para asegurar el equilibrio, la sustentabilidad de las soluciones. Tenemos que emplear el ecodiseño, los estudios de ciclo de vida y los sistemas de gestión integrados.

La etapa de ejecución del proyecto, que considera la fabricación y la distribución del producto o la construcción y puesta en marcha de la obra, requiere mantener el valor sustentable propuesto en el diseño, evitando las reducciones de alcance, calidad y costos, típicas de esta fase. Por otro lado, este es también el momento donde las reacciones al proyecto se evidencian con más fuerza y donde se debe extremar la capacidad para conducir el cambio.

La etapa de servicio, tal vez en general la más descuidada, cubre la vida del producto o de la obra proyectada. Requiere de una constante adaptación a las condiciones siempre cambiantes del contexto y de las expectativas sociales para maximizar los resultados. Por ello, el diseño sustentable, debe ser flexible para permitir un cierto grado de adaptación a lo largo de la etapa de servicio.

Finalmente, a lo largo de la vida del proyecto realizaremos, cada tanto, la evaluación de sus resultados.

Esta evaluación en algún momento determinará el rediseño del producto o su reemplazo, o en el caso de una obra de infraestructura, su modificación o cierre. Esta fase también es muchas veces conflictiva y requiere nuevamente un trabajo estrecho y franco con los stakeholders del proyecto. Las cuestiones de reutilización y reciclado de los productos, o el aprovechamiento de las instalaciones para otros usos al final de su vida útil son aspectos claves de esta etapa.

En todo el proceso debemos contar también con el apoyo de un grupo de planeamiento estratégico, que asegure y actualice los objetivos de sustentabilidad, y con sistemas de información y de gestión que permitan conocer la situación del proyecto e intervenir oportunamente si ello fuera necesario.

Tomemos, por ejemplo, el caso de los proyectos forestales para ver cómo se genera el valor de la sustentabilidad en las diferentes fases de un proyecto.

Tradicionalmente, los proyectos forestales han sido considerados como proyectos de baja rentabilidad pero bajo riesgo, positivos en su relación con el ambiente y con la sociedad. Sin embargo, en los últimos años han surgido críticas hacia la actividad.

En el aspecto económico, por ejemplo, el cambio climático está afectando los rendimientos en varias regiones forestales. El desarrollo de plantaciones forestales ha desplazado, en muchos casos, bosques nativos y afectado la biodiversidad; también se ha criticado el uso de agua en muchas explotaciones. En el campo social, la actividad muestra una creciente concentración, que determina el desplazamiento de pequeñas explotaciones, y la expulsión de población de las áreas forestadas, que ha afectado especialmente a poblaciones originarias.

Por ello, la ingeniería de un proyecto forestal sustentable requiere incorporar la investigación y experimentación en la adaptación frente al cambio climático, requiere atender a las visiones de los *stakeholders*, en este caso las organizaciones ambientales y las comunidades

indígenas, requiere conservar la biodiversidad, por ejemplo incorporando sectores con plantaciones de especies nativas o reservas de bosque nativo, y requiere desarrollar una cadena de valor agregado en la región que evite la expulsión de la población local.

Todos estos aspectos deben ser considerados en los proyectos desde su gestación para obtener las mayores sinergias, y deben integrarse firmemente en la estrategia del proyecto.

¿Cuál es nuestro desafío?

Evidentemente, avanzar hacia un desarrollo sustentable no será sencillo.

El desarrollo sustentable requiere modificar las formas actuales de producción y consumo, explicitar los costos ambientales, que en muchos casos aún no conocemos ciertamente, y reformular las pautas del comportamiento social.

Pero un gran determinante de la transformación se asienta en los productos que utilizamos, en los recursos que empleamos, y en los sistemas y la infraestructura que construimos.

Como ingenieros, nuestro desafío es incorporar los nuevos métodos y sistemas que permitan la integración de los factores económicos, ambientales y sociales en los proyectos, innovando y buscando sinergias. Nuestro desafío

“(...) nuestro desafío es incorporar los nuevos métodos y sistemas que permitan la integración de los factores económicos, ambientales y sociales en los proyectos, innovando y buscando sinergias”

es atender a las nuevas necesidades y deseos de la sociedad y consultar a los stakeholders. Nuestro desafío es aprender permanentemente y liderar el cambio. Nuestro desafío es formular y desarrollar proyectos sustentables.

**LA GERENCIA DEL CONOCIMIENTO:
COMUNIDADES DE PRÁCTICA Y VENTAJAS COMPETITIVAS.
EL CASO FLUOR CORPORATION**

Mónica R. de Arteche

A lo largo de varias décadas la gerencia del conocimiento (GC) ha venido demostrando la importancia del conocimiento en la organización, pues debido a que la GC se presenta como una respuesta que va más allá del conocimiento mismo para convertirse en una herramienta estratégica de la organización. La GC encuentra algunos fundamentos en la denominada Economía Basada en el Conocimiento, la cual se fundamenta en que la fuente de crecimiento económico tanto de países como de organizaciones, se la encuentra en un conjunto de instituciones, valores e infraestructura tecnológica que requieren de los conocimientos ya sea para la creación, acumulación y (David, P. & Foray, D. 2002). Por otro lado, la comprensión del conocimiento como ventaja competitiva ha sido afirmada por autores como Nonaka, (1995), Hamel y Prahalad (1990), Rivera (2001) y Drucker (2000), quienes coinciden en mencionar a los activos intangibles como la fuente de mayor creación de ventajas competitivas y por lo tanto de una mejor rentabilidad (Tecce, et al 1997).

