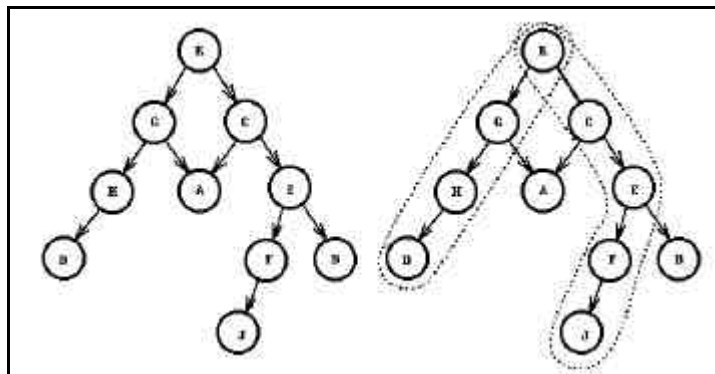


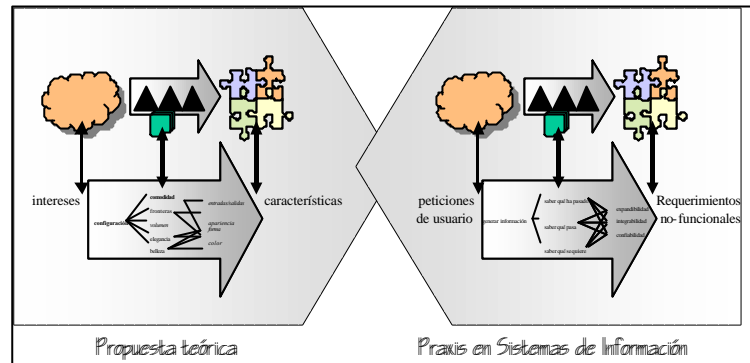
5. ANÁLISIS DEL RESULTADO



*'No repita las tácticas que han dado la victoria, sino que es mejor variarlas de acuerdo a las circunstancias'.
— Sun Tzu*

Recordando que se desea conocer la forma cómo construir sistemas artificiales reales, en este capítulo se realiza una comparación del resultado obtenido con el sistema artificial real sistema de información (Mélèsse, 1979). La idea es observar las ideas contenidas en el resultado en el espacio de una praxis particular (Figura 5.1).

Figura 5.1: La idea en este capítulo



El tema de sistemas de información se ha escogido por la facilidad de acceso a la información, el dominio alcanzado en este campo de conocimiento y, por el interés que la diagramación tiene en el modelamiento de sistemas de información.

El capítulo se organiza de la siguiente manera. La sección 5.1 analiza un sistema de información, identificando sus características y los instrumentos de diagramación que se emplean para construirlos. Este resultado, en la sección 5.2, se analiza según el resultado teórico. Finalmente se hace una recapitulación (sección 5.3) y se entregan las referencias bibliográficas del capítulo (sección 5.4).

5.1. EL SISTEMA ARTIFICIAL REAL SISTEMA DE INFORMACIÓN

En esta parte se presentan las características del sistema artificial real sistema de información y los diagramas que se usan para representarles según la disciplina de Sistemas de Información.

La presentación que se realiza se corresponde primero con la identificación de características de un sistema de información como si se estuviesen obteniendo requerimientos no funcionales. Un requerimiento no funcional es un requerimiento que describe cómo un software hará algo, como por ejemplo, desempeño, interfaces, restricciones y aspectos de calidad, todos los cuales, de una u otra manera están fijados o derivados de los deseos del usuario (Chung et. al, 2000, p. 6).

Luego, se analiza y discute el potencial de los diagramas usados en Sistemas de Información para representar este tipo de requerimientos en un sistema de Información.

5.1.1. LA FINALIDAD DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN

Bajo una perspectiva organicista y cibernética (Mélèsse, 1979; Beer, 1986), el sistema de información es equivalente al sistema nervioso y puede considerársele un subsistema que es parte de un sistema mayor (sistema total en Mélèsse, 1979). Dentro de este escenario, el sistema de información se orienta a informar a otros subsistemas que toman decisiones (Sistema de Pilotaje en Mélèsse, 1979; Conductor en Acevedo, 1992; Sistema de Gestión en Beer, 1986; eje coordinador de centros de responsabilidad, Estay, 1996a, 1996b, 1997, Estay y Acevedo, 1996, 1998a, 1998b; Checkland y Holwell, 1998).

Según Cohen (1998, 2000), informar a un cliente resulta ser una manera adecuada de reflejar la finalidad de un sistema de información. Por este motivo, el sistema de información informa (o esclarece) sobre lo que ocurre en el sistema mayor, entregando datos a sistemas de conducción en conveniencia y pertinencia, para que puedan efectuar tareas de coordinación, control y regulación sobre sistemas de producción y transformación.

El informar es un proceso que involucra recoger datos de diversas partes del sistema mayor, para alimentar variables de control operacional y/o fisiológico (Acevedo, 1992), o indicadores organizacionales (Espejo y Harnden, 1992). Estos indicadores son los instrumentos de acción que los sistemas de conducción usan para tomar decisiones (Mélèsse, 1979, p. 35).

En este sentido, para Simon (1995) el informar es una forma de sustentar los procesos de decisión racionales, donde los sistemas de información cumplen el rol de aportar datos procesados (Barros, 1976; García, 2000; Laudon y Laudon, 1990; Pérez y Pino, 1982). Así, los sistemas de información son informadores de datos o sistemas con funciones de procesamiento y transmisión de datos (Galliers, 2000), para poder informar siguiendo las redes de información organizacional (Andreu et. al, 1996; Mintzberg, 1990).

De esta manera, la finalidad de un sistema de información es ayudar a controlar y regular, sea por voluntad propia y/o sugerencia del sistema de información, con la menor incerteza para que se satisfaga el funcionamiento esperado por la finalidad del sistema de conducción. O sea, informar es disponer de datos para actuar con el menor riesgo, para 'informar sobre lo que se hace, lo que se espera hacer y lo que otros hacen' (Estay y Blasco, 1999).

5.1.2. LAS CARACTERÍSTICAS DE SERVICIO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

Viendo el sistema de información desde el exterior, evitando perderse en sus interioridades, se analiza lo que se considera son 'buenas' cualidades para proveer datos con mínimo riesgo (Ackoff, 1976; Bourque, 2000; Chung et. al, 2000; Martin, 1984, pp. 127-142). El resultado son las siguientes funciones del servicio:

- Una *función de transferencia de datos* orientada a disponer de datos cuando y donde se desee bajo diversos escenarios de operación.
- Una *función generadora de información*, donde los datos son procesados según reglas organizacionales o del sistema de conducción para que sea útil a sus fines.
- Una *función de intendencia*, donde se localizan los elementos que permiten mantener el artefacto sistema de información.

A continuación estas funciones son analizadas buscando expresarlas en palabras del ámbito de desarrollo de sistemas de información.

a. La función de transferencia de datos

El nutriente y el resultado de todo sistema de información son los datos, datos que son escogidos según criterios de conveniencia a las decisiones que se debería apoyar. A estos datos seleccionados se les llama 'capta' (Checkland y Holwell,, 1998), pero que por simplicidad en este capítulo se han seguido denominando datos, por supuesto con un valor semántico y pragmático distinto.

Un sistema de información se nutre de datos provenientes principalmente de los alrededores o del medio donde se encuentra inmerso. Según el caso, provienen de sistemas internos y/o externos al sistema mayor.

En el caso que interesa, ante la cantidad y variedad posible de escenarios desde donde salen tales datos, se requiere la función 'transferir datos', una función que al momento de capturar y entregar datos debe:

- garantizar la resistencia al entorno del sistema de información; y,
- cambiar los datos a los formatos que conoce y maneja internamente el sistema de información.

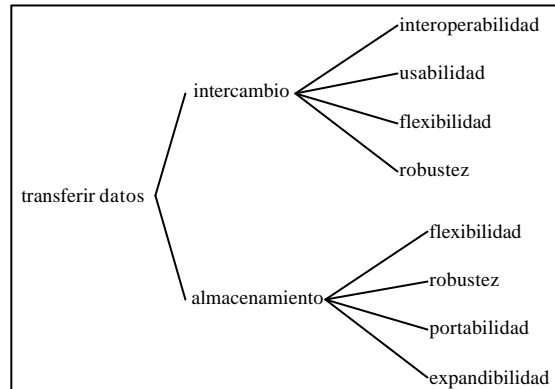
En general esta función persigue que los datos recogidos sean capturados con la suficiente seguridad y confianza para garantizar que se almacena lo correcto. Y, en un sentido inverso, que se muestren adecuadamente los resultados y, con la seguridad de llevarlos hacia donde se requieran.

Como función de transferencia entre entorno y sistema, se necesita una subfunción de almacenamiento, que también sirve para la función de generación de información.

Lo anterior lleva a distinguir las siguientes subfunciones (Figura 5.2):

- *intercambio de datos*; y,
- *almacenamiento de datos*.

Figura 5. 2: Función 'Transferir datos'



Intercambio de datos. Función orientada a capturar datos, cambiarles el formato y ponerlos donde se requiera. En esencia, la construcción de esta función da lugar a las denominadas interfaces humano-ordenador, humano-humano y/u ordenador-ordenador.

Esta función se espera posea las siguientes características:

- *Interoperabilidad*, para que los sensores de datos y los instrumentos de captura de datos del sistema de información no interfieran ni sean interferidos por los de otros sistemas.
- *Usabilidad*, para que en el sistema de información se use un lenguaje reconocible y comprensible por quien aporta datos y/o recibe datos.
- *Flexibilidad*, para que el sistema de información ofrezca un margen de cambio razonable ante problemas que le afecten.
- *Robustez*, para que el sistema de información enfrente las condiciones adversas del medio resistiendo, al menos, las diversas frecuencias de llegada de datos, las secuencias o aleatoriedad con que llegan organizados y la continuidad con que surgen de los alrededores.

Almacenamiento de datos. Función orientada a guardar datos en el formato que maneja el sistema de información. Esta función es aquella que tradicionalmente se asocia a los sistemas gestores de bases de datos.

Esta función se espera tenga las siguientes características:

- *Flexibilidad*, para que el sistema de información pueda ser modificado con facilidad, ya sea cuando se requieran nuevos datos o tipos de ellos, y/o por volumen de éstos.
- *Robustez*, para que el sistema de información sea reflejo correcto de una realidad modelada.

- *Portabilidad*, para que el sistema de información transporte sus datos hacia otros sistemas gestores de almacenamientos.
- *Expandibilidad*, para que el sistema de información evoluciones con facilidad ante nuevos datos o tipos de ellos, y/o por volumen de éstos.

b. La función generadora de información

La función 'generar información' ayuda a finalizar el sistema de información. Básicamente, es la función que soporta los algoritmos que componen al sistema de información, los cuales son referentes de la solución o servicio que justifica al sistema de información.

En general, la generación de información se basa en que la necesidad de una persona de estar informada requiere considerar cierto conocimiento contextual e histórico.

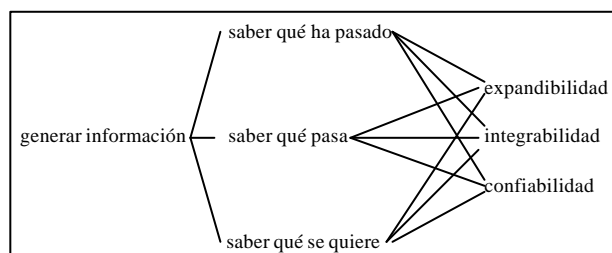
Según lo anterior, se busca responder tres cuestiones:

- ¿qué pasa?, para saber lo que ocurre;
- ¿qué hacer?, para saber hacia donde dirigir sus acciones; y,
- ¿qué ha pasado?, para distinguir elementos útiles del pasado que enriquezcan la información y/o faciliten la toma de decisiones.

En este sentido hay tres funciones, cada una destinada a soportar cada una de las tres preguntas.

- La pregunta ¿qué pasa? da paso a la función '**saber qué pasa**'. Esta función recurre a los datos capturados de los alrededores para garantizar y precisar las acciones correctivas a ejecutar.
- La pregunta ¿qué ha pasado? da paso a la función '**saber qué ha pasado**'. Esta función es la memoria del sistema de conducción que permite tener a mano acciones y tareas del pasado.
- La pregunta ¿qué hacer? da paso a la función '**saber qué se quiere**'. Esta función analiza el pasado y presente para alcanzar objetivos preestablecidos.

Figura 5. 3: Función 'Generar información'



Si bien distintas en su objetivo, las tres comparten varias cualidades (Figura 5.3):

- *Expandibilidad*, para que los algoritmos del sistema de información crezcan en función de nuevas necesidades.
- *Integrabilidad*, para que los algoritmos del sistema de información se ejecuten ante cualquier situación con la seguridad de terminar las transacciones de datos.

- *Confiabilidad*, para que los algoritmos del sistema de información se ejecuten con y sean reflejo de la realidad modelada en completitud, exactitud y correctitud.

c. La función de intendencia

Esta función busca conseguir la dirección, cuidado y gobierno del sistema de información. En este sentido es una función de resguardo de la integridad total del sistema de información, buscando cumplir acciones como:

- prontitud de reacción;
- movilidad para desplazar y conseguir recursos;
- maleabilidad y/o flexibilidad para enfrentar el cambio; y,
- ajustabilidad frente a eventos tanto externos como internos.

Ante esta realidad, esta función debe presentar las siguientes características (Figura 5.4):

- *Controlabilidad*, para ejercer gobierno sobre el sistema de información y así garantizar su persistencia y el logro de su finalidad y objetivos.
- *Reparabilidad*, para que se ofrezcan los servicios básicos de manutención y reparación del sistema de información.

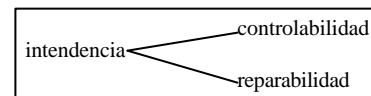


Figura 5. 4: Función 'Intendencia'

5.1.3. DIAGRAMAS PARA LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Al revisar los últimos estudios sobre especificación de requerimientos no funcionales, se encuentra que persiste la problemática de carecer de medios para hacerles frente y proveer una respuesta técnica, o pasar del requerimiento no funcional al requerimiento funcional (Chung et. al, 2000).

Por un lado existen estudios como el de Chung et. al (2000) donde se plantea derivar funciones técnicas directamente de los requisitos no funcionales. No obstante, a pesar de poder obtener gran nivel de detalle técnico, quedan aspectos no funcionales sin cubrir.

Junto a estos estudios pueden situarse otros trabajos abordados desde una perspectiva semiótica, pero sin llegar a expresar directamente con diagramas la realidad exterior al sistema de información (Chong y Liu, 2000; Shanks, 1999).

Por otro lado, y en términos más generales, están los lenguajes de modelamiento, uno de los cuales, UML, es hoy en día el más usado para representar en completitud un sistema de información.

UML. UML (*Unified Modeling Language*) es actualmente un estándar en el desarrollo de software que combina las fortalezas de varios otros lenguajes. Consiste de varios tipos de diagramas, que muestran las denominadas dimensiones estáticas (relaciones entre datos) y dinámicas (comportamiento) de un sistema de información.

A nivel estático, estos tipos de diagramas describen entidades de la realidad (objetos, *Object diagram*), categorías de estas entidades (clases, *Class diagram*) y vinculaciones entre ellas.

A nivel dinámico, con estos tipos de diagramas se pretende representar de un sistema de información:

- las transiciones (*Statechart diagram*),
- el flujo de actividades (*Activity diagram*),
- las secuencias de actividad o trayectorias de las entidades (*Sequence diagram*);
- la colaboración entre objetos (*Collaboration diagram*)
- los casos de uso, o las interacciones entre usuarios y el sistema (*Use-Case diagram*).

Aunque UML es un esfuerzo internacional por proveer un lenguaje que pueda representar diagramáticamente la mayor cantidad de conocimiento necesario sobre un sistema de información, aún existen muchos casos en que finalmente se recurre a la descripción no diagramática para representar algo.

Modelado de negocios. Una extensión de UML se ha orientado al modelado de negocios³³. En este ámbito, por la necesidad de mostrar la interacción entre usuarios y aplicaciones, principalmente marcado por requerimientos no funcionales, se ha buscado representar la funcionalidad del sistema de información frente al operador y/o usuario (Eriksson y Penker, 2000).

Para mostrar esta funcionalidad se usan los *Use-Case diagram*, diagramas introducidos en UML para cubrir este tipo de dinámica, si bien aún son objeto de estudio en relación a su aportación real en la diagramación de interacciones entre componentes técnicos y humanos de un sistema de información (Sutcliffe, 2000).

Enterprise Modelling. En la línea del modelado de negocios se encuentra el modelamiento de empresa (*Enterprise Modelling*). En este ámbito de estudio se intenta pasar, por ejemplo, del objetivo de negocio a la especificación técnica, no obstante aún persiste la problemática de pasar de un dominio difuso o no cuantificable a uno formal, lógico y cuantitativo (Bubenko, 1998; Møller, 1995).

Interfaces humano-ordenador. Otra cosa es el estudio de las interfaces humano-ordenador (Schneiderman, 1988) donde los aspectos exteriores de un sistema computacional, léase pantallas o dispositivos de realidad virtual, requieren un diseño. Aquí, no obstante, aún se recurre en gran medida al diseño de las pantallas o de dispositivos usando bocetos que luego sirven para la construcción técnica (Schneiderman, 1988).

³³ Modelo de negocios es una "abstraction of how a business functions" (Eriksson y Penker, 2000, p. 2).

5.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En esta sección se presentan las coherencias entre el resultado teórico de la tesis y el resultado obtenido de la praxis de los sistemas de información.

5.2.1. LAS CARACTERÍSTICAS

La Tabla 5.1 muestra de qué manera el resultado teórico se corresponde con el resultado de la praxis del desarrollo de un sistema artificial real sistema de información. Como se presenta a continuación, todas las características que interesan del sistema artificial real (subrayadas), de una u otra manera, están relacionadas con las que interesan de un sistema de información (en *cursivas*).

Así se tiene que las siguientes características se corresponden mutuamente: robustez, interoperabilidad, flexibilidad y controlabilidad.

Otras se corresponden entre sí con algunas diferencias de nomenclatura:

- *Usabilidad* con configuración, en el sentido que el uso de un sistema de información se basa en la facilidad del uso de sus interfaces, lo cual es equivalente al aspecto exterior de un sistema artificial real (Schneiderman, 1998).
- *Portabilidad* con estabilidad, en el sentido que esta última incluye la capacidad de adaptación a nuevos medios, interoperatividad para su ajuste con nuevos sistemas y, un estado estable que le hace mantener su equilibrio como sistema.
- *Reparabilidad* con mantenibilidad, en cuanto esta última obliga a contener, tanto todos los elementos para efectuar reparaciones, como para la manutención rutinaria del sistema artificial real.

Por último, otras se corresponden estableciendo agregaciones de características dadas las diferencias de nomenclatura y de sentido que adquieren entre el dominio teórico usado en esta tesis y el usado dentro de la disciplina de Sistemas de Información. En estos términos:

- *Expandibilidad*, que se puede caracterizar por la capacidad de adaptación de los algoritmos, su interoperabilidad con otros entornos de software y con un conocimiento de su composición.
- *Integrabilidad*, que se puede caracterizar por la seguridad que requieren los algoritmos en terminar sus tareas o sus transacciones, lo cual se puede conocer por la estabilidad en mantener sus variables, parámetros y secuencias de trabajo bajo estados de estabilidad, y por la robustez que presenten sus cálculos e iteraciones.
- *Confiabilidad*, que se puede caracterizar por la confianza que se obtiene del servicio a proveer y por el control que se conozca o se posea del sistema de información.

Tabla 5. 1: Coherencias entre los resultados teórico y de sistemas de información

Resultado en el sistema de información		Resultado teórico	
Transferencia de datos	Intercambio	Interoperabilidad	Interoperabilidad
		Usabilidad	Configuración
		Flexibilidad	Flexibilidad
		Robustez	Robustez
	Almacenamiento	Flexibilidad	Flexibilidad
		Robustez	Robustez
		Portabilidad	Estabilidad
		Expandibilidad	Adaptabilidad Interoperatividad Composición
Generar información	Saber qué ha pasado	Expandibilidad	Adaptabilidad Interoperatividad Composición
		Integrabilidad	Estabilidad Robustez
		Confiabilidad	Servicio Control
	Saber qué pasa	Expandibilidad	Adaptabilidad Interoperatividad Composición
		Integrabilidad	Estabilidad Robustez
		Confiabilidad	Servicio Control
	Saber qué se quiere	Expandibilidad	Adaptabilidad Interoperatividad Composición
		Integrabilidad	Estabilidad Robustez
		Confiabilidad	Servicio Controlabilidad
	Intendencia	Controlabilidad	Controlabilidad
		Reparabilidad	Mantenibilidad

5.2.2. LOS DIAGRAMAS

Tomando de referencia los diagramas que incluye UML, se tiene la siguiente correspondencia con los diagramas de ingeniería considerados en la representación del sistema artificial real (Tabla 5.2).

Tabla 5. 2: Correspondencia entre diagramas de UML y de un sistema artificial real

UML	Diagramas del resultado teórico
Class diagram	Equiparable al modelo Entidad-Relación WBS (jerarquía en el Class diagram)
Object diagram	Equiparable al Modelo Entidad-Relación
Statechart diagram	Dinámico/de estados FAST
Activity diagram	Flujo de datos IDEF
Sequence diagram	Equiparable a Petri net
Collaboration diagram	Equiparable a Petri net Equiparable a Causal
Use-Case diagram	Equiparable a OEW

Como se puede apreciar, la correspondencia entre unos y otros es completa, existiendo solamente diferencias de nomenclatura.

5.2.3. CARACTERÍSTICAS Y DIAGRAMAS

UML no se plantea formalmente la diagramación de las externalidades de un sistema de información o de su relación con el medio, salvo en el particular uso del *Use-case diagram*. Como UML proviene de una comunidad científica y profesional preocupada por las interioridades técnicas de un sistema, las exterioridades o los intereses concretos de los usuarios no son bien asumidos, salvo en esfuerzos particulares como el modelado de negocio.

No obstante lo recién mencionado, al establecer relaciones según la tipología de diagramas desarrollada en esta tesis, los diagramas usados en el desarrollo de sistemas de información tienen cabida dentro de ella. Esto da lugar a la Tabla 5.3, la cual permite mostrar de qué un sistema de información puede representarse a partir, o según, las dimensiones de interés para los usuarios.

Tabla 5.3: Diagramas para las dimensiones de interés del sistema artificial real sistema de información

<i>Dimensión de interés</i>	<i>Diagramas del sistema artificial real</i>	<i>Diagramas del sistema de información por equiparación según Tabla 5.3</i>
Riesgo	Causal Flujos Dinámico/de estados o árbol de probabilidades Imagen	Equiparable a Use-Case diagram Activity diagram Collaboration diagram Statechart diagram
Utilidad	Flujos o Dinámico/de estados FAST	Activity diagram Statechart diagram
Dominio	Diagrama dinámico/de estados Diagrama IDEF	Statechart diagram Activity diagram
Composición	Caja negra o Flujo de datos Imagen Work breakdown structure	Activity diagram Imagen de una 'pantalla' Class diagram

5.3. RECAPITULACIÓN

En este capítulo se ha comparado el resultado teórico obtenido en la tesis con la praxis del desarrollo del sistema artificial real sistema de información. De esta manera, según el análisis y comparación realizados, se ha mostrado la coherencia del caso general y teórico de la tesis con el caso particular del sistema artificial real sistema de información.

A continuación se finaliza el documento de tesis con el capítulo de conclusiones.

5.4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, Héctor. (1992). *Sistemas de Información y el Desarrollo de Proyectos Informáticos*. Santiago-Chile:Editorial Ecogestión. 129 pp.
- Ackoff, R. L. (1976). Management Misinformation Systems. *Management Science*, 14(4):147-156.
- Andreu, Rafael; Ricart, Joan E.; y, Valor, Josep. (1996). *Estrategia y Sistemas de Información*. Madrid-España:McGraw -Hill. 199 pp.
- Barros, Oscar. (1976). *Sistemas de Información Administrativos. La Informática aplicada a la Administración de Organizaciones*. Santiago-Chile:Editorial Universitaria. 236 pp.
- Beer, Stafford. (1986). *The Brain of the firm*. John Wiley and Sons. 417 pp.

- Bourque, Pierre. (2000). *Guide to the Software Engineering Body of Knowledge*. <http://www.swebok.org>. Leído el 15/10/2000.
- Bubenko jr., Janis A. (1998). Challenges in Information Systems Engineering. Report No. DSV 98-004. Department of Computer and Systems Science (DSV). http://www.dsv.su.se/~janis/manus/riga_98.html.
- Checkland, Peter; y, Holwell, Sue. (1998). *Information, Systems and Information Systems. Making sense of the field*. WILEY. 259 pp.
- Chong, S.; y, Liu, K. (2000). A Semiotic Approach for Modelling and Designing Agent-Based Information Systems based on Roles and Norms. En *Proceedings Agent-Oriented Information Systems (AOIS 2000)*. Stockholm-Austin. <http://www.aois.org/Papers.html>.
- Chung, Lawrence; Nixon, Brian A.; Yu, Eric; y, Mylopoulos, John. (2000). *Non-Functional Requirements in Software Engineering*. Kluwer Academic Publishers. 472 pp.
- Cohen, Eli. (1998). From Ugly Duckling to Swan: Reconceptualizing Information Systems as a Field of the Discipline Informing Science. En *Proceedings of the 20th International Conference on Information Technology Interfaces*. Pula, Croatia, June 16-19. pp. 3-12.
- Cohen, Eli; y, Kořmiřski. (2000). Failure to Inform. Errors in Informing Science. En Chung, Michael H. (2000). *Proceedings of the 2000 American Conference on Information Systems*. Long Beach, California. Agosto 10-13. pp. 1057-1061.
- Eriksson, Hans-Erik; y, Penker, Magnus (2000). *Business Modeling with UML. Business Patterns at Work*. OMG Press. 459 pp.
- Espejo, Raúl; y, Harnden, Roger. (1992). *The Viable System Model. Interpretations and Applications of Stafford Beer's VSM*. John Wiley & Sons. 472 pp.
- Estay, Christian. (1996a). Propuesta de Modelamiento de Redes de Sistemas de Información Intra e Inter Organizacional basado en el Control. En *Proceedings VIII Congreso Latino-Ibero Americano de Investigación de Operaciones e Ingeniería de Sistemas (CLAIO)*. Río de Janeiro Brasil, 26-28 Agosto. p. 383.
- Estay, Christian. (1996b). Formalización de un modelo organizacional basado en el control con el componente informático adscrito a su estructura. Tesis de Magister. *Departamento de Informática. Universidad Técnica Federico Santa María*. 78+420 pp.
- Estay, Christian. (1997). Modeling the information structurally scattered: intra-and inter organizational information systems. En *Proceedings INFORMS Joint International Meeting EURO XV - INFORMS XXXIV*. Departamento de Estadística e Investigación Operativa Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona, España. Julio 14-17.
- Estay, Christian; y, Acevedo, Hector (1996). Structurally Scattered Information Nets or Intra and Inter Organizational Information Systems. En *Proceedings International Conference on Information Systems Analysis and Synthesis (ISAS-96)*. International Institute of Informatics and Systemics. Orlando, EEUU, 22-26 Julio.
- Estay, Christian; y, Acevedo, Hector. (1998a). Rethinking the Information Systems in the Organizations: Constructing the Organizational Structure with the Informatic Component using Systemic Thinking. En *Proceedings ISIC/CIRA/ISAS '98: IEEE International Symposium. National Institute of Standards and Technology (NIST)*. Gaithersburg, Maryland, U.S.A. 14-17 Septiembre. p. 35
- Estay, Christian; y Acevedo, Hector. (1998b). Information Systems in the Organizations: A Structural Vision under Systemic Thinking. En *Proceedings First Conference of Southern Association for Information Systems - Fourth Annual Conference of Southern Management Information Systems Association (SMISA)*. Atlanta, Georgia, EEUU, 17-19 Abril.
- Estay, Christian; y, Blasco, Jaime. (1999). Análisis del Servicio de los Subsistemas de Información en los Sistemas Artificiales. En *Actas XV Congreso Nacional de Ingeniería de Proyectos*. León, España. Septiembre 29-30 - Octubre 1.
- Galliers, Robert. (2000). Desperately Seeking Strategy - Towards the Recapture of a Coherent Strategic Framework For Information Systems Management? Charla en *10th. Annual Business and Information Technology Conference (BIT 2000)*. Manchester, UK. November 1-2.
- García Bravo, Daniel. (2000). *Sistemas de información en la empresa. Conceptos y aplicaciones*. Madrid-España:PIRÁMIDE. 250 pp.
- Laudon, Kenneth, y, Laudon, Jane Price. (1990). *Management Information Systems. A Contemporary Perspective*. Maxwell Macmillan International Editions. 749 pp.
- Martin, James. *An Information Systems Manifesto*. Prentice-Hall Inc. 200 pp.
- Mélèsse, Jacques. (1979). *L'Analyse Modulaire des Systemes de gestion*. 2^a edición. Paris-Francia:Editions Hommes et Techniques. 235 pp.
- Mintzberg, Henry. (1990). *La estructuración de las organizaciones*. España:ARIEL.
- Møller, Charles. (1995). Logistics concept development: Towards a theory for designing effective systems. *PhD thesis. Aalborg University*. 222 pp.
- Pérez, Víctor L.; y, Pino, José A. (1982) *Sistemas de Administración y Sistemas de Información Administrativos*. Curso de Computación e Informática. Santiago-Chile:Editorial Universitaria. 139 pp.

- Shanks, G. (1999). Semiotic Approach to Understanding Representation In Information Systems. En *Proceedings of the IS Foundations Workshop Ontology, Semiotics and Practice*. September 9. <http://www.comp.mq.edu.au/isf99/index.htm>.
- Schneiderman, Ben. (1998). *Designing the User Interface. Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. 3er edition. Addison-Wesley. 638 pp.
- Simon, Herbert A. (1955). A behavioral of Rational Choice. *Quarterly Journal of Economics*, 69:99-118.
- Sutcliffe, Alistair. (2000). Requirements Analysis for Socio-Technical Systema Design. *Information Systems*, 25(3):213-233.

