

## EL SIA Y LA NUEVA ESTRUCTURA INFORMACIONAL EMPRESARIAL

Gloria AREITIO

Facultad de C.C.E.E. - Dpto. de Economía Aplicada I

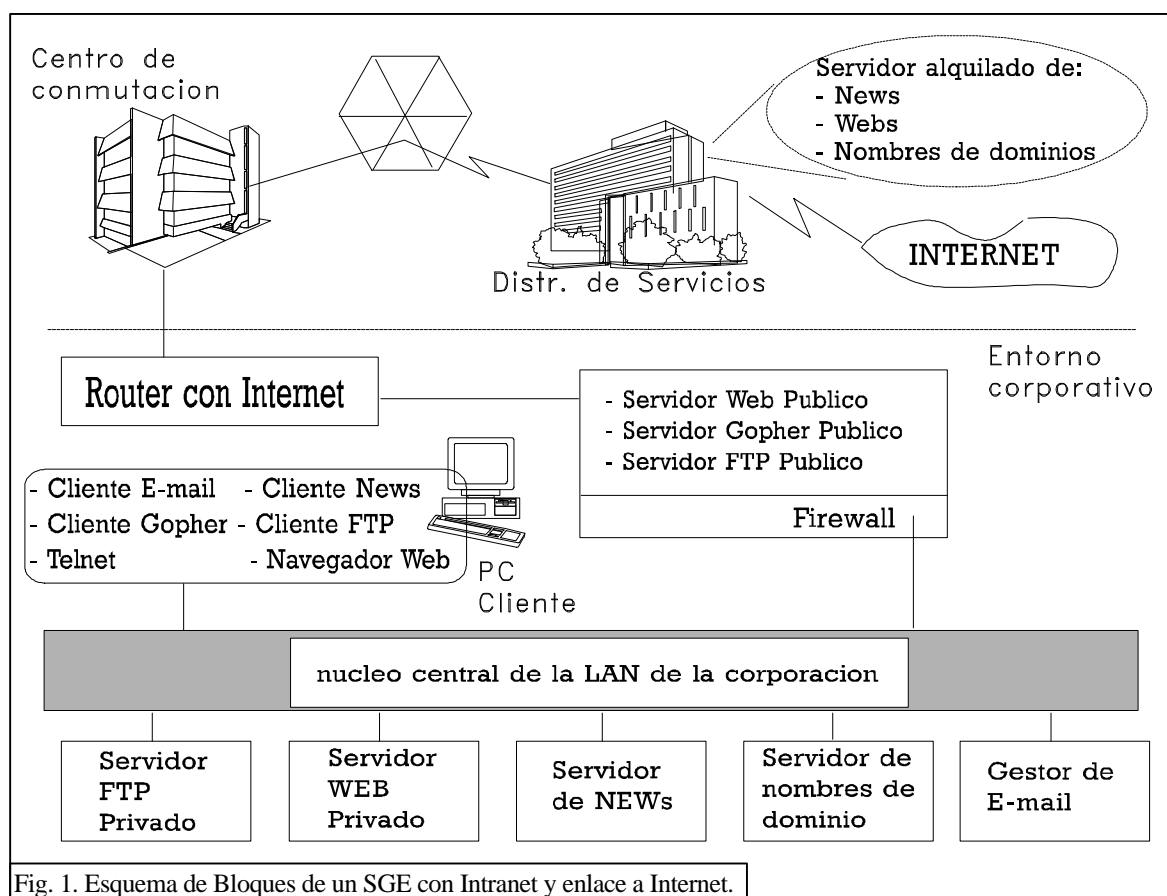
Universidad del País Vasco. UPV/EHU.

### PLANTEAMIENTO

En los *sistemas de gestión económica* (SGE), las actividades de procesamiento de la información recogidas en sus *sistema de información automatizada* (SIA), juegan un papel determinante, del que dependerá el destino del SGE en su lucha por la supervivencia. Las autopistas de la información y las nuevas tecnologías (TI) que se encargan de su gestión, explotación y mantenimiento están favoreciendo la interconexión de los SGE, entrelazando componentes, subsistemas,... y estableciendo una estructura informacional compleja de geometría variable (en función del tiempo, la actividad, etc.) que rebasa las tradicionales barreras inter-organizacionales (fig.1). Esto implica una transformación radical en el sistema de información (SI) de los SGE actuales y por extensión una alteración sustancial de los SIA's que los soporten.

*'Los hitos económicos internacionales basados en la tecnología incluyen competencia económica extendida; movilidad internacional del capital, del conocimiento técnico, de las fuerza del trabajo y la figura de la corporación global, la oficina global y el mercado global... Económicamente, los avances en ciencia y tecnología han llegado a convertirse en un factor crucial que afecta a la competitividad en el nuevo espacio del mercado internacional que estas mismas fuerzas hacen posible...'. McGinn (1991).*

Las alteraciones del SIA se materializan externamente en un tendencia absoluta hacia el usuario final, desviando responsabilidades a este, en relación a todos los aspectos del sistema, especialmente en lo relativo a la explotación personalizada de las informaciones que el sistema soporta. Esto es, se verifica un nuevo reparto de papeles entre los agentes asociados al SIA, adquiriendo el usuario final nuevas responsabilidades acordes a las prestaciones cada vez más potenciadas, informacionalmente hablando, del sistema de información automatizado. Internamente, los nuevos SIA's han comenzado a incorporar herramientas software y hardware de ámbitos afines. Internet, la red informacional de redes, aporta experiencias y prestaciones que se están asimilando rápidamente a nivel corporativo. Según un estudio de Bussiness Research Group (1995), en EE.UU. el 23% de las empresas ya han implantado Intranet, con lo que esto conlleva, nuevos servicios centrales corporativos, integración de los procesos existentes, aumento de la flexibilidad organizacional, aumento de la productividad en la actividad empresarial, mejora en la eficiencia, etc. Así mismo, en los próximos tres años se prevee el uso de las prestaciones de la red en el entorno interempresarial en el 80% de las organizaciones (Forrester Group, 1995).



Por otro lado, hemos de considerar que los SIA privados de las corporaciones, inevitablemente vienen a ser alterados al incorporarse en ellos necesidades de enlace con los SIA's de otras organizaciones, o en general, con redes informacionales de más amplio espectro (fig. 2). En el entorno empresarial europeo, centrándonos, estrictamente en el caso Internet, y extrapolando en relación a su actual velocidad de expansión, podemos hablar de un periodo entre 4 y 5 años, como punto de partida para establecer su valor estratégico respecto a los SGE en funcionamiento (fig. 3 (a) - (b)).

## EL PROYECTO DE INFORMATIZACION

El diseño de un SIA debe acometerse como un proyecto empresarial convencional, aunque es innegable las especiales condiciones en las que ha de moverse la organización para acometer tal objetivo.

*'Un SIA-n sólo puede conformarse a partir del diseño de su correspondiente SI-n'. Areitio (1995).*

La factibilidad, el análisis del actual sistema de información, el establecimiento de los requerimientos de los agentes del SI y sus expectativas respecto del sistema, el diseño del SIA,..., constituyen las etapas de

este proyecto cuyo objetivo es conseguir asistir el SI de esa corporación mediante herramientas automatizadas para el tratamiento de la información.