En este trabajo queremos ilustrar algunas de las ventajas que la GC le brinda a la organización en

cuanto al agregado de valor y para ello ilustraremos el caso de FLUOR Company¹ y las Comunidades de prácticas que en esta empresa se implementan.

A qué nos referimos con GC

En primer lugar acordamos que entendemos por GC en una organización a la creación de las condiciones internas que favorezcan todos los procesos relacionados con el conocimiento: su creación, codificación, transmisión y aplicación y reutilización. La GC es imposible sin profundos cambios en la forma de organizar el trabajo, así como en las relaciones y funciones de las personas en las organizaciones (Nonaka, 1995). Estos cambios requieren también la utilización de plataformas informáticas generadas por los más recientes avances tecnológicos (Rivera, 2001).

La GC define también, al conjunto de procesos y sistemas que permiten al capital intelectual de una organización incrementar de forma significativa la gestión de sus capacidades de resolución de problemas de forma eficiente en el menor espacio y tiempo posibles, con el objetivo final de agregar

ventajas competitivas sostenibles en el tiempo (Ruggles,1998). Por otro lado, define la habilidad que tiene una organización para identificar, agrupar, ordenar y compartir el conocimiento de sus integrantes, creando un foro virtual o real donde las experiencias individuales y los conocimientos se suman en un espacio que puede ser accesible a todos sus miembros (Tovar Rivas y otros, 2002). De lo anterior decimos que la GC integra al conjunto de procesos y sistemas que permiten al capital intelectual de una organización incrementar de forma significativa la gestión de su eficiencia en la resolución de problemas, con el objetivo final de agregar ventajas competitivas sostenibles en el tiempo. La generación o creación de conocimiento incluye los procesos por los cuales el conocimiento valioso para la organización –aquél que se encuentra en las personas– puede ser gerenciado por ella (de Arteche y Rodríguez, 2002), convirtiéndose el conocimiento en la única ventaja sustentable de una empresa (Davenport, 2001).

2. Caso Flúor Corporation

Fluor Corporation es una de las empresas de ingeniería y proyectos más grande del mundo. Ocupa el puesto 114 en el ranking de “Fortune 500”, y no es para menos, pues ejecutan más de 1000 proyectos por año, poseen más de 600 clientes a través de sus filiales de todo el mundo. Es una empresa generadora de conocimiento que en el año 2008 sus acciones tuvieron un alza del

empresa divisional posee cinco segmentos operativos: 1. Química y Gas, 2. Ingeniería y Construcciones, 3. Gobierno, 4. Servicios globales y 5. Electricidad. Los proyectos incluyen diseño y construcción de instalaciones de diferente tipo, refinerías, instalaciones farmacéuticas, plantas de energía, de telecomunicaciones e infraestructuras de transporte, entre otros.

Podemos decir que el valor más importante que posee la organización es su capital intelectual. Los empleados de Fluor se encuentran distribuidos a lo largo de todo el mundo y deben trabajar estrechamente juntos para la ejecución de los proyectos, la resolución de los problemas y la generación de innovaciones en un entorno de negocios que se caracteriza por ser global, dinámico, cíclico y de colaboración.

Hace dos décadas Fluor inició actividades de GC informales. Entre los problemas que querían solucionar se encontraban en aquel momento, la necesidad de integrar a sus expertos, dar respuestas rápidas a los problemas de los clientes, solucionar la escasez de mano de obra y la movilidad de las personas y el envejecimiento del capital, pero fue en 1999, cuando la organización implementó GC de manera formal y como estrategia organizativa bajo el slogan de “Transformar al conocimiento como la principal base de Fluor como empresa de servicios”.

Fluor necesitaba que los empleados se integraran, compartieran sus conocimientos y que se empezara a gestar una cultura global en la compañía en donde el aprovechamiento del capital intelectual fuera la clave y para ello se enfocó en desarrollar, entre otras, cosas dos herramientas: las Comunidades de Prácticas y la plataforma “Conocimiento OnLine”.

John McQuary - Vicepresidente de Knowledge Management & Technology Strategies de Fluor Company- expresó:

"Destacamos realmente que las comunidades son donde trabajar y vivir. Las comunidades son algo más que un lugar para encontrar conocimiento, son sistemas de apoyo donde los empleados pueden obtener un sentido de pertenencia y enriquecer sus conjuntos de habilidades y carreras".

Las comunidades de práctica son espacios reales y virtuales donde las personas de la empresa, unidos por intereses comunes, comparten experiencias y conocimientos y solucionan colaborativamente los problemas que se presentan.

En la actualidad existen 46 comunidades de práctica y conocimiento en la organización en las que interactúan 24.000 miembros en todo el mundo, con más de 3.500 expertos y 1.000 áreas temáticas. Las mejores prácticas, experiencias y conocimientos están disponibles en una plataforma informática denominada “Conocimiento OnLine” que provee un entorno para la colaboración de los empleados que integra

lecciones aprendidas, bases de conocimiento, cursos de capacitación de la empresa por medio de Internet y a la cual tienen acceso el 100% del personal, tal como puede apreciarse en las 10.000 búsquedas diarias, 2.600 visitas a datos adjuntos o descargas diarias y 10.000 intercambios semanales del Foro Lee. La actividad de cada comunidad con sus aportes es seguida y evaluada

de manera rigurosa por diferentes instrumentos uno de ellos, las auditorias.

También es interesante señalar una externalidad positiva del modelo de GC a la hora de reclutar expertos y conocimiento, pues como para otras empresas de ingeniería

encontrar expertos en todo el mundo para Fluor es una situación crítica, el sistema de GC les favorece encontrar a las personas y sus conocimientos, integrarlos en los proyectos y trabajar interdisciplinariamente(de Arteché, 2008)

3. Las comunidades de práctica como dinamizadores de la GC

Podemos definir a las CP como a grupos de personas que comparten información, ideas, experiencias que se generan y continúan a lo largo del tiempo y en relación transversal con otras comunidades en la organización (Lave, 1991). Tal como se describió en el caso Fluor, las CP son equipos de personas que comparten una pasión por algo que saben hacer, y que interactúan con regularidad para conocer la forma en que pueden

“CP son grupos de personas que comparten información, ideas, experiencias que se generan y continúan a lo largo del tiempo y en relación transversal con otras comunidades en la organización”

Fluor es desarrollar capacidades y la creación de intercambio de conocimiento a través de un entorno colaborativo y de trabajo en equipo que sirva tanto a las personas como a la organización. Al respecto Wenger (2001) identifica tres dimensiones de las CP: el compromiso mutuo, una empresa compartida y un repertorio compartido y señala a la identidad como el pivote entre lo individual y lo social.

Nos remontamos ahora al origen de las CP y observamos que tienen sus raíces en las teorías del aprendizaje que enfatizan el componente social y cultural (Brown y otros, 1989, 2000, Jossierand, 2004). en donde: 1. El aprendizaje es fundamentalmente un *fenómeno social*: las personas organizan su aprendizaje alrededor de las comunidades sociales a las que pertenecen. 2. El conocimiento está *integrado a la vida de las comunidades* que comparten valores, creencias, lenguajes y formas de hacer las cosas: son verdaderas “comunidades de práctica”. El conocimiento real está *integrado al hacer*, a las relaciones sociales y a la pericia de dichas comunidades. Surge ante la necesidad de buscar alternativas para la resolución de problemas, generando espontáneamente conocimiento. 3. Los procesos de *aprendizaje y pertenencia* a una CP son inseparables. Se mantienen unidas en el tiempo por el deseo de aprender de sus integrantes. 4. El conocimiento es inseparable de la *práctica*. Generan beneficios a la organización y contribuyen a la optimización de la GC. Un

imposible conocer sin hacer.

Ahora bien, se ha podido observar a través del caso como las CP amplían los espacios para la creación de conocimiento al generar procesos transversales, interdisciplinarios y reticulares y que a su vez favorecen el desarrollo de valores tales como el compartir, la confianza, la colaboración.

4. La GC y las ventajas competitivas para la empresa

A modo de conclusión podemos decir que la gerencia del conocimiento provee ventajas competitivas a la organización que la aplica pues, como pudo verse en el caso Fluor, la GC a través de las CP mejoraron resultados en los procesos, el cumplir en tiempo y forma plazos, reducir riesgos, mejorar la seguridad y transparentar las contribuciones de las personas y distribuirlas a través de bases de datos, lecciones aprendidas, consultas a expertos, etc.

Otra ventaja competitiva es que la GC favorece la creación de una ecología del conocimiento en donde la socialización del conocimiento valioso y su posterior codificación y distribución a través de plataformas virtuales (como Knowledge Online) permite que el conocimiento clave esté disponible para todos y en todas partes, atravesando los límites geográficos, departamentales y jerárquicos y permitiendo rapidez y agilidad en las respuestas a

sistemas completos de GC asegura que no se produzcan asimetrías en la distribución del conocimiento en la organización.

Para finalizar y como ventaja importante es la inclusión en la cultura institucional de valores hacia la confianza, el compromiso y la reciprocidad, pues pudo verse en Fluor, las personas con conocimiento clave, están dispuestas a compartirlo, la cantidad de consultas y expertos descriptas en el caso así nos lo demuestra.

BIBLIOGRAFIA

Brown, J. (2000). *Cómo lograr que la innovación prospere y se asiente en la empresa en Gestión del conocimiento*, España: Deusto-Harvard Business Review.

Davenport, T. Prusak, L. (2001). *Conocimiento en Acción. Cómo las organizaciones manejan lo que saben*. Buenos Aires: Prentice Hall.

David, P. *Knowledge, Property, and the Systems Dynamics of Technological Change. Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development Economics*. Washington: World Bank, 1993.

