

(OR-50) THE PATTERN CLIENT-SERVANT LIKE BASIC TECHNOLOGY FOR TAKING OF MORE COHERENT DECISIONS IN THE ORGANIZATION LEVELS

Rafael J. Castañeda Barrena
Universidad de Sevilla

ABSTRACT

The implementation of a reliable technological architecture, capable of fully supporting present and future necessities in any company, requires a new generation of systems which integrate new technologies and, what is more important, which distribute information not only vertically, but also horizontally, i.e. which can be shared by all those who must use it.

In order to undertake such a task, it is necessary to possess the model cliente-servidor, as well as knowing how to characterise, that is, how to choose them, what to look for and how to assess them. . These are the preliminary steps in order to introduce the benefits derived from the model.

KEYWORDS: Model Cliente-Servidor, Systems integrity, Flexibility of the architectures.

RESUMEN

La implantación de una arquitectura tecnológica fiable, capaz de soportar plenamente las necesidades presentes y futuras de cualquier empresa, requiere una nueva generación de sistemas que integren nuevas tecnologías y, lo que es más importante, que distribuyan la información no solo verticalmente, sino también de modo horizontal, es decir, compatible por todos aquéllos que deben hacer uso de ella.

Para abordar semejante empresa se hace necesario contar con el modelo cliente-servidor, siendo imprescindible saber cómo caracterizarlo, es decir, cómo elegirlos, qué buscar y cómo valorarlos. Y todo esto para comenzar a introducir los beneficios derivados del modelo.

PALABRAS CLAVES: Modelo Cliente-Servidor, Integridad de Sistemas, Flexibilidad de arquitecturas.

1. INTRODUCCIÓN

El primer modelo capaz de dar respuesta cumplida a los problemas motivados por el aumento de ordenadores en los departamentos y estaciones de trabajo inteligentes, unido a la necesidad de conectarlos entre sí, para conseguir la información (que reside normalmente en otro sistema de la empresa), mediante vías a través de las cuales los usuarios puedan compartir los *datos* entre las distintas *aplicaciones* con programas de presentación, es conocido con el término de cliente-servidor.

Los sistemas cliente-servidor han venido a sustituir el modelo centralizado característico de la informática tradicional, ampliando el límite de funcionalidades de éste a través de las múltiples posibilidades que ofrece la interconexión a través de red, aspecto este básico para la apertura de los sistemas de información de las organizaciones, de ahí la importancia de su análisis dentro de esta investigación.

La idea central de este concepto es la de la *distribución*. En efecto, en lugar de una arquitectura de aplicación basada en el *host*, en la que toda la potencia reside en el ordenador central, la idea que aporta este modelo sigue más bien la línea de dividir las funciones de aplicación, creando particiones entre múltiples procesadores. De este modo, para cada trabajo que se está realizando, se localiza el proceso en la máquina adecuada y en el lugar idóneo.

La finalidad última que se persigue con esta forma de operar es conseguir que las aplicaciones hagan el mejor uso posible de los recursos informáticos disponibles. Si, además, este modelo se combina con elementos tales como el proceso distribuido, las bases de datos relacionales o los

interfaces gráficos de usuario, nos encontramos con una poderosa herramienta que proporciona gran parte de los beneficios que las empresas vienen demandando para sus nuevos sistemas de información.

Antes de decidir si la arquitectura cliente-servidor es adecuada para las necesidades de una organización, es necesario saber en qué consiste, cómo trabaja y qué beneficios puede o no proporcionar. No obstante, siendo el modelo cliente-servidor un término empleado en temas muy diversos, conviene aclarar previamente, separándolas, cuáles son las cuatro formas típicas en las que aparece.

- a) tecnología cliente-servidor.
- b) middleware o "posibilitadores" cliente-servidor.
- c) herramientas de desarrollo cliente-servidor.
- d) aplicaciones ya hechas cliente-servidor.

Así pues, en este apartado y en los siguientes proponemos centrarnos en la tecnología y los términos que utiliza la arquitectura cliente-servidor, así como sus pros y contras, las plataformas hardware y software en los que funciona y las capacidades de red necesarias para ejecutar las aplicaciones cliente-servidor.

2. MODELO CLIENTE-SERVIDOR.

La principal ventaja de este modelo radica en que permite a la empresa un mejor manejo de múltiples formas de información como, textos, gráficos, imágenes, sonido y vídeo.

Por otra parte, este modelo está relacionado no sólo con aplicaciones sino también con sistemas operativos, redes, bases de datos y lógicamente con la interfaz de usuario. Esta es la razón de que dediquemos gran parte de este trabajo a analizar las implicaciones del modelo con cada uno ellos, sus componentes (hardware y software) y también su arquitectura. Los sistemas operativos en red están orientados a este modelo puesto que los usuarios de la red situados en sus estaciones de trabajo solicitan servicios al servidor. El cliente ejecuta un programa que controla las peticiones de servicios locales al sistema operativo local.

En una relación cliente-servidor el procesamiento se divide entre las dos partes. El sistema cliente ejecuta una aplicación que muestra una interfaz de usuario. Éste da formato a las peticiones de los clientes de la red y muestra la información enviada al servidor

Los servidores en un entorno cliente-servidor suelen ser miniordenadores u ordenadores centrales, capaces de gestionar adecuadamente muchas y simultáneas peticiones que reciben de los clientes, además de realizar otras tareas, como las de seguridad y gestión de red. De hecho, muchas empresas han cambiado sus ordenadores centrales por un grupo de servidores que normalmente amplían la capacidad de proceso del ordenador central. Las estrategias basadas en el cliente-servidor ofrecen una forma de crear plataformas informáticas relativamente asequibles y fáciles de configurar según las necesidades específicas de las empresas.

La estación es el punto lógico de los avances en la capacidad de la interfaz del usuario. La transición de los terminales tradicionales de procesamiento de datos, con base en caracteres, hacia las estaciones de trabajo inteligentes de multimedia y multifuncionales del usuario (que incorporan gráficos a color, imágenes en movimiento y sonido de alta calidad) es el aspecto más visible y estimulante del nuevo paradigma de la tecnología.

El software de un sistema cliente-servidor normalmente consiste en un sistema de gestión de bases de datos, que habitualmente está instalado en un servidor, al que normalmente los clientes hacen sus peticiones a través de un lenguaje estructurado SQL.

La arquitectura cliente-servidor define lo que es la relación entre el usuario de una estación de trabajo y un servidor posterior de archivo, impresión, comunicaciones y otro tipo proveedor de servicios. El cliente tiene que ser un sistema inteligente con su propia capacidad de procesamiento para descargar en parte al servidor.

Esto consiste en una serie de llamadas seguidas de respuestas. Existen muchas configuraciones cliente-servidor. En la figura 1. varios clientes acceden a un único servidor. La figura 2 representa un modelo de base de datos distribuida donde los clientes acceden a los datos situados en varios servidores.

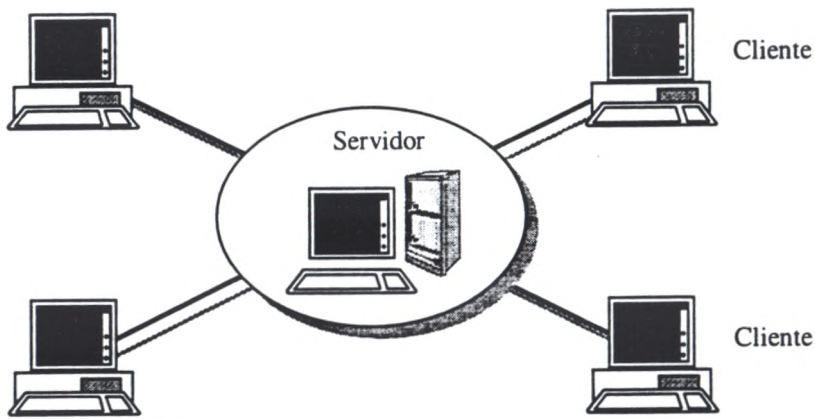


Figura 1. Arquitectura Cliente-servidor con un único Servidor.

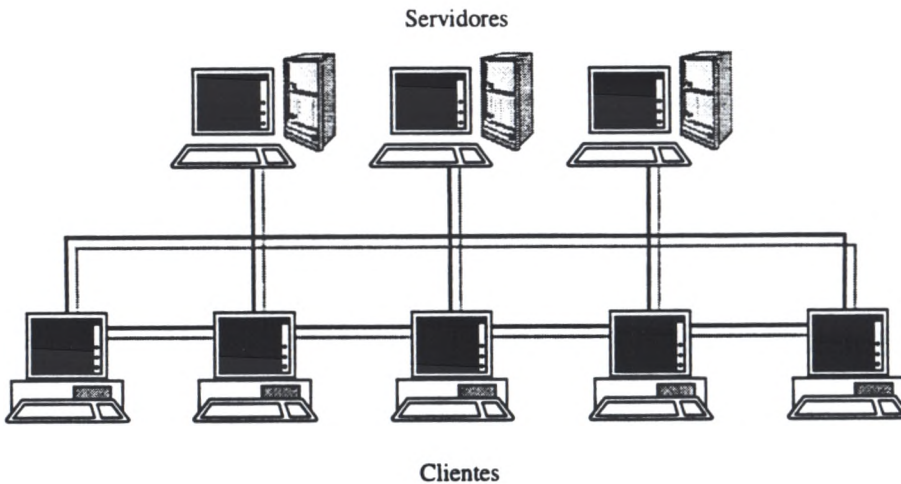


Figura 2. Arquitectura Cliente-servidor con Servidores distribuidos.

En la mayoría de las configuraciones, la comunicación se realiza sobre red de área local. Los servidores pueden formar parte de un departamento o grupo de trabajo local, o bien encontrarse en una zona localizable por todos, es decir, en una zona centralizada de acceso de la organización completa. Estos servidores de acceso centralizados reciben el nombre de *servidores de empresa*. Los servidores también pueden estar en lugares remotos de forma que los usuarios pueden acceder a ellos a través de cualquier tipo de tecnología de telecomunicación.

Continuando con nuestro análisis, es hora de ver cuál es la estructura interna del cliente y del servidor. Éstos se dividen en varios procesos (figura 3). Hay que ver en primer lugar si las peticiones van hacia un servidor local o de red. Esto último forma parte de la misión asignada al software de redirección de los clientes. En función del sistema operativo y de la aplicación, se tienen distintas cantidades de trabajo por parte del servidor. En algunos casos, el servidor realiza el menor trabajo, para que se puedan optimizar sus prestaciones hacia los clientes, que normalmente experimentan un aumento continuo. Sin embargo, otras veces el servidor funciona a tope, es decir a toda su potencia y gestiona la mayor parte de la carga de procesos. Todo lo anterior permite que el modelo pueda aplicarse al diseño arquitectural de la mayoría de los sistemas operativos modernos. Por ejemplo, Windows NT de Microsoft implanta el modelo cliente-servidor como método estándar de comunicación entre el usuario y el sistema operativo.

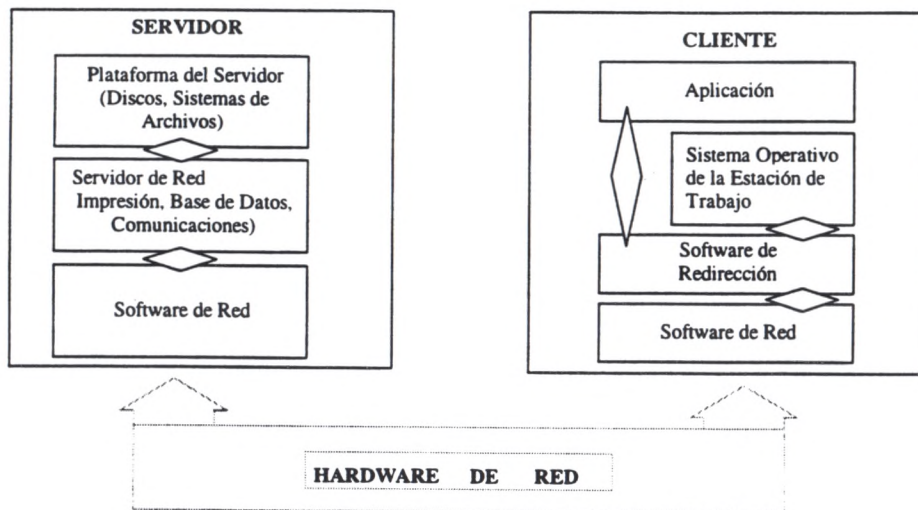


Figura 3. Nexo Cliente-servidor.

Sin embargo, a pesar de todo el análisis que hasta aquí hemos realizado, cuando se trata de identificar acciones concretas para la implantación práctica del concepto, se comprueba que no es tan fácil establecer claramente cómo articular todas las ventajas de este nuevo hito tecnológico. Es más, el discurso que se utiliza en este empeño ha sido prolijo en conceptos y argumentos a veces encontrados, rodeando al concepto de un halo de complejidad, que no corresponde con la realidad. Es nuestra intención en esta investigación establecer cómo se puede implantar dicho modelo, su importancia dentro de la función del sistema de información de la empresa, así como el aclarar todas las acepciones que de este concepto circulan. Como ya indicamos en la introducción.

3. TECNOLOGÍA CLIENTE-SERVIDOR.

Aunque parezca reciente, ya a principios de los años 70 (dentro del impetuoso movimiento de formalización de las prácticas de desarrollo del software) se emplea por primera vez el concepto de tecnología cliente-servidor. En esta ocasión se trata de un elemento más de diseño global de software. Recordemos que en esta época no había implicaciones de diferentes plataformas hardware, consistiendo el concepto en la modularización de la construcción del software en varios elementos con un objetivo claro: la reutilización y racionalización de las estructuras monolíticas de software de aquellos años.

Hoy por hoy, están apareciendo en el mercado productos que apoyan esta visión. Basándose en la orientación a objetos, estas herramientas ofrecen una mayor flexibilidad para dividir aplicaciones clientes y servidores, así como una mejor integración entre todas las plataformas del proceso. En las arquitecturas basadas en sistemas de gestión de bases de datos, la lógica de aplicación reside enteramente en el cliente, y la actividad de base de datos es controlada por procedimientos almacenados de un sistema de gestión de base de datos relacionales, en uno o más servidores.

Como podemos apreciar, por todo lo expuesto con anterioridad la tecnología cliente-servidor es una de las alternativas utilizadas en el proceso para la reducción de costes en las instalaciones informáticas, así como para el desarrollo rápido de determinadas aplicaciones software. Esto último ha propiciado pensar en una segmentación del software sobre plataformas especializadas, sin que ese deseo se traduzca ni mucho menos en implantaciones reales en masa y mucho menos con la profusión de posibilidades, según se produjesen los cortes de la aplicación en la base de datos, la lógica o el interfaz, como sugerían algunos esquemas muy utilizados.

En la práctica, tan sólo las partes más externas del interfaz de usuario constituían la parte cliente de una estructura que se presentaba como cliente-servidor.

Normalmente otro problema en la descripción de la tecnología cliente-servidor ha sido la falta de concreción en los criterios de partición de la aplicación de cara a favorecer las prestaciones transaccionales. Esto ha llevado al empeoramiento del comportamiento del sistema.

El camino para evitar esta carencia pasaría por analizar de forma genérica el comportamiento del tráfico entre los diferentes segmentos entre los que está dividida una aplicación transaccional (terminal, gastos de pantallas, diálogo de usuario, lógica de la transacción, sistemas de base de datos y caché de disco).

Este tráfico, en función de que estemos hablando de un terminal modo carácter, modo bloque o entorno de ventanas, tiene un modelo de tráfico entre las partes citadas con máximos y mínimos bien definidos y diferentes que han de tenerse muy en cuenta al elegir el lugar de partición y la posible limitación de ancho de banda de la red. La razón de esto último, se encuentra en que, en algunos casos, las herramientas utilizadas para el desarrollo incitan, por facilidad en el diseño y programación, a un tipo de partición¹ que no es ni mucho menos la más adecuada en términos de prestaciones transaccionales.

Finalmente, las descripciones de la tecnología cliente-servidor tampoco proporcionan una visión clara de los beneficios prácticos en comparación con arquitectura tradicionales, postergando, como veremos más adelante, la obtención de los supuestos beneficios, casi siempre a medio o largo plazo y además de una forma indirecta

4. MIDDLEWARE O POSIBILITADORES CLIENTE-SERVIDOR.

La flexibilización de la comunicación entre las diferentes partes de la aplicación fue, en los años 80, el elemento clave para empezar a desarrollar aplicaciones cliente-servidor. El desarrollo de los servicios de red a lo largo de la década aportó las soluciones necesarias y, así, junto a los servicios tradicionales (transferencia de ficheros, acceso remoto a bases de datos o mensajería), aparecieron, de una forma avanzada, los de comunicación entre programas y procesos, gestión remota de procesos y servicios de directorios, en las distintas versiones comerciales.

Esto aportó un nuevo nivel de programación con las funcionalidades necesarias. Sin embargo, la utilización de este tipo de servicios avanzados no es fácil para el promedio de los grupos de desarrollo de los usuarios finales o el integrador/consultor medio. Esto ha ocasionado que la realización de aplicaciones cliente-servidor a través de este procedimiento se haya visto restringido a los grandes fabricantes de software o hardware que disponen de unas infraestructuras de desarrollo muy avanzadas que les permiten abordar adecuadamente el problema a este nivel.

Middleware es una categoría de software que oculta la red y sus protocolos de comunicación a las aplicaciones. Las interfaz de programación permiten a los desarrolladores crear aplicaciones que trabajen con diferentes entornos, sin tener que conocer, en principio, las redes y los protocolos de comunicación que se utilizan en ellos. Normalmente el middleware se realiza en entornos cliente-servidor, que son los que usan protocolos de comunicación de redes diferentes. Oculta dichos protocolos a las aplicaciones cliente-servidor, y de esa manera los que desarrollan aplicaciones pueden concentrarse en mejorar las aplicaciones y no en el desarrollo de interfaz de comunicaciones.

Hasta ahora hemos hablado fundamentalmente de los principios tecnológicos del concepto cliente-servidor, así como del software básico (middleware), que permitirá el desarrollo de aplicaciones. Esta aproximación no permite, en principio, la incorporación masiva por parte del usuario final de esta solución. Una de las razones es la dificultad del manejo del middleware (servicios avanzados de red, interfaz gráficos, etc.) para grupos de desarrollo. Otra razón proviene, a veces, de la vaguedad de los principios tecnológicos que normalmente se exponen.

Recientemente, el mercado ha mostrado un nuevo dinamismo en relación con lo expuesto anteriormente. La razón última se puede encontrar en la aparición de dos nuevos elementos que permiten la fácil implantación de esta tecnología:

¹Allí donde hay un problema, enseguida aparece un término que se hace popular: el "particionamiento de aplicaciones". Dicho término se ha convertido en norma ya del léxico cliente-servidor y viene a significar el hecho de tomar las tres porciones primarias de un aplicación (gestión de datos, lógica de aplicación y prestación) y distribuirlos de forma óptima entre múltiples plataformas y localizaciones.

- Herramientas específicas de desarrollo cliente-servidor.
- Aplicaciones clásicas disponibles en cliente-servidor.

En los siguientes apartados haremos especial hincapié en estos dos últimos puntos, analizando y clarificando los diferentes elementos de la tecnología cliente-servidor.

5. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO CLIENTE-SERVIDOR.

Cuando una empresa se plantea la posibilidad de adoptar una herramienta de desarrollo de aplicaciones cliente-servidor para los requerimientos de aplicaciones a los que se enfrenta, ha de tener muy claros los siguientes objetivos específicos: táctico, estratégico de departamento y estratégico de empresa.

Si esto no fuese así, al analizar las soluciones tecnológicas que deben resolver el problema planteado, se puede producir, a la larga, una reacción en cadena que puede convertir el éxito inicial en fracaso. Así, al irse acostumbrando los usuarios a las nuevas aplicaciones, desearán, con el tiempo, añadir más funcionalidades. Se buscará el seguimiento de múltiples líneas de productos mediante la aplicación de entrada de pérdidas, queriendo acceder a tres bases de datos en vez de una. Finalmente, los usuarios exigirán informes "ad hoc", para sí mismos, para niveles superiores y para otros departamentos (los entornos cliente-servidor suponen este tipo de requerimientos). En ese punto, se habrá alcanzado el denominado síndrome del "cliente gordo".

Este síndrome aparece cuando hay mucha lógica (es decir, funcionalidad) en los ordenadores de sobremesa, resultando, así, afectado el rendimiento. Además, se sufre el esfuerzo de la codificación adicional en lenguaje de tercera generación y las complejidades de manejar entradas y salidas entre un ordenador de sobremesa *monotarea* y *monotratamiento* y múltiples fuentes de datos del servidor.

Por otra parte, los creadores de aplicaciones, al utilizar las herramientas cliente-servidor para introducir mejoras, ocasionarán un crecimiento en el volumen de códigos. El entorno utilizado hasta ese momento, comenzaría a resentirse de una cantidad excesiva de demandas: los usuarios necesitan hacer varias cosas al mismo tiempo. Consecuencia de esto es que, de modo imprevisto, el lenguaje que utilizan no puede hacer frente a la complejidad, con lo que los usuarios se refugiarán en otro lenguaje más potente, por lo que normalmente se tendrá que añadir más hardware, más capacidad de disco, más código. Pasado un tiempo lo que parecía una exitosa implantación de la herramienta de desarrollo cliente-servidor, se comprueba que duplica la lógica de la aplicación en los sistemas de todo el mundo. El rendimiento irá descendiendo y habrá quejas por parte de los usuarios. En definitiva, los sistemas están chocando contra una pared, y el rendimiento y la funcionalidad queda colapsada bajo presión.

Una reacción frente a lo anterior es que los usuarios inician la migración de sus sistemas de sobremesa hacia sistemas más abiertos. De esta manera, si la aplicación utilizada ha sido implantada para cientos o miles de usuarios, los costes de hardware podrían llegar a cantidades extraordinariamente altas, si no se aprovecha mediante una transición adecuada.

La necesidad de migrar a nuevas herramientas resulta urgente en las empresas que sufren la carga de sistemas anticuados e incapaces de afrontar los requerimientos de los rápidos cambios comerciales. Ahora bien, ¿cuál es la mejor y más apropiada herramienta? Cuando se plantea esta cuestión se debe contar con los objetivos específicos de la empresa anteriormente comentados.

En primer lugar, objetivos tácticos, ya que, en muchas situaciones, las empresas y organizaciones necesitan unas herramientas que les permitan alcanzar un objetivo a corto plazo. Los sistemas tácticos pueden crearse mediante herramientas cliente-servidor de nivel bajo, como son las herramientas centradas sólo en el cliente. Estas aplicaciones suelen prestar servicios a pocos usuarios, normalmente a menos de diez, y suelen estar diseñados por uno o dos programadores. Los sistemas estratégicos han hecho su aparición de muchas formas y tamaños. Un sistema no tiene que ser estratégico para toda la empresa. Así, muchos sistemas departamentales son más estratégicos para los objetivos comerciales que algunas aplicaciones en el ámbito de empresa. Las aplicaciones departamentales pueden ser de dos tipos básicamente, aquellas diseñadas para acceder a bases de datos claves, situadas en un servidor, y las que acceden a múltiples datos en tiempo real² procedentes de varios departamentos.

² Funcionamiento de un sistema en el cual la recepción de información puede exigir la devolución de resultado de un tratamiento efectuado con tales informaciones, antes de seguir el trabajo efectuado por el sistema. El

El sistema empresa es en gran medida un territorio inexplorado para sistemas cliente-servidor. Esta parte está dominada por una clase de herramientas de desarrollo de aplicaciones que normalmente puede escalarse para sustituir aplicaciones soportadas por mainframe anticuados.

Tres tipos de herramientas serán importantes en este punto: software vertical cliente-servidor, dirigido a resolver misiones específicas (contabilidad, fabricación, recursos financieros y humanos); herramientas ligadas a sistemas de gestión de base de datos relacionales y herramientas de alto nivel diseñados para poder escalar independientes de base de datos, a partir de cero. En cada caso, estos sistemas están capacitados para soportar hasta cien programadores y miles de usuarios.

Una vez que se decide si los objetivos son tácticos o estratégicos, deberán analizarse cuestiones más específicas. Entre estas cuestiones técnicas está el papel de los servicios de prestación gráfica; el papel de desarrollo de aplicaciones basadas en servidor; normas de orientación a objetos que contribuirán a una mayor flexibilidad; el papel del desarrollo de aplicaciones basado en servidor; y la evolución de un proceso cliente-servidor equilibrado.

6. APLICACIONES CLIENTE-SERVIDOR.

En la actualidad existen tres tipos de aplicaciones que se suelen desarrollar con las herramientas antes citadas, que sirven de ayuda para la toma de decisiones operativas, tácticas y estratégicas en la empresa:

- a) Aplicaciones de ayuda a la toma de decisiones basadas en información en bases de datos corporativas.
- b) Aplicaciones para terminal, para renovar la interfaz de usuario añadiendo beneficiosas funcionalidades de integración y facilidad de uso.
- c) Aplicaciones transaccionales completas, incluyendo los principales elementos de gestión, seguridad en la transacción y mecanismos de recuperación a través de múltiples redes y servidores.

Estas aplicaciones, en algunos casos, automatizan de forma aislada algunas áreas funcionales de la empresa. En otros casos posibilitan la integración de la información para la toma de decisiones. Pero, en cualquier caso, lo que hacen es mejorar la gestión en la empresa.

Dada la importancia que adquiere el tema dentro de nuestra investigación, intentaremos clarificar y delimitar una serie de sistemas definidos dentro de los S.I. que utilizan las herramientas cliente-servidor y sirven de ayuda y soporte para la toma de decisiones en las organizaciones.

Empezamos por los *Sistemas de Información Gerencial (MIS)*, encuadrado en el primer grupo de aplicaciones (a). Surge éste durante el enfrentamiento de dos formas de pensar diferentes, a saber, la organizativa y la informática. Así, por un lado, los directivos no entienden la importancia del MIS, y por el otro lado los informáticos entienden que el MIS sin ordenadores no existe o sólo se puede dar en aquellas informaciones que son susceptibles de mecanizar.

En sus comienzos se orientaba sólo hacia los medios y era una extrapolación de las capacidades tecnológicas. Además, aunque ha sido tomado de forma idealista, es una meta que se puede lograr. Es, en definitiva, una cuestión de grado en la que no existe un atributo que sirva para definir claramente si una empresa tiene o no MIS.

Para aclarar esta concepción borrosa, seguiremos a Huerta, Martínez, Llacer, del Pozo y Lecaroz, que coinciden en que el MIS proporciona información estructurada y semiestructurada y, otras veces, datos, pero aún no es capaz de proporcionar la información "útil" que demanda la alta dirección, con un mayor carácter globalizador y vinculada con los objetivos tácticos y operativos de cada área.

El MIS tiene también como objetivo el control interno de las actividades ya ocurridas en cada división funcional, midiendo el cumplimiento de sus respectivos objetivos tácticos y operativos, a través de reportes periódicos y consultas por pantalla, que contienen una información muy estructurada y estable, y con unos formatos muy definidos.

trabajo en tiempo real permite evitar los posibles retrasos que se producen entre la recogida de información y su tratamiento; esta modalidad de trabajo en teleproceso está solamente ligada a una concepción del tratamiento de la información caracterizada por lo inmediato de los datos.

Siguiendo a Senn, los MIS sirven de apoyo para la toma de decisiones a corto plazo y siempre que los requerimientos de información puedan ser identificados de antemano, es decir, se puedan determinar después de un análisis minucioso de la situación. Además, en la mayoría de los casos, esa toma de decisión deberá repartirse en un momento futuro, sirviendo el mismo procesamiento de la información para volver a fundamentar la decisión. Puesto que las decisiones se presentan reiteradamente, los *reports* se producirán con determinada periodicidad, incorporando cada vez nuevos detalles de lo ocurrido desde la última vez que se brindó información.

Continuando con el enfrentamiento de partida o nacimiento de los MIS, ahora le toca el turno a los grupos que enfatizan el aspecto organizativo de éstos. Así, Borland destaca el hecho de facilitar las necesidades de ésta en sus distintos niveles. En palabras de Senn, el MIS apoya la toma de decisiones, proporcionando información precisa, fiable, válida y oportuna en el momento en que se requiere.

Para Dickson, el MISS persigue que los gerentes de los diferentes niveles de la organización obtengan información menos detallada y más consolidada, agrupada y resumida sobre la marcha, de las actividades operativas que quedan bajo su responsabilidad, y sobre aquéllas que, aunque se realicen en otras áreas funcionales, les afecta. Sus *inputs* son, fundamentalmente, las bases de datos operativas internas de las distintas áreas empresariales así como cierta información relativa a los problemas concretos y a corto plazo que puedan acometer. Por otro lado sus *outputs* suelen ser informes de carácter periódico y algunos excepcionales.

Manson y Microff dan especial importancia al factor humano. Sus trabajos se centran en conseguir un MIS que contemple la psicología de la persona que ha de tomar las decisiones.

Ein-Dor y Segev van más lejos y lo definen como el “conjunto de instrumentos e individuos que recogen, ordenan y tienen acceso a la información que desean utilizar uno o más directores para la realización de su cometido”. Schewe y Wick propugnaron formular un MIS compuesto por variables organizacionales, formación de usuarios y sobre todo de “atmósfera para la motivación”.

Otro grupo de autores consideran a los Sistemas de Información como base para sus definiciones. Así, para Davis, “un MIS es un S.I. que además de satisfacer todas las necesidades que tiene una organización en cuanto a proceso de transacciones, proporciona información y medios de proceso, a la dirección y a las funciones que toman decisiones”. Scott define al MIS como “un conjunto extenso y coordinado de subsistemas de información que están racionalmente integrados y que transforman los datos en información con una gran variedad de formas, con el fin de mejorar la productividad conforme a los estilos y características de los administradores y en base a criterios de calidad establecidos”.

Otros autores acentúan el papel del MIS en la comunicación en la empresa. Así, Peña contempla al MIS como la suma de Información más comunicación. Metayer identifica al MIS con la adición de “Comunimática” (Informática, comunicación y otras tecnologías) más información y más organizaciones humanas. Para Gavello y Ragozzoni, el MIS sirve para tomar decisiones apoyadas en el ordenador y realizadas en tiempo real con información integrada.

Las herramientas cliente-servidor han permitido hermanar el MIS con el *Usuario final*. Así, para Huff y Munro, MIS es hoy día usuario final. Como indica Carper la solución para evitar el rechazo, es la de considerar al usuario final y comprometer a la alta dirección. Lo que implica que el MIS ha de adaptarse al elemento decisor y no al contrario. Tanto usuarios como operadores deben participar en su desarrollo.

Todo lo anteriormente analizado ha ido conformando una nueva forma de entender el MIS. En este sentido estamos de acuerdo con ForKner y Mcleod, que indican que el “MIS es un sistema conceptual que se define como el medio de destilar, refinar y filtrar la información para hacerla útil a todos los niveles, de tal forma que se pueda seleccionar la trayectoria más efectiva para la empresa”.

McManurlin toma el MIS como una corriente filosófica en la que se intenta armonizar conceptos dispares como información, automatización, integración o decisión y posibilitar su utilización desde el interior de la propia organización.

Los sistemas encuadrados en las aplicaciones del tipo (b), desarrollados con las herramientas cliente-servidor, son los denominados Sistemas de Información Ejecutivos (EIS), que surgen como respuesta a las definiciones de los MIS frente a algunas cuestiones relevantes de la actividad empresarial. Siguiendo a Huerta, Martínez y otros, los EIS son básicamente unas nuevas herramientas informáticas que han permitido que los MIS puedan también llegar a cumplir su función en los

estamentos superiores de la empresa, es decir, en el nivel estratégico. Los EIS persiguen que los directivos de las organizaciones puedan acceder, utilizar, analizar y presentar, de forma instantánea, la información relevante que soliciten de la situación de la empresa. Esto significa una nueva cultura de la información más abierta, con mayor capacidad para acceder a distintas estructuras de ficheros y bases de datos tanto internas como externas.

Para Millet y Mawhinney, una de las razones principales para implantar el EIS, es proveer a los ejecutivos de información MIS integrada, combinada y unificada.

Complementando a los EIS, nos encontramos con los Sistemas de Soporte a las decisiones, DSS, que conforman un conjunto de aplicaciones de software que permiten establecer relaciones entre las decisiones y los resultados, utilizando modelos que ayuden al personal directivo de la empresa en los procesos de toma de decisiones estructuradas y semiestructuradas. Como apunta Senn, a diferencia de los MIS, las situaciones tratadas por los DSS, a menudo, no puede ser anticipada. Para Hogue el DSS es un sistema basado en el ordenador y desarrollado específicamente para asistir a los directivos, que debe de ser interactivo y amigable, así como abierto a nuevas tendencias en informática. Scott considera que los DDS son modelos que representan diferentes alternativas a la decisión, al permitir simular situaciones y comprobar sus resultados, resolviendo, de esta manera, un gran número de procesos decisionales “que pasa si” y de búsqueda dirigida hacia la meta, acotando el rango de valores de las variables.

Para otros autores, el énfasis se pone en el proceso de decisión. Como apunta Keen uno de los creadores de este concepto, no se trata de reemplazar el criterio del directivo, sino de apoyarlo, por lo que no se busca dar “respuestas mágicas” ni “imponer una secuencia de análisis predefinido”. El propio Gerrity, también padre del DSS, lo intuía como una “unión efectiva entre la inteligencia humana, las tecnologías de la información y el software para ayudar a decidir sobre problemas complejos”.

Taylor considera al DDS como uno de los retos más importantes del profesional informático y de la dirección, dado que su diseño requiere un conocimiento profundo del estilo de toma de decisiones.

En el tercer y último grupo de aplicaciones (c), están los Sistemas de procesamiento Transaccional (TPS), que son aplicaciones operativas que reflejan toda la mecánica empresarial, es decir, recogen todos los procesos básicos que se realizan en el seno de la empresa de forma estructurada y sistematizada.

Como apunta Huerta, Martínez *et al.*, los TPS tienen como objetivo principal el procesamiento automatizado de grandes volúmenes de datos generados por las transacciones operativas de todos los días.

De estas aplicaciones se obtiene, fundamentalmente, diversos tipos de documentos y listados, que contienen información para los procesos de toma de decisiones rutinarias u operativas, y también para los tácticos, que tienen lugar en las distintas áreas funcionales de la empresa.

De los tres grupos, el primero es el que está predominando, con una estructura final cliente-servidor a tres niveles: Plataforma de sobremesa, servidor intermedio transaccional con base de datos relacional y mainframe sustentando la base de datos corporativa. El segundo se utiliza como estrategia de modernización de algunas aplicaciones basadas en mainframe intentando extender su vida útil. Por último, el tercero, quizá más innovador, tiene como fin último la sustitución del monitor de transacciones en el mainframe dejándolo como servidor de ficheros y gestor de red (aunque esta última alternativa está todavía en sus etapas preliminares y está menos extendida en la actualidad).

CONCLUSIONES

De todo lo dicho se desprenden una serie de consecuencias importantes con las que creemos se podrá entender mejor lo que es la filosofía cliente-servidor:

1. Sea cual fuere el foro en el que se trate el concepto cliente-servidor, está comprendido en uno o varios de los cuatro conceptos expuestos.
2. La arquitectura cliente-servidor no es un fin en sí, sino que aparece de una forma natural cuando, con la tecnología actual, se quieren conseguir los siguientes beneficios:
 - a) Desarrollo de aplicaciones estratégicas basadas en acceso a información corporativa en un nuevo orden de costes y de tiempos.
 - b) Reducción de costes mediante la descarga gradual de configuraciones propietarias costosas.
 - c) Integración de aplicaciones diversas e información de diferentes bases de datos a través del desarrollo de interfaz gráficos de usuario.
3. Mejora de prestaciones en determinadas configuraciones.
4. La tecnología cliente-servidor se utiliza muchas veces en downsizing aunque no es la única forma de hacerlo, como aclaramos más adelante.
5. Es un paso intermedio hacia el proceso cooperativo real.
6. El proceso cliente-servidor, está siendo en la práctica el catalizador del concepto de proceso distribuido y de red.
7. La mayoría de las realizaciones cliente-servidor actuales tienen un servidor que consiste en una base de datos relacional y un cliente funcionando sobre Windows.

El modelo cliente-servidor proporciona, además, numerosas ventajas. Divide las aplicaciones en funciones y sitúa a éstas, junto con los datos e información que necesitan ser compartidas por varios usuarios, en la parte *servidor*, y aquello que es particular de cada usuario en la parte *cliente*. Los clientes realizan generalmente funciones de *front-end*, tales como manejar, capturando y validando datos de entrada y generando consultas e informes sobre la base de datos. Los servidores realizan funciones *back-end*, tales como gestión de periféricos compartidos, control de acceso concurrente a las bases de datos y enlace de comunicaciones con otras redes de área local o de área extensa. Siempre que un cliente necesita un servicio, lo solicita al correspondiente servidor y éste le responde proporcionándolo.

El cliente y el servidor están normalmente (pero no necesariamente) ubicados en distintos procesadores. Típicamente, los clientes se localizan en estaciones de trabajo y los servidores en un procesador departamental o de grupo. Cada uno tiene funciones diferentes. El cliente puede disponer de software para procesar documentos, herramientas para el soporte de toma de decisiones, capacidades de emisión y recepción de correo electrónico, elementos de acceso a bases de datos, interfaz gráficos y software orientado a incrementar la productividad personal. El servidor almacena los documentos y archivos, mantiene los directorios propios y de otros servidores dentro de la empresa, transporta el correo, gestiona las bases de datos y proporciona acceso a otras redes de comunicaciones.

Desde el punto de vista del usuario final, el sistema es mucho más sencillo de manejar y está dotado de una funcionalidad notablemente más rica que la correspondiente a los modelos tradicionales, como comprobaremos en los apartados siguientes. Los programadores, encuentran en esta filosofía, un método más rápido de desarrollo, con un mantenimiento significativamente más sencillo. Para las empresas, la utilización de este modelo, representa una oportunidad para construir un sistema de información bastante más eficaz que los tradicionales.

La rapidez y sencillez de nuevas funciones, la reducción de los costes de desarrollo y mantenimiento, la utilización de nuevas tecnologías y su integración con la informática existente³, la sencillez de uso de los sistemas, el uso más racional de los recursos informáticos, el incremento de la productividad, el dimensionamiento efectivo y el crecimiento escalado, la transformación de datos en

³Esta técnica puede resultar atractiva para el desarrollo de nuevas aplicaciones, pero las aplicaciones existentes requieren codificación a la antigua usanza. Lo mismo que sucede con todo lo relativo al proceso cliente-servidor, las decisiones finales incluirán algunas antiguas tecnologías y otras nuevas.

información y la capacidad de transportar ésta allí donde es necesaria, para la persona que la requiera y en el momento que precisa ser utilizada, las mejoras en rendimiento, etc. son algunas de las numerosas áreas de mejora que la utilización de este modelo puede deparar.

Las ventajas que se derivan de la adopción de la arquitectura cliente-servidor son varias. A continuación enumeraremos las que, a nuestro juicio, tienen una mayor trascendencia para la organización.

1. En primer lugar valoramos la importante ayuda que supone para la organización a la hora de llevar a cabo un redimensionamiento, teniendo en cuenta la inversión realizada, es decir a partir de sus ordenadores centrales y miniordenadores hacia servidores y estaciones de trabajo LANs, que se constituyen por tanto como plataforma de comunicación corporativa.
2. Otra ventaja deriva del hecho de que la carga de trabajo asociada a las aplicaciones se divide entre los distintos ordenadores. Los sistemas cliente realizan parte del procesamiento, que se distribuye sobre todas las estaciones de trabajo.
3. Por otro lado los servidores son los encargados de distribuir la información centralizada hacia los lugares de almacenamiento conectados directamente a ellos, reduciéndose de esta forma la información que se envía a través de la red.
4. n porcentaje muy elevado de información se ubica directamente en la memoria del servidor, no en la memoria de cada estación de trabajo que la necesite.
5. último, los grandes sistemas servidores pueden descargarse de aplicaciones (principio que favorece la migración) que se gestionan mejor en estaciones de trabajo personal. Esto implica que el tráfico en la red se reduce, ya que el servidor envía al cliente sólo la información necesaria para la aplicación, y no grandes bloques de información que debe procesar.

BIBLIOGRAFÍA

Andrew, S. Tanenbaum: *Sistemas operativos modernos*. Ed. Prentice Hall, Madrid, 1993. Pág. 457.

Borland, R.J.: "The process and product of systems desing". *Management Science*, Vol. 24. Nº 9. Mayo, 1978. Pág. 887.

Carper, W.B.: "Human Factores In MIS". *Journal of Systems Management*, Noviembre, 1977.

Davis, Gordon, B.: "Strategies for information requirements determination". *Rev. IBM Systems Journal*. Nº 21 y Nº 2. Pág. 40. Citado por Martínez López, F.J.: "Evolución y paradigma de los sistemas de información: Hacia su normalización". Tesis doctoral. Universidad de Sevilla. Huelva, 1992. Pág. 94-123.

Dearden, J.: "Myth of Real-Time Management Information Systems". *Harvard Business Review*, Mayo-Junio, 1966. Pág. 123.

Dickson, G.W.: "Management Information Systems: evolution and status". *Advanced computer* 20, 1.994. Pág. 1-37, citado en Holsapple C.W. J., A. y otros: "Business Computing System Research: Structuring the field". *Omega Inter. Journal Management Science*. Vol. 22, Nº 1. Pág. 69-81, que han estudiado el orgien del término MIS, considera que el artículo de Ackoff, R.L.: "management misinformation Systems", *Management Science*. Vol. 14, 1.967. Pág. 147-156 recoge la base teórica para explotar la esencia de los MIS. También, citado por Huerta, Martínez y otros en sus ponencia, (Op. Cit.), en la que hacen un profundo análisis sobre estos términos.

Ein-dor, Philip y Segev, E.: "Organizational context and the succes of Management Information Systems". *Management Science*, Vol. 24, Nº 10. Junio, 1978. Pág. 1.064.

Ein-Dor, Philip y Segev, E.: "Strategie Planing for Management Information Systems". *Management Science*, Vol. 19. Nº 5. Enero, 1973.

ForKner, I. y McLeod, R. Jr.: *Aplicaciones de la computadora a los sistemas administrativos*. Ed. Limusa. México, 1984. Pág. 27.

Gaello y Ragazoni: *Sistemas Informativi Avanzati e funcione Administrativa*. Ed. Franco Angeli, 1971. Pág. 20

Gerrity, T.P.: "Desing of Man-Machine Decision Systems, An Application to Portfolio Management". *Sloan Management Review*. Invierno, 1971. Citado por Martínez López, Op. Cit. Pág. 114.

Gomez Pallette, F.: *Estructura organizativa e información II*. Instituto de Directivos de Empresa. Madrid, 1990. Pág. 1-4.

Hogue, Jack T.: "Overview of Decision Support Systems". Auerbach Publishers, Col. Information management. Boston, 1939. Pág. 3-03-10.

- Huerta, P., Martínez López, F., Llacer, E., del Pozo, R. y Lecaroz, M.: "Some considerations on Information System in Spanish enterprise: How do TPS, MIS, EIS and DSS coexist?". *Concrete: III word conference international gestion o scholarly associacion of management*. Pons 8-11 de Julio de 1996.
- Huerta, P., Martínez, F., Llacer, E., del Pozo, R. y Lecaroz, M.: Op. Cit. 8-11. Julio, 1996.
- Huerta, P., Martínez, F., Llacer, E., del Pozo, R. y Sánchez, M.: Op. Cit. 8-11. Julio, 1996.
- Huff, Sid L. y Munro, Malcoln: "management Issues in End-User Computing". *Information Management*, Auerback Publishers. N° 1-07-20. Boston, 1989. Pág. 14.
- Keen, P.G.W.: "Interactive Computer Systems Managers: A Modest proposal". *Sloan Management Review*. Otoño, 1976. Citado en Davis, Olson, Op. Cit. Pág. 380.
- Kranger, D.W. y Murdick, R.G.: "Sistemas de Información: Gestor en Investigación y Diseño". *Alta Dirección*, año XIV. N° 81. Septiembre-October, 1978. Pág. 65.
- Laudon, K.C. y Laudon, J.P. *Management Information System*. 2ª Edición. McMillan, 1994.
- Manson, R.O. y Microff, I.: "A program for Research on Management Information Systems". *Management Science*. Vol. 19. N° 5. Enero, 1973.
- Martínez López, F.: Op. Cit. Pág. 114.
- McManurlin, B.C. y RH. Sprague, Jr.: *Information Systems management in Practice*. 3ª Edición. Prentice-hall, 1993.
- Metayer, G.: *Cybernetique et Organisations. Nouveles Tecnologiques du Managment*. Les Editions D'Organisations. París, 1971. Pág. 97.
- Millet, I. y Mawhinney, C.H.: "Applications Executive Information Systems. A critical perspective". *Information & management* 23, 1992. Pág. 83-92.
- Peña, P.: "Los Sistemas Integrados de Información Distribuidos: La clave para la Gestión de Elite". *Rev. Dirección y Progreso*. N° 101. Madrid, 1989. Pág. 68.
- Salazar, F.: "Información para la gestión empresarial". Instituto de Directivos de Empresa. Madrid, 1988. Pág. 2-6.
- Schewe, C.D. y Wick, J.: *Guide to MIS User Satisfaction*: "Journal of Systems Management". Junio, 1977.
- Scott, G.M.: *Principios de Sistemas de Información*. Ed. McGraw-Hill, México, 1988. Pág. 83.
- Scott, George M.: *Principios de Sistemas de Información*. Ed. McGraw-Hill. México, 1.988. Pág. 101. También citado por Martínez López, F. en la Tesis Doctoral: "Evolución y Paradigma de los Sistemas de Información: Hacia su normalización". Sevilla, 1992.
- Seen, James A. *Sistemas de información para la administración*. Grupo Editorial Iberoamericana, S.A. México, 1990. Pág. 10-12.
- Senn, J.A.: Op. Cit. Pág. 490.
- Taylor, Stephen, P.: *Diseño de soporte a las decisiones*. Ediciones Arcadia, Col. Gufas Chip-Auerbach, Gestión de desarrollo de Sistemas. Madrid, 1984. Pág. 115.