



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD IZTAPALAPA
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES
DOCTORADO EN ESTUDIOS ORGANIZACIONALES

LOS OBJETOS INFORMÁTICOS
¿CÓMO SE MATERIALIZAN Y CONSTITUYEN EN LAS
ORGANIZACIONES MODERNAS?
EL CASO DE LA UAM IZTAPALAPA

TESIS QUE PRESENTA EL ALUMNO:

CÉSAR MEDINA SALGADO

PARA OBTENER EL GRADO DE

DOCTOR EN ESTUDIOS ORGANIZACIONALES

ASESORES

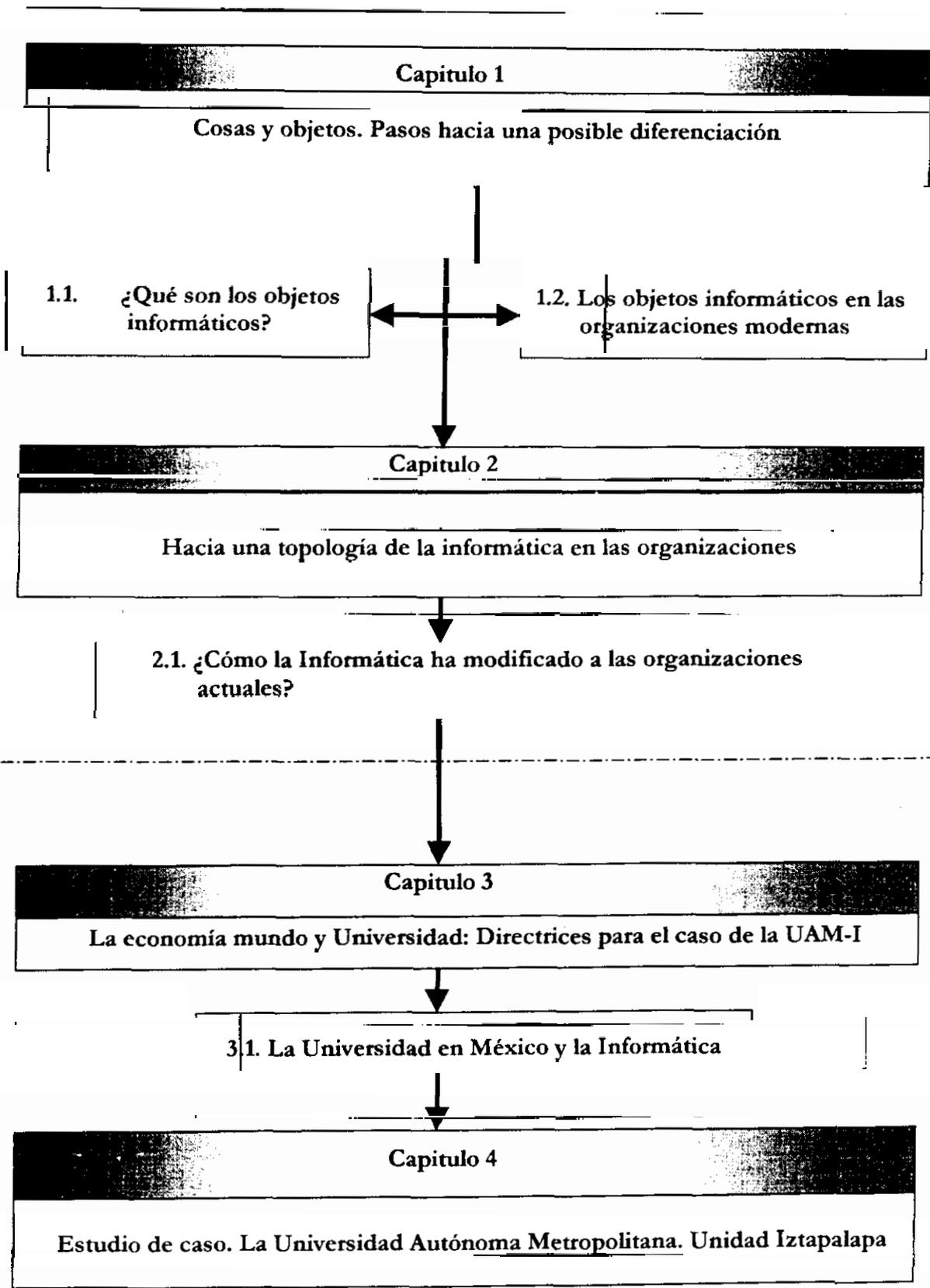
DR. JAVIER SALAZAR R.

DR. VÍCTOR SORIA M.

AGRADECIMIENTOS

En este apartado deseo agradecer a:
Mi esposa por su ayuda, cariño y comprensión;
Mi familia por brindarme su apoyo;
Mis compañeros del doctorado por sus sugerencias y observaciones;
La UAM-Iztapalapa por haberme brindado la oportunidad de concluir
este proyecto;
Al Conacyt por su apoyo financiero;
Los profesores que participaron en la creación;
del Doctorado en Estudios Organizacionales;
Al Dr. Javier Salazar Resines por su ejemplo, ayuda, consejos y sobre
todo por el favor de su amistad;
Al Dr. Víctor Soria Murillo por su ejemplar trayectoria académica y su
impulso al presente trabajo;
Al Dr. Luis Montaña Hirose por sus valiosos y atinados consejos;
Todo el personal de la UAM por compartir sus experiencias de trabajo;
A mis compañeros de trabajo de la UAM-Azcapotzalco por su ayuda;
Por último pero no por ello menos importante a mis alumnos que me
cedieron su tiempo y que compartieron sus ideas y entusiasmo para la
culminación de este proyecto.

C.M.S.
Mayo del 2000.



Indice

Contenido	Páginas
Indice de tablas	1
Indice de figuras	2
Abreviaturas	2
Introducción	3
Capítulo 1 Cosas y objetos. Pasos hacia una posible diferenciación	12
1.1 ¿Qué son los objetos informáticos?	16
1.2 Los objetos informáticos en las organizaciones modernas	26
Capítulo 2 Hacia una topología de la informática en las organizaciones	35
2.1 ¿Cómo la Informática ha modificado a las organizaciones actuales?	48
Capítulo 3 La economía mundo y Universidad: Directrices para el caso de la UAM-	58
3.1 La Universidad en México y la Informática	62
Capítulo 4 Estudio de caso. La Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa	75
Conclusiones	106
Bibliografía	134
Otras Fuentes. Entrevistas	138
Anexo I	140

Indice de tablas

Tabla	Página
1. Cosa y objeto, sus características fundamentales	16
2. Los elementos que integran al hardware y software	20
3. Comparación de las tecnologías para el aprendizaje	39
3.1. Características de oposición de medios para el aprendizaje	40
4. Informática, comunicación e información como interactúan con sus objetos en el nuevo paradigma de la diversidad	43
5. Fechas de creación de algunas universidades en México	63
6. Distribución del personal en las áreas integrantes de la CSC	80
6.1 Distribución porcentual del personal en las áreas integrantes de la CSC	80
7. Composición profesional del área de atención a usuarios	81
8. Distribución porcentual de equipos del área de atención a usuarios	81
9. Número de salas de la CSC, su uso y relación porcentual	82
10. Software disponible en la CSC de la UAM-Iztapalapa	85
11. Red de actores que participan en la UAM-Iztapalapa	141

Indice de Figuras

Figura	Página
1. La tecnología, el ambiente y la organización	8
2. Una representación de la realidad. El mundo natural y el artificial o del hombre	18
3. Ubicación de la informática en la organización	46
4. Los problemas generados en la universidad mexicana moderna	65
5. Mapa de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa	77
6. Organigrama de la Coordinación de Servicios de Cómputo (CSC)	79
7. Demanda de Usuarios 1979-1993	83
8. Variación Porcentual de la Demanda de usuarios (1979-1993)	84
9. Elementos constitutivos de la información	111
10. Elementos constitutivos de la realidad virtual	111
11. Integrando dos planos de la información	112
12. Variables que impulsan el desarrollo informático	113
13. Integración de la realidad virtual	114
14. Red de actores que participan en la UAM-Iztapalapa	125

Abreviaturas

Abreviatura	Significado
CBI	Ciencias Básicas e Ingeniería
CBS	Ciencias Biológicas y de la Salud
CDC	Comisión de Cómputo
CSC	Coordinación de Servicios de Cómputo
CSH	Ciencias Sociales y Humanidades
Internet	International network-Red Internacional
PC	Computadora personal
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SIUAM	Sistema de Información Integral de la UAM
SPP	Secretaría de Programación y Presupuesto
TI	Tecnología de la información
UAM	Universidad Autónoma Metropolitana
UAM-A	Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco
UAM-I	Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa
UAM-X	Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México

LOS OBJETOS INFORMÁTICOS ¿CÓMO SE CONSTITUYEN Y MATERIALIZAN EN LAS ORGANIZACIONES MODERNAS? EL CASO DE LA UAM IZTAPALAPA

La proliferación misma de la información nos invita a pensar que estamos supremamente bien informados, sin necesidad de un esfuerzo añadido de nuestra parte. La información nos llega. No necesitamos buscarla. Mucho menos crearla.
(Carlos Fuentes, 1993)

Introducción

A través de la historia, las nuevas tecnologías en conjunto con sus creadores han transformado al mundo, pero ninguno de ellos lo ha hecho, como los científicos e ingenieros que vivieron al final del siglo veinte. Algunos de los cambios desarrollados por éstos parecen ser cataclísmicos. Pero la transfiguración generada por los cambios actuales tiene un enfoque más amplio y sus efectos son mayores a los que les precedieron (Kehoe, L., 1996; *T3: Tomorrow Technology Today*, 1997).

Frente al nuevo milenio las fuerzas más dinámicas parecen apuntar hacia la intersección existente entre la computación¹, las telecomunicaciones y la cultura (Miller, J., 1996; Taylor P., 1997). Como consecuencia de estos requerimientos se reconoce la existencia de una nueva dimensión del discurso humano que es tan real como el espacio físico y que se conoce como: “*ciberspacio*” (Shriver, 1997: 16). Esta nueva forma de comunicación será uno de los tópicos a tratar dentro de esta disertación. Ya que esta nueva

¹ En este sentido Víctor Soria afirma que las matemáticas; la física; la química; y la computación han contribuido al desarrollo de la revolución de la biología (Soria, 1991: 170). La aseveración de este autor se puede homologar a otras disciplinas como la microelectrónica y la informática.

forma de comunicación global emplea como medios y vehículos a los equipos basados en la computadora y sus periféricos. A partir de este momento a estos equipos se les denominará como objetos informáticos. Esta denominación se esclarecerá conforme se desarrolle la presente disertación.

El ámbito en el cual se centrará esta exposición serán las organizaciones. Por ser las representantes de la sociedad moderna. Los productos y servicios que se consumen en la actualidad se crean en organizaciones. Incluso actividades como el trabajo y el tiempo libre se desarrollan de alguna forma dentro de un espacio organizacional.

Las organizaciones serán el ámbito en el cual se buscarán los elementos que permitan establecer ¿cómo los objetos informáticos las han afectado y a los individuos que en ellas conviven? En suma, entender el papel de los objetos informáticos en las organizaciones, y aquel que desempeñan los nuevos sistemas informáticos en los procesos de comunicación y coordinación dentro de las organizaciones. Estos objetos generalmente se ubican dentro del ámbito de la tecnología de la información (TI), bajo los rubros anglosajones *hardware* y *software*. Pero en este trabajo se designaran de manera conjunta como objetos informáticos. Ya que uno no puede funcionar sin el otro.

Diversas personas al escuchar esta denominación de objetos informáticos probablemente se formularan las siguientes preguntas ¿qué son los objetos informáticos?, ¿por qué se han construido?, ¿cómo se han consolidado éstos en el mundo moderno? y ¿cuáles serán las posibles implicaciones que conlleva este proceso de construcción y de-construcción en la realidad de las organizaciones actuales?, ¿cómo se emplean?, ¿cómo deberían emplearse? Estas y otras interrogantes serán el tema central del presente trabajo.

La importancia de este estudio radica en la definición de los objetos informáticos desde una perspectiva teórica que busca conjuntar aspectos ubicados dentro de los ámbitos de la teoría de la organización y de la tecnología de la información. La teoría de la organización se seleccionó porque proporciona diversas herramientas metodológicas para el estudio de los fenómenos presentes en las organizaciones. Y la tecnología de la información porque bajo este rubro se encuadran todos los elementos que integran a la informática y la computación. La conjunción de ambas disciplinas permitirá comprender y ubicar los distintos fenómenos implicados en la constitución y materialización de los objetos informáticos.

Los niveles de análisis empleados en esta disertación serán cuatro: (1) individual; (2) grupal; (3) organizacional y (4) social. Aunque dicho análisis se realizará, sin seguir el orden precedente y sin establecer apartados específicos para su revisión y tratamiento. Para lograr este objetivo se recuperan las ideas propuestas por M. Callon (1992) en torno a la teoría de la *red de actores* donde los diseños se transforman, construyen y usan como objetos a través de la operación de redes de actores humanos y no humanos, o a través de la manipulación de *cadenas de movimiento* (Callon y Law, 1995). A pesar de que esta visión ha sido utilizada de manera local dentro del ámbito etnográfico, aquí será empleada para identificar los actores, los nexos y las cadenas específicas existentes dentro de la red. Desde esta perspectiva el individuo será conceptualizado como usuario, sujeto, o tomador de decisiones en torno a la TI.

La búsqueda de las posibles respuestas a las preguntas anteriores hizo necesaria la conformación de algunas especificaciones y la precisión de algunos conceptos. Por ello, se exploraron como elementos analíticos las acepciones generadas en torno a ¿qué es una cosa? y ¿qué es un objeto? A partir de este

análisis diferencial se recupera la definición de los objetos para dilucidar ¿qué son los objetos informáticos? y encontrar algunas evidencias de su materialización en el mundo conformado por las organizaciones actuales. En la definición de los objetos informáticos se incluyen otros conceptos como información, informática (otrora procesamiento de datos) y en la actualidad como tecnologías de la información.

De estas últimas disciplinas se recuperan -como una distinción analítica correspondiente a la parte técnica del problema de investigación- las clasificaciones tradicionales correspondientes al *hardware* y al *software*. Esta apropiación de conocimiento se realiza porque son conceptos que encierran en su interior clasificaciones perfectamente establecidas y con las cuales se distinguen en la *práxis* a los objetos informáticos.

Adicionalmente a este aspecto técnico del problema se busca mediante el uso de conocimientos generados dentro de la teoría de la organización ir más allá de éste y determinar los elementos sociales y de saber ocultos dentro de los objetos informáticos. Estos elementos de naturaleza social y de saber introyectados en los objetos informáticos se han incorporado a la vida cotidiana de manera tan paulatina que ya no son cuestionados por el hombre. Pareciera que la confianza del hombre en la tecnología y en el uso de la misma borra como una "*piedra de toque*" todo elemento de conflicto o contradicción.

Algunos decisores piensan que al incorporar este tipo de objetos a una organización, ésta última accede de manera automática a la modernidad. Lo cual no siempre ocurre así. Pareciera que los cambios al interior de las organizaciones requieren de una infraestructura humana además de la tecnológica por

ejemplo se tiene la afirmación realizada por el futurólogo norteamericano Alvin Toffler al analizar en su libro "La empresa flexible" el caso de la AT&T:

"Asimismo exploré un movimiento 'clandestino' de rebeldes dentro de la compañía, hombres y mujeres en todos los niveles a quienes decepcionaba lo que ellos veían como una reacción inadecuada de la Bell ante el cambio acelerado. Intuían que **la estructura vigente de la AT&T estaba haciéndose anacrónica en un mundo de computadoras y satélites artificiales**. Percibían que una creciente competencia estaba amenazando no solo los dominios de la AT&T, sino también la eficacia del sistema de comunicaciones. Recibí por doquier un apoyo firme, a menudo entusiástico, de todos ellos. Comprometidos con la idea de servir a la nación tanto como a la compañía, todos me expusieron sus ideas, inquietudes y esperanzas" (Toffler, A., 1986: 22).

Aquí se puede observar que las personas en ocasiones impulsan o retrasan los cambios de naturaleza tecnológica dentro de las organizaciones. En este sentido los objetos informáticos no pueden escapar a este proceso incremental de toma de decisiones. Por ello, dentro de este trabajo se busca especificar, ¿cuáles son los fenómenos generados por esta incorporación a la vida organizacional actual? Esto es, determinar cuáles son los problemas, soluciones, técnicas, prácticas y lenguajes generados por la TI y sus representantes al interior de las organizaciones modernas.

Aquí cabe destacar que dentro de la teoría de las organizaciones la tecnología (en general) se ha visto como una variable fundamental para la explicación de diversos fenómenos asociados con la producción y la eficiencia (Taylor, F. W., 1911); el ambiente (Burns y Stalker, 1961); el ambiente, la diferenciación e integración (Lawrence y Lorsch, 1967a, b); los procesos de producción (insumos-productos) y el grado de estandarización incorporado en ellos (Thompson, 1967), la estructura y la complejidad técnica (Woodward, 1970); la estructura social y la comunicación (Galbraith, 1973); la toma de decisiones (Simon, 1947, 1987); la administración gerencial (Drucker, 1954, 1980); también se ha visto como un dato, como algo dado

(Bertalanffy, 1950); como una condición técnica del proceso de producción (Marx, 1970); como una forma de control sobre los trabajadores (Braverman, 1974), con la variabilidad en las tareas y los métodos establecidos para la solución de problemas (Perrow, 1983) como instrumentos prácticos (Lyotard, 1987), como fuente de poder (Garreth, 1997), entre otros.

Todas estas relaciones de intermediación existente entre de la tecnología, el ambiente y la organización se pueden sintetizar como un puente existente entre: 1) el ambiente del cual forma parte la estructura social; y 2) variables organizacionales como la estructura; el poder; y la administración en general (como se muestra en la figura 1). Aunque se debe recordar que este puente entre organización y ambiente encierra aspectos valorativos; criterios de decisión; prejuicios; conflictos e ideológicos. Por ello se puede afirmar que la tecnología no es neutra y que siempre conlleva cierta intencionalidad.



Figura 1. La tecnología, la organización y el ambiente.

Dentro de éste ámbito tecnológico destaca un tipo particular de ésta denominada como: tecnología de la información (TI) -cuyo origen se ubica en el campo matemático y el de las ciencias duras. La tecnología

de la información se ha analizado principalmente en el ámbito organizacional desde tres perspectivas: (1) estudios de implementación; (2) estudios de poder y creación de subjetividad; y (3) estudios del proceso laboral. A continuación se describen de manera sintética cada uno estos análisis.

1. **Los estudios de implementación.** En estos estudios, la TI es considerada como un recurso más de la organización, por lo cual es susceptible de alcanzar un valor óptimo. También se reconoce a la TI como un sistema que evoluciona en forma incremental, pero no por ello, se transforma en algo inadministrable. En esta visión predomina la perspectiva economicista.
2. **Los estudios de poder y creación de subjetividad.** Estos estudios buscan romper con la tradición de los otros dos enfoques aquí presentados. La visión de éstos, busca establecer un enfoque de la TI a partir de tres elementos: (a) la cultura; (b) el control; y (c) la competencia. Porque consideran que este camino puede proveer insumos analíticos adicionales para el desarrollo y aplicación de la TI en las organizaciones.
3. **Los estudios del proceso laboral.** Los análisis emprendidos dentro de este enfoque provienen de una visión dialéctica del proceso de trabajo. Tratan de determinar la relación conflictiva que existe entre la tecnología y la organización del proceso de trabajo. Adicionalmente tratan de ubicar los fenómenos causados por este antagonismo en el proceso de producción y sus efectos en el hombre y su sociedad.

La visión que aquí se trata de construir se podría encuadrar dentro de la taxonomía anterior en un nivel similar al de los estudios que conjuntan los aspectos subjetivos con los objetivos de la tecnología de la información en las organizaciones modernas. Este estudio se realizará a través de los objetos informáticos conjugados con la utilización de una propuesta elaborada por Richard Hull denominada "*estructuras de cómputo*". Estas estructuras son tres: 1) la técnica; 2) la de asociación; y 3) la benevolente (Hull, R., 1997: 223). A continuación se sintetizan estos tres entramados analíticos.