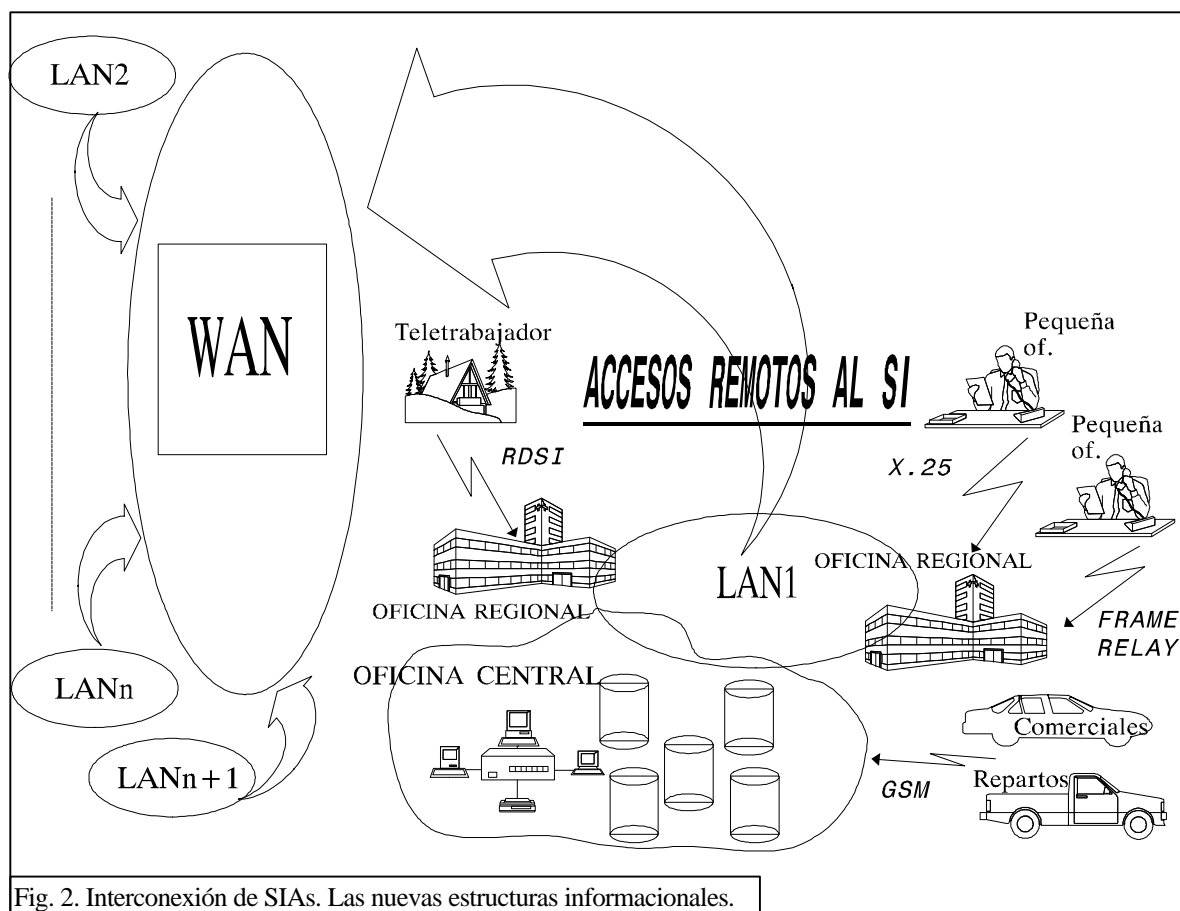


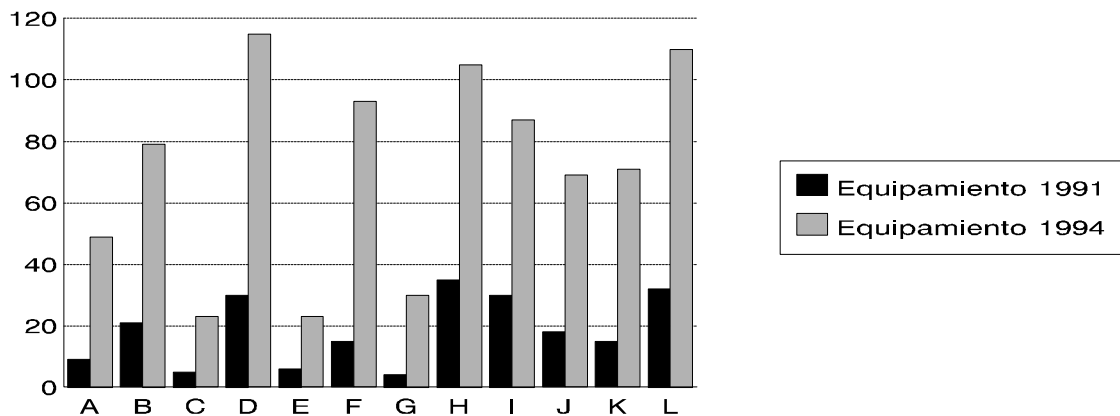
Fig. 2. Interconexión de SIAs. Las nuevas estructuras informacionales.

FASE	ACTIVIDADES	TECNOLOGIAS	IMPACTO EN EL SECTOR EMPRESARIAL
I (1993)	Publicidad vía WWW Interactividad vía E-mail	Software de dominio publico	Preparación de la estructura
II (1995)	Publicidad Primeras act comerciales	Multimedia Seguridad	Servicio facturado Reducción de costes
III (?)	Publicidad Actividades comerciales	Integración serv. básicos Audio&video de alta calidad e interactivo Aplicaciones distribuidas	Estratégico Nuevos modelos de negocio

Fig. 3(a). Evolución del impacto de Internet sobre los SGE.

## Avances de Interoperatibilidad

Fuente: McGraw-Hill Division. Survey de 180 grandes corporaciones de la EU, Austria y Suiza.



(1) 9.6 kbits/s o menos. (2) mas de 9.6 kbits. (3) mas de 2.048 Mbits/s

A=Conmutadores de paquetes	G=Sistemas satellite
B=Equipam. de fibra optica	H=Modems de baja velocidad (1)
C=Equipam. de Frame Relay	I=Modems de alta velocidad (2)
D=Bridges, router y gateways	J=Multiplexores E1
E=Sistemas de microondas	K=Multiplexores de alta velocidad (3)
F=PABXs de voz y datos	L=Conmutadores X.25

Fig. 3(b).

Podríamos identificar las características clave esperadas en relación al SI de una organización actual en relación con su respuesta y flexibilidad, condiciones estas imprescindibles para que la corporación pueda mantenerse en su espacio de mercado:

1. el SI debe **actuar como interfaces**, amortiguando las distancias entre los distintos escenarios de funcionamiento de las unidades de la corporación, de forma que estas puedan analizarse, a veces como un todo coherente, otras, como un microcosmos con múltiples vistas distintas pero no contrapuestas (fig.4).
2. el SI debe ser **el repositorio del conocimiento** y de la experiencia de la organización, de manera que esta pueda establecer un eficaz *sistema de aprendizaje*<sup>1</sup> a partir de las informaciones que recoge, estando en disposición de planificar más eficazmente nuevas estrategias de actuación.
3. el SI debe actuar como **estímulo para interesar** profundamente a los elementos individuales de la organización en la alimentación del SI, haciendo que estos sean conscientes del valor y potencial intrínseco de la información que almacena.

<sup>1</sup>Sólo la organización que aprende es capaz de sobrevivir a largo plazo. Aunque el concepto de organización con auto-aprendizaje presupone una cultura interna de diseminación del conocimiento, no demasiado convencional.

<b>Tecnología</b>	Nuevas tendencias Mas capacidad Obsolescencia Adaptación al cambio ...
<b>Entorno</b>	Competitividad local/internacional Cambios económicos Ambiente de trabajo ...
<b>Visión corporativa</b>	Objetivo generales Estrategias Planes Nuevos productos/servicios Estrategia del SI Objetivos del SI ...
<b>Recursos humanos</b>	Necesidades de crecimiento Promoción Prestigio profesional Liderazgo ...
...	

Fig. 4. Esquemas mentales de distintos agentes del SI.

4. el SI debe actuar como **un detector eficaz<sup>2</sup>** de los problemas emergentes.
5. el SI debe ser capaz de **responder con eficacia** (rapidez,...) a las nuevas necesidades de los elementos de la organización.
6. el SI debe ser capaz de **asistir a la organización** en la identificación de nuevas oportunidades y estrategias.

Estas características generales deben transmitirse integras al SIA resultante, teniendo en cuenta, además, que los conceptos de eficacia, asistencia, estímulo, etc. deben matizarse, personalizando al SGE sobre el que se aplican. Por otra parte, hemos de considerar que estos factores se subjetivizan al entorno

---

<sup>2</sup>La detección de una situación de fallo o error potencial en la organización debe tratarse soportándose sobre el SI de la siguiente manera:

- localizando el problema.
- identificando los agentes involucrados.
- identificando las tareas relacionadas con la situación.
- involucrando a los agentes involucrados para que participen en su resolución.
- tomando acciones correctivas que rectifiquen la desviación.
- incorporando al SI las informaciones derivadas del procesos.

tecnológico que estemos considerando. Por ejemplo, hace 5 años, poseer el riesgo de un cliente con un retardo de una semana a quince días podría considerarse aceptable. En la actualidad, poseer ese mismo riesgo con ese retardo supone una pérdida real de competitividad, teniendo en cuenta que la demanda de ‘tiempo real’ puede ser atendida con una infraestructura técnica informática media.

Es por todo esto importante establecer un SIA adecuado a la organización pero a la vez, lo suficientemente flexible para absorber nuevas tendencias de una manera absolutamente natural. El presente exige, incorporar en el SIA una plataforma hardware reconfigurable y fácilmente expansible y un software modular y OOB con GUIs amigables y prestaciones que permitan que el usuario final pueda explotar la *‘figura de cliente del sistema’*, re-ofertando nuevos datos locales/globales al conocimiento corporativo. La idea de unas TI pasivas y externas al agente usuario, se abandona paulatinamente evolucionando hacia nuevas formas mas interactivas y racionales, camino de la banalización de estas mismas TI.

Pero es en la fase de diseño del SIA, donde el alcance de la transformación se hace más patente, en tanto en cuanto, esta fase afecta más significativamente al proyecto de automatización. Los fallos en un SIA pueden producirse debido a múltiples condiciones. Según Finkelstein (1989), los errores de esta naturaleza parten de las siguientes fuentes y en la siguiente proporción:

ANALISIS DEL SI Y DISEÑO DEL SIA

- requerimientos incompletos del sistema - 56%
- diseño defectuoso o inadecuado - 27%

CONSTRUCCION DEL SIA

- codificación incorrecta o inadecuada - 7%
- otras causas - 10%

Así mismo, rectificar a posteriori las desviaciones o errores de un SIA con malfuncionamientos, supone tiempo y esfuerzo, en definitiva la aplicación de recursos de la organización, sin contar con las pérdidas indirectas que tal situación haya propiciado (pérdidas de imagen corporativa, remisión del nivel de competitividad, etc.). Este mismo autor, Finkelstein (1989), identifica también la siguiente distribución de esfuerzos, en función de la naturaleza de la que partió el error:

ANALISIS DEL SI Y DISEÑO DEL SIA

- por requerimientos incompletos del sistema - 82%
- por diseño defectuoso o inadecuado - 13%

CONSTRUCCION DEL SIA

- por codificación incorrecta o inadecuada - 1%
- por otras causas - 4%

Todo esto, nos persuade de que las complejas dependencias de las organizaciones respecto de flujos y redes exteriores deben quedar perfectamente reflejadas durante el diseño del SIA, de otro modo el SIA resultante presentará límites con un alto nivel de incertidumbre y por tanto peligrará la adecuación de éste al SI de la corporación. En la práctica, la estructura de los SI emergentes, obliga al replanteamiento general de las soluciones tradicionales, en lo referente a recolección de requerimientos y por supuesto en lo referente al diseño del SIA.

*'En este punto, no podemos especificar el diseño exacto del nuevo ambiente electrónico porque no conocemos que nueva 'libertad de acción' pueden ofertar las tecnologías de telecomunicación emergentes. Sin embargo, podemos diseñar principios de desarrollo que presentan directrices filosóficas del tipo de ambiente tecnológico que podría ser creado...'. Sawhney, H. (1996).*

Por tratarse de una actividad absolutamente *borrosa o 'fuzzy'*, en la fase de análisis del SI y diseño del SIA, no existen fórmulas mágicas que aseguren un único modelo universalmente correcto. Por el contrario, cada organización deberá estructurar una arquitectura informacional que se adecue a sus requerimientos, organización interna y demanda potencial. De lo que si estamos seguros es que los futuros SIA's aparecerán asociados a soluciones con múltiples *subsistemas y actividades sombra*<sup>3</sup>. Téngase en cuenta primero, el desvío de responsabilidades hacia el usuario final. Este desvío influye en el no establecimiento de ciertas actividades personalizadas que se puedan demandar, como actividades estándar del sistema. Segundo, la incorporación de herramientas de cliente versátiles y potentes que permiten que este pueda evolucionar en las prestaciones que demanda al sistema y que oferta al mismo, manteniendo la consistencia del SI. Tercero, la emergencia de SI's empotrados en SI globales que determinen la existencia de enlaces *fantasma* preestablecidos.

Lo que proponemos a continuación es la utilización de una técnica que puede regular y formalizar parte de la complejidad de esta fase, sin perder de vista que, en último término la pericia y experiencia del equipo encargado de acometer esta tarea representan casi los dos tercios de la probabilidad de éxito del SIA resultante.

---

<sup>3</sup>Entendiendo por *área sombra* aquella definida en el SI, pero no desarrollada en el SIA.

## MODELO LEXICOGRÁFICO

Este modelo se basa en analizar formalmente las relaciones entre los requerimientos y las soluciones factibles de diseño de un SIA a partir de un SI dado (y/o esperado). Se trata de un método iterativo que analiza tales relaciones a través del establecimiento de relaciones, expresadas formalmente mediante una familia de vectores de prioridades entre requerimientos, emanados del análisis del SI y esquematizados por el equipo responsable de la construcción del SIA.

### Aplicación del modelo:

Se construye una matriz  $Z$  (requerimientos/soluciones\_SIA\_factibles) de  $m$  filas (requerimientos de agentes) y  $n$  columnas (soluciones). Donde:

$z_{ij}$  = puntuación de cobertura del requerimiento en relación a la solución considerada.

$$0 \leq z_{ij} \leq 10$$

Considerar que la construcción de  $Z$  depende de la sensibilidad de la recogida de requerimientos así como de la experiencia, pericia y capacidad del equipo responsable del diseño del SIA. Esto significa que inevitablemente aparecerán en  $Z$ , sesgos, función de los parámetros ya identificados. Estos sesgos ya fueron admitidos al indicar en el apartado anterior que esta fase del proyecto de informatización es una actividad claramente fuzzy.

Construir una matriz  $M$  ( $k \times n$ ). Para cada  $z_{ij}$  se obtiene un elemento  $m_{ij}$  (valor binario: 0/1). Se asigna el orden de interés del cliente/agente del SI respecto a las características/requerimientos valoradas en la tabla inicial mediante un vector de interés  $I_p$  (con  $n$  elementos); en base al cual la característica denotada con el 1 es la primera en investigarse. Se asigna un 1 a aquel tipo de solución del SIA, de entre todas las consideradas, que presente el valor mas alto para el requerimiento observado (consultar matriz  $Z$  inicial), a las demás alternativas con valores menores se las asignará 0. En el caso de existir mas de una solución con un mismo valor (el mas alto respecto de las demás), se procedería a realizar desempate, es decir, repetir el mismo proceso pero investigando la característica denotada con un 2, y así sucesivamente, (de acuerdo al orden del interés establecido en  $I_p$ ). El modelo se detiene siempre que al investigar una característica sólo una solución presente resultado 1 y las demás 0.

El proceso descrito debe emplearse recursivamente, con el objeto de dilucidar el modelo/s mas adecuado para dar servicio al SI detectado/deseado. Esto significa que se construirán nuevas matrices  $M$  con los datos recogidos en los  $r$  vectores  $I$  que recogen los niveles de prioridad posibles en las características demandadas por los elementos a los que dará servicio el sistema de información automatizada.

## CONSIDERACIONES FINALES

Las fases iniciales de un proyecto de construcción de un SIA han presentado siempre un bajo nivel de formalización. Las herramientas CASE del mercado han supuesto un reto para analistas y programadores que inevitablemente han debido comenzar a incorporar 'labels' de calidad en los productos informáticos que diseñan. Sin embargo, la asignatura pendiente de la informatización se establece en las primeras etapas de los proyectos, sobre todo si estos acometen áreas informacionales, tales como los SGE, donde la presencia humana determina fundamentalmente los límites y requerimientos del SIA a construir, y por tanto, hace que estos límites se muestren poco nítidamente. Y es precisamente por ello, por lo que prima la experiencia del experto sobre cualquier otra consideración. Si a estas circunstancias añadimos además la exponencial complejidad de los ambientes empresariales actuales y los avances tecnológicos para el tratamiento de la información. Parece apropiado establecer mecanismos que faciliten la labor del experto, que le asistan y que reduzcan la preponderancia de este agente racionalizando su actividad.

## REFERENCIAS

- Areitio, G. (1995).** Auditoria de un Sia. Consideraciones de Calidad. *IX Reunión ASEPELT España.* Santiago de Compostela. Vol V: Desarrollo local. Métodos matemáticos y Análisis Teóricos. Otras Comunicaciones. Pags. 371-384.
- Finkelstein, C. (1989).** *An introduction to Information Engineering: From Strategic Planning to Information Systems.* Addison-Wesley Reading, MA.
- Denton, D. (1992).** *The service Trainer Handbook: Managing Service Bussiness in the 1990s.* Editorial McGraw-Hill. New York.
- McGinn, R.E. (1991).** *Science, Technology and Society.* Prentice Hall. Modern Sociology Series. Englewood Cliffs. NJ.
- Notebaert, R.C. (1995).** Technology's Contribution to the Competitive Marketplace. *IEEE Communications Magazine.* December 1995. Pags. 52-54.
- Rincon, J.M. y Areitio, G. (1996).** Reingeniería y Modelo Cliente/Servidor en un TCP. *Revista de Auditoría Informática.* En prensa.
- Sawhney, H. (1996).** Information superhighway: metaphors as midwives. *Media Culture & Society.* Vol 18, num 2 - April 1996. Pags. 291-315.
- Senn, J. (1984).** *Analysis and Design of Information Systems.* Editorial McGraw-Hill. New York.