David, P. & Foray, D. (2002) Fundamentos económicos de la sociedad del conocimiento. *Revista de Comercio Exterior*, 52 (6), p. 472-490

de Arteche, M y otros (2008) Redefiniendo la

Perspectiva económica, del conocimiento y tecnológica. Buenos Aires: Temas UADE

de Arteche, M. et al. (2004). *El impacto del tejido socio-relacional en la generación del conocimiento: El caso de Repsol YPF*. Ponencia y documento presentado en Diciembre de 2004 en el Seminario Interno de CEAV-UADE: Buenos Aires.

de Arteche, M. & Rodríguez, L. (2002). La organización que aprende, crea y gestiona el conocimiento. La Universidad y las carreras de Administración en la Sociedad del Conocimiento. Ponencia en VI Congreso de Administración en el Consejo Profesional de Ciencias Económicas, Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Publicado en CD por el Consejo Profesional de Ciencias Económicas de Buenos Aires. Disponible en : www.consejo.org.ar

Hamel, C. y Prahalad, C.K. The core competence of the corporation. *Harvard Business Review*, 69 (3), p. 79-91, 1990.

Josserand, E.(2004). "Cooperation within Bureaucracies: Are communities of Practice an Answer ?". *Management*, 7,(3) 307-339. Recuperado 2008 Disponible en www.dmsp.dauphine.fr/Management

Nonaka, I. (1995) *The knowledge creating company*. Oxford: Oxford Press, 1995.

Probst, G. (2001). *Administre el conocimiento*.

Rivera, O. (2001). La Gestión del Conocimiento en el mundo académico ¿Cómo es la universidad en la era del conocimiento. Recuperado en 2005. Disponible en www.gestiondelconocimiento.com.

Ruggles, R. (1998). *Metodología de la investigación*. México: McGrawHill.

Rivas Tobar, A. L. et al. (2002). *La gestión del conocimiento en organizaciones mexicanas. Investigación Administrativa*. Instituto Politécnico Nacional, 90

Teece, D.; Pisano, G. (1994) The Dynamic Capabilities of Firms: An Introduction. *Industrial and Corporate Change*, 3 (3), p. 537–556,.

Teece, D.; Pisano, G.; Shuen, A. (1997) Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strategic Management Journal*, 18 (7), p. 509-533,

Wenger, E (2001) “Comunidades de práctica: aprendizaje, significado e identidad” Bs Barcelona: Paidós Recuperado Noviembre 2010. Disponible en www.uoc.es

Sítios web consultados

www.fluor.com

www.kstoolkit.org

www.gestiondelconocimiento.com

haberle enviado el caso Fluor, parte de esa información fue utilizada para la elaboración de este trabajo.

² Algunos resultados de las CP : en 2004, Fluor, junto con TASNEE, integró un equipo de gerencia do de la gerencia de proyecto para el consorcio de Linde/Samsung en una planta en Arabia Saudita la GC permitió llevar adelante una gestión innovadora, cumplir con los plazos de entrega y costos presupuestados, seguridad y excelente calidad. También la empresa Hexcel en Alabama muestra los resultados de las CP Disponible en www.fluor.com

¹ La autora quiere agradecer a John McQuary Vice President | Knowledge Management &

NUEVOS MARCOS PARA LAS INGENIERÍAS EN LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO

Espedito Passarello

Es común la tipificación de las sociedades por parte de los estudiosos en función de los fenómenos evolutivos que modelan las visiones paradigmáticas; en otras palabras, es común centrar el foco alrededor de uno o varios factores dominantes y aglutinantes (la energía, el transporte, la investigación espacial, etc.). El caso más cercano y ampliamente analizado es el de la revolución industrial en las centurias pasadas y la actual era post-industrial, la Tercera Ola de Alvin Toffler, etc.

Las reflexiones de estas breves páginas están muy relacionadas con la actividad profesional de los ingenieros y expertos en sistemas, y veremos las nuevas relaciones que nos unen y unirán con la sociedad, el Estado y las instituciones en general. En particular, estas nuevas relaciones configuran de por sí la razón ser de los consejos profesionales, verdaderas "instituciones y no meras organizaciones...": La organización es solo una herramienta, un medio para alcanzar los fines de la institución con eficacia y eficiencia, pero ¿de qué sirven estos esfuerzos si las instituciones van en

rumbo equívoco?

Por lo tanto, la definición de las estrategias de una institución es vital para su sustentabilidad y calidad, lo que implica que la enunciación volitiva de proyectos *per se*, es un camino equivocado. La suma de proyectos parciales no define una estrategia, solo permiten vislumbrar lo que los directivos de turno creen que pueden hacer. Un proyecto ocasional no puede poner en descrédito lo institucional. Este es un momento muy importante para nuestras profesiones, y está en nosotros ubicarnos en esta realidad afin a nuestros conocimientos e incumbencias.

Dirigir instituciones profesionales tan estrechamente relacionados con el conocimiento de estos fenómenos de las nuevas tecnologías de la información, la informática, las comunicaciones y el conocimiento nos coloca en una situación inmejorable para ser no solo participantes y colaboradores sino también protagonistas. Este es el desafío, definir las estrategias como procesos dinámicos de reconfiguraciones que

“La definición de las estrategias de una institución es vital para su sustentabilidad y calidad (...)”

permitan establecer las nuevas responsabilidades profesionales que merecen los tiempos que nos toca vivir.

Por lo tanto, en base a múltiples factores que no podremos analizar en particular, pero sí mencionar en forma general, el dominio que nos afecta es el de la innovación tecnológica y las ramificaciones de los nuevos productos y servicios que se han propagado en la última década (Internet inalámbrico; los medios digitalizados, etc). En este sentido, cada nueva generación tiene el desafío de la dar nuevos significados a los tiempos que les toca vivir.

Esta evolución, aparentemente "silenciosa", involucra principalmente:

- La innovación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.
- La sociedad. Su gobernabilidad y seguridad.
- Las mejores prácticas, o sea, la reconceptualización de los modelos del hacer (por ejemplo, además de tener conocimientos técnicos, debemos saber gestionarlos).

CONOCIMIENTO Y SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO

La interpretación y la consiguiente explicación, con respecto a lo que caracteriza a la actual sociedad del siglo XXI, o "de la información y el conocimiento" (S1C), puede estar signada por diferentes visiones, según de donde estas provengan: política, economía, educación, ámbito laboral, cultural, etc.

La primera reflexión que me parece oportuno realizar es que el "problema de! conocimiento" no solo no es nuevo sino que constituye

el hilo conductor de la civilización occidental, iniciada ya por las diferentes escuelas presocráticas (eleá-tica, jónica, pitagórica).

Los planteos filosóficos, socio-psicológicos, científicos, con respecto al tema han dejado monumentos intelectuales. Analizando solo la trilogía griega, vemos que las posiciones han sido diversas, desde que el hombre no sabe (Sócrates, "solo se que no se nada"), o que solo puede tener opiniones (doxa), ya que el conocimiento y, por lo tanto, la verdad (porque, en definitiva, el conocimiento es un camino para llegar a respuestas trascendentales), está reservada a los dioses.

“Los profesionales en general, y las ingenierías en particular, deberán coincidir en la resolución y determinación de estos puntos de encuentro”

Para Aristóteles, el hombre puede saber, y sobre esta aseveración se construye prácticamente el conocimiento científico, como aquel que es verosímil. El conocimiento es el artífice del establecimiento de relaciones de confianza entre profesionales, empresarios y ciudadanos.

Hoy contamos con nuevos enfoques para redefinir lo trascendental en la praxis (lo utilitario y cotidiano); por ello, el conocimiento ha sido conceptualizado desde diferentes enfoques. Se me ocurre por su simpleza citar el dato por Tom Davenport, como que "el conocimiento es información combinada con experiencia, contexto, interpretación y reflexión". Con ello se lo plantea como el desafío del presente. Para enfrentarlo, los dirigentes deben reconocerlo, convirtiéndolo así en un factor continuo de transformaciones que han demandado esfuerzos conjuntos de todos los sectores, y que requerirán -a no dudarlo- de comprensión y continuidad. Solo así se logra la competitividad en mercados globales.

Los profesionales en general, y las ingenierías en particular, deberán coincidir en la resolución y determinación de estos puntos

de encuentro, cruce de caminos en donde la realidad de los equipos de trabajo requiere de una nueva forma de comunicarlo entre empresarios, profesionales, ciudadanos, funcionarios públicos, educadores, etc.

Hoy existen métricas para evaluar a cada país con respecto a su maduración y estado en la comunidad de las sociedades de la información; sin duda, la relacionada con la disposición de profesionales es una de las más importantes por su efecto multiplicador (continuamente nos informamos del déficit de profesionales capacitados en el desarrollo de software, o las leyes específicas existentes - firma digital, habeas data, delitos informáticos, antispam, etc.).

En un segundo lugar están los planes de gobierno electrónico, que se multiplican, como una nueva generación de modelos de reforma y modernización del estado, tomándolo como un medio tecnológico que permite la interacción del ciudadano en su relación con la administración gubernamental. (Accesibilidad, transparencia, visibilidad, etc.) Los planes plantean los esfuerzos para definir las estrategias aplicadas, la forma de avanzar en forma conjunta con otras instituciones y su participación en proyectos asociativos. Es así que estas experiencias son

“Los conocimientos surgidos de cada disciplina se pueden integrar a través de equipos de trabajo formados bajo diferentes disciplinas y enfoques”

reconocidas en el orden nacional e internacional, constituyendo un claro ejemplo de que se pueden conseguir estos resultados en base a un plan de trabajo basado en el logro de objetivos prácticos y concretos, resaltando, a su vez, la continuidad del mismo a pesar del cambio de autoridades.

Los cambios producidos, la explosión que ha tenido el e-goverment, e-learning, e-health constituyen herramientas de consulta en general. La simplicidad de los navegaciones (ej., un jubilado puede navegar en forma directa desde una Web) y la riqueza de contenidos es un mérito que se ha obtenido como resultado de las participaciones de diferentes grupos de interés, hoy denominados comunidades de práctica, lo que determina la necesidad de mantener objetivos comunes entre ellos.

Los cambios del punto de vista técnico son aquellos que permiten el acceso a contenidos desde todos los puntos del país y desde computadoras personales que no requieran de grandes recursos de hardware o de software. De hecho, debemos hacer hincapié en la necesidad de lograr que estas problemáticas lleguen a los "decisiones políticos", para que se puedan obtener los mejores beneficios en cada nación para la sociedad.

Pero, a su vez, nuestro logro será

completo cuando los profesionales de la ingeniería dedicados a estos temas, con respecto a la comunidad en general, estén presentes en la conciencia ciudadana, lo que implica decir que ella reclama nuestra intervención.

UNA NUEVA ECONOMÍA BASADA EN EL CONOCIMIENTO. ¿CÓMO LOGRARLA?

Hoy la palabra "conocimiento" es un calificativo basado en el reconocimiento de que éste es la base y motor de una nueva "economía del conocimiento", o sea, el eje de los negocios corporativos y las relaciones comerciales en el orden nacional e internacional.

En las últimas décadas, el conocimiento ha beneficiado a economías emergentes (en su momento) como China e India, cada una con un diferente modelo de negocio, pero bajo una cierta premisa común: la formación en las ingenierías. Baste mencionar que en los últimos 30 años China ha tenido dos presidentes formados en ingeniería, y capacitan al año un total de más de medio millón de ingenieros. A este país le sigue India, con más de trescientos mil. Hoy en EEUU, se reciben anualmente solo setenta y un mil (71.000) ingenieros, la mitad de ellos extranjeros, un dato de la realidad que ha sido tomado como un índice de alarma en

toda lo sociedad americana.

No debemos explayarnos más sobre el hecho de que la formación en las ingenierías es lo demandante para ser parte activa de esta nueva sociedad, y para no volver a ser solo el "granero de las economías desarrolladas". La accesibilidad a estas redes virtuales de información públicas conforman los nuevos modos democráticos de convivencia y desarrollo, los programas del e-government así lo predicen (Software libre, servicios Web: conectividad a Internet, interoperatividad, etc).

En la última década mucho se ha avanzado en este sentido (sensibilización, plataformas, optimización y depuración de datos, prácticas y homologaciones técnicas, etc.), pero no hemos avanzado casi nada con el conocimiento y su gestión, ya que requiere de una preparación más específica en las personas. Esta es una necesidad y a la vez una oportunidad de crecimiento, en lo que respecta a la maduración de estos nuevos procesos de razonamiento y acción. Es así que los desarrollos realizados desde hace más de cuatro décadas: inteligencia artificial, sistemas expertos, software de trazabilidad de la razonabilidad, EIS, data mining, mind mapping, agentes inteligentes, robots, motores de búsquedas, reconocimiento de patrones, etc., tienen hoy las infraestructuras de nuestras mentes preparadas para combinar

ideas y conocimientos, algo que no tuvo Japón en su fracaso de la década del ochenta de la Quinta Generación.

CONCLUSIONES

Pasemos a enunciar nuestras conclusiones en forma resumida:

- Transdisciplinariedad. La generación de los nuevos conocimientos es de por sí transdisciplinariedad. Esto implica que ya no son conocimientos inter o multi-disciplinarios. Esos paradigmas llevaban la premisa de que los conocimientos surgidos de cada disciplina se pueden integrar a través de equipos de trabajo formados bajo diferentes disciplinas y enfoques (algo que caracterizó a las últimas cuatro décadas). Lo transdisciplinario nos habla de que la generación de los nuevos conocimientos ya no pertenece de por sí a ninguna disciplina en particular. También nos plantea la velocidad de su ciclo de vida; es así que los conocimientos renuevan en promedio cada cinco años, dejando perimidos a los anteriores, lo que ha creado un desafío a las escuelas y estructuras vigentes de la educación (producto aún de las artesanías del Renacimiento).

- Un nuevo capital del conocimiento (intelectual, organizacional, intangible, etc.) debe ser manejado, gestionado y evaluado en las empresas. Es más complejo de evaluar, más subjetivo y menos definible. Es el caso del conocimiento acumulado a través de la formación profesional (manuales, libros, etc.) o conocimiento tácito versus el conocimiento explícito que es el que define nuestro valor para la empresa o negocio en que actuamos. Es la capacidad que cada uno desarrolla en el sentido de posibilitar combinaciones virtuosas con el conocimiento "del otro" (socios, colegas, clientes, etc.).
- Por consiguiente, todos seremos teletrabajadores en la SIC. Una nueva clase de actores (tele-trabajadores) que conforman comunidades de práctica interconectadas mediante redes virtuales (framework organizacionales) donde fluyen en forma ininterrumpida el intercambio de información y conocimiento, va reemplazado silenciosamente a las "modalidades jerárquicas heredadas

de la sociedad industrial (directores, gerentes, empleados, etc.)".

La innovación tecnológica y sus ritmos de implementación y aceptación no esperan los tiempos regulatorios de la sociedad. Cuando Henry Ford se propuso que todo trabajador debía acceder a un Ford, no se preguntó si existían autopistas, leyes de tránsito, escuelas para conducir, estaciones de servicios, compañías de seguros, registros de la propiedad, licencias de conductor... nos fuimos acomodando.

Debemos convocar a todos aquellos que participan en este fenómeno (consejos profesionales, polos tecnológicos, cámaras empresariales, universidades, sectores gubernamentales, empresas y organizaciones, etc.) a definir un modelo sustentable para nuestro país (como lo han hecho y lo siguen haciendo la mayoría de las naciones).

MINERIA DE DATOS Y NEGOCIOS

Laura Scasso

Las empresas recopilan y almacenan cada vez más datos durante la realización de sus actividades cotidianas. Hasta hace pocos años estos se orientaban principalmente a alimentar los sistemas de gestión, contables, inventarios, financieros, de producción, de ventas y de recursos humanos. Los datos se convierten en información vital para la toma de decisiones a medida que aumenta la complejidad de los negocios. Hoy los mercados son cada vez más impredecibles y el consumidor ya no se encuentra masificado y expresa su individualidad al elegir. Las campañas masivas dan malos resultados, para cada producto o servicio hay numerosas opciones, se necesita seleccionar el mercado y segmentarlo, lo que requiere mucho esfuerzo porque es una tarea compleja.

La tecnología de los gestores de base de datos y el avance de las comunicaciones en tiempo real permiten mantener y actualizar grandes conjuntos de datos dispersos en diferentes localizaciones y obtener en poco tiempo respuestas a solicitudes no previstas. Herramientas de consulta en línea, visualización

de información, integración de datos de distintas fuentes, ayudan a tomar decisiones de negocios en poco tiempo. Pero obtener información valiosa se complica cuando se usan grandes volúmenes.

Los expertos a pesar de contar con los datos no pueden sacarles todo el provecho, normalmente se limitan a seleccionar una muestra y se restringen a unas pocas variables

debido a la escasez de tiempo y a la capacidad limitada de sus herramientas de análisis.

Estudiar cientos de variables y millones de casos puede resultar una tarea

inmanejable sin el apoyo de las técnicas de minería de datos. Estas permiten usar todos los datos disponibles y que los algoritmos elijan las variables que son más relevantes para el problema en cuestión.

Se llama minería de datos por la analogía entre explorar una montaña para obtener una veta de metales preciosos y extraer información escondida en grandes volúmenes de datos, ya que ambos procesos requieren analizar una inmensa cantidad de material. Su objetivo es detectar patrones ocultos que no se pueden

encontrar aplicando técnicas tradicionales.

En el mundo de los negocios ayuda a tomar decisiones proactivas pues permite predecir tendencia y comportamiento, responder a cuestiones que sin estas herramientas llevaría mucho más tiempo, a veces hasta inaceptable y además obtener mejores resultados.

Se usa en:

- Marketing apuntado a objetivos.
- Pronósticos de problemas financieros y otros tipos de incumplimiento.
- Identificación de segmentos de la población que respondan de manera similar sometida a los mismos estímulos.
- En estudios de riesgo crediticio
- Detectar problemas de fraude sobre tarjetas de crédito.
- Falsas denuncias en empresas de seguros
- Evasión de impuestos, sub-facturación y delitos aduaneros.
- En la detección de deserción de clientes. Además de predecir permite en muchos casos inferir las causas ayudando a tomar medidas preventivas.

La minería de datos se apoya en tres pilares: estadística, inteligencia artificial y en base de datos, todas disciplinas ya maduras.

Uso de data mining para retener clientes

En una entidad financiera estiman que cuando un cliente abandona un determinado

paquete de productos se deja de ganar 3.000 pesos. Si el cliente es contactado por el equipo de marketing en el 75 % de los casos continúa con el mismo, la comunicación debe producirse con cierta anticipación para que sea efectiva. El costo de la campaña es de 50 pesos por envío.

Cuentan con dos años de datos mensuales lo que conforma un conjunto de 2,5 millones de registros de 120 mil personas y 170 variables. Entre ellas hay datos demográficos de sus clientes como edad y sexo, comerciales como antigüedad, sucursal, operaciones, productos y servicios y otros referidos a tarjetas de crédito, por ejemplo consumos, pagos, atrasos, fechas de vencimiento, cantidad de adicionales, límites de compra, etc. Se puede saber si un cliente continúa con el producto mirando los datos de tres meses consecutivos.

El objetivo de la campaña es contactar a los que se darían de baja dos meses después

“Dos meses después se compara la predicción con la realidad y se concluye que si se hubiese aplicado la predicción a la campaña de marketing se podría haber obtenido una ganancia de 173.900 pesos”

porque los datos están disponibles recién los últimos días de cada mes y no alcanza el tiempo para que lleguen los envíos postales a los que se abandonarían el producto a los pocos días.

La información proviene de distintos sistemas existentes y del almacén de datos (datawarehouse) entonces la primera tarea es realizar una exploración para verificar la consistencia y efectuar las correcciones posibles. También se debe determinar para los datos

históricos la variable a predecir, es decir si continúa, se da de baja al mes o a los dos meses.

Hay una cantidad considerable de campos faltantes porque el cliente no consume ese producto, o la variable no es relevante durante ese mes, o no está monitoreada, por errores de integración entre sistemas y otros motivos que no hacen al caso.

El desafío es encontrar “una aguja en un pajar” ya que sólo un 0.3% de los clientes dejan el producto a los dos meses y es a éstos a quienes hay que contactar. El 0.3 % lo hace al mes siguiente y el resto continúa con el producto. El conjunto de datos es altamente desbalanceado y enviar la correspondencia eligiendo los clientes al azar daría pérdida.

Se necesita un algoritmo que permita predecir quienes dejaran de comprar el producto en el plazo estipulado, que se pueda aplicar a pesar de la gran cantidad de datos faltantes y que soporte un conjunto desbalanceado de datos.

La idea es lograr una clasificación de los datos, los árboles de decisión son una herramienta eficaz para este tipo de problema. Se trata de un modelo lógico que se representa como un árbol. Se comienza poniendo todos los registros en la raíz y se dividen en dos o más grupos en cada rama de acuerdo con el valor de una de las variables predictoras. La construcción se hace en forma recursiva, se termina cuando todos los casos caen en la misma hoja, poco frecuente en el mundo real, o hasta que se alcanzan determinados parámetros de crecimiento, como la altura del árbol, la cantidad

de casos en las hojas padre y en las hojas hijo. El valor de la variable destino puede obtenerse mediante los valores de las variables predictoras.

Dentro de los algoritmos de árboles de decisión, el CHAID (detección de interacción automática de Chi cuadrado), segmenta al conjunto de datos utilizando el test de chi cuadrado para crear múltiples divisiones y tiene la característica de funcionar bien aún cuando se presentan pocos casos positivos respecto de los negativos como ocurre aquí.

La separación que se logra no es perfecta y lo habitual es que en cada hoja se den los tres casos en distintas proporción. Si aplicamos la campaña a una hoja que tiene 421 clientes y 39 de ellos se dan de baja a los dos meses, se obtiene una ganancia de 66.700 pesos. Esta cifra proviene de hacer la diferencia entre la ganancia y el costo $(39 \times 3.000 \times 0,75) - (421 \times 50)$. Los árboles para este conjunto de datos presentan una proporción baja de hojas que dan ganancia porque hay pocos casos positivos.

Las hojas se pueden ver como un conjunto de reglas, que son las que se van a aplicar sobre los datos nuevos para obtener la predicción. Una regla es fácil de interpretar, por ejemplo se podría decir que si el estado de la cuenta visa es 0, que indica que está al día, y el monto en la cuenta corriente es menor que 1,000 pesos entonces la probabilidad que abandone el producto dos meses después es del 8%.

Ya que el objetivo es obtener un modelo predictivo se eligen los parámetros de crecimiento del árbol evitando el sobre ajuste a

los datos de entrenamiento. Primero se divide aleatoriamente los datos de cada mes en dos conjuntos, entrenamiento y verificación. Luego se generan distintos árboles con los datos de entrenamiento cambiando las combinaciones de los parámetros hasta dar con el que maximice la ganancia cuando se aplica sobre los datos de verificación reservados.

Comparando los árboles construidos con los datos de cada mes se ve que difieren uno de otro, cambian las variables que separan las ramas y también se detectan diferencias en el éxito sobre la predicción. Queda entonces el problema de elegir el que dará el mejor score cuando se aplique a los datos futuros. Para esto se ensamblan los árboles de los últimos tres meses que dan más ganancia y la correspondencia se envía si el cliente está en nodos ganadores en al menos dos de los tres modelos, lo cual da 2,732 casos.

Conclusiones

Dos meses después se compara la predicción con la realidad y se concluye que si se hubiese aplicado la predicción a la campaña de marketing se podría haber obtenido una ganancia de 173.900 pesos. Resultó que 138 se dieron de baja a los dos meses, 227 lo hicieron al mes siguiente y 2.367 continuaron. Se consiguió detectar al 41% de los casos buscados. Del resto, el 58% fueron bajas al mes siguiente y sólo un 2% clientes que continuaron. Esto es un excelente resultado , recordemos que los que se

dan de baja al mes y a los dos meses son el 0.3% en ambos casos, mientras que el 99.4% restante continúa con el producto.

	Realidad	Pronóstico	Porcentaje
Baja a los dos meses	334	138	41
Baja al mes	391	227	58
Continua	111.048	2.367	2

El 99% de los envíos hubiesen correspondido a casos de baja. Distinguir entre los que se van a dar de baja en los siguientes dos meses es complejo, son individuos con características semejantes que el ensamble de modelos no logra discriminar y detecta mejor a los que abandonan el producto al mes siguiente. Se recomendaría evaluar la posibilidad de establecer un contacto previo telefónico o por mail para optimizar la ganancia.

Este ejemplo muestra que las técnicas de data mining permiten detectar a tiempo clientes que están por abandonar un producto y obtener ingresos muy interesantes invirtiendo pocos recursos. Los datos necesarios ya los recopila y almacena la entidad para sus operaciones y los recursos de hardware y software necesarios son mínimos.

Deseo agradecerle a Gustavo Denicolay por su valioso aporte a este trabajo.