1) **La estructura técnica.** Esta estructura se encuentra dominada en los últimos años por la computación, y se caracteriza por una creencia en la optimización de las organizaciones por la construcción de éstas en torno al poder y la seguridad de los equipos de cómputo -el *hardware*. Quizás ésta se encuentra sustentada por un entendimiento mecanicista, tanto de la organización como de la computación, bajo el supuesto de que los tomadores de decisión son esencialmente racionales. Aunque esta estructura permanece permeada por dos estructuras de cómputo que emergieron en la década de los cincuenta.

2) **La estructura de asociación.** Dentro de este ámbito se observan ciertas incompatibilidades entre la computadora y el ser humano. El argumento que sustenta a esta incompatibilidad consiste en que los sistemas de cómputo deben ser diseñados y configurados hacia la satisfacción de las necesidades de los usuarios individuales, quienes observan consecuentemente a la computadora como un compañero o colega; como una herramienta pequeña y amigable y no como una máquina dominante.

3) **La estructura benevolente.** Bajo su égida el enfoque se mueve del individuo, y el manejo de los sistemas de cómputo hacia la agregación de usuarios como una entidad con un mayor grado de integración. Los sistemas y las redes de cómputo han sido vistos como un aspecto clave en el mejoramiento de la comunicación y la toma de decisiones dentro de los grupos, las organizaciones y la sociedad. La comunicación y el conocimiento han adquirido un papel cada vez más importante como temas técnicos y sociales.

Así, dentro de éstas estructuras los objetos informáticos se pueden considerar como un eje que recorre las tres estructuras de cómputo. A nivel individual en su interacción entre éstos y los seres humanos; en el grupal como elemento de integración colectiva y en un nivel general como parte estructurada y estructurante del entramado técnico. De esta forma en un nivel general de análisis los objetos informáticos

se pueden reunir bajo las clasificaciones *hardware* y *software*. Fundamentalmente por considerar que existe entre ambas una interrelación necesaria para lograr el procesamiento de datos y transformarlos en información.

Así dentro del *hardware* se hace una clasificación más amplia detallando elementos y clases. Estos objetos son los más evidentes, por sus características tangibles, y podrían subdividirse en clases, bajo el criterio de dispositivos de entrada y de salida (ver la tabla 2).

En la clasificación del *software* se hace una desagregación en cinco niveles que tienen un carácter más amplio. Los objetos encuadrados dentro de esta división general tienen un carácter formal, en un sentido de abstracción mental. Sin embargo son considerados aquí como objetos, a pesar de su carácter intangible.

A fin de ilustrar estos argumentos se emplea como referencia un estudio de caso desarrollado en una organización. La organización seleccionada para tal efecto es la Universidad Autónoma Metropolitana- Unidad Iztapalapa (UAM-I). En este estudio de caso se pretende observar la evolución histórica y la determinación de ciertas invariantes en la constitución de los objetos informáticos dentro de una *organización moderna*.

Para responder a las preguntas de investigación inicialmente planteadas, la disertación se dividió en siete apartados: 1. Cosas y objetos. Pasos hacia una posible diferenciación; 2. ¿qué son los objetos informáticos?; 3. Los objetos informáticos en las organizaciones modernas; 4. hacia una topología de la informática en las organizaciones, 5. ¿cómo la informática ha modificado a las organizaciones actuales?;

6. La economía mundo y universidad: directrices para el caso mexicano; 7. Estudio de caso. La Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Iztapalapa.

Por último es necesario destacar que esta disertación se orienta hacia todas aquellas personas interesadas en el tema. Y que adicionalmente busquen una perspectiva diferente de las cosas y del mundo actual. Este último sigue desarrollándose a un ritmo acelerado imprimiendo este sello a todos los seres humanos que viven en él.

Capítulo 1. Cosas y objetos. Pasos hacia una posible diferenciación.

... los objetos permanecen desterrados en la implacable distancia del espacio, ninguna parte material puede tener en común su espacio con alguna otra, y en el espacio no existe una auténtica unidad de la multiplicidad
(Georg Simmel, 1986).

En este apartado se plantea como primera pregunta de investigación ¿las cosas son diferentes a los objetos? ¿Por qué es importante establecer esta diferenciación? A través de esta diferenciación se busca delimitar lo que existe en el mundo de manera natural y en el mundo artificial de los objetos creados por el hombre (Bateson, 1996).

Como un primer acercamiento a la diferenciación entre ambos términos se acudió al diccionario encontrando las siguientes acepciones para el término cosa.

(1) La palabra cosa (del latín *causa*) se refiere a todo lo que es o existe. (2) Dícese por oposición a persona, idea, ocurrencia o chiste. (3) En algunas oraciones negativas, nada: *no valer cosa alguna*, hecho insignificante o vulgar. (4) En algunos países de América se emplea como

negación irónica: *¡Ab casa!* Estas cuatro acepciones definen a las cosas como todo aquello que rodea al hombre de manera natural (Larousse, 1991: 281).

Al revisar estas acepciones se pueden obtener dos conclusiones generales: (1) el lenguaje se constituye por distintos elementos semánticos y sintácticos que lo transforman en un complejo ámbito de estudio; y que (2) las cosas condensan y materializan en su significado múltiples conceptos incluso contradictorios. Como prueba de ambas inferencias y para tratar de profundizar en estos elementos generales, en el significado del término cosa es posible encontrar implicados los siguientes vocablos: el hombre y la mujer; los grupos y el individuo; los animales vertebrados y los invertebrados; las bromas y los dramas; la fiesta y la muerte; lo firme y lo blando; la destrucción y la producción; lo racional e irracional; el aumento y la disminución; la parte y el todo; la inteligencia; el movimiento; la moral; la invención; el valor; lo incorruptible, las posturas; las actitudes; y las articulaciones. En esta relación se puede observar un diagrama parcial y preliminar de lo que constituye al mundo de manera natural.

Otros componentes que pueden incorporarse al mapa de las cosas consisten en considerarlas como entes observables y sujetos de contemplación analítica para el hombre. En este sentido Karel Kosík (1967: 39-40) afirma que el hombre para poder conocer las cosas en sí mismas debe previamente transformarlas en cosas para sí y establecer ¿cómo son independientemente de él?, someterlas a su propia práctica y comprobar ¿cómo son cuando no está en contacto con ellas? Esto es, adquirir consciencia de lo que implica entrar en contacto con ellas. En forma simultánea dentro del proceso de acercamiento a las cosas; a su estructura; y al encuentro con una vía analítica de acceso a ellas, el hombre debe mantener cierta distancia. Este distanciamiento permitirá comprender y abstraer de mejor manera los elementos esenciales que posibilitan su concreción y existencia.

Hasta aquí se ha analizado de manera sintética el concepto cosa. Ahora es pertinente preguntarse ¿qué es un objeto? Aquí la respuesta será de mayor amplitud, así se tiene que los objetos son el producto final del *homo faber* y de su deseo de dominio sobre el medio ambiente que lo rodea. Los objetos son los testigos de la presencia del hombre como símbolos estáticos de los órganos que integran su cuerpo.

La palabra objeto proviene del latín *objectum*, participio pasado de *obicere* (poner delante) y etimológicamente significa arrojado contra, cosa que existe fuera de nosotros mismos, cosa colocada delante con un carácter material, todo lo que se ofrece a la vista y afecta a los sentidos (Larousse 1991; 731).

Para los filósofos el término objeto se conceptualiza en el sentido de lo pensado y como tal se opone al ser pensante o sujeto. El término objeto se funda en (1) el aspecto de resistencia al individuo; y (2) el carácter material de él (Moles, 1974).

Los objetos en nuestra civilización occidental se caracterizan por su naturaleza artificial y por su pasividad. Los objetos son artificiales por ser el resultado de un proceso de fabricación generalmente orientado hacia el consumo. La pasividad consiste en cierto grado de dependencia que los objetos guardan con respecto al ser humano. Por ejemplo, una piedra no se convertirá en objeto hasta que adquiere una función o una intencionalidad para el ser humano.

Los objetos hablan de una intimidad, de hábitos y de gustos. La intimidad se define por el número de objetos que rodean al individuo, y en este mundo progresista su número va en aumento. El grado de avance de una civilización industrial se relaciona no sólo con el número absoluto de objetos, sino también con la complejidad de su colección. La variación de su número está en función de la cultura en la cual se desarrollan. En otras palabras, los objetos muestran la diferenciación cultural existente entre distintas sociedades, su frágil vinculación; el corto alcance y la discontinuidad existente entre ellas.

Los hábitos y los gustos determinan la estructura morfológica del objeto. Por ejemplo los automóviles en el pasado tenían una forma cuadrada, poco aerodinámica y poco estética. En la actualidad, la forma se ha hecho más aerodinámica con puntas redondeadas, aunque a la vista de algunos todavía permanece dentro del terreno de lo poco estético. El establecimiento de estos cambios se originó, en gran medida por los gustos de los consumidores y el descubrimiento de nuevos materiales. También los diseños se adaptaron al ser humano en un intento por perfeccionar la integración entre el hombre y la máquina. Los equipos y máquinas así creados se transformaron en ergonómicos.

Por otra parte, los objetos se caracterizan generalmente por poseer dimensiones acordes con las del ser humano, en ello radica su utilidad y riqueza funcional. Estas características facilitan su operación y transporte, aunque existen algunas excepciones como las máquinas empleadas en las industrias que en muchas ocasiones sobrepasan las dimensiones y características del ser humano.

Por último, un objeto puede ser considerado como autárquico y móvil. Un mueble no adquiere las características de objeto hasta que se vuelve, transportable, como una mesa o una computadora. Esto es,

cuando el objeto logra trascender el tiempo y el espacio, al adquirir velocidad y en consecuencia una nueva posición. En suma, los objetos son elementos del mundo construido por el hombre. Por ello, pueden ser manejados o manipulados, casi libremente por él, en función de su capacidad volitiva. A continuación se presenta la tabla 1 como una síntesis de lo expuesto en este apartado.

TABLA 1. Cosa y objeto, sus características fundamentales.

COSA	OBJETO
Natural	Artificial
Espontáneo	Fabricado
Carácter activo	Carácter pasivo
Dependiente	Autárquico
Estático	Móvil
Sin manipulación del hombre	Manipulado por el hombre
Sin dimensión humana	Dimensión humana
Cualquier sociedad	Civilización Industrial
Habla de exterioridad, sin preferencia alguna	Habla de intimidad, gustos, hábitos

Fuente: Elaboración propia con los datos obtenidos de los diccionarios.

1.1 ¿Qué son los objetos informáticos?

“La revolución Industrial... fue totalmente en la esfera material. Los cambios en la revolución de la información son intelectuales”.
(Peter Drucker, 1997)

En el presente trabajo se designan como objetos informáticos a todas aquellas herramientas y equipos electrónicos que permiten el procesamiento de datos, de información y de comunicación, tanto al interior, como al exterior de una organización. Estos objetos están íntimamente relacionados con el empleo de equipos electrónicos de cómputo. Así los objetos informáticos señalados en esta tesis serán elementos

suficientes y necesarios para iniciar esta labor. Por ello, en los párrafos subsecuentes se ampliará la definición de tales objetos. ¿Por qué se denominan a los equipos de cómputo como objetos informáticos? Porque sus características los ubican dentro del terreno de los objetos y no de las cosas. Aquí radica la utilidad de la sección anterior donde se establece la diferenciación analítica entre el mundo natural y el mundo artificial creado por el hombre (Ver la figura 2). Esta definición será ampliada dentro de la presente sección.

Los objetos informáticos son un subconjunto de los objetos ubicados en el mundo artificial creado por el hombre. Hasta aquí se ha despejado la primera sección de la incógnita. La segunda parte de la respuesta proviene de la función que estos objetos desempeñan en el mundo actual. La palabra informática es una aportación del idioma francés *informatique* que se formó para designar muy útilmente a la ciencia y la técnica del análisis y procesamiento automáticos de la información (Paniagua 1992: 13). En consecuencia estos objetos serán los encargados del procesamiento de datos, obtención de información y de acelerar las actividades de comunicación en el mundo organizacional moderno.

Aunque algunos autores de la teoría de la organización como Rod Coombs, David Knights y Hugh Willmott (1992) encuadran a todos estos equipos dentro de la tecnología de la información y les asignan dos funciones principales dentro del mundo organizacional moderno: (1) la disciplina y (2) el control administrativo. Estos investigadores argumentan que la tecnología de la información es un medio para dirigir el pensamiento y la acción en la organización para disciplinar a los miembros de la misma que no estuviesen de acuerdo con los deseos y expectativas de la alta administración.

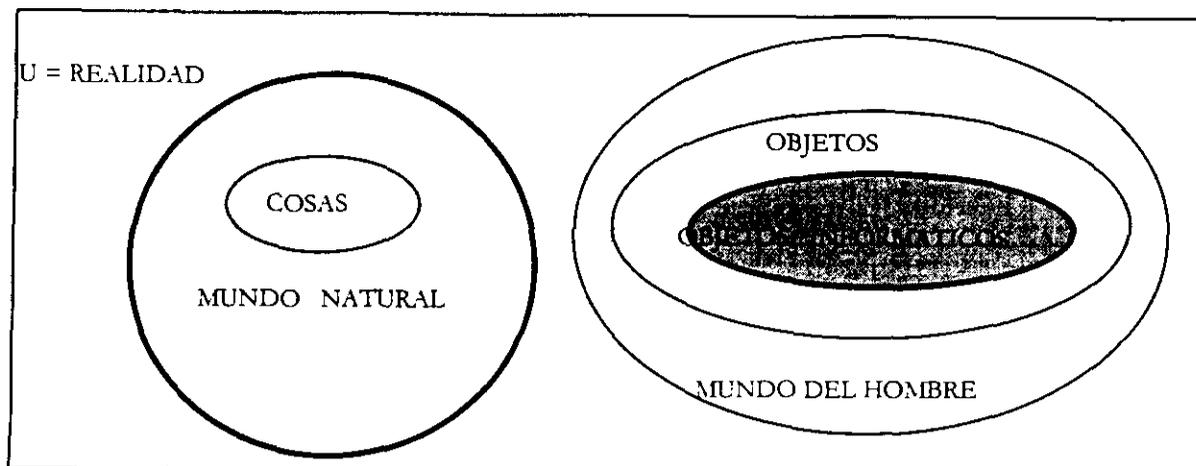


Figura 2. Una representación de la realidad. El mundo natural y el artificial o del hombre²

Ellos también argumentan que la objetividad aparente de los datos oculta detrás de ellos la imposición de valores que la alta administración transfiere hacia sus subordinados al determinar ¿cuáles datos son importantes? y ¿cómo deben éstos ser reportados? Esta imposición de la alta administración puede traducirse en el establecimiento de ritmos, tiempos y movimientos orientados al logro de la eficiencia y la optimización en el uso de los recursos.

Pero en ocasiones el logro de la racionalidad económica produce el efecto contrario. Por ejemplo, un operador para lograr la meta fijada por el jefe de producción descuida aspectos de calidad. Quizás en este ejemplo el hecho no sea tan grave, pero en servicios o productos que tienen relación con la salud o la vida humana, el cometer “errores” en aras de la eficiencia, generaría problemas de ingentes dimensiones.

² Aquí se entiende como mundo del hombre el creado por él a través de los procesos de transformación. Aunque se reconoce que esta distinción es tan sólo para fines de análisis. Ya que en la realidad ambos se encuentran imbricados.

Como se puede observar, tradicionalmente a éstos objetos se les ha encuadrado dentro de un ámbito particular del conocimiento humano denominado como Tecnología de la Información (TI) y de manera más específica bajo los rubros *hardware* y *software*. A continuación se muestra en la tabla 2 una desagregación en mayor número de niveles analíticos consolidando así una taxonomía con la cual se trabajara a lo largo del presente trabajo.

Es importante destacar que la designación de objetos informáticos aquí presentada no busca substituir los términos anglosajones: *hardware* y *software* que corresponden al ámbito de la tecnología de la información. Sino avanzar más allá de esta especificidad técnica y visualizarlos de otra forma e incorporar en ellos de nueva cuenta los elementos de saber, conocimiento y confrontación que perdieron al ser observados tan sólo desde la perspectiva técnica. Y consecuentemente posibilitar su inserción y estudio en el ámbito de la teoría organizacional.

También es pertinente aclarar que la designación de objetos informáticos busca alejarse de la discusión sostenida por algunos autores actuales (Lyotard, 1979: 4) que hablan de la TI como aquel elemento que provee a la sociedad con "*información perfecta*" lo cual implica una transformación en los intereses de la sociedad pasando de lo verdadero o de la búsqueda de la verdad a lo que es útil.

Además se abandona la visión del conocimiento como una mercancía y de su interpretación cotidiana como "*el sello distintivo de una mente educada*". Este distanciamiento no radica en una consideración fútil o vanal sino porque escapa o sale de los límites del presente trabajo.

TABLA 2. Los elementos que integran al *hardware* y *software*

HARDWARE	SOFTWARE
Monitores	Sistemas operativos (individuales y para redes)
Unidad central de procesamiento	Lenguajes de programación
Teclado	Programas de aplicación
Mouse	Herramientas
Lápiz óptico	Utilerías
Scanner	
Ball point	
Tablas digitalizadoras	
Visiocascos, guantes y tapetes electrónicos	
Redes de cómputo electrónico	
Impresoras	
Plotters	
Módems	
Fax	
Computadoras portátiles	
DVD (vídeo discos)	

Fuente: Elaboración propia con datos existentes en el mercado

Los objetos informáticos tienen funciones reales y precisas consistentes en agilizar procesos de comunicación y la transformación de datos en información (Roszak, T., 1990). Pero en forma paralela también poseen una función virtual o simbólica. Esta función simbólica estriba en *acelerar todos los cuerpos, los mensajes, los procesos, en diversos sentidos y que en conjunto con los medios de*

comunicación de masas modernos han creado para cada acontecimiento, para cada relato, y para cada imagen una simulación de trayectoria que se proyecta hacia el infinito.

En otras palabras, cada hecho, político, histórico, cultural, está dotado de una energía cinética que lo extirpa de su propio espacio y lo impulsa a un hiperespacio donde pierde todo su sentido, puesto que jamás regresará de allí. Para observar esto no hace falta recurrir a la ciencia ficción. Desde hace tiempo ya se dispone de un mundo virtual e imaginario que fue inaugurado con el arribo de la televisión a la vida cotidiana. Los hechos expuestos en ella no guardan relación con la realidad, con una realidad que se difumina e integra en lo imaginario. Con el arribo de la informática, en el aquí y ahora, con nuestros circuitos y nuestras redes, con este acelerador de partículas se ha quebrado definitivamente la órbita referencial de las cosas (Baudrillard, 1993: p. 10).

Los objetos informáticos ejercen un encanto diferente ya que se remiten a una energía virtual, de tal manera que no son más los receptáculos de la apariencia humana, sino los portadores de una imagen dinámica y de una capacidad para la generación de conocimiento. La energía propia de éstos aparatos modernos se vuelve en momentos discreta y en otros continua y su forma envuelta y elíptica.

Los objetos informáticos sólo pueden ser manipulados como unidad. Ellos tan sólo funcionan en forma colectiva y con una energía distinta a la animista. Adquiere sentido su función sólo cuando se mantienen enlazados a una computadora (aunque para fines analíticos se puedan descomponer y ello permita el descubrimiento de alguna sintaxis o de algún orden).

Por ejemplo, los teclados para computadora han transitado de un nivel horizontal a uno ergonómico en forma de onda, semejante a un protozoo. Pasan de 84 u 86 teclas a 101 o 105 y con propiedades que sus fabricantes los caracterizan como “inteligentes”. En algunos otros casos ellos han desaparecido; cediendo su lugar a otro tipo de dispositivos de entrada como los digitalizadores de voz. De esta forma en aproximadamente cincuenta años que han transcurrido desde que la primera computadora se construyó el acceso de datos ha cambiado de vehículo de contacto con el hombre; paso de la comunicación a través del sentido del tacto al empleo de la voz.

Esta transformación quizás implica un deseo de independencia del hombre con respecto a la máquina. El hombre quiere volver a conquistar su espacio vital, su movilidad, su capacidad de decisión y su libertad para actuar. Y paradójicamente quiere encontrar en la máquina a su homólogo, otra “persona” con quien él pueda comunicarse. Buscando emular con ello una conversación con otro ser humano.

En un mundo de comunicaciones y de información, el espectáculo de la energía es una situación extraña. Dos características hacen de ese mundo algo singular: (1) la miniaturización y (2) su desnudez gestual. Estas características al materializarse en los objetos informáticos, suprimen en ellos su evidencia simbólica.

En este sentido Georg Simmel (1986: 29) afirma que “los modos de lo imaginario siguen a los modos de la evolución técnica. Y el modo del futuro envuelto en la eficiencia técnica suscitará también un nuevo modo de pensar lo imaginario. La imagen de las cosas externas posee para nosotros [la] ambigüedad de que en la naturaleza externa todo puede ser considerado como (...) ligado, pero también (...) separado. Las

ininterrumpidas transformaciones de la materia así como de la energía, ponen en relación todo con todo y hacen un cosmos a partir de todas las particularidades”.

Este modo de lo imaginario conjuga la dualidad existente entre materia y energía, de la cual, apenas se visualizan claramente sus objetos, pero tal vez después de las estructuras de lo imaginario animista, y de las de lo imaginario energético, se estudiaran las estructuras de lo imaginario cibernético, cuyo mito focal ya no será el de un organismo absoluto, ni el funcionalismo absoluto, sino el de una interrelacionalidad absoluta del mundo.

En el interior de esta interrelación absoluta, donde el sonido metálico suple al mensaje mudo generado por un teclado de una computadora. Ellos parecen revelar la existencia de una paradoja dentro de este proceso comunicativo, mientras los individuos se comunican al nivel del orbe, de manera sincrónica permanecen en la más profunda soledad manifestando incluso una actitud de carácter hedonista. En consecuencia, la computadora se convierte así en un “segundo yo” (Turkle, S., 1984) para el ser humano. Con esta nueva forma de interrelación humana se establece también un nuevo estilo -entendido este último como ritmos y formas- donde el tiempo y el espacio adquieren un contenido diferente. El tiempo lo determinan las máquinas y el espacio se desvanece perdiendo en este proceso su esencia.

En opinión de Baudrillard (1979), el entorno cotidiano (contemplado como un espacio y tiempo determinados) se divide en tres modos de manera desigual. Como prueba de ello, existen tres objetos, que son los vestigios de los estilos que en el pasado predominaron en la sociedad. El viejo aparador del comedor, el automóvil y el magnetófono son los objetos representativos de épocas diferentes y que

coexisten en el mismo círculo día tras día. Sin embargo, son radicalmente diferentes tanto en su modo de existencia imaginaria como en su modo de existencia térmica.

A la idea planteada en el párrafo anterior habría que agregar un cuarto modo dentro de la visión de Baudrillard. Este cuarto modo que aquí se propone, tiene como objeto representante a la computadora. El arribo de ella al entorno familiar rompe la circularidad de él y que había sido preservada por sus objetos antecesores. En este sentido la computadora y sus periféricos como objetos informáticos tienen una naturaleza distinta al aparador o al automóvil. Los objetos informáticos no son ya un reflejo de la exterioridad física del hombre como otrora ocurriera con los objetos mecánicos que fueron los representantes de la exterioridad de la fuerza física del hombre.

Ahora los objetos informáticos son la expresión material de la inteligencia humana. Así la computadora como representante de una nueva serie de objetos (los informáticos) se convierte en forma simultánea en un objeto creador de conocimiento y en la manifestación de una especie de “*analfabetismo técnico*” del hombre que la manipula por primera vez. Este analfabetismo se hace evidente cuando el hombre se vuelve incapaz de operar, manipular o interactuar con este “*chisme moderno*”.

Los objetos informáticos de esta forma se transforman en los operadores simbólicos que permitirán al hombre reconstituir el equilibrio cósmico como otrora lo hicieran los objetos tradicionales empleados en los ritos o los sacrificios. Pero el gran peligro es que en este proceso de interacción simbólica puede perder su identidad. Esta pérdida de identidad se realiza en dos sentidos: (1) el del humano como ser individual y

(2) el colectivo con referencia a su especie, ambas se materializan en la interacción diaria hombre-máquina o en los términos aquí empleados en la relación diaria hombre-objeto informático.

Como consecuencia la dimensión y la percepción de las distancias tanto personal como social del individuo se distorsionan. Al nivel personal pareciera que el hombre observa en los objetos informáticos a una entidad que lo fascina y lo obliga a someterse. Probablemente es el resultado de un reflejo instintivo que lo impulsa a ceder su espacio vital ante el embate cibernético. Esta última idea se ve reflejada en la vida cotidiana, la computadora ya es un miembro más dentro del mobiliario moderno. Incluso se han creado muebles cuya única finalidad es preservar y facilitar la operación de los objetos informáticos en el hogar y en los diversos lugares donde su presencia es "*necesaria e imprescindible*".

Al nivel social también el hombre se ha modificado. El hombre es un animal social, por ello, es vital que mantenga su contacto con otros, pero no tan sólo al nivel físico o comunicativo, sino psicológico. La distancia social³ no es simplemente la distancia a la que un animal pierde contacto con su grupo -o sea la distancia a la que ya no puede ver, oír u oler a su agrupación- más bien es una distancia psicológica. El hombre, mediante diversos objetos técnicos de comunicación incluyendo a los informáticos ha logrado ampliar la distancia social, lo que le permite la integración de actividades grupales a largas distancias (Hall, 1972: 22-4), pero perdiendo aquellos elementos societales que lo identifican con el grupo.

³ Incluso este distanciamiento social ha alcanzado ámbitos como el proceso implicado en la adquisición de empleo. Por ejemplo, ahora los profesionales recién egresados de las facultades norteamericanas obtienen su primer empleo a través de algún *home page* en *internet*. Este es un hecho sin precedente en la historia humana. Las relaciones cara a cara se han transformado por relaciones "nodo a nodo", ya no es necesario ver al candidato a un empleo y platicar con él para contratarlo. Es suficiente con revisar su *curriculum* a través de algún sitio en el *Web*. Los sueldos que estos jóvenes pueden obtener por este medio son alrededor de los 23,000 dólares al año (*Channel Four News, 1997*).

En este sentido para el alemán Georg Simmel existen dos fuerzas que actúan conjuntamente ellas son: (1) la diferenciación y (2) la individualización. “La diferenciación y la individualización debilitan el vínculo con la persona próxima para tejer otro nuevo -real o ideal- con las más distantes”. El círculo social cerrado o rígido se debilita por la individualización de sus participantes y por el hecho de extenderse y conectarse con individuos más remotos (Frisby, D., 1993: 131). Dentro del ámbito organizacional esto ha generado una paradoja consistente en una realidad tangible que constituye a una entidad abstracta conocida como la organización virtual u holográfica (Garreth, 1997: 104-6). Lo que ha permitido de manera paralela el análisis de nuevos fenómenos en las organizaciones que integran a la sociedad a través del enfoque de redes o “*networks*”. Los cuales permitirán estudiar de mejor manera la inserción de los objetos informáticos como elemento analítico para el estudio de las organizaciones modernas.

Por último, se debe aclarar que estos objetos no se deben confundir con una forma reciente de programación conocida como orientada a objetos (sus siglas en inglés son OOP) que se encuentra íntimamente relacionada con los objetos informáticos pero no serán estudiados en detalle, ya que no constituyen el propósito central de este trabajo.

1.2. Los objetos informáticos en las organizaciones modernas

El análisis de los objetos (como elemento fabricado o artificial) surge de la observación de los procesos de producción. En los cuales no era factible concretar en forma adecuada el cumplimiento de las

especificaciones de diseño debido fundamentalmente a la variación generada por las máquinas y herramientas. Por ello, la innovación fundamental introducida desde los años 20 en el control organizacional es haber tomado en cuenta el azar. Este último descubierto a través de los métodos propuestos por la matemática estadística. Dicho descubrimiento será muy importante para los fines de este trabajo, ya que en su seno se acuñará el concepto información (Véase Medina y Espinosa 1997).

Así, en los albores del siglo XX, el determinismo como una concepción dominante entre los ingenieros y los científicos cambio su mirada hacia la organización industrial. La creencia en el determinismo dentro de los medios industriales y académicos americanos orientó a la investigación hacia el descubrimiento de una forma que permitiese el logro de una mayor precisión dentro de los procesos organizacionales, adquiriendo su esencia material en la aparición de diversos medios que facilitaran la intercambiabilidad y el enlace entre los distintos procesos desarrollados en la organización. Estos objetos y procesos estandarizados buscaban reproducir en su morfología la imagen del hombre y de su cuerpo, recuperar ciertas funciones primarias como sus gestos; su capacidad energética; y sus necesidades.

Los objetos generados por este tipo de visión del mundo organizacional en consecuencia cobran -en opinión de Baudrillard- una función específica, consolidando en su creación una subjetividad funcional caracterizada por una contemplación obsesiva y manipuladora. En esta etapa serial se acuña una desestructuración cotidiana e incesante del espíritu enloquecido o exaltado por los detalles (Baudrillard, 1979: 132). En esta idea de Baudrillard se condensan los elementos propios de la época caracterizada por el dominio de la uniformidad y la linealidad de pensamiento.

En contraflujo a este movimiento lineal surgió un enfoque no determinista del control, en un primer momento limitado al ámbito de fabricación, pero con el paso del tiempo se difundió hacia el resto de la organización. Este control no determinista se desarrolló principalmente en los Laboratorios *Bell* y desde entonces se convirtió en una ideología en gestación dentro de los procesos organizacionales. Pero con el paso del tiempo adquiriría mayor fuerza e importancia, impulsada fundamentalmente por la turbulencia proveniente del contexto organizacional. Como consecuencia de este proceso de difusión, hacia 1929 la Sociedad Americana para el avance de la ciencia postula tres reglas sobre los sistemas aleatorios de naturaleza estática:

1. Todos los sistemas de causas probabilistas no son iguales. Ya que no todos permiten predecir el futuro en términos del pasado.
2. Existen ciertos sistemas en la naturaleza que tienen sus orígenes en constantes de tipo aleatorio.
3. Las causas responsables de las variaciones pueden ser encontradas y eliminadas.

Es necesario reconocer que éstos planteamientos fueron (y son) fuertemente criticados. La crítica más contundente a estos fundamentos cuestionaba su validez científica. Dentro de este ambiente tan controvertido surgiría el término información.

A partir de este momento la información y su procesamiento a través de las computadoras constituirían una nueva visión orientada hacia el automatismo que buscaba la consolidación de funciones superestructurales del hombre consistentes en favorecer su autonomía de conciencia; su poder de control; su individualidad, en suma la idea de su persona.

En este sentido Baudrillard (1979: 130) opina que: "El automatismo se transforma en la personalización soñada al nivel del objeto es la forma más acabada, más sublime de lo inesencial, de esa diferenciación marginal a través de la cual funciona la relación personalizada del hombre con sus objetos".

Como se ha podido observar hasta aquí, los objetos informáticos nacen en el ámbito científico y poco a poco han adquirido su propio espacio dentro de la vida cotidiana. Como resultado de esta gama de posibilidades su estudio también permite arribar a ellos desde distintos planos de análisis. Por ello, se ha seleccionado dentro de esta proliferación, uno en particular y que se refiere a su materialización en las organizaciones modernas. El instrumento analítico de aproximación que se empleará para su estudio son los "*saberes de gestión*" (Bayart 1995), ya que han sido tradicionalmente los medios de disciplina y control dentro de las organizaciones. Y que en la actualidad se auxilian de los objetos informáticos para lograr el cumplimiento de ambos objetivos organizacionales. Esta situación se ha consolidado materialmente en los sistemas en red que ahora permiten la optimización de la disciplina y el control de todos los individuos que integran a las organizaciones actuales. Ahora los sistemas en red imponen tiempos y ritmos para la realización de procesos de tal manera que los individuos se encuentran sujetos a la máquina como otrora ocurriera en el ámbito productivo.

Para el estudio de éstos problemas existen diversas propuestas analíticas que se han preocupado por el nacimiento y la difusión de los "*saberes de gestión*" en particular aquellos que se han consolidado en los objetos informáticos. Al observar los objetos informáticos desde un ángulo poco habitual se encuentra que ellos han constituido los medios a través de los cuales los saberes adquieren cierta materialidad. La

tradición dentro de este enfoque se orienta en mayor medida a estudiar las ideas. Esto es, ¿cómo nacen?, ¿cómo se ha probado su pertinencia? y ¿cuáles son las ventajas que pueden aportar para explicar su éxito?

La diferencia con respecto a esta visión tradicional estriba en el contenido del pensamiento que presupone la disciplina; el control y su pertinencia sustentada en los métodos de gestión; procesamiento de datos e información. Estos saberes se encuentran apoyados en diversas formas concretas, ya sean materiales (prácticas profesionales, comunidades de práctica, o el *hardware*) o gráficas (cartas de control, manuales de métodos y procedimientos, o el *software*), que son una suerte de ilustración; de argumentación; de prueba o de un medio para ponerlo en operación.

En suma, son los objetos en donde se consolidan estos saberes. Al interior de este sistema de consolidación de saberes; los objetos informáticos participan como un agente promotor; ya que permiten el almacenamiento; el procesamiento; la jerarquización y la producción de conocimientos de manera casi instantánea. Además sirven como un medio de validación, desde los ámbitos epistemológico y lógico de los saberes así generados. Estos saberes se ven reforzados por la sistematización de una serie de prácticas profesionales o comunidades de práctica.

Las representaciones gráficas por ejemplo, han tenido y tienen en la actualidad un lugar importante en el mundo de los objetos. Desde su génesis en las compañías ferroviarias norteamericanas (como lo evidenció Chandler 1962, en su obra) hasta su uso actual en los manuales de gestión. Los manuales son un tipo particular de libro, son objetos específicos que juegan un papel en la difusión de los saberes. Otra manera de corroborar que la interlocución realizada con imágenes como representación de los saberes se

tiene en la transformación experimentada en el *software* conocido como administradores de los programas de aplicación para computadora que pasan de una presentación en forma de texto a una simbólica a través de iconos.

Este proceso de transformación parece indicar que el ser humano comprende de mejor manera el conocimiento por medio de símbolos. Quizás esto ocurre porque el símbolo le evita tener que recordar una mayor cantidad de datos e instrucciones y en forma simultánea también le evita confusiones, o la traducción de o hacia otros idiomas. Además este uso de imágenes no requiere de explicaciones. Basta con mirar y señalar un determinado símbolo para que la comunicación entre el hombre y el objeto informático se establezca (quizás para corregir la incompatibilidad existente entre la computadora y el ser humano al nivel de la esfera de asociación).

También su uso permite eludir los conflictos que pudiesen estar detrás de su creación; operación y manejo. Porque las causas del enfrentamiento están contenidas en los equipos y en los programas que integran a las computadoras. Esta introyección oculta una serie de contradicciones e incorpora de manera concomitante un conjunto de reglas en la vida cotidiana de todos los seres humanos.

Por otra parte cabe mencionar que la operación de ciertos saberes como el estudio de tiempos y movimientos necesitan de instrumentos particulares. En el caso de los objetos informáticos los datos y su transformación en información requieren también de un tratamiento especial y de instrumentos particulares. Ya que su uso final se traduce generalmente en la toma de decisiones al interior de las organizaciones. En este sentido el profesor Henry Mintzberg (1996: 31) opina que: la información es

crucial para el desempeño de los gerentes; [y] el gerente es quien determina la prioridad de la información. A través de su desempeño interpersonal un gerente obtiene información y en la ejecución de sus decisiones la pone en funcionamiento.

La edificación de saberes consolidados en los objetos informáticos podrían ser analizados al menos, desde cuatro puntos de vista.

1. La construcción de teorías como elementos de conocimiento y como puntos de apoyo de la retórica de sus promotores.
2. La operación de los saberes como mediadores para realizar la acción. Las propiedades de estos saberes para la acción consisten en el nexo que ellas poseen con los objetos.
3. La difusión constituye el aspecto material del saber. Estos saberes son incorporados dentro de la vida social de la misma manera que lo hacen otros objetos. Ellos pueden tener la forma de mercancías integradas en la circulación, el intercambio o el comercio.
4. El reforzamiento y la consecución de éstos saberes se logra mediante prácticas y costumbres profesionales.

Como colofón de esta sección y como un preámbulo para la siguiente se presenta la taxonomía proporcionada por Andrew L. Friedman (1994) donde se pueden distinguir cuatro fases en el desarrollo del campo de la información en la Unión Americana (y que se podría extender hacia el caso mexicano): 1a. limitantes en la capacidad del *hardware*; 2a. limitantes en la productividad del *software*; 3a. limitantes en la relación con los usuarios y 4a. el ambiente organizacional como limitante al desarrollo de la tecnología de la información-TI (aquí se asume a la informática como TI). A continuación se enumerarán algunas características de cada una de estas fases.

Primera fase: limitantes en la capacidad del *hardware*. Esta etapa se caracteriza por los altos precios, la baja capacidad y confiabilidad del *hardware*; la innovación exitosa fue medida en

términos de la relación precio/desempeño. Se requería que los equipos fuesen más rápidos. Por su parte, los programadores trabajaron en forma semi-permanente en las organizaciones usuarias, donde desarrollaban su creatividad orientada a la mejora de los programas.

Segunda Fase: Limitantes en la productividad del *software*. Alrededor de los años sesenta y principios de los setenta, el vacío en la productividad del *software* surgió como el tema clave en la literatura de la TI. Un número importante de libros y artículos aparecieron sobre este problema en ese tiempo. Aunque es importante anotar que los problemas del *software* siempre estuvieron presentes. La escritura de programas en los cincuenta y principios de los sesenta era laboriosa y propensa a errores. Reunir las especificaciones -de los usuarios- y estar dentro del presupuesto siempre fue el problema presente.

Tercera fase: limitantes en la relación con los usuarios. En esta etapa las relaciones con los usuarios finales siempre fueron un tema de discusión. Al parecer para los especialistas en la TI, los usuarios no sabían lo que querían y sus ideas cambiaban durante el proceso de desarrollo.

A pesar de esta situación, las mejoras técnicas y los cambios en los usos de los sistemas de las organizaciones estimularon el desarrollo de la TI. Este hecho culmina con el arribo de la computadora personal al mercado informático hacia el comienzo de los ochenta. Los sistemas administrativos manuales fueron reemplazados por los sistemas computarizados. Pero este proceso de transformación tuvo algunos problemas de ajuste, los datos recabados manualmente no eran compatibles con las bases de datos⁴ computarizadas. Los problemas con los usuarios permitieron el desarrollo de equipos periféricos de manipulación directa de datos, como el “*mouse*” o las pantallas sensibles al tacto. También permitieron el surgimiento de compañías “maquiladoras de información”, mejor conocidas como subcontratistas, que se

⁴ Una base de datos esta conformada por un conjunto de registros y a su vez los registros por campos. Probablemente esta idea se explique mejor con un ejemplo. Cada uno de los datos correspondientes a una persona, como nombre, dirección, teléfono, etc. constituyen un campo, respectivamente; pero todos en conjunto integran un registro y los datos de un grupo de personas (conjunto de registros) integran una base de datos.

encargaban de procesar la información de las compañías usuarias, en instalaciones propias, pero distintas a aquellas en las que se generaban los datos.

Cuarta fase: el ambiente organizacional como limitante al desarrollo de la TI. En esta fase el ambiente de las organizaciones será percibido como el proveedor de las limitantes clave para el desarrollo del campo de la TI. La dirección del esfuerzo tecnológico podría entonces dirigirse hacia la superación de estas limitantes. Si esto ocurre en forma exitosa, habría una rápida proliferación de sistemas de información que atravesarían los límites entre la organización y su ambiente. El intercambio electrónico de datos y los sistemas de apoyo a las decisiones estratégicas proliferarán en la década de los noventa.

A partir de los planteamientos anteriores cabría preguntarse ¿dónde se ubica la informática al interior de las organizaciones? y ¿cuáles son los posibles cambios organizacionales generados por la informática, sus objetos y saberes? Las respuestas factibles a estas preguntas se abordaran en la siguiente sección. Pero es pertinente observar que la propuesta analítica de Andrew Friedman, permite distinguir las distintas etapas por las que ha transitado ésta disciplina científico-tecnológica y cómo en cada una de ellas los objetos informáticos se han transformado y han incidido en la estructuración de las organizaciones modernas. También en el planteamiento de Friedman se vislumbra una perspectiva más amplia en torno a la TI, la cual permite empezar la construcción de un puente entre ésta y la teoría de la organización.

Capítulo 2. Hacia una topología de la informática en las organizaciones

En esta sección se tiene como objetivo central, el establecer una posible topología de la informática en las organizaciones. Para lograr tal objetivo, se definen las áreas probables en que incidiría la informática y los mecanismos de interacción empleados por ella en las organizaciones. En la figura 3 (que se presenta en páginas posteriores) se distinguen 3 grandes áreas: (1) entrenamiento y transmisión de conocimiento; (2) información y comunicación; y (3) organizaciones. También se presentan los posibles enlaces o intersecciones: (1) cursos entre las organizaciones y el área de entrenamiento y transmisión de conocimiento; (2) los libros, los programas de cómputo y los manuales entre las áreas de entrenamiento y transmisión de conocimiento, e información y comunicación y (3) los sistemas de métodos y procedimientos, y la toma de decisiones entre las organizaciones y el área de información y comunicación. A continuación se describen cada una de ellas con mayor detalle.

1. Entrenamiento y transmisión de conocimiento. La informática incide en los procesos de entrenamiento como un agente impulsor de cambio. El surgimiento de nuevos equipos y programas de aplicación computarizada (objetos informáticos) imponen sus propios ritmos y formas en los individuos que los emplean. Exigen que las personas que interactúan con ellos adquieran o desarrollen nuevas habilidades, en periodos de tiempo relativamente cortos.

En el área del *hardware* por ejemplo, el avance en los procesos de diseño se orienta hacia el logro de una mayor velocidad de operación, manejo y control mediante el uso de la voz, mayor capacidad de

memoria y de reducción de sus componentes electrónicos. Estos avances se incorporan al mercado en ritmos anuales.

Las implicaciones organizacionales de esta imposición de ritmos, se traducen en la canalización de recursos mediante un incremento en los procesos de negociación y de disputa por la asignación de los mismos; una búsqueda constante de fondos financieros para adquirir los adelantos tecnológicos más recientes; capacitar al personal en su manejo y operación; y renovación de los procesos administrativos y (en ocasiones) de producción acordes a la velocidad de los nuevos equipos.

Por otra parte, permiten un incremento en la velocidad de respuesta organizacional, ante flujos y demandas ingentes de información; reducen los consumos energéticos, de papeleo y de transportación; que transforman los procesos de comunicación al interior y exterior de la organización; los procesos de control rígido y centralizado son factibles mediante su empleo como mecanismos descentralizados.

La idea contenida en esta última frase, es una de las mayores repercusiones organizacionales generada por los objetos informáticos. Mientras la organización se difumina, cambia su tiempo y espacio, adquiere características "virtuales", los procesos de control se mantienen y adquieren mayor vigor de una manera imperceptible para el ser humano que interactúa con ellos. De esta forma el ser humano se adapta a los objetos informáticos adquiriendo de manera paulatina, un ritmo de manejo y operación de ellos, distinto al que él tendría sin su presencia.

Pareciera que el ser humano ha regresado a la “línea de producción” mediante el uso de los objetos informáticos. En la “línea de producción” la velocidad era ajena al operario, se le otorgaba un tiempo y espacio distinto a suyo. Ahora se repite la historia en los procesos de información, ya que los objetos informáticos poseen en su interior un *reloj* distinto al del usuario. Esta característica probablemente es una de las razones fundamentales que ha justificado el empleo de los objetos informáticos en las organizaciones modernas y de su proliferación mediante los sistemas en red.

El administrador de la red por ejemplo, adquiere características similares al panóptico empleado en las prisiones, pero con una gran diferencia, cuenta con el apoyo del personal al que se vigila. Así, cada uno de los nodos instalados en la red es un punto de control para la persona que se ubica en él y lo opera. Mediante estos objetos informáticos se materializa el sueño dorado de los gerentes (en organizaciones empresariales): el auto-control. Esto es, controlar centralizadamente mediante una estructura descentralizada.

Mientras esto ocurre, el *software* se vuelve más “amigable” y simplificado. Los iconos substituyen a las grandes y complicadas sentencias (se avanza del texto a la imagen). La relación entre objeto informático e individuo utiliza mecanismos acordes con la manera en que funciona el cerebro humano. El empleo de símbolos evita la distorsión existente entre diferenciación idiomática; acepciones de lenguaje y de interpretación humana. Una representación gráfica sistematiza y evita confusiones una vez que se ha contextualizado y difundido su uso. Esta característica probablemente facilitará los procesos de capacitación y de adiestramiento de los individuos que operan los objetos informáticos en las organizaciones modernas.

Los objetos informáticos ayudarán a la constitución de nuevos procesos de enseñanza, primero como un apoyo para los sistemas tradicionales de transmisión de conocimiento y posteriormente para los procesos remotos. Las personas podrán desde su hogar o empresa adquirir conocimientos para mejorar su formación profesional.

En algunos países como Austria, (Skillicorn, 1996) ya se emplean este tipo de medios modernos de enseñanza. Las ventajas de su empleo son el abatimiento en costos lo que probablemente redundará en una disminución de los conflictos de poder generados por los recursos presupuestales. Otra ventaja de su utilización es que otorga a un mayor número de estudiantes la facilidad de acceso a los cursos, sobre todo aquellos estudiantes no escolarizados o no tradicionales. También mejora el sistema pedagógico al proporcionar materiales de mayor calidad visual y que proporcionan medios de interacción con distintas herramientas que estimulan los sentidos de las personas con el objetivo expreso de lograr la asimilación de una serie de conocimientos. A continuación se presenta en la tabla 3 un análisis comparativo de las diferentes técnicas actuales que podrían emplearse en la transmisión de conocimiento. Los valores son los puntos extremos que se pueden obtener dentro de una función de densidad probabilística.

Tabla 3. Comparación de las tecnologías para el aprendizaje.

Comparación de las tecnologías para el aprendizaje				
Propiedad	Opciones Tecnológicas			
	Video Interactivo	Curso en CD-ROM	Lecciones multimedia (y mecanismos tradicionales)	Curso en Hipertexto (en red)
Cualidades del Material Pedagógico				
Novedad del material	0	1	1	1
Adaptable por el maestro	1	0	1	1
Múltiples caminos y estilos	0	1	0	1
Proyección de cambio propio	0	1	0	1
0	0	1	1	1
1	1	0	1	1
Facilidad de Acceso al Material Didáctico				
Acceso remoto	1	1	0	1
Experimento y tiene exploratorio	0	1	0	1
Construcción por el estudiante	0	0	0	1
Ayuda para los que están en desventaja	0	0	0	1
En aprendizaje común	0	0	1	1
Aspectos Financieros y de Personal				
Liberación de recursos	1	1	0	1
Bajo costo de preparación	1	0	0	1
Bajo costo de capital	0	0	0	1
Bajo costo de acceso	0	0	1	0
Nuevos retornos sobre la inversión	1	1	0	1
Reduce el personal de enseñanza	1	1	0	1

Notación: 0= no posee la característica/1= posee la característica.

Fuente: Adaptado de Skillicorn, D. B. (1996: 473).

Al observar la tabla anterior se pueden destacar algunas características que sugieren cierto grado de oposición (ver la tabla 3.1) entre cada uno de los siguientes medios modernos de comunicación aplicados a la educación: (1) *video interactivo* y los *cursos en CD-ROM* como materiales pedagógicos; (2) lo mismo ocurre entre el *video interactivo* y las *lecciones multimedia*, en las secciones correspondientes a la facilidad de acceso al material didáctico y los aspectos financieros y de personal (excepto en el rubro bajo costo de capital); y

(3) por último, entre las *lecciones multimedia* y el *curso en hipermedia* se presentan como antípodas en los aspectos financieros y de personal.

Tabla 3.1. Características de oposición de medios para el aprendizaje

Medio 1	vs	Medio 2	Característica de oposición
Video interactivo		Cursos en CD-ROM	Materiales pedagógicos
		Lecciones multimedia	Acceso al material didáctico
			Aspectos financieros y de personal
Lecciones multimedia		Curso en hipermedia	Aspectos financieros y de personal

¿Por qué hacer énfasis en estos medios para el aprendizaje? La razón fundamental radica en que los cursos son el posible enlace entre las áreas denominadas aquí como organizaciones y entrenamiento y transmisión de conocimiento.

2. Información y comunicación. La informática encuentra su razón de existencia en estos dos aspectos de la vida organizacional: la información y la comunicación. El manejo de la información ha cambiado el principio sofista que dice “el conocimiento es poder” (Slouka, 1996: 10), al interior de las organizaciones modernas por “la información es poder”. Los individuos que pueden manejar gran cantidad de datos y transformarlos en información útil para la toma de decisiones adquieren dentro de la organización moderna una posición que se traduce en una cuota de poder mayor.

El procesamiento y manejo de datos a través de la informática y sus objetos, ha permitido una manipulación más amplia de la información y un mejor ordenamiento del saber cotidiano generado al interior de una organización. De esta forma, los cuadros estratégicos de las organizaciones aparentemente

pueden disminuir la incertidumbre proveniente del contexto, a través de su sistematización. Esto ocurre quizás en la mayoría de los casos, pero paradójicamente en los restantes, la acumulación de datos e información adquieren un mayor rango de complejidad e incertidumbre.

En la actualidad la información es un elemento inherente al hombre y se le encuentra en diversos ámbitos, desde sus elementos morfológicos más pequeños -en el ADN (Birge, 1995)- hasta en las más complejas estructuras creadas por él para adaptarse al medio ambiente e influir y ejercer cierto grado de control sobre la naturaleza.

La información ha pasado de los ámbitos puramente científico-académicos (Klir, 1984) hacia la vida cotidiana. Es tan ingente su presencia en la sociedad actual que los franceses la han designado como la sociedad *sobreinformada*, y en los niveles individuales su manifestación patológica es conocida como la "*ansiedad de información*" (Wurman, 1990: 133).

La información dentro de las redes de organizaciones ha jugado un papel muy importante en la transición del mundo moderno hacia el mundo posmoderno. Caracterizado este último por la existencia de organizaciones pequeñas o en subunidades que forman parte de otras más grandes; su objetivo fundamental típico es la prestación de un servicio o información; su forma de producción es computarizada; su división del trabajo es informal y flexible y su estructura administrativa es funcionalmente descentralizada, ecléctica y participativa, en ocasiones se traslapan con funciones no administrativas.

o evolutivo, al interior de las organizaciones se ha propiciado la creación e
llamados sistemas de información gerencial o *management information systems* (MIS por
a inglés). Estos sistemas serán un subtema dentro de este trabajo, en particular
toma de decisiones menos estructurada, por lo tanto, no son de naturaleza rutinaria

as son las dcciones el punto inicial del proceso consistente en definir ¿qué
ria? así como la manera de utilizarla. El carácter no estructurado de la decisión,
finir los conceptos que integrarán sus formatos e informes siguiendo en forma
decisión.

e los fenómenos organizacionales que tienen como génesis causal a éstas dos fuerzas
certidumbre). Ambas generan e impulsan a su vez nuevos procesos que amplifican o
entos constitutivos desembocando en lo que algunos autores denominan como un
ual califican con el término: diversidad (Leach y otros, 1995). Si se acepta como
a este nuevo paradigma es pertinente preguntar: ¿cómo interactuarían la informática
le éste? y ¿cuál sería su influencia con respecto a la información y comunicación? A
la 4 se resumen algunos aspectos en torno a estas preguntas.

Tabla 4. Informática, comunicación e información cómo interactúan con sus objetos en el nuevo paradigma de la diversidad

Paradigma	Nuevo Paradigma	Informática, comunicación, información. Posible interacción con sus objetos dentro de la organización
Exclusivo	Comunidad	Transforman la jerarquía organizacional dentro de una visión comunitaria. Se agrupan o destacan en ella los individuos que dominan su manejo y operación. La comunidad se transforma así en una colectividad integrada por expertos.
Inclusivo	Inclusivo/ participación total	Permiten la existencia de un control fuerte dentro de estructuras descentralizadas, con un mayor grado de participación (aparente) de los diferentes tramos de decisión.
Homogeneidad	Diversidad de valores	Logran homogeneizar algunos criterios al estar introyectados en ellos. Reduciendo en gran medida la discrecionalidad humana impuesta por una diferencia de valores. Permitiendo simultáneamente la reproducción de algunos valores particulares impuestos por los mandos estratégicos de la organización
Dar y recibir procesos	Construir consensos	Pueden impulsar el consenso, pero no entendido en el sentido en que todos los miembros de la organización están de acuerdo. Esto es, son el vehículo o un medio que permite establecer de mejor manera los procesos de comunicación y en consecuencia los de negociación.
Control	Poder compartido/ equipos	Son los representantes, en algunos casos, de la cuota de poder que posee un determinado grupo, departamento o área. Flexibilizan a la organización, con el diseño de estructuras planas o virtuales, pero con un control centralizado. Presentan a la organización conformada por coaliciones equilibradas y que no existe una de ellas que sea dominante
Competencia	Colaboración	Condensan en ellos la paradoja definida por estas dos características vivientes en las organizaciones modernas. Los grupos y sus integrantes tienen que lograr la conjugación de este contrasentido colaborar y competir.

Fuente: elaboración propia con datos de Leach, J. y otros (1995).

Como se puede observar, dentro de esta visión hipotética de la diversidad, los objetos informáticos en conjunto con los procesos de comunicación e información producen diversos cambios organizacionales. Dichos cambios, van desde las simples relaciones *cara a cara* hasta procesos remotos de comunicación

visual. Sin embargo, la introducción de estas nuevas tecnologías cambiarán el desempeño y las tareas de los empleados.

Las Corporaciones e industrias están reestructurando sus actividades locales y globales a través de procesos de reestructuración o de redimensionamiento orientados hacia el mejoramiento de su eficiencia y competitividad. En algunos casos la incorporación de las nuevas tecnologías de la información se constituye como una condición necesaria para el logro de sus metas y objetivos (por ejemplo, el sector bancario y financiero).

3. Las Organizaciones. Las organizaciones han sido el vehículo preferido de estructuración de la sociedad moderna. Y la informática ha encontrado en estas formas de ordenación un nicho perfecto. Ya que su implantación requiere de una estructura que siga un patrón ordenado de comportamiento. Incluso su adaptación es factible en aquellas organizaciones que presentan un orden con patrones de naturaleza aleatoria.

Con esta idea en mente cabría preguntarse ¿la informática y sus objetos han transformado a las organizaciones modernas o ellas habrían cambiado de cualquier forma? Como una respuesta *a priori* se afirmaría que sí, la informática y sus objetos han transformado a las organizaciones. Pero habría que profundizar un poco en esta aseveración y plantear una nueva interrogante ¿cómo serían las organizaciones sin la presencia de los objetos informáticos?

La respuesta a este último cuestionamiento probablemente sería la siguiente. Los procesos de recolección de datos y su procesamiento se realizarían en forma mecánica y semi-automática, el volumen de información generado tendría imprecisiones y en algunos casos su manejo es difícil (el archivo de Indias, ubicado en España es una prueba de este manejo inadecuado). La obtención de un dato en particular prácticamente sería imposible de obtener, el volumen de personal administrativo se incrementaría, el volumen de procesos de negociación aumentaría, diversas industrias desaparecerían, el diseño de nuevos equipos se estancaría.

Con este bosquejo sintético se define un mundo y sus organizaciones con características distintas al que se vive en la actualidad. Muchas de las transformaciones que en él operan son producto de la informática y sus objetos. En el siguiente apartado se revisarán con mayor detalle estos aspectos.

Para concluir este capítulo es necesario revisar los enlaces existentes entre las tres áreas definidas en párrafos superiores⁵. El primer enlace se representa por los cursos. Este enlace busca como objetivo fundamental apoyar mediante el uso de herramientas y objetos informáticos a los procesos de aprendizaje del personal que integra las organizaciones actuales. A través de ellos se pretenden abreviar o reducir los tiempos de entrenamiento y de conocimiento, y facilitar de esta forma los procesos de cambio en la organización.

⁵ Es importante destacar que esta determinación de áreas comunes no se podría haber construido sin la ayuda proporcionada por los diversos programas de cómputo, consejos y ayuda del profesor Enrique Javier Salazar Resines. Se remite al lector a la bibliografía listada al final de este trabajo para conocer las referencias de los trabajos antes mencionados.

Estos procesos de aprendizaje tenderán a realizarse de manera remota y al parecer el mejor medio para lograr este objetivo se basa en dos factores: (1) capacitar a las personas para que aprendan por sí mismas y (2) diseñar herramientas que se puedan emplear con sistemas hipermedia⁶.

El siguiente enlace se define por los libros, los programas de cómputo y los manuales, entre las áreas de entrenamiento y transmisión de conocimiento, e información y comunicación. La comunicación escrita a pesar de los defectos ubicados en la tabla comparativa número tres, seguirá durante algún tiempo como uno de los medios de aprendizaje más usados. Por esta razón, estos medios son el apoyo fundamental para el enlace anterior correspondiente al área de entrenamiento y transmisión de conocimiento. Pero poco a poco serán abandonados por medios más acordes a la forma de pensamiento del ser humano.

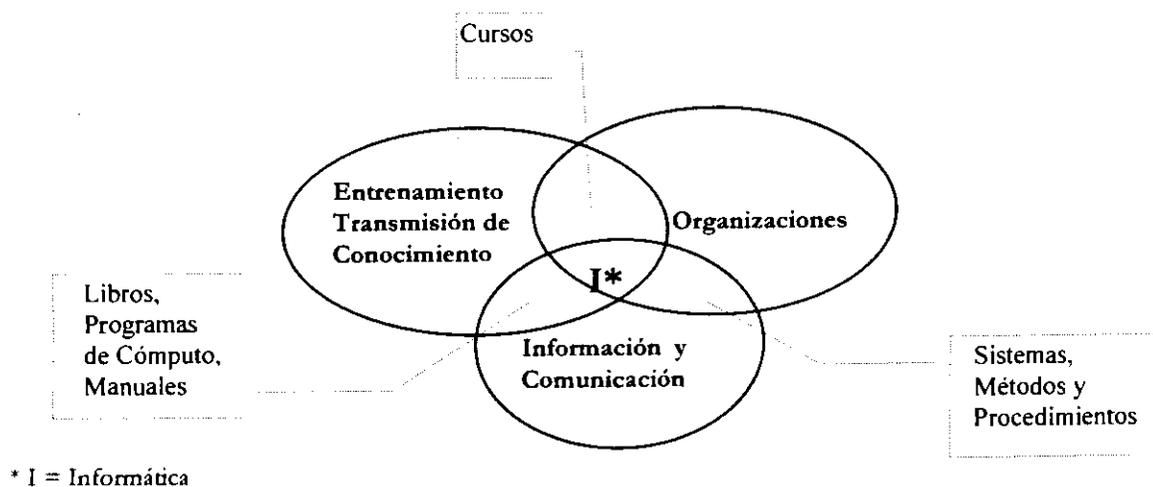


Figura 3. Ubicación de la informática en la organización

⁶ Estas ideas se reforzaron con una serie de planteamientos presentados recientemente en el Foro: "Experiencias de la Aplicación de las tecnologías de la información en la Educación Superior" realizado del 28 al 30 de septiembre de 1998 en la ciudad de Acapulco, Guerrero. Dicho evento fue organizado por Conacyt y el Sistema de Investigación Benito Juárez.

Como ejemplo de esta transformación en las técnicas de enseñanza orientadas hacia la comprensión y asimilación más rápida de conocimientos se tienen a los sistemas expertos. Las nuevas técnicas de diseño de sistemas expertos emplean modelos de simulación con interfaces asociativas que gestionan las bases de datos y recuperar la información que tiene relevancia, pero desde una perspectiva diferente a la de los expertos consultados para su construcción (ver Nishimoto y otros, 1996). También en el diseño de estos sistemas se utilizan procedimientos que emulan los procesos de síntesis empleados por la memoria del ser humano.

El último enlace se realiza a través de los sistemas de métodos y procedimientos, entre las áreas denominadas como organizaciones y de información y comunicación. Durante mucho tiempo, la memoria histórica de las organizaciones se condensó en grandes tomos que explicaban como hacer las cosas. Estos libros y manuales condensaron el conocimiento adquirido de manera cotidiana en la operación de las organizaciones. Pero conforme han avanzado las técnicas de almacenamiento y recolección de datos éste acervo de conocimiento se ha transferido a los objetos informáticos, los cuales preservan en su interior los parámetros, políticas, sistemas y procedimientos.

Estos sistemas operan de manera "natural" restringiendo así la capacidad volitiva de los individuos que hacen uso de estos conocimientos. Esta capacidad de control se ha vuelto sutil y aparentemente inocua, el diseño de sistemas y los especialistas en sistemas se ocupan de incorporar en los objetos informáticos la mayor parte de los criterios y fases establecidos como el "*one best way*" o la mejor forma de lograr la eficiencia de la organización. Los objetos informáticos les han permitido actualizar y modificar las fases de los procedimientos de manera casi inmediata y sin grandes problemas.

Los ejemplos en este sentido son muy amplios y su operación es casi inmediata en la vida de todo ser humano. Cuando un cliente compra un artículo en un supermercado y lo paga en las cajas, él se encuentra operando un procedimiento que se apoya en una serie de objetos informáticos, activa sistemas de comunicación e información y enlaza por este simple hecho una serie de organizaciones (proveedores, agencias gubernamentales, y privadas).

Una situación similar ocurre cuando se emplea un cajero automático en un banco. Los detalles de la cuenta que se activa, siguen una serie de criterios, métodos y procedimientos. La solicitud realizada por el poseedor de la tarjeta puede activar sistemas que operan de manera nacional o internacional. Pero en cualquiera de los dos casos planteados, la transacción se realiza en algunos minutos (o en un tiempo menor). Y pudo haber recorrido grandes distancias en este breve instante de tiempo. Verificó la transacción siguiendo un método o un procedimiento almacenado en sus mecanismos de memoria.

En el siguiente capítulo se revisarán de manera más detallada los fenómenos que la informática y sus objetos han provocado en las organizaciones actuales.

2.1. ¿Cómo la informática y sus objetos han modificado a las organizaciones?

La informática, como ya se apuntaba en el apartado anterior ha transformado a las organizaciones actuales. Imponiendo ritmos, tiempos y movimientos a los integrantes de las organizaciones y que operan los objetos generados por ella. Esta transformación organizacional y sus procesos de cambio tienen un

espectro muy amplio de incidencia. Para fines analíticos aquí se han dividido en cuatro grandes grupos: (1) toma de decisiones, (2) comunicación, (3) procesos de producción y de gestión, y (4) nuevos especialistas y equipos de trabajo. A continuación se examinan con mayor detalle cada uno de estos grupos (de igual manera se presentaran en el estudio de caso).

1. Toma de decisiones. En el pasado algunas organizaciones tomaban las decisiones de una manera centralizada en un individuo o grupo de ellos ubicados en la cúspide de la pirámide jerárquica (conocidos como los grandes héroes de empresa o el *“top management”*). Ellos eran el reflejo del viejo sueño económico del *“actor racional”* optimizador, quien tenía una amplia capacidad para conocer las alternativas de selección y los métodos más adecuados para elegir la que le proporcionara el máximo beneficio.

Ahora la centralización de las decisiones en las organizaciones ha incorporado un mayor grado de participación. Esto es, el proceso de toma de decisiones en la actualidad transfiere a las instancias organizacionales inferiores una mayor capacidad de acción y de poder. A principios de los ochenta en la Unión Americana las organizaciones utilizaron los círculos de calidad, reportes administrativos, reuniones de evaluación espontáneas, y horarios de trabajo flexible (Bartos, 1996: 308). En este proceso también las estructuras organizacionales se han modificado adquiriendo un mayor grado de horizontalidad se vuelven más planas y con menores niveles de autoridad.

Dentro de este proceso decisorio el actor racional unificado se percata de sus limitaciones y de la existencia de otros actores dentro de la organización que también poseen cuotas de poder y estrategias para

el logro de sus objetivos. En consecuencia la maximización de los recursos debe ser substituida por la alternativa más satisfactoria o en ajustes paulatinos de naturaleza incrementalista.

Los niveles más bajos dentro de la jerarquía organizacional ahora participan de manera directa en la formulación e implantación de las estrategias y acciones organizacionales. Logrando con ello de manera concomitante el enriquecimiento del trabajo.

Probablemente la informática ha permitido una transición más rápida hacia esta nueva forma descentralizada del ejercicio del poder. El arribo de las computadoras personales y de los sistemas en red constituyen ahora una nueva estructura organizacional dinámica y virtual (como ejemplo de una organización virtual véase AIMS). Pero mediante estos objetos informáticos se genera una paradoja en la organización, por una parte la toma de decisiones se hace de una manera descentralizada pero el control se vuelve más fuerte y centralizado. El control es transferido a la máquina desde el inicio del procesamiento de datos hasta obtener de información de apoyo para la toma de decisiones. Las grandes bases de datos que apoyan a estos procesos llevan introyectadas una serie de directrices sobre lo que es importante o no para la organización.

Este punto es importante porque pone al descubierto los criterios; los valores y los juicios sobre la realidad organizacional que todavía descansan en las coaliciones dominantes de la organización. Este hecho también trasciende los diversos niveles de decisión llegando incluso hasta la asignación de recursos (materiales y financieros), lo que posibilita el desarrollo o no de determinados proyectos en la organización.

Como resultado de esta nueva forma de tomar las decisiones y de poseer una estructura de menor tamaño, la organización se torna más compleja. Con ello se rompe la afirmación de que el tamaño de una organización definía o incidía en la complejidad de su ordenamiento interno (como afirmaban los trabajos de Alfred Chandler). Por ejemplo el uso de los sistemas computarizados para la toma de decisiones implican el uso de menor cantidad de personal pero en forma simultánea obliga al gerente a poseer un mayor conocimiento sobre el manejo de computadoras. Este conocimiento le permitirá solicitar a su experto en sistemas el diseño o adaptación de una determinada aplicación. A su vez el experto en sistemas tiene que poseer las habilidades y experiencia necesarias para conjugar por lo menos tres elementos (entre otros): (1) los objetivos de diseño del sistema, (2) la plataforma en la cual opera la aplicación y (3) quien le proveerá el lenguaje o la utilería.

Al revisar el párrafo anterior algunos dirán ¿esto no habla de cambio en la toma de decisiones! Ya que existe un dirigente, alternativas, objetivos y gente que los desarrolla. La respuesta a estas personas sería que la forma, el tiempo, la información y la decisión resultante no es la misma. Si bien no se puede hablar de "*información perfecta*" como Lyotard (1979) afirma, la información así generada se acerca en gran medida a una super abundancia de información que en la mayoría de los casos se convierte en inútil.

2. En la comunicación. Los procesos de comunicación e información en las organizaciones están sujetos a nuevos estilos (ritmos y tiempos); nuevas vías de naturaleza electrónica envuelven a los distintos agentes que las integran; el tiempo y el espacio se difuminan en una forma que los hace parecer casi simultáneos.

El lenguaje se transforma como consecuencia del arribo de los objetos informáticos, de las prácticas que buscan su difusión y permanencia a lo largo del tiempo. Las palabras cambian, nuevos vocablos son integrados a los distintos idiomas que integran el orbe y las connotaciones de los términos comúnmente empleados en ellos se llenan con nuevos contenidos.

La comunicación actual en las organizaciones es de naturaleza global. Aunque este proceso no es de reciente aparición, ya que algunas empresas desde hace décadas ya realizan diversos procesos a nivel global mediante el uso de satélites, en general se les denominó a éstos como mecanismos de teleproceso. La forma en la cual se realizan si se ha sofisticado mediante la integración de la computación y las telecomunicaciones.

El correo electrónico *e-mail* y las teleconferencias están abatiendo drásticamente los costos de comunicación. Gracias a estos medios electrónicos, los gerentes ya no tienen que viajar largas distancias para cerrar un trato o brindar sus conocimientos para la solución de un determinado problema. Basta con consultar su correo electrónico y enviar su propuesta de solución o acudir a un salón con una pantalla electrónica para reunirse con sus homólogos de otras filiales para dirimir un asunto de naturaleza estratégica para su organización.

En la actualidad los procedimientos remotos se han perfeccionado (mediante el uso de redes intranets, locales, metropolitanas, ampliadas e Internet, la cual cuenta con 75 millones de usuarios en 1997, *Financial Times*, 1996) gracias a los sistemas multimedia que en conjunto con las comunicaciones a distancia de voz e imagen han transformado la realidad cotidiana.

Las comunicaciones computarizadas impersonales, ahora ya son un hecho del pasado debido al uso conjunto de las cámaras de vídeo y de los equipos de cómputo. Ahora los interlocutores en los nodos de la red se pueden observar mientras transcurre la conversación (Gauna, S., 1996: 1). Esta nueva forma de interacción personal tendrá múltiples repercusiones al nivel del actuar comunicativo que los individuos desarrollan en su mundo cotidiano.

En este sentido algunas compañías empiezan a dar los pasos hacia una nueva forma de comunicar al mundo, *British Telecommunications*© (BT) en Inglaterra puso en marcha el programa "*Why not change the way we work?*" (¿Por qué no cambiar la forma en que trabajamos?).

En dicho programa se reconoce que en "los últimos 20 años se ha visto una completa transformación de la forma en que se trabaja, debido al impacto de las tecnologías de la información y la computación. Ahora una nueva generación de avances tecnológicos ha empezado brindando un cambio fundamental a nuestras vidas en el trabajo" (*British Telecommunications*, 1997). Esta aseveración hecha por BT refuerza lo antes dicho y abre el camino hacia otros puntos de reflexión como el ámbito laboral y sus nuevas modalidades.

3. En los procesos de producción y de gestión. Los cambios generados por la informática también han transformado la operación cotidiana de las áreas de gestión y producción en las organizaciones. Estos cambios surgen también como una respuesta frente a la emergencia de una serie de necesidades sociales. Por ejemplo, los procesos de fabricación cambian de las líneas de producción semiautomáticas que

elaboraban productos estandarizados; a las células robóticas de trabajo que generan productos diferenciados.

Estos nuevos procesos de producción se han convertido en terrenos propicios para el empleo de lenguajes de programación como *Prolog* y *Lisp*. Ambos lenguajes sirven para la programación de *robots* industriales y la creación de los llamados sistemas expertos y de aprendizaje (Hald A. y Konsynski, B R., 1993: 356-57).

La inteligencia artificial (IA) ha adquirido un nuevo auge con los diseños de *robots* que emulan los procesos de inteligencia humana. Tradicionalmente un *robot* de tipo industrial es un brazo mecánico o una gran máquina que realiza tareas específicas mediante el seguimiento de una serie de instrucciones almacenadas en algún medio magnético (u óptico). En esencia un *robot* de este tipo es una extensión de las capacidades físicas humanas.

En la actualidad ya existen algunos *robots* que materializan el sueño del científico Marvin Minsky. En la Universidad de *Cambridge* el científico Nigel Bell está trabajando en un simulador de un organismo vivo por computadora. Dicho organismo tiene entre otras tareas el aprovisionarse de alimentos y agua en función de sus necesidades. El funcionamiento del simulador descansa en un complejo banco de redes neuronales artificiales que le permiten obtener un mapa de la situación, aprender y asociar tendencias para regresar a la vieja fuente de aprovisionamiento o buscar una nueva si se cambio de posición.

A nivel práctico y quizás en un terreno fuera de las organizaciones, pero dentro de una área de la sociedad se encuentra un diseño experimental de una silla de ruedas que avisa al encontrar un obstáculo y se prepara para evitar el impacto de manera automática.

Algunos otros experimentos desarrollados por el profesor Kevin Warwick orientados al desarrollo de redes neuronales y de *robots* denominados como “*Seven Dwarfs*”, que pueden ver mediante sensores infrarrojos y desplazarse sobre ruedas en función de señales y patrones de pensamiento alimentados dentro de sus mecanismos de memoria. El patrón seguido por dichos mecanismos de memoria constituyen la red *Hopfield*, en la cual toda señal de entrada se considera como una retroalimentación que vuelve a ser considerada como una señal de entrada, su uso en los “*Seven Dwarfs*” consiste en ayudar a los procesos de clasificación. En la actualidad el máximo desarrollo alcanza las 40 neuronas lo que equivale al cerebro de una avispa.

El empleo de *robots* que implicaciones tiene para el presente trabajo, su impacto esencial será nuevamente en la forma en que se hacen las cosas. Algunas personas serán desplazadas de sus lugares de empleo, y otras tendrán que especializarse para el manejo de herramientas más sofisticadas (como *robots* que pueden emular el pensamiento o ver “rudimentariamente” y actuar en consecuencia). Esta situación requerirá de un mayor número de procesos de negociación y del diseño de programas de ocupación y entretenimiento. Lo que probablemente se mantendrá será el decisor y la persona que encienda la máquina. Pero el resultado obtenido quizás contenga un menor número de lo que en economía se denomina como externalidades o efectos colaterales. También de manera simultánea el cúmulo de conocimiento en la organización se verá incrementado. Lo que impulsa el desarrollo de nuevos equipos y sistemas para su

tratamiento y reincorporación a la organización. Reduciendo la incertidumbre proveniente del contexto pero aumentando la complejidad interna de los procesos de decisión y de poder.

Otra aplicación de la IA se realiza en los sistemas *Intranet*, mediante ejercicios experimentales con las “máquinas de búsqueda” de información en compañías como la *Eastman Kodak*. También el uso de herramientas de IA como las funciones “predicador y substanciador” se han incorporado a los sistemas de búsqueda. Dos ejemplos de aplicación se tienen en Eloise (*English Language Oriented System for Edgar*) y FSA (*Financial Statement Analyser*). Ambos sistemas están alimentados con conocimientos financieros y conceptos particulares, y entienden el lenguaje natural, mediante el uso de predictores, para saber qué puede ocurrir y un substanciador que verifica la predicción. El substanciador emplea como elemento de validación los contenidos o hallazgos obtenidos de su base de conocimiento mediante mecanismos de inferencia (O’Learly, 1997: 72).

4. Nuevos especialistas y equipos de trabajo. La informática ha creado en los últimos años las condiciones organizacionales propicias para el desarrollo de nuevos especialistas. En el pasado los capturistas, los programadores y analistas de sistemas constituían los equipos de trabajo de las unidades de procesamiento de datos. En la actualidad además de estos personajes se tienen los ingenieros en sistemas; los ingenieros en computación; los licenciados en informática y administración; los administradores de redes; los técnicos en “paquetería” (el término paquetería hace referencia a algunos programas de cómputo que dentro del *argot* informático se les ha dado en llamar paquetes).

A la *pléyade* anterior se le deben agregar los individuos que pueden o no poseer una formación profesional en informática y han adquirido conocimientos a través de su estancia en departamentos donde se procesan datos o en áreas afines. Esto es, se han formado y aprendido mediante procesos heurísticos.

Como consecuencia natural los equipos de trabajo del área de informática han cambiado sus mecanismos de trabajo quizás con una mayor integración del trabajo colectivo. Los equipos también se integran por proyectos especiales siguiendo el tipo conocido como "*task force*" o equipos de especialistas. Estos se conjuntan para el desarrollo de un prototipo o de un sistema en especial y posteriormente son dispersados, ya sea reubicando a los integrantes en otros proyectos o liquidándolos. También los proyectos informáticos han sido grandes vetas de recursos financieros, por ejemplo la universidad de *Oxford* tiene un mercado potencial para el desarrollo de *software* que alcanza alrededor de los 300 millones de libras esterlinas (*Financial Times*, 1997: 24).

Antes de revisar y aterrizar en el terreno de los hechos estos fenómenos se incorporaran algunos elementos que permitan ubicar el estudio de caso correspondiente a la UAM-Iztapalapa, ubicando a la Universidad en su evolución histórica, en el mundo, en Latinoamérica y en su posible vinculación con los adelantos informáticos.

CAPITULO 3. La Universidad algunas directrices para el caso de la UAM-Iztapalapa

“La universidad de acuerdo con su nombre es *universitas* en el sentido de que debe dar una orientación hacia el todo”
Karl Jaspers (1959).

A fin de caracterizar a la universidad del presente es necesario precisar algunos elementos del contexto en el cual se desarrolla y que imprimen su sello en ella. Así, en la actualidad el mundo enfrenta grandes cambios y transformaciones que se pueden caracterizar sintéticamente en los puntos que se relacionan a continuación.

1. Los sistemas económicos mundiales se enfrentan a una crisis de producción, de mercados y de racionalización de recursos. Esta situación ha impulsado una redistribución geoespacial de las actividades económicas, bajo la influencia de dos fuerzas paralelas: la globalización y la regionalización.
2. El surgimiento y difusión de nuevos sistemas productivos y tecnológicos han desencadenado un proceso de desindustrialización que ha permitido el desarrollo del sector servicios. La aplicación de éstos sistemas ha iniciado un proceso de desempleo galopante en el mundo.
3. Las empresas se preocupan ahora en mayor medida por la incorporación de información y conocimiento en sus productos, situación muy distinta a la que otrora prevalecía, donde las materias primas y la fuerza de trabajo jugaban un papel central.
4. La población mundial se encuentra en una fase de crecimiento, fundamentalmente en los países en vías de desarrollo, lo que se traduce en situaciones de pobreza extrema y disminución de los estándares de vida.
5. La participación estatal en el mundo social se ha transformado al pasar de la omnipresencia a la estrategia selectiva que emplea como instrumento fundamental a las políticas públicas.
6. La participación de la sociedad civil se ha incrementado a través de las organizaciones no gubernamentales (*non profit organizations*) fundamentalmente por la falta de legitimidad y credibilidad en las instituciones emanadas o relacionadas de alguna manera con el aparato de gobierno.
7. El capital financiero ha instrumentado una estrategia en el ámbito mundial que consiste en la colocación de grandes remesas de dinero en instrumentos de corto plazo que le ofrezcan altas tasas de ganancia y liquidez inmediata. La aplicación de esta estrategia ha provocado que las economías débiles -financieramente hablando- se enfrenten a situaciones caóticas que implican en algunos casos ingentes desequilibrios macroeconómicos.
8. Las sociedades en el mundo parece que se encuentran en una crisis de valores. En algunos países una persona vale mucho menos que un objeto. Los animales son mutilados por el simple placer de infringirles dolor o en aras de su comercialización (como es el caso de los tiburones mutilados por los pescadores japoneses para quitarles las aletas y posteriormente devolverlos al

mar, o los osos *grizzly* (pardos) que son decapitados y se les amputan las garras para venderlos como *souvenirs* mientras el resto del cuerpo se desecha). La mujer es aniquilada como ser pensante (como en algunos países del Medio Oriente y América Latina). La reproducción biológica del ser humano se emplea como estrategia de guerra (como en Bosnia y Herzegovina); en suma parecería que el mundo moderno ha desembocado en una intolerancia extrema por todo y contra todo.

9. La ecología se ha colocado como un gran problema a escala global y amenaza con la extinción de todo ser viviente sobre la tierra.

10. Ahora vuelve a cobrar importancia la amenaza de una hecatombe nuclear, donde algunas naciones (China y Francia entre otras) insisten en mantener a la humanidad como rehén en aras de lograr y ejercer su dominio sobre el mundo.

Ante este panorama integrado por distintos niveles y líneas de análisis lo que se pretende evidenciar es que el mundo actual se encuentra convulsionado e imprime distintos efectos de acuerdo a la región, el país, las organizaciones y los individuos que conviven en él. No se desea entrar en este trabajo, en el detalle de los efectos provocados por estos factores, sino plantear una serie de directrices que conducen e influyen en el papel que la universidad juega en la actualidad y en particular en la sociedad mexicana. En el caso particular de México los efectos de la "tercera ola" han sido disímolos, desde la esfera de lo social en un *lato sensu* hasta lo individual. Dichos fenómenos, de una u otra forma, son conocidos o sentidos por todos los que viven en este país.

Así, el Estado ha diseñado una serie de políticas destinadas a facilitar la vinculación entre las instituciones de educación superior y el aparato productivo. De esta forma los planes de estudio de muchas universidades y centros tecnológicos se encuentran en procesos inciertos de transformación o reforma con una orientación clara hacia el cumplimiento de las normas estatales y de mercado. La adecuación en gran parte de los casos responde también al cumplimiento de requisitos presupuestales que conduzcan a facilitar el acceso a los recursos estatales por parte de las universidades. También con estas adecuaciones se busca acatar las imposiciones provenientes de organismos internacionales fundamentalmente los norteamericanos.

Dentro de este proceso de transformación de la educación superior y sus instituciones un actor fundamental lo constituye el Estado que abandona su variante omnipresente y se ubica como mínimo, reducido o estratégica. Pero en este abandono de actividades económicas y sociales el Estado mexicano ha tratado de liberar a los industriales y empresarios de la carga económica que supone la formación de los cuadros necesarios para conducir el aparato productivo y la inversión que ello implica; trasladando de alguna forma a la sociedad este costo. En el ámbito universitario este traslado ha impactado los salarios de los trabajadores; los académicos; sus condiciones de trabajo; el proceso de enseñanza aprendizaje y la migración de algunos académicos hacia instituciones superiores ubicadas en el sector privado.

A este panorama se deben incorporar los procesos de burocratización que han consolidado grupos de poder al interior de las universidades mexicanas. Los empleados administrativos y académico-administrativos, en algunos casos, han visto como botín de unos cuantos los recursos destinados a las instituciones de educación superior. En este proceso han conducido y orientado al cumplimiento de las funciones de la universidad por decreto, estableciendo ritmos y tiempos que en la mayoría de los casos no concuerdan con los tiempos naturales implicados en los procesos de docencia; investigación y difusión de la cultura.

Algunos otros actores deben incorporarse al análisis de la universidad mexicana actual como la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología; y el Sistema Nacional de Investigadores. Estos actores han trazado una serie de líneas directrices orientadas hacia el impulso de la competitividad académica internacional. Con la aplicación de estas líneas se han logrado algunos aciertos, pero en la mayoría de los casos, tan sólo se han impulsado

procesos de simulación académica. Los sistemas de evaluación se han transformado en filtros concentradores de una elite académica que ya gozaba de cierto estatus y de los privilegios consecuentes. Muchos investigadores han abandonado sus labores académicas en aras de una carrera político-administrativa.

Las consecuencias de este proceso de transformación de académicos en administrativos son graves. Sobre todo al nivel de la sociedad, ya que muchos investigadores que realizaban estudios de investigación básica los han abandonado. En el caso de los médicos y los biólogos esto es evidente; pudiendo dedicar ellos su tiempo al descubrimiento de las causas de ciertas enfermedades crónicas y mortales, se dedican a la condena a muerte de los proyectos de investigación que podrían arrojar luz para la solución de éstas patologías con su labor político-administrativa.

Los sindicatos también han jugado un papel fundamental en la conformación de las universidades mexicanas actuales. En algunos casos favoreciendo a sus agremiados con la obtención de una serie de derechos. Pero en otros han conducido al deterioro de la vida universitaria al impedir la incorporación de nuevas tecnologías en sus recintos de trabajo. Además de proteger, en algunos casos, el incumplimiento de las labores que tienen asignadas los trabajadores universitarios transformándolos en seres "superdotados" con una cuota de poder ilimitado.

En algunos casos este poder perjudica a los académicos y a los estudiantes. Muchas veces la prestación de servicios universitarios se transforma en una serie de procesos tortuosos para los usuarios. Por ejemplo la solicitud y entrega de libros; el servicio de comedor; el de librería e incluso el de inscripción. El personal

sindicalizado ha encontrado en su organización una arma que pueden oponer en contra de sus jefes, sobre todo, aquellos que los impulsan a trabajar.

Este panorama se presenta de manera diferenciada en las universidades de carácter privado en donde el sindicato tiene una fuerza mínima o nula. Y tiene que comprometer y subordinar a sus agremiados a los mandatos de la rectoría y sus representantes. Los académicos dentro de estos recintos son considerados como una pieza más del engranaje del proceso de enseñanza-aprendizaje. Y sus derechos en ocasiones son quebrantados y su relación laboral se sujeta a contratos por honorarios, lo cual libera a la universidad privada del otorgamiento de prestaciones de carácter social. Los trabajadores corren igual suerte pero con la salvedad de poseer ciertas prestaciones -aunque mínimas- gracias a su organización sindical. A cambio de esta subordinación reciben, de manera diferenciada una infraestructura moderna y adecuada para la realización de sus labores docentes.

3.1. LA UNIVERSIDAD EN MÉXICO Y LA INFORMÁTICA

El génesis de las universidades mexicanas se puede ubicar en el Siglo XVI, cuando la corona española establece la Real y Pontificia Universidad de México por Cédula Real de fecha 21 de septiembre de 1551. Los cursos dieron comienzo el 25 de enero de 1553 impartándose 6 cátedras: (1) teología; (2) sagrada escritura; (3) cánones; (4) leyes; (5) artes; y (6) retórica y gramática. La cátedra de artes comprendía Lógica, matemáticas, astronomía, física y ciencias naturales. Posteriormente se creó la cátedra de medicina (Guerra 1983: 13).

Durante el Imperio de Iturbide se cambia el nombre a Imperial y Pontificia Universidad de México y también este hecho coincide con una serie de aperturas y cierres inmediatas en los años 1833, 1837, 1861, 1865, y es con Maximiliano que se formaliza la desaparición de la Real y Pontificia Universidad de México mediante un decreto republicano en el año de 1857.

La materialización de la educación superior en México se puede ubicar hasta el año 1910 al inaugurarse la Universidad Nacional Autónoma de México cuya inspiración institucional se basaba en una teoría moderna de la educación. Este hecho también designa el punto de arranque para diversas universidades distribuidas en diferentes regiones del país. A continuación se presenta una cronología de la fecha de creación de algunas instituciones de educación superior en México.

Tabla 5. Fechas de creación de algunas universidades en México

Año de creación	Nombre de la Institución	Año de creación	Nombre de la Institución
1910	UNAM	1937	La casa de España en México (que posteriormente sería el Colegio de México).
1912	Escuela libre de Derecho	1940	El Colegio de México
1916	Escuela práctica de ingenieros mecánicos y eléctricos Escuela nacional de química industrial	1943	Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey Universidad Iberoamericana
1917	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	1948	Se crean las Universidades de: Nuevo León; Puebla; Sinaloa; Guanajuato; Colima y Veracruz.
1922	Universidad de Yucatán Escuela técnica de maestros constructores	1961	Centro de Estudios avanzados del IPN
1923	Universidad autónoma de San Luis Potosí	1973	Universidad autónoma de Ciudad Juárez UAM
1925- 1930	Universidad de Guadalajara	1975	Universidad Autónoma de Chiapas Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro
1935	Universidad autónoma de Guadalajara	1976	Universidad de Baja California Sur Universidad Autónoma de Tlaxcala
1937	Instituto Politécnico Nacional agrupando a las escuelas superiores de: ingeniería mecánica y eléctrica, ingeniería textil, comercio y administración, y ciencias biológicas (IPN).	1981	Universidad de Occidente del Estado de Sinaloa

Fuente: Elaboración propia con datos de Guerra (1983).

Por otra parte, la universidad mexicana en los años sesenta y setenta comenzó a madurar los procesos que marcarían su transformación. Frecuentemente se ha reducido como característica central de ésta la función asignada y asumida de “reproducir a las clases dirigentes” (Véase Camarena, 1994). Sin embargo, la universidad tradicional mexicana era mucho más que eso. A la universidad le correspondía la educación superior, que estaba antecedida por el bachillerato universitario, ciclo único de cinco años en el que la formación intelectual general abría paso a la profesional.

La universidad tradicional mexicana se caracterizó por el marcado acento profesionalizante de su instrucción; las profesiones liberales como derecho, medicina e ingeniería constituían los ejes centrales de las opciones curriculares. La universidad era fundamentalmente un centro de docencia, tanto la investigación como la extensión y difusión cultural eran prácticamente inexistentes. Los contenidos educativos estaban orientados a la reproducción del capital cultural de los sectores dirigentes de la sociedad, en el que los bienes simbólicos validados socialmente se definían por el dominio aristocrático y el estilo de vida dividido en clases.

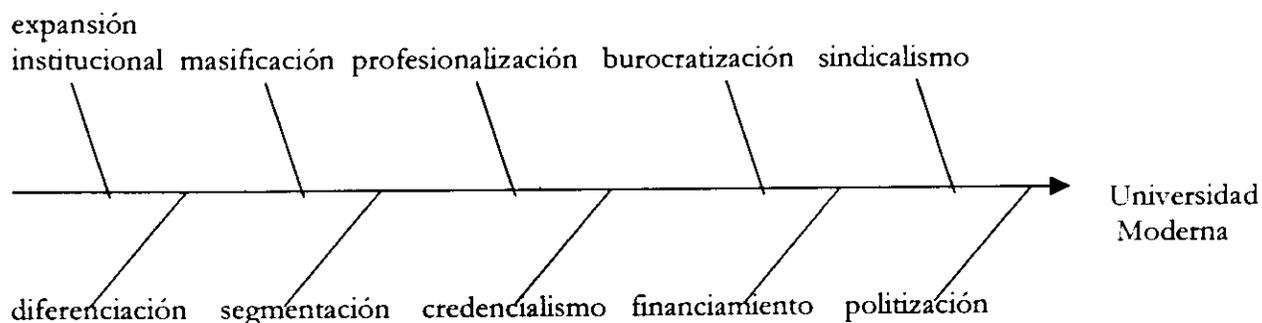
La figura principal del proceso de enseñanza era el catedrático, aquel personaje culto que se dedicaba a la docencia como parte de la construcción de un prestigio social y su legitimación ante la sociedad como intelectual. También existían los especialistas en diversos ámbitos, campos y disciplinas que llegaban a la universidad ya con un prestigio conseguido en la práctica profesional.

Esto se tradujo en términos reales, en una ventana mercadológica que hacía atractiva a la Universidad que lograba consolidar este prestigio y las “figuras” que lo detentaban dentro de sus plantas de profesores.

Los postgraduados eran raros dentro de esta plantilla de catedráticos, estos casi siempre provenían de familias mexicanas ilustres y su formación se había realizado en el extranjero.

Así se constituyó una universidad mexicana con sus propios problemas modernos los cuales pudieran quedar englobados -desde la óptica de Miguel Casillas, 1987)- bajo nueve apartados: (1) expansión institucional, (2) masificación, (3) profesionalización, (4) burocratización, (5) sindicalismo, (6) diferenciación y segmentación, (8) credencialismo, (9) financiamiento y politización. Estos problemas de ninguna manera se encuentran disociados, son parte del complejo cultural y social que se desarrolla en las instituciones de educación superior y en sus relaciones con el sistema educativo y la sociedad.

Figura 4. Los problemas generados en la universidad mexicana moderna



A continuación se hace una síntesis de las etapas por las que ha transitado la Universidad Mexicana en función de los problemas antes mencionados.

La etapa de expansión institucional se caracterizó por la construcción de una red nacional de instituciones de educación superior. La expansión se redefine no sólo en términos del crecimiento en el número de universidades sino también en el de sus dimensiones específicas. Los problemas de

regionalización y la desigual promoción para el crecimiento del sistema, estuvieron presentes como rasgos del proceso expansivo.

La etapa de masificación se refiere al proceso de expansión veloz de la matrícula. En él jugaron un importante papel las variables socioeconómicas; la incorporación de nuevos sujetos a la educación; y la determinación de los límites sociales e institucionales de la expansión. El desigual crecimiento de la matrícula es otro rasgo de la regionalización; además de incorporar la estructura de la matrícula por carrera, este problema se refiere al proceso de feminización y los diversos tipos de estudiantes. Transformando con este proceso la tendencia que otrora favoreciera la consolidación de los cuadros ejecutivos y directivos de la nación mexicana.

La etapa de profesionalización es explicativa de los procesos de "hechura" de la profesión docente y del mercado académico. La expansión de la plantilla de profesores e investigadores, los nuevos tipos de docentes, las nuevas culturas académicas (gremiales, disciplinarias y pedagógicas) son elementos de esta dimensión.

En la etapa de burocratización se desarrolla un proceso que tiene su base en el crecimiento de los cuerpos político-administrativos y su amplio dominio; en la confrontación de la universidad de masas como una organización compleja; en la presencia de un juicio planificador que racionaliza desde una perspectiva administrativa las tareas académicas. En este plano juegan un papel esencial los problemas de poder, la participación comunitaria y la toma de decisiones. La etapa correspondiente al sindicalismo define en su interior otro de los problemas modernos que se refiere a la constitución de las identidades gremiales

para los trabajadores universitarios (académicos y administrativos); tiene relación en las culturas institucionales, la politización universitaria y la constitución como sujetos organizados de profesores y trabajadores manuales. Destacan la recuperación de la naturaleza laboral del trabajo académico, las luchas sindicales y los reconocimientos legales para los trabajadores.

Los procesos de diferenciación y segmentación son centrales para comprender a la universidad moderna. El primero hace referencia al proceso mediante el cual se multiplicaron las opciones profesionales en diversas instituciones. El segundo se define a partir del establecimiento de circuitos de desigual prestigio, en el que las prácticas de producción y distribución del conocimiento están determinadas y validadas por círculos socioculturales definidos a partir del origen social, la carrera y el destino ocupacional. También la segmentación se establece al interior de la institución: entre la docencia y la investigación, entre la licenciatura y el posgrado, etc.

Ambos procesos tienen relación con la discriminación escolar y la validación que tienen los certificados en el mercado y la división social del trabajo. Este problema se agudiza en la actualidad con la presencia de un mercado profesional reducido; un aumento en la oferta profesional; un incremento en la introducción de nuevas herramientas tecnológicas de comunicación y decisión; la incorporación de profesionales provenientes del extranjero en las organizaciones nacionales; y con el surgimiento de una institución privada (CENEVAL) que certificará la calidad profesional de los universitarios mexicanos. Este último proceso arrebató a las universidades el estatuto académico que les otorgaba la capacidad para la expedición de títulos profesionales. El credencialismo se ocupa de los fenómenos generados por la formación profesional y el mercado. Este proceso evidencia el hueco existente entre el título formal y la

validación del mismo de forma independiente a las habilidades que posea el acreditado en él. La calificación, sobrecalificación y especialización promovida en la universidad y su relación con la movilidad social y la estructura económica están manejadas por la escasa relación entre los contenidos escolares y la ocupación. Este último aspecto ha impulsado un proceso caótico de adecuación y readecuación de los planes de estudio de algunas universidades mexicanas. En consecuencia se impulsan proyectos que omiten la función esencial de la universidad y de los profesionales que en ella se forman, esto es, contribuir a la generación de conocimiento. Con este proceso se sacrifica la solución de problemas por lograr el acceso de sus egresados en el mercado de trabajo.

Las universidades mexicanas tienen una característica que las hace diferentes a sus homólogas norteamericanas. Ellas son creadas por decreto estatal, y en consecuencia existe una relativa autonomía con respecto al Estado. Por ello el financiamiento de la educación superior atiende la relación económica de las universidades con el Estado. Su principal característica ha sido el proceso de federalización. Mientras que las universidades dependían del presupuesto otorgado por los gobiernos locales, a partir de los setenta, la tendencia a la federalización ha sido la predominante en la relación financiera de la universidad. El análisis del financiamiento permite reconocer algunos de los vínculos de la universidad con la sociedad y el Estado; su heterogénea distribución se define por las diversas políticas de promoción-restricción aplicadas en el contexto de una orientación de direccionalidad estatal.

Por último, la etapa de politización construye el marco explicativo de la realidad de las universidades en relación con los grupos (elites o camarillas) y los partidos políticos. También tienen referencia con la aparición de nuevas ideologías y con la creación de circuitos de movilidad política. En otro plano, este

concepto atiende las relaciones entre el Estado y la universidad. Esta es otra característica de la autonomía relativa que la universidad guarda con respecto al Estado. En años recientes diversos personajes académicos han encontrado en la estructura de las universidades un trampolín que les permite el acceso a un determinado nivel dentro de las camarillas generadas en las dependencias y entidades del Estado (Camp, 1985).

Entre 1960 y 1970 se fundaron cinco universidades públicas en los estados, la educación superior sumó 43 instituciones y los 17 ITR. En la década siguiente se vive otro acelerado proceso expansivo: se crean seis universidades en los estados; la UNAM funda cuatro escuelas nacionales de estudios profesionales y la Facultad de Estudios Superiores de Cuautitlán, todas ellas en la área metropolitana de la Ciudad de México; en la primera mitad de la década nació la Universidad Autónoma Metropolitana con tres grandes unidades (Azcapotzalco, Ixtapalapa y Xochimilco); en 1977 se fundó la Universidad Pedagógica Nacional; la educación superior privada sumó 91 instituciones en todo el país; finalmente, el sistema de educación tecnológica contaba con 46 ITR además de 21 instituciones de diverso tipo (agropecuarias y pesqueras).

En la mayoría de los casos, los antiguos Colegios Civiles y los Institutos de los estados se convirtieron en universidades. En otras ocasiones, las universidades fueron producto de la fusión de varias escuelas aisladas. Estos procesos estuvieron determinados por el agotamiento de las escuelas no lucrativas sostenidas por los gremios; por la necesidad de mayor financiamiento; por el requerimiento de atender el crecimiento de la demanda local que ya no podía emigrar a la UNAM; y por el interés de adoptar la jerarquía de sistema público institucionalizado. De esta forma se obtuvo la formación en universidades de

estos colegios e institutos, la adquisición de un estatus regional lo que posibilitó la existencia de instituciones autónomas.

La masificación es en primer lugar producto de la ampliación de la demanda de educación superior, la cual se explica a partir del proceso de urbanización, la política económica y los efectos que ejerció en la estructura de clases con la ampliación de los viejos sectores medios y el surgimiento de nuevos, la movilidad social y sus efectos ideológicos. La ampliación del flujo de egresados de la educación básica y media, la creciente incorporación de la mujer a los procesos de escolarización y al mercado de trabajo, la diversificación y expansión de las instituciones de educación superior ampliando la oferta. Todo esto mediado por las expectativas y presiones individuales, de grupo y de los principales agentes educacionales y actores políticos que disputaron, negociaron y decidieron la expansión.

Hasta aquí se deja la evolución sintética de la Universidad en México y se avanza en dirección a la informática. Esta última es de reciente incorporación (en la década de los años setenta) y realizada de una manera selectiva en las universidades mexicanas. Casi todas las incorporaciones informáticas iniciales se realizaron mediante donaciones, permisos o concesiones para la realización del procesamiento de datos en las instalaciones de diversas entidades y dependencias públicas (ver Medina, 1993).

El avance de la informática en las universidades públicas depende en gran medida del apoyo financiero e institucional del Estado a través de sus organismos dedicados al fomento educativo. En este sentido, la UNAM posee una gran infraestructura de cómputo gracias al apoyo presupuestal aunque en algunos casos ésta se encuentra subutilizada o convive marginalmente con los empleados sindicalizados.

Por ejemplo en las bibliotecas de las distintas facultades que la integran, los sistemas de registro automático deben ser operados por trabajadores. De esta forma se duplican en algunos casos las funciones y tareas que se podrían realizar de manera directa por el usuario. Estos problemas se viven de manera diferenciada en función de la facultad y del personal al que afecta la incorporación de los sistemas informáticos. Los grandes avances realizados en informática dentro de esta institución provienen de las facultades ubicadas o relacionadas de alguna manera con las ciencias duras.

En la UAM también se cuenta con una infraestructura de cómputo (con varios equipos conocidos como supercomputadoras) importante incluso al nivel de América Latina como se observará en el capítulo correspondiente al estudio de caso. Entre las tres unidades y rectoría se constituye la red conocida como Teleuam que enlaza a ésta institución con otras universidades y el mundo vía Internet. Dentro de los servicios que ofrece esta red se encuentran las revistas electrónicas y servicios de educación a distancia.

En esta institución los adelantos informáticos se han logrado mediante la suma de esfuerzos realizados de manera individual. Fundamentalmente aquellos desarrollos que tienen que ver con la creación de programas de cómputo o sistemas de aplicación (ver los trabajos de Javier Salazar listados al final en la bibliografía en especial "modelos estructurales: grafos", 1993). Por otra parte, cabe destacar que recientemente el programa de postgrado en Estudios Organizacionales inició la impartición de sus unidades de enseñanza aprendizaje bajo la modalidad virtual con la Universidad de Occidente.

En la UAM, pero en la Unidad Azcapotzalco y como parte de los procesos de revisión de los planes y programas de estudios se han incorporado unidades de enseñanza aprendizaje con contenidos referentes a

la informática y algunas aplicaciones matemáticas; económicas y administrativas. En la Unidad Xochimilco el área de matemáticas ha instrumentado una serie de herramientas tutoriales principalmente en el área referente a probabilidad y estadística. Lo novedoso de estos diseños pedagógicos es que se encuentran elaborados mediante el uso de lenguajes de programación como el LISP. El cual se ha usado con éxito en procesamiento de lenguaje; programación orientada a objetos y de robots.

Asimismo dentro de la esfera pública se encuentran los servicios de educación virtual a distancia del Instituto Politécnico Nacional (IPN) que recientemente ofrece cursos de posgrado en informática, diseño asistido por computadora (conocido por sus siglas en inglés como CAM) y algunas licenciaturas de corte administrativo. También destaca dentro de éste ámbito informático del sector educativo nacional La Universidad Veracruzana que ofrece un programa tutorial a todos los estudiantes que aspiran a ingresar en alguna de la licenciaturas que ella imparte. Este programa substituye a las guías que otrora se ofrecían para sustentar el examen de admisión.

En algunos otros casos como el Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) ya se cuentan con proyectos de enseñanza que involucran los adelantos más recientes en telecomunicaciones e informática como las teleconferencias realizadas en convenio con universidades del extranjero, y su proyecto más reciente conocido como la universidad virtual. En el cual emplean las facilidades otorgadas por Internet, y las redes de tipo local y ampliado.

En la universidad virtual los estudiantes pueden obtener acceso a unidades de enseñanza aprendizaje y estudiar sus lecciones. Quizás es una versión moderna de la otrora telesecundaria utilizada desde hace algún

tiempo en México. Esta modalidad permite la obtención de recursos financieros frescos; abatimiento de costos; amortización de los gastos de inversión en la infraestructura de cómputo; manejo eficiente del personal académico; acceso a las lecciones de manera casi permanente por el alumnado; participar en grupos de discusión; vinculación con otras instituciones (nacionales y del extranjero); y agilización de los procesos de comunicación.

La Universidad del Valle de México por su parte también inauguró recientemente en sus instalaciones ubicadas al sur de la ciudad instalaciones de cómputo que la colocan en un lugar importante dentro de las instituciones educativas mexicanas del sector privado. También cuentan con servicios de educación a distancia.

Como se puede observar diversas instituciones de educación superior nacionales se están incorporando a una tendencia mundial consistente en la tele-educación y la tele-asistencia. Esta tendencia pretende llegar de manera individualizada a aquellas personas que cuentan con un equipo de cómputo y el equipo necesario para establecer comunicaciones por vía telefónica e incorporarlos a la nueva reproducción social del conocimiento y del trabajo a través del ciberespacio.

Así la sociedad se prepara, a escala global y regional, para una nueva forma de interacción a través de los equipos computarizados. El antiguo mentor aristócrata será reemplazado por la computadora. Un nuevo concepto de educación se encuentra en formación y en consecuencia una nueva ideología y adoctrinamiento. En este sentido Brauner y Brickman (1996: 87 y 92-93) afirman que en el caso normal aprender significa que el alumno va a un lugar, en ese lugar hay un maestro, ese maestro transmite

informaciones, se pueden aclarar dudas y, sobre esa base, se profundiza en casa. La imagen del maestro del futuro cambiará mucho.

El maestro del mañana tendrá que amoldarse a las nuevas exigencias, tanto en la escuela elemental y en la universidad, como en los oficios. Además de los conocimientos técnicos y pedagógicos se necesitará habilidad manual e imaginación. La pedagogía, en tanto método de enseñanza se ampliará. Si antes era importante aprender y memorizar los datos históricos, en el futuro la estación de medios proporcionará el dato deseado en segundos. En breve lo importante será saber donde se puede encontrar tal tema o idea lo más rápido posible. El grado de perfección en el manejo de los informes requeridos en cada caso será el criterio decisivo; en otras palabras lo más importante será la capacidad de seleccionar y valorar.

En suma el proceso de enseñanza-aprendizaje se transformará, el alumno ya no tendrá que salir de su casa para obtener un grado profesional y como se puede observar en la cita anterior, también el profesor jugará un nuevo papel como orientador en el proceso de enseñanza. Las lecciones no quedarán en el vacío sino quedarán grabadas para su posterior visualización siguiendo el criterio del propio alumno. Aquí la gran pregunta consiste en saber si realmente se está educando a la gente o tan sólo se instruye. La diferencia entre ambos tipos de conocimiento consiste en que al educar la formación del ser humano es integral, mientras que en la instrucción únicamente se le capacita para seguir órdenes y procedimientos. Quizás bajo esta última modalidad lo que se está creando sea un conjunto de autómatas sin capacidad para pensar y generar nuevos conocimientos.

Las lecciones también gozarán del empleo de herramientas interactivas lo que se traducirá en su estudio por parte del alumno por el placer de obtener conocimiento. Estas características de los “nuevos medios” permitirán la conjunción entre lo general y lo particular. Al proporcionar a las personas una formación integral, con capacidades para abstraer, descubrir relaciones totales, extraer conclusiones amplias y así abrir la puerta a las perspectivas de acción en un mundo dominado por la fragmentación.

En el capítulo siguiente se desarrolla el estudio de caso de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa analizando en él diversos aspectos referidos a la informática, sus objetos y los impactos causados en la Unidad vista como organización.

Capítulo 4. Estudio de Caso. La Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa

La Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) es un Organismo Público Descentralizado del Gobierno Mexicano. Nace por decreto presidencial el 13 de diciembre de 1973, el cual fue publicado el 27 de diciembre de ese año en el Diario Oficial, y entra en operación en 1974. Su objetivo fundamental fue el de dar respuesta a las inquietudes de la juventud mexicana con nuevas licenciaturas distintas a las tradicionalmente impartidas en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)⁷. El personal académico en su mayoría estaba constituido por directivos del sector público y privado que a cambio de sus conocimientos recibían elevados sueldos y prestigio.

⁷ La UNAM por aquellos años vivía un gran congestionamiento por la alta concentración de alumnos en sus instalaciones ubicadas al sur de la ciudad. El Estado busca con este esquema de desconcentración y descentralización atender con una nueva oferta a los mercados simbólicos (de conocimientos, valores y prestigios) que se generan en torno a los centros universitarios. Con el objetivo expreso de brindar a los estudiantes mexicanos nuevas alternativas en estudios superiores. Y con esta acción desahogar en alguna medida el proceso de masificación que sufrió la UNAM durante la década de los setenta.

Así el proyecto UAM nace con objetivos claramente delimitados como:

- 1) la conformación de una planta académica profesional;
 - 2) abundantes cuerpos colegiados de gobierno, con esquemas de desconcentración administrativa y relativizando las líneas de autoridad directa entre funcionarios; y
 - 3) lograr la unidad orgánica en los departamentos y divisiones creando para ello la figura del docente-investigador, con el fin de eliminar la división entre el que transmite y el que produce los conocimientos.
- Este proyecto universitario impulsaba fundamentalmente las profesiones encuadradas en la categoría de liberales.

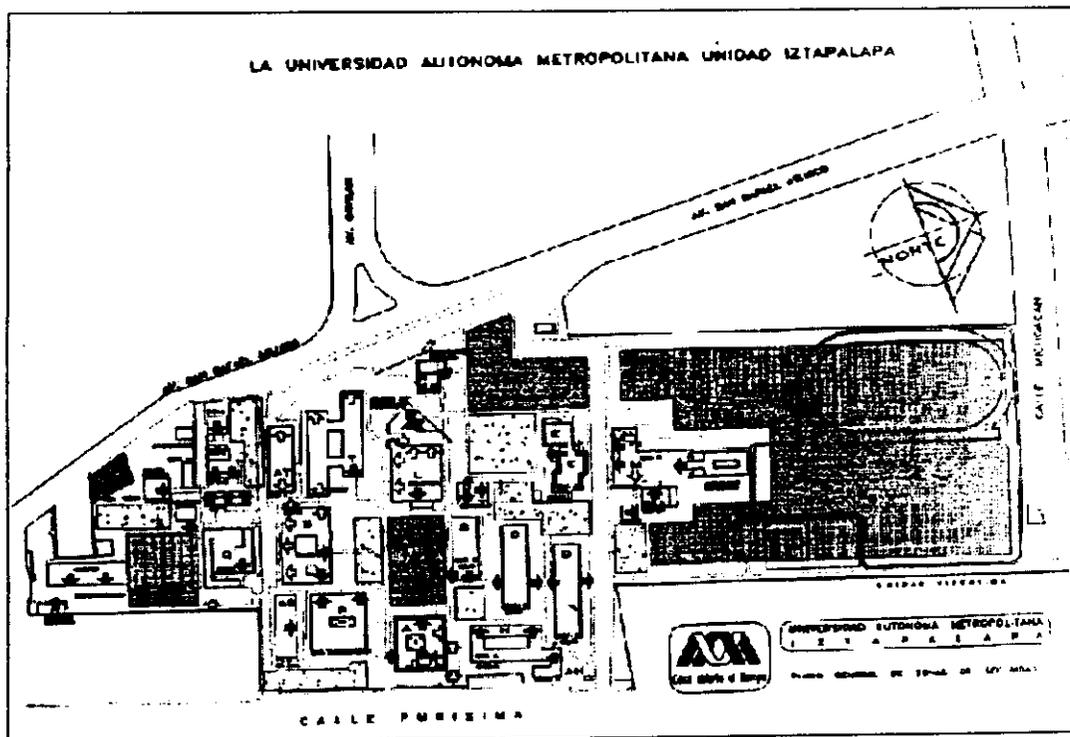
En este marco surge la UAM como una oferta alternativa de estudios con un esquema de organización descentralizado en tres Unidades Azcapotzalco, Iztapalapa y Nochimilco; una Rectoría General y posteriormente contaría con un Sindicato (SITUAM) y una Tienda Departamental (TAUAM). También como parte de las Unidades se planteo un sistema de guarderías -conocido como CENDI, Centros de Desarrollo Infantil- para los hijos de los trabajadores.

A través de la infraestructura antes relacionada la UAM busca el cumplimiento de tres objetivos fundamentales a saber: (1) investigación; (2) docencia; y (3) difusión de la cultura. Y en años recientes se comienza a gestar una cuarta función que es la de vinculación con la sociedad. Los grupos que constituyen a la UAM-I se denominan como la comunidad universitaria integrada por los alumnos; los profesores; los trabajadores; los empleados y autoridades.

El presente estudio se centrará en una de las unidades de la Universidad Autónoma Metropolitana aquella denominada como Iztapalapa (UAM-I). Se seleccionó esta unidad por ser aquella que ha desarrollado a lo largo de su vida una infraestructura de cómputo que es catalogada como una de las más importantes en América Latina.

La unidad Iztapalapa se ubica al Oriente de la Ciudad de México, en la delegación Iztapalapa. En la conjunción de las calles la Purísima, Michoacán sin número y San Rafael Atlixco col. Vicentina (figura 5). Para el desarrollo de sus funciones académicas se integra por tres divisiones: 1) Ciencias Básicas e Ingeniería (CBI); 2) Ciencias Biológicas y de la Salud (CBS); y 3) Ciencias Sociales y Humanidades (CSH).

Figura 5. Mapa de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa



Coordinación de Servicios de Cómputo (CSC)

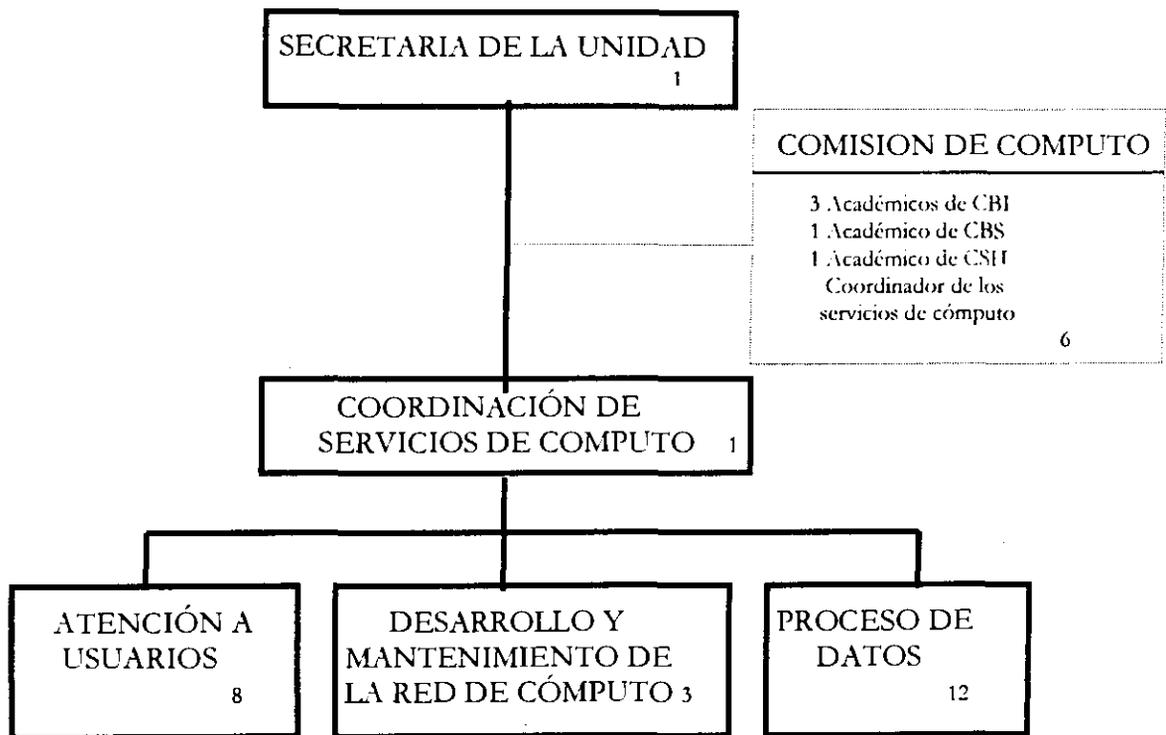
Dentro de la estructura orgánica de la unidad Iztapalapa (ver el organigrama en el anexo al final del documento) se designa -en el proyecto original- a la Coordinación de Servicios de Cómputo (CSC) como la instancia encargada del control y mantenimiento de los equipos de cómputo distribuidos en la unidad y la atención a los usuarios. Aunque al transcurrir el tiempo, el crecimiento de equipos de cómputo y de usuarios generaron la descentralización de equipos y en consecuencia la reorientación de las funciones de la CSC. La CSC orgánicamente depende de la Secretaría de la Unidad y de una Comisión de Cómputo (CDC) que desarrolla funciones de asesoría (ver la figura 6).

La CSC tiene como objetivo fundamental *proporcionar la asesoría y los servicios de cómputo que le sean requeridos por la comunidad universitaria para el logro de sus actividades*. A fin de dar cumplimiento a este objetivo la CSC tiene las siguientes funciones:

1. Coordinar las actividades de las secciones de "Atención a Usuarios", "Desarrollo y Mantenimiento de la Red de Cómputo" (en proceso de creación en 1998) y de "Proceso de Datos".
2. Divulgar a toda la comunidad universitaria el uso y las aplicaciones de la computadora.
3. Establecer coordinación con Rectoría y las otras Unidades con el fin de intercambiar ideas en la rama de *informática*.
4. Implementar el mantenimiento del equipo o sistema en coordinación con la compañía distribuidora.
5. Organizar y participar en seminarios en la rama de *informática*.
6. Determinar junto con Planeación e Información los métodos y procedimientos necesarios para brindar el servicio de cómputo de la Unidad
7. Presentar a la Secretaria de la Unidad su programa anual de trabajo.

8. Elaborar el presupuesto anual de la Coordinación con base en su programa de trabajo, presentándolo para su aprobación a la Secretaría de la Unidad.
9. Informar cuatrimestral y anualmente por escrito a la Secretaria de la Unidad sobre el desarrollo y resultado de sus actividades.

Figura 6. Organigrama de la Coordinación de Servicios de Cómputo (CSC)



Fuente: Elaboración propia con datos del *Instructivo de Funcionamiento Interno y Operativo para Regular el Uso de los Servicios e Instalaciones de la Coordinación de los Servicios de Cómputo* (1992: 1).

A continuación se mencionan los objetivos de cada una de las secciones que integran a la CSC: “Atención a usuarios”; “Mantenimiento de la Red de Cómputo” y la de “Procesamiento de Datos”. La sección de “Atención a usuarios” tiene como objetivo principal *proporcionar a los usuarios de la Coordinación de Servicios de Cómputo las facilidades para la utilización de los equipos y servicios que brinda la Coordinación*. La sección de

“Mantenimiento de la Red de Cómputo” (en elaboración por la Dirección de Planeación). La sección de “Procesamiento de datos” debe *proporcionar a la Unidad el apoyo en la realización de sus actividades así como las herramientas necesarias a los usuarios de la Coordinación de Servicios de Cómputo, en relación con la operación de los equipos existentes en dicha Coordinación.*

Para cumplir con estos objetivos la Coordinación se encuentra integrada por 24 personas distribuidas entre las tres secciones como se muestra en las tablas 6 y 6.1:

Tabla 6. Distribución del personal en las áreas integrantes de la CSC

Sección	Base (Sindicalizados)	Base %	Confianza (No Sindicalizados)	Confianza %	Total	Total %
Atención a Usuarios	6	31	3	60	9	37.0
Mantenimiento de la Red	2	11	1	20	3	13.0
Procesamiento de datos	11	58	1	20	12	50.0
Totales	19	100	5	100	24	100.0

Tabla 6.1. Distribución porcentual del personal en las áreas integrantes de la CSC

Sección	Base (Sindicalizados) %	Confianza (No Sindicalizados) %
Atención a Usuarios	67	33
Mantenimiento de la Red	67	33
Procesamiento de datos	92	8

Como se puede observar la sección que absorbe la mayor cantidad de personal es la de procesamiento de datos, es decir, el 50% con respecto al total de la Coordinación. Al interior de esta sección el 92% es de base y con respecto a cada una de las secciones restantes esto representa un 25% más. Probablemente este incremento de personal se debe a las funciones de mantenimiento que realiza esta sección como se verá en

los párrafos subsecuentes. También se puede observar que el personal de base en esta sección supera once veces al de confianza, mientras que en las otras secciones esta relación es dos veces mayor. Al observar en manera parcial el porcentaje de personal de base se concentra en el área de procesamiento de datos (58%) mientras que el personal de confianza se agrupa en mayor medida en la sección de atención a usuarios (60%). El personal incluido en esta última sección se distribuye de la siguiente manera:

Tabla 7. Composición profesional del área de atención a usuarios

Cantidad	Puesto	Ultimo Grado Académico
1	Jefe de Sección	Licenciado en Biología
1	Jefe de proyecto	Ingeniero en electrónica
1	Secretaria	Estudios Comerciales
2	Auxiliares de ventanilla	Preparatoria
4	Asistentes a usuarios	70% de licenciatura

La coordinación posee alrededor de 500 computadoras para la atención de sus usuarios (estudiantes y profesores) distribuidos como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 8. Distribución porcentual de equipos del área de atención a usuarios

Cantidad	Modelo	Porcentaje
75	80386	15
100	80486	20
325	<i>Pentium</i>	65

Como se muestra en la tabla 8 el número de equipos que mayoritariamente posee la CSC es del modelo *Pentium* (1993); le sigue el modelo 486 (1989); y por último el 386 (1985). Los años que se muestran entre paréntesis son los de lanzamiento de este tipo de tecnología computacional al mercado. Estos años permiten inferir la existencia de tres momentos de transición en la CSC de la UAM-I. En forma simultánea se pueden considerar como los posibles periodos de renovación (con intervalos de 4 años) de los equipos de cómputo.

La Coordinación tiene a su cargo 13 salas de cómputo distribuidas de la siguiente forma:

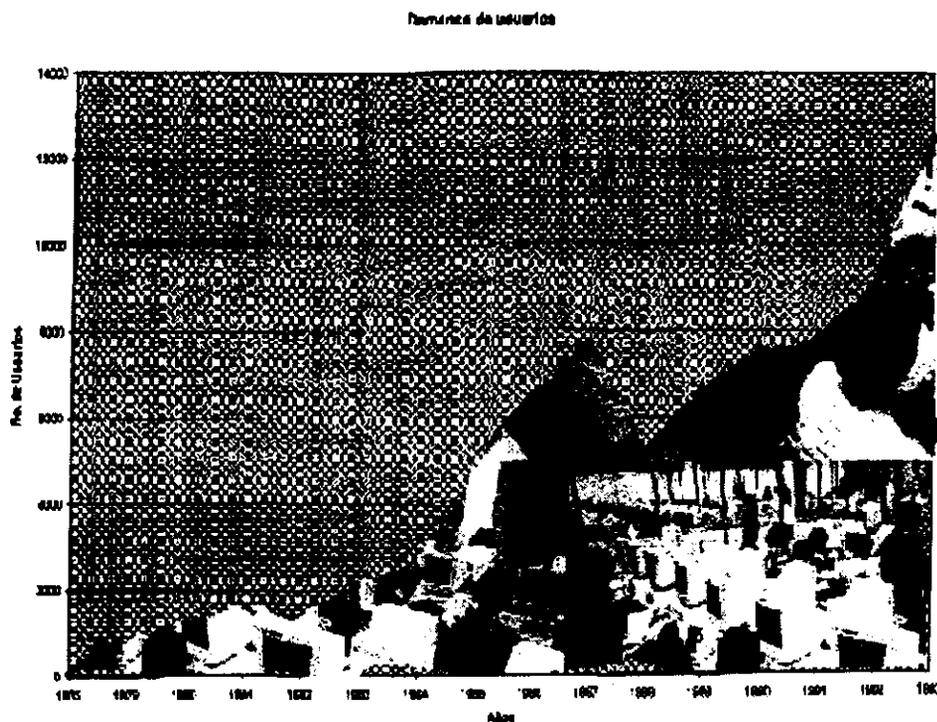
Tabla 9. Número de salas de la CSC, su uso y relación porcentual

Uso de las Salas	Número de salas	%
General (Licenciatura y Posgrado)	5	39.0
Tronco General de Asignaturas	4	30.0
Impartición de cursos	2	15.0
Posgrado	1	8.0
Proyecto terminal	1	8.0
Totales	13	100.0

En la tabla anterior se puede observar que la población a la que se encuentra dirigido el espacio de cómputo es a aquellos usuarios que se encuentran estudiando alguna licenciatura (39%). Sin embargo este valor también incluye al sector de posgrado. En prioridad le sigue el Tronco General de Asignaturas (30%); la impartición de cursos (15%) y por último, los posgrados (8%) y proyectos terminales (8%). Aunque una lectura distinta podría reflejar a la población que probablemente demandará con mayor énfasis en el futuro los servicios de cómputo. Esto es desde la óptica de la Universidad existe una mayor demanda por

servicios de cómputo por los estudiantes de licenciatura que por otros sectores. A continuación se muestra en la figura 7 el comportamiento que ha seguido la demanda de usuarios de la CSC.

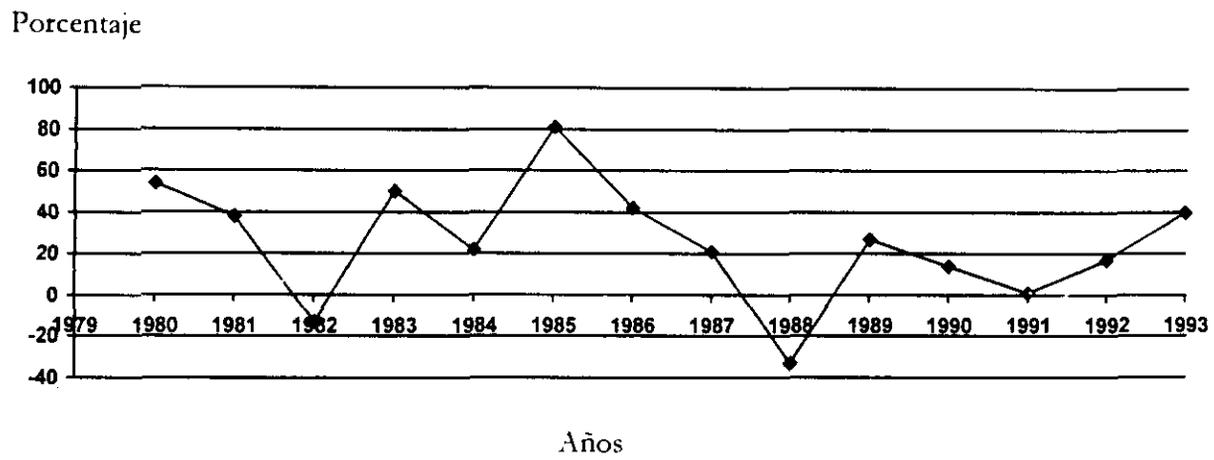
Figura 7. Demanda de Usuarios 1979-1993



Como se observa en la figura 7 la tendencia de la demanda de usuarios de la CSC es creciente. Pasando de 731 a 12 472 usuarios. En esta última categoría se agrupan los estudiantes y los profesores. Si se toma como base el valor correspondiente a 1979 y el valor obtenido en 1993 como el de estudio, el incremento obtenido sería de 1 706% mayor (17 veces más). Sin embargo, en promedio la demanda de usuarios creció un 26% anual durante el periodo comprendido por los años 1979-1993. La variación anual se muestra en la figura 8. Los años de disminución de la demanda fueron 1982, 1984, 1988 y 1991; y los de mayor demanda

1983 y 1985. De éstos puntos de inflexión el único que tiene explicación fue la disminución de 1988 porque la universidad paso por un proceso de huelga.

Figura 8. Variación Porcentual de la Demanda de usuarios (1979-1993)



En la tabla 10 se muestra el *software* con que cuenta la CSC en la actualidad, aunque en sus inicios (1970/80) las principales herramientas eran los lenguajes de programación de alto nivel como el *Fortran*, el *Pascal*, *PL1* y *Algol*, entre otros. Estos lenguajes eran empleados fundamentalmente por personal de CBI. Las otras dos divisiones se incorporan al uso masivo del *software* mediante el empleo de paquetes estadísticos como el *SPSS* (*Statistical Package for the Social Science*-Paquete estadístico para las ciencias sociales), y CBS con algunos intentos de aplicación del lenguaje *BASIC* y paquetes especializados orientados a las ciencias biológicas. En los noventa los lenguajes que se emplean adicionalmente a la lista mostrada en la tabla 10 son el C, C++, Visual C, y Visual *BASIC*, entre otros.

Tabla 10. Software disponible en la CSC de la UAM-Iztapalapa.

Nombre del software	Tipo de software
Plataforma MS-DOS	
Borland dBASE IV	Lenguaje de programación para manejo de Bases de datos
Borland TURBO C ++	Lenguaje de programación
Borland TURBO PASCAL	Lenguaje de programación
CA CLIPPER	Lenguaje de programación para manejo de Bases de datos
Central Point PCTOOLS	Utilería
GEI CALCULA	Aplicación Matemática
GEI CONICAS	Aplicación Matemática
GEI NCSS	Aplicación Matemática
KCD SPSS Spss/PC	Aplicación Estadística
LOTUS 1-2-3	Aplicación Hoja de Cálculo
Mc Afee SCAN	Aplicación para Detección de Virus
MCE MICROCALC	Aplicación Matemática
MS C	Lenguaje de programación
MS FORTRAN	Lenguaje de programación
MS FOXPRO	Lenguaje de programación para manejo de Bases de datos
MS QBASIC	Lenguaje de programación
MS WINDOWS	Interfase Gráfica con el Usuario
Novell BTRIEVE	Utilería de Redes
Novell XTRIEVE	Utilería de Redes
STATGRAPHPCS	Aplicación Estadística
Symantec	Anti virus
Plataforma Windows	
Borland C++	Lenguaje de programación
COREL DRAW	Aplicación para manejo de gráficos
KCD SPSS Spss/PC	Aplicación Estadística para PC
MAPLE	Aplicación matemática
MS EXCEL	Aplicación Hoja de Cálculo
MSMAIL	Aplicación Correo Electrónico
MS ACCESS	Aplicación para Manejo de Bases de Datos
MS POWER POINT	Aplicación para Gráficos
MS VISUAL C++	Lenguaje de programación
MSWORD	Aplicación Procesador de Textos
Office 95 STD	Aplicación Integral para oficina
Office 97 STD	Aplicación Integral para oficina
SPF HARVARD	Aplicación general
Vision Ware XVISION	Aplicación para manejo de gráficos
Windows 95	Interfase Gráfica para el Usuario-Plataforma de Trabajo

Wolfram MATHEMATICA	Aplicación Matemática
Plataforma UNIX	
Cosmo Code	Lenguaje de programación
Cosmo Create	Aplicación General
Cosmo World	Aplicación General
Math Works MATLAB	Aplicación Matemática
SIGI C++	Lenguaje de programación
SIGI CASE Vision	Aplicación para procesos de producción
SIGI Documenter's	Aplicación
SIGI FORTRAN	Lenguaje de programación
SIGI ImageVision	Aplicación General
SIGI Impresario Dev	Aplicación General
SIGI INFERNON	Aplicación General
SIGI INVENTOR	Aplicación General
SIGI IRIX	Aplicación General
SIGI MOTIF	Aplicación General
SIGI NSF	Aplicación General
SIGI PASCAL	Lenguaje de programación
SIGI POWER C++	Lenguaje de programación
SIGI POWER FORTRAN	Lenguaje de programación
SIGI SHOWCASE	Aplicación General
SIGI X II	Aplicación General
SPSS	Aplicación Estadística
Wolfram MATHEMATICA	Aplicación Matemática

Después de haber mostrado los datos correspondientes a la CSC, se relacionan a continuación las funciones asignadas a cada una de las secciones, siguiendo el mismo orden en que se presentaron los objetivos.

Sección de Atención a Usuarios

1. Registrar y llevar el control de las cintas magnéticas.
2. Llevar el control del apartado de tiempo de terminales y equipos en general.

3. Atender las consultas sobre lenguajes, uso del equipo y programas que lleven a cabo los usuarios ya sea en forma individual o en equipo.
4. Recibir los reportes de las fallas de los equipos, canalizándolos a las personas correspondientes.
5. Informar a la comunidad universitaria de los servicios que presta la Coordinación de Servicios de Cómputo.
6. Proporcionar el servicio de venta y préstamo de material de cómputo a los usuarios para una mejor realización de sus actividades.
7. Controlar la asignación de claves de alumnos, personal docente y administrativo de la Unidad.
8. Mantener actualizado el catálogo de usuarios.
9. Mandar reproducir y distribuir las publicaciones que sean necesarias para la Coordinación.
10. Llevar el control de material bibliográfico de cómputo.
11. Realizar el intercambio de información con otros centros de cómputo, así como colaborar en la organización de cursos, conferencias y simposia.
12. Participar en la impartición cursos de diferentes lenguajes computacionales como apoyo o las áreas de docencia investigación y administración de la Unidad.
13. Atender las consultas que sobre los lenguajes del uso del equipo y programas llevan a cabo los usuarios, ya sea en forma individual o en grupo.
14. Transcribir los datos necesarios en los diversos equipos de cómputo, así como ejecutar los paquetes de utilería.
15. Colaborar en la determinación de los métodos y procedimientos para brindar mejor servicio de cómputo a la Unidad.
16. Presentar a la Coordinación su programa anual de trabajo.
17. Elaborar el presupuesto anual de la sección con base en su programa de trabajo presentándola para su aprobación a la Coordinación.
18. Informar cuatrimestralmente y anualmente por escrito a la Coordinación sobre el desarrollo y resultado de sus actividades.

Sección de Mantenimiento de la Red de Cómputo (en elaboración por la Dirección de Planeación).

Sección de proceso de datos

1. Apoyar a la Unidad en sus actividades con el equipo de cómputo disponible en la Coordinación
2. Participar en el programa de actualización de los sistemas de cómputo.
3. Asesorar y participar en la evaluación y adquisición de equipo de cómputo con las dependencias que lo soliciten.
4. Capacitar a los usuarios de la Coordinación de Servicios de Cómputo sobre la utilización de los equipos disponibles encaminados a mejorar la eficiencia de su servicio.
5. Instalar, actualizar y mantener en operación los equipos de cómputo pertenecientes a la Coordinación.
6. Llevar a cabo el procesamiento de sistemas y entrega de resultados .
7. Mantener en buen estado la red de comunicaciones y teleproceso.
8. Colaborar en la elaboración de publicaciones de la Coordinación de Servicios de Cómputo.
9. Colaborar en la determinación de los métodos y procedimientos para brindar el servicio de cómputo a la Unidad.
10. Asesorar e informar sobre la operación de los equipos de cómputo.
11. Participar en seminarios en la rama informática.
12. Colaborar en la adquisición e instalación de bibliotecas de programas para la Coordinación de Servicios de Cómputo.
13. Llevar el control del material asignada al área.
14. Participar en la evaluación, actualización o instalación de nuevas versiones de sistemas operativos en los diferentes equipos de cómputo.
15. Asignar los recursos a las cuentas solicitadas por la sección de Atención a Usuarios.

16. Presentar a la Coordinación su programa anual de trabajo.
17. Elaborar el presupuesto anual de la sección con base en su programa de trabajo, presentándolo para su aprobación a la Coordinación.
18. Informar cuatrimestral y anualmente por escrito a la Coordinación sobre el desarrollo y resultado de sus actividades.

Comisión de Cómputo (CDC)

Una vez relacionadas las funciones de cada sección es pertinente analizar el órgano asesor de la Secretaría de la Unidad conocido como la Comisión de Cómputo (CDC). Esta comisión se encuentra integrada por representantes de las tres divisiones académicas CBI, CBS y CSH y el coordinador de los servicios de cómputo. En el caso de los representantes de CBI, estos deben ser tres miembros del personal académico. El perfil de estos integrantes es un usuario, un experto en *hardware* y otro en *software*. Las funciones de esta comisión son las siguientes:

1. Apoyar a la Unidad en la planeación del crecimiento de la infraestructura de cómputo.
2. Evaluar la infraestructura y servicios que ofrece la CSC.
3. Proponer las medidas necesarias para garantizar que la infraestructura de cómputo responda a los requerimientos de los usuarios.
4. Establecer los criterios y políticas para el uso de los recursos de cómputo avanzado.

A continuación se presenta una cronología que permitirá ubicar en el tiempo y espacio la evolución de los objetos informáticos en la UAM-I (el presentar las tablas del *hardware* y del *software* disponible en la UAM-I permitirá mostrar que en algunos casos los recursos informáticos se encuentran muy desaprovechados). Los criterios empleados para la periodización serán la adquisición; la renovación de equipos de cómputo y de *software*; y la realización de eventos efectuados por la UAM-I para atender a sus usuarios.

- 1975 Inauguración de las instalaciones del Centro de Cómputo en la esquina noreste de la planta Baja del Edificio "A" de Rectoría.
- El procesamiento de información se efectuaba en un sistema *IBM 370/135* instalado en Rectoría General, enviándose por mensajero las tarjetas perforadas (sistema *Hollerith*) que contenían los programas y datos, teniendo que esperar el usuario, hasta el día siguiente por los resultados.
- El sistema *IBM* instalado en Rectoría General se accedía, vía proceso remoto de lotes a través de líneas telefónicas privadas, por profesores y alumnos.
- Existían seis perforadoras de la marca *IBM* destinadas al servicio de los profesores y los alumnos.
- El servicio de perforación de tarjetas se proporcionaba a través de una perforadora de la marca *Univac 1810*.
- Se atienden a 53 usuarios durante el año (profesores y alumnos)
- 1979 El espacio físico del Centro de Cómputo se modifica contando por primera vez con una sala especial (*SITE*) para el equipo central.
- En la Unidad se instala la computadora *HP-3000 serie III* con diez terminales.
- 4 terminales del sistema *Cyber 171* instalado en Rectoría General están disponibles para los usuarios.
- Se atienden 731 usuarios durante el año (profesores y alumnos)
- 1980 Inicia la canalización de recursos de procesamiento de datos para las áreas administrativas.
- Se instalan hasta 48 terminales de *HP-3000 serie III*.
- Establecimiento de una sala especial con 36 terminales de la *HP* para uso exclusivo de alumnos.
- Se incrementa hasta 8 el número de terminales conectadas a la *Cyber* de Rectoría General, utilizadas por el personal académico de la Unidad.
- Se inicia el proceso manual de reservación de equipo para los alumnos, otorgándoseles un máximo de dos horas diarias.
- Se atienden 1124 usuarios durante el año (profesores y alumnos).
- 1981 Se instala la licenciatura en computación en Iztapalapa. Los motivos esbozados en aquel entonces fueron: La falta de recursos humanos capacitados para operar en el ámbito de las ciencias de la computación, y la preparación deficiente de la mayor parte de los que actualmente laboran en el mismo, además del número reducido de técnicos enclavados en tal campo, son circunstancias que hasta ahora han impedido el desarrollo óptimo de esta disciplina en México. La escasez de recursos humanos preparados en este campo es tan amplia, que los salarios que devengaban los especialistas en computación eran demasiado altos en comparación con los de otras especialidades. Si a lo anterior se añade que la computación se ha convertido en instrumento indispensable para la vida

cotidiana del ser humano del siglo 20. La computación era entendida como la ciencia y arte del diseño, implantación y optimización de programas. Después de un año de trabajos en la división de CBI y los órganos colegiados de la UAM se aprobó la apertura de la licenciatura en computación. Los alumnos se preparaban para que al concluir tuviesen a) conocimientos generales de la computación desde un punto de vista teórico; b) capacidad para diseñar, implantar y optimizar programas; c) capacidad para participar en la proposición y solución de problemas en ciencias, ingeniería y humanidades y d) capacidad para desarrollar actividades de docencia e investigación en computación.

Los procesos escolares se efectúan en línea, utilizando terminales.

Los sistemas administrativos de la Unidad cuentan con el soporte de la CSC.

Se atienden 1552 usuarios durante el año (profesores y alumnos).

1982 Las terminales que estaban en la CSC se desconcentran hacia la División de CBI.

El Centro de Cómputo se modifica mediante la adición de una sala especial para profesores.

4 microcomputadoras de la marca Apple se instalan en una sala especial para alumnos y 2 más en la sala de profesores.

Se atienden 1350 Usuarios durante el año (profesores y alumnos).

1983 La comunicación con otras Universidades se comienza mediante la realización de eventos.

Se atienden 2027 Usuarios durante el año (profesores y alumnos).

1984 Se instalan los dos primeros sistemas *Xenix* multiusuario con cