

Toma de Decisiones y Business Intelligence

Modelización de las decisiones

Rozenfarb, Alberto

Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática - CAETI
Universidad Abierta Interamericana Buenos Aires – Argentina

Montes de Oca 745 – Buenos Aires
4301-5240/5323

Alberto.Rozenfarb@vaneduc.edu.ar

Resumen

La toma de decisiones es un proceso cuyo resultado es controvertido: su implementación puede ser exitosa o adversa. Obviamente, cualquier organización desea que sus decisiones sean “racionalmente” buenas y exitosas. Poder recortar la realidad en la que cada decisión está inserta y plantear un modelo específico para representarla, estudiarla, probarla y aún mejorarla, es obtener una poderosa herramienta de gestión. Comprender anticipadamente el posible impacto de una alternativa ayudaría a entenderla mejor y reducir riesgos, objetivo inmanente en cualquier acción del decisor. En diferentes pasajes del proceso decisorio, es imprescindible contar con información abundante y calificada, para comprender la diferencia entre sus posibles alternativas. El Business Intelligence (en adelante BI) integra información originada en transacciones, precalculada por métodos de Data Mining o adquirida. Su estructuración enriquece y completa el conjunto de modelos usados para decidir. Este trabajo propone profundizar la ligazón entre BI con el proceso de decisiones sugiriendo nuevos criterios que potenciarán la calidad del proceso decisorio.

Palabras Clave: Business Intelligence, Toma de Decisiones, Agentes, datawarehouse, agentes.

1. Contexto

Los eventos dedicados al Business Intelligence (en adelante BI) congresos, simposios, etc. a los que asistimos son generalmente de carácter comercial. Allí escuchamos repetidamente la frase: “el BI es una herramienta de apoyo a la toma de decisiones”.

Acordamos con dicho concepto. Pero en ninguno de los abordajes vistos, pudimos observar implementaciones que integren ambas disciplinas.

Por otro lado, en las investigaciones que desde hace mucho tiempo se aplican al proceso de toma de decisiones, se menciona reiteradamente a la dificultad de disponer de información confiable y de alta disponibilidad.

¿Estas disciplinas se conocen entre sí? ¿se necesitan? Ambas se estudian por separado, individualmente. Y aún bajo esta circunstancia ¿se hace mención a la existencia, necesidad e influencia de una sobre la otra?

No es común que en los estudios del mecanismo de toma de decisiones se haga mención a la existencia del BI. Quizás sea consecuencia de que el BI tenga un desarrollo más reciente. Son mínimas las oportunidades en que se

en que desde cada una de estas disciplinas se reconozca su vinculación con la otra.

Nos importó este desfase y con este trabajo intentamos cubrir esta interesante y poco tratada brecha.

Nos interesa destacar y explicar los puntos de vinculación entre ambas disciplinas, particularmente, aquellos en los que BI respalda las decisiones y las apunala con datos de alta disponibilidad.

La necesidad de trabajar en estas dos áreas es claramente explicada por el resultado de una encuesta publicada el año pasado [09] que concluye resumiendo:

“Según un nuevo estudio los gerentes australianos pasan 67 minutos al día buscando información corporativa que apoye su toma de decisión. Eso es poco en relación a que los directores de marketing pasan casi 90 minutos diarios en la misma búsqueda. El análisis sobre 660 encargados en Australia y ocho países europeos, conducido por la firma de estudios de mercado británica Vanson Bourne, sugiere que la búsqueda cuesta a grandes organizaciones hasta \$8 millones al año, medidos en eficacia perdida.

El estudio también revela que más de dos tercios de los encuestados creen que una toma de decisión más rápida y exitosa depende de más y mejor información. Sin embargo, casi la mitad dijo que carecen de la información precisa y consistente para apoyar sus decisiones. Apenas un 17 por ciento comenzó utilizar las herramientas de BI para tener acceso a datos corporativos. El examen demostró que más que un tercio de los encuestados también están preocupados por qué sus sistemas de información no permiten cumplimentar con requisitos legales.

Herramientas con facilidades especiales para buscar y recuperar información fueron citadas como críticas y necesarias por el 38 por ciento de participantes, mientras que el 22 por ciento mostró necesidades de informes oportunos y en tiempo.”

Nuestra idea es proponer pasos concretos para implementar dicha integración.

2. Introducción

Las decisiones no se encuentran en la naturaleza que nos rodea: no ocurren naturalmente. Decidir es una actividad humana profunda y rodeada de dificultades. Es necesario invertir tiempo, dinero y atención para poder decidir. Es mucho más que sólo una intención: comprende una serie de actividades, pensamientos, evaluaciones, acciones previas más su implementación. Termina la deliberación y comienza la acción. Es una elección enfrentando la incertidumbre [07].

La toma de decisiones es un mecanismo tan antiguo como la humanidad misma. Su forma más simple es la biológica: los seres unicelulares dejan pasar una partícula venenosa y atrapan una alimenticia: es una decisión biológica y es la única que toman [04].

Las primeras decisiones del hombre dependían de la esperanza, la confianza y la adivinanza. Sus “modelos” explicaban las formas de humos, interpretaban los sueños, acudían al oráculo. Recién en 1654 Pascal y Fermat desarrollan el concepto de cálculo probabilístico para seleccionar chances de un evento [06].

Es un proceso de permanente evolución conceptual y creciente complejidad, abarcando todas las áreas de la vida moderna. Su sistematización permitió al decisor profundizar en la adquisición de conocimientos específicos en cada dominio de aplicación.

Tomar decisiones importantes requiere el manejo complejo de la incertidumbre por lo que exige determinado rigor de trabajo. Sus mecanismos más importantes son:

Análisis de sistemas, que permite la captura de las interacciones y comportamiento dinámico que tienen los elementos de una decisión;

Estadísticas decisionales vinculadas con decisiones en entornos de incertidumbre para algunos de sus elementos. Correspondientemente, se requiere la participación de dos perfiles:

- ✓ **el decisor;**
- ✓ **el analista o modelador.**

El analista debe acompañar al decisor en el proceso decisorio proveyendo herramientas analíticas que faciliten el vuelco de ideas y detecten relaciones entre los elementos de toda decisión. El decisor debe sentir que el modelo representa sus ideas, su realidad y sus requerimientos. Solo el trabajo conjunto y una implementación iterativa e incremental concebirá buenos modelos condicionantes de buenas decisiones.

Aquí es donde debe concretarse la integración entre ambas disciplinas: el BI y la Toma de Decisiones.

Es popular la frase “El camino al éxito está pavimentado de buena información”. La información es actualmente, el activo empresario más importante, pues el éxito de un negocio depende del conocimiento acerca de clientes, los procesos internos y la efectividad con que se realicen sus operaciones. La mengua en información puede transformarse en incertidumbre. Buscándola, el decisor podrá encontrar posibles respuestas a sus requerimientos para estudiar su impacto en profundidad.

3. Líneas de investigación y desarrollo

3.1 Modelado

Queremos hacer hincapié en la importancia de la modelización.

Un modelo conceptual implica la captura y representación de determinados elementos esenciales de una realidad considerando determinados objetivos. Describe las relaciones entre dichos elementos considerando los objetivos impuestos. El criterio conceptual se refiere a las

creencias teóricas que sostienen las relaciones descriptas por el modelo.

Un modelo permite:

- ✓ Especificar el pensamiento del analista sobre ciertos eventos específicos;
- ✓ Describir comportamiento propio de cada elemento o dependiente de otros, basados en los criterios conceptuales;
- ✓ Medir y explicitar la influencia entre elementos (variables independientes);
- ✓ Especificar un resultado (variable dependiente) que describa el resultado que el analista o evaluador trata de explicar, predecir o modificar.

Por consiguiente la modelización es un *mecanismo* que simplifica una abstracción, donde el analista puede aislar los factores considerados cruciales para el objeto a modelar. Esta abstracción depende de la disponibilidad y tangibilidad de información y sobre el conocimiento acerca del comportamiento de sus eventos.

El modelado debe servir como vaso comunicante entre los participantes del proyecto, tanto los directamente involucrados como los impactados por la realidad modelada [01]. El modelo integra dicha variedad de puntos de vista con diferentes niveles de comprensión, experiencia y objetivos personales, por lo que adquiere una representatividad virtuosa. El modelo les impacta pues se posicionan frente a él, induciéndolos a colaborar con sus criterios, puntos de vista, incertidumbres, certezas y la detección de aspectos aún no considerados.

Un buen modelado debe prever todas las fuentes necesarias de información con altísima disponibilidad (en cantidad y calidad) para alimentar cada prueba del modelo. Tal es así que algunos autores definen a un modelo conceptual como la colección de información que describe cada elemento del modelo y su comportamiento. Esta información se compone de hipótesis, algoritmos, influencias, interacciones, acciones y procesos [03].

3.2 Integración

En principio proponemos la ampliación de la visión del ciclo de vida de una decisión. La visión del decisor debe alimentarse amalgamando dos modelos: el de decisión y el de datos. El BI obliga a estructurar determinados datos que compondrán el universo de conceptos que el analista de negocios puede necesitar. En él se volcarán todos aquellos datos que participen de sus requerimientos de información para la toma de decisiones.

El modelo decisional deberá poder corroborar todas y cada una de las hipótesis que el analista de negocios se plantee. Esta comprobación (para confirmarla o prescindir de ella) deberá incluir la posibilidad de aplicar cualquier análisis de sensibilidad.

El proceso se inicia con un modelo simple, como primera aproximación, incompleta pero comprensible para ambos. En la medida que se lo enriquezca en sucesivas iteraciones, el modelo crecerá en dirección a una representación fidedigna y completa de la decisión. Se acota así el proceso de validación resultando más creíble para el decisor al participar activamente en su desarrollo.

Desde el inicio, cada modelo requiere una cercana y efectiva colaboración entre analistas, modeladores y expertos del dominio para que puedan ser detectadas tempranamente fallas y/o errores de interpretación o construcción y como una medida evolución y crecimiento [02].

El estudio sistemático de la toma de decisiones proporciona el marco para escoger cursos de acción en situaciones complejas, inciertas o dominadas por conflictos. La elección entre acciones posibles y la predicción de resultados esperados resultan del análisis lógico que se haga del entorno de decisión. Los modelos sirven entonces, tanto para identificar los problemas como para evaluar las soluciones alternativas y analizar los resultados de las decisiones; en éstas, los objetivos del decisor deben expresarse aplicando sus criterios y reflejando las relaciones entre componentes del modelo.

3.3 Incertidumbre-Análisis de sensibilidad

El modelo debe mostrarse robusto al someterlo a pruebas, por lo que se podrá testarlo modificando alguna de sus variables. El sistema deberá responder con una vista asociada (**Vista**: exhibición de una estructura de cruce informativo, que sirve para comparar una determinada visión a través del tiempo u otra dimensión que interese al decisor. Término utilizado por el producto **O3** (Business Intelligence) de la empresa uruguaya IDEASOFT). La vista mostrará el impacto que generó el cambio, registrando las dimensiones consideradas en la decisión, fundamentalmente la que muestre los cambios producidos. Este “análisis de sensibilidad” guía la posterior evolución del modelo. Si la respuesta es poco sensible al cambio significa que no se requiere refinarlo.

La importancia de un modelo es cuando describe detalladamente sólo aquellos aspectos del problema que impactan en las decisiones.

Si además del modelo de decisión se cuenta con un modelo de datos que permita un completo análisis de sensibilidad y abundante información, la incertidumbre disminuirá: los costos de obtener información perfecta justificarán cualquier investigación.

En los modelos determinísticos (libres de incertidumbre) una buena decisión es juzgada de acuerdo a los resultados. En los probabilísticos, el decisor está además preocupado por el riesgo que cada decisión acarrea. Nada que hagamos en el presente puede cambiar el pasado, pero sí influenciar y cambiar los resultados futuros, aún con la incertidumbre existente. Los decisores son mucho más cautivados por darle forma al futuro que por la historia pasada.

Los datos coleccionados por los sistemas de BI tienden un puente al pasado: posibilitan acotar la incertidumbre futura facilitando la detección de patrones de datos. Aquí está implícito el vínculo práctico y específico entre ambas disciplinas. Se corrobora el conocimiento experimental, facilitando prever el impacto de las decisiones a tomar. Es decir, dan forma al futuro conociendo el pasado.

Los modelos probabilísticos están ampliamente basados en aplicaciones estadísticas para la evaluación de factores incontrolables y también para evaluar el riesgo y la incertidumbre de sus decisiones. Evaluarlos significa

estudiar los posibles resultados de las decisiones junto a sus probabilidades de ocurrencia.

Y esta posibilidad permite o facilita la obtención de poderosos resultados cuyo valor podrá entenderse al comprender la siguiente parábola: un docente intenta comprobar entre sus alumnos cual es su percepción en cuanto al valor de un diario:

- ✓ si el diario es viejo el transcurso del tiempo y la desactualización de la información reducen a casi 0 dicho valor;
- ✓ si en cambio el diario fue emitido el día de la fecha, su valor es igual a su precio de tapa, pues la información es la disponible para todo el mundo y el diario puede adquirirse en cualquier kiosco;
- ✓ en cambio si el diario tuviese (figurativamente) la fecha de dos semanas posteriores a la fecha del día, las noticias incluidas en él serían premonitorias y el mismo tendría un valor inconmensurable.

De allí la importancia de poder predecir con la mayor precisión el valor resultante de una decisión, y por ende la importancia de disponer de datos y la detección de sus patrones de comportamiento.

3.4 Propuesta: Modelizar decisiones

Tenemos propuestas:

En general, las decisiones pueden observarse como una caja negra, sin conocimiento detallado sobre sus procesos internos. Comúnmente son prerrogativas dadas a un conjunto restringido de individuos, generalmente gerentes calificados. Esta caja “recibe información” y “genera decisiones”, sin conocerse su proceso interno. Es una función empresaria insoslayable, pero sin configurar una unidad operativa ni recibir un foco de interés organizacional específico.

La toma de decisiones, por sus dificultades y requerimientos ya fue considerada como parte del proceso de BPM (Business Process Management) y en consecuencia, es interesante que sea considerada como un proceso en sí misma. Dicho proceso estará muñado de mecanismos para sistematizarlo y someterlo a mejora continua.

Cuando hablamos de madurez de datos hablamos de la madurez conjunta entre datos y decisor: es extraer conocimiento de datos crudos. Será el resultado de un proceso evolutivo y el BI lo pondrá al servicio del decisor.

Proponemos una madurez más profunda introduciendo un nuevo dominio de modelización: las decisiones. En realidad ya se han propuesto otros esquemas de modelización.

Entre ellos podemos mencionar: la matriz de decisión restringida a una *única* decisión; el árbol de decisión, con un unos dificultoso cuando dicho árbol crece ante decisiones de complejidad creciente; las matrices de decisión, que permiten un alto grado de abstracción y practicidad para el decisor.

Nuestra propuesta alienta al decisor a poder expresar su conocimiento mediante un conjunto de reglas definidas sobre datos o patrones de datos.

Las reglas permitirán determinar:

- ✓ búsqueda de datos históricos para un determinado período;
- ✓ reconocimiento de patrones de comportamiento de variables o dimensiones elegidas;
- ✓ permitir calcular análisis de sensibilidad, introduciendo mediante las reglas estimaciones de determinada/s variable/s y analizar el resultado del modelo a dicho cambio;
- ✓ comparación de cambio de tendencia en determinada dimensión a partir de una decisión determinada;
- ✓ registrar las decisiones con fecha para poder analizar el punto anterior.

Dichos patrones podrán expresarse o calcularse usando las reglas mencionadas estandarizando su interpretación y representación. El modelado de las decisiones será una poderosa herramienta analítica y decisional.

Proponemos implementarlo mediante un agente computacional [08] quien recibirá percepciones de su entorno y llevará a cabo acciones en dicho entorno como respuesta a lo percibido.

Se intenta construir máquinas de funcionamiento autónomo en un ambiente cambiante.

Estos agentes informáticos tendrán atributos que los distinguen de los programas convencionales, dotándolos de controles autónomos que:

- ✓ perciban su entorno,
- ✓ persistan durante un período de tiempo prolongado,
- ✓ se adapten a los cambios, y
- ✓ que sean racionales al actuar para alcanzar el mejor resultado o, en caso de haber incertidumbre, obtener el mejor resultado esperado considerando los objetivos prefijados.

Un agente racional emprenderá acciones racionales. Por lo tanto, es necesario tener capacidad para representar el conocimiento y razonar basándose en él, permitiendo alcanzar decisiones correctas en una amplia gama de situaciones.

En general, un agente tomará una decisión en un momento dado dependiendo de la secuencia completa de percepciones analizadas hasta ese instante.

Matemáticamente se puede decir que el compartimiento del agente viene dado por la función del agente que proyecta una percepción dada en una acción (programa).

La recopilación de información consistirá en acciones ejecutadas con la intención de modificar apreciaciones de futuras percepciones y forma parte importante de la racionalidad. Entonces el agente racional no sólo recopila información, sino que aprende lo máximo posible de lo que está percibiendo.

Un agente racional debe ser autónomo, aprendiendo a determinar cómo tiene que compensar el conocimiento incompleto o parcial inicial.

Proponemos integrar agentes racionales al BI para que:

- ✓ detecten patrones de datos (mediante las reglas antes mencionadas);
- ✓ propongan alternativas de decisión en base a sus percepciones;
- ✓ elijan la alternativa más conveniente;

- ✓ sean autónomos;
- ✓ determinen compensar el conocimiento incompleto o parcial, pidiendo datos complementarios;
- ✓ marquen la diferencia entre la tendencia evolutiva del patrón detectado y el resultado de la decisión tomada.

El conocimiento aumentará a medida que adquiera experiencia, incorporando modificaciones al estándar, generando nuevos semáforos o puntos de control donde lo previsto por determinada regla no condice con la realidad de los datos, generando un aviso al responsable interesado en estos incumplimientos.

4. Resultados y objetivos

Las herramientas BI más conocidas podrán materializar esta propuesta con servicios que ya están operativos.

Muchos sistemas BI tienen incorporado el concepto de **regla** (**Regla**: concepto utilizado en el producto O3 (Business Intelligence) de la empresa uruguaya IDEASOFT que permite registrar un resultado considerado como standard. Con cada actualización del DW se verificará el cumplimiento de las reglas, avisando dinámicamente a los interesados del incumplimiento de determinado standard para controlarlo, entender las causas del incumplimiento y poder tomar las medidas correctivas que correspondan). Es una relación determinada entre los datos, como correspondiendo a un recorte con determinados datos, en un determinado período y con determinadas unidades de medida.

Se las utiliza como un semáforo o alerta para usuarios interesados en enterarse que una regla deja de cumplirse cuando ocurre la actualización del DW. Estas reglas podrán ser administradas por el analista de negocios permitiendo administrar el dominio de este modelado: los datos.

Si bien la literatura técnica aconseja una investigación profunda en los procedimientos internos de la “oficina de toma de decisiones” pocas organizaciones lo hacen, manteniendo sus ineficiencias inherentes.

Indagar sobre mejores procedimientos, no garantiza buenas decisiones, pero abre rumbos para que tiendan a concretarlas.

Contar con datos maduros, es condición necesaria para poder elegir decisiones, sin poder garantizar que hayan sido utilizadas en tiempo y que se sacó de ellas el máximo beneficio o potencialidad.

Sobre dichos datos vale cuestionarse:

- ✓ miden el funcionamiento del negocio en base a los datos históricos?
- ✓ tienen capacidades predictivas para apoyar decisiones dinámicas?
- ✓ sugieren escenarios posibles o alternativas decisionales a los decisores?

Generalmente las respuestas hablan de un bajo aprovechamiento de las capacidades predictivas de dicha información. Faltan respuestas a ciertas tareas:

- ✓ cómo automatizamos tareas comunes a varios análisis (reuso)?
- ✓ cómo aseguramos análisis consistentes?
- ✓ cómo capturamos conocimiento experto?

- ✓ cómo conseguimos que nuevos decisores se incorporen rápidamente contando con herramientas adecuadas?

Poder implementar respuestas a estos interrogantes, creará valor para sus usuarios y abrirá posibilidades enriquecedoras.

El analista deberá trabajar mucho sobre este tipo de tratamiento de la información para transformarla en un activo intangible que participará en la generación de utilidades, estableciendo caminos que faciliten tomar decisiones repetitivas con la consiguiente utilidad operativa: es el gran salto entre la generación de informes pasivos y tomar decisiones reactivas a tiempo.

La acción humana se reducirá sensiblemente (evitando su natural arrastre de errores), automatizando tanto la carga de datos como el proceso de la decisión.

Un BI integrado con estas premisas influenciará ciertamente en las decisiones pues no sólo presentará información relevante sino que sugerirá cómo el usuario debe reaccionar. Permitirá capturar dentro del procedimiento decisional las mejores alternativas y registrarlas de forma tal que los decisores las consideren en futuras decisiones similares, para su entrenamiento, mejora continua y franco ahorro de tiempo.

Y esta actividad de doble sentido, cierra en círculo virtuoso, el desencuentro práctico que observamos entre las disciplinas del BI y de la Toma de Decisiones.

5. Formación de Recursos Humanos

Estas propuestas redundarán en un desarrollo más profundo de las habilidades en los profesionales informáticos como en los decisores. Prácticamente todos de los conceptos exhibidos en el trabajo son implementables por los sistemas de BI más populares y difundidos. Nosotros utilizamos el producto O3 desarrollado por la empresa uruguaya IDEASOFT.

Con esta hipótesis de un DW maduro, la participación del profesional informático disminuirá. El analista de negocios, también más maduro y poseedor de recursos evolucionados, podrá administrarlos apuntando a tres áreas ya elaboradas en este documento:

- ✓ análisis de sensibilidad;
- ✓ toma de decisiones;
- ✓ verificación de reglas de negocio con el ingreso de nuevos datos consecuentes a una decisión.

5.1 Informático

Para ser un buen profesional en BI las habilidades técnicas recibidas en formación de grado, no son suficientes.

Deberá tener facilidades en comunicación verbal y escrita; deberá disponer de las características necesaria para una buena escucha (apertura de miras, paciencia, saber preguntar, habilidad para confrontar opiniones de personal interno y buscar comunes denominadores);

deberá poseer fundamentos sólidos de organización y comprensión del proceso de negocios de la organización, según la rama atendida por su cliente;

deberá tener la habilidad de entender los requerimientos funcionales y trasladarlos a un modelo de datos comprensivo;

deberá tomar conciencia de la capacitación continua: la realidad cambia permanentemente, las estrategias están en

continua adecuación y por ende los datos que la respalden y la disciplina incorpora nuevas técnicas a su espectro de aplicaciones;

deberá comprender que su éxito reside en que el sistema que propone o desarrolle sea usado.

Por lo tanto no alcanza con mostrar habilidades técnicas sino que tiene que ayudar a sus organizaciones clientes con esfuerzo sostenido mostrando que el uso permanente de la solución aportará un valor agregado al proceso de toma de decisiones y a su calidad.

El profesional de BI es un portador de cambio y evolución y por lo tanto debe seguir el detalle tanto de la implementación de su solución como de la evolución de las necesidades del cliente y consensuarlos con los gerentes de área, verdaderos usuarios finales de implementaciones de BI.

Finalmente Loucoupulos sintetiza magníficamente los conceptos precedentes “El análisis de requerimientos es el proceso razonado que intenta entender los requerimientos de un dominio del problema con el fin de sintetizar una solución para un sistema que satisfará la necesidad de los usuarios. Durante este proceso, el analista podrá utilizar pistas, metas, estrategias, heurísticas, hipótesis, la información y el conocimiento adquirido de fuentes directas, sobre el dominio del problema como también de la propia experiencia que posee el analista” [10].

5.2 Analista de negocios

El impacto del cambio propuesto es profundo para el analista de negocios. Pasará de ser un “artista” en su actividad, totalmente basada en su intuición o experiencia, a ser un experto en la aplicación de una “ingeniería” de la decisión.

Deberá agregar a su know-how una técnica en programar las reglas que implementan los agentes;

deberá obligarse a plantearse diferentes escenarios; como se ha comentado anteriormente, la incertidumbre naturalmente embebida en todo proceso decisorio, deberá ser tratada con un trabajo de comparación de análisis de sensibilidad;

deberá aprender a programar el agente para estos análisis, con lo que su intuición y experiencia serán utilizadas para un análisis mucho más fino y profundo, tratando de agregar precisión a las decisiones, ajustar la “calidad” del resultado y particularmente ocuparse del desvío ocurrido entre lo previsto y la posterior realidad.

Esta nueva realidad, será reflejada por el agente y el analista de negocios deberá constatarlo.

Los sistemas que implementan agentes como estamos proponiendo aprenderán de la realidad y harán propuestas al decisor, optimizando su respuesta ante decisiones repetidas o asimilarán situaciones parecidas a un planteo generalizado y por lo tanto más fácil de vincularlo con experiencias pasadas.

6. Referencias

[01] Michael Pidd AN INTRODUCTION TO COMPUTER SIMULATION Proceedings of the 1994 Wider Simulation Conference ed. J. D. Tew, S. Manivannan, D. A. Sadowski, and A. F. Seila

The Management School Lancaster University UK
[02] B S S Onggo TOWARDS A UNIFIED
CONCEPTUAL MODEL REPRESENTATION: A CASE
STUDY IN HEALTHCARE Lancaster University
Management School – UK 2008 Journal of Simulation
(2009) 3 pag 40-49
[03] Dale K. Pace IDEAS ABOUT SIMULATION
CONCEPTUAL MODEL DEVELOPMENT Johns
Hopkins Apl. Technical Digest, Volume 21 Number 3
(2000) pag 327-336
[04] Mario Dresdner, Abel Evelson, Eduardo Dresdner
TECNICAS CUANTITATIVAS APLICADAS A LAS
DECISIONES DE LA ECONOMIA EMPRESAS
Editorial El Coloquio
[06] Leigh Buchanan, Andrew O'Connell A BRIEF
HISTORY OF DECISION MAKING January 2006
Harward Business Review pag 32-39
[07] George L.S. Shackle DECISION, ORDEN Y
TIEMPO 1966 Estructura y Función Editorial Tecnos
S.A. Madrid
[08] Stuart Russell and Peter Norvig - Artificial
Intelligence- A modern Approach - 3rd Edition Prentice
Hall – Pearson ISBN-13: 978-0-13-604259-4 ISBN-10
0-13-604259-7
Copyright 2010, 2003, 1995 by Pearson Education, Inc.,
[09] Better Data Belies Success. The Information
Management Journal; Nov/Dec2007, Vol. 41 Issue 6, p14-
14, 1/4p VANSON Bourne Ltd. Base de datos Academic
Search Premier Issn 27569859 <http://support.ebsco.com/>
[10] Loucopoulos P. y Karakostas V. "System
Requirements Engineering" 1995.- McGraw-Hill
International series in Software Engineering ISBN 0-07-
707843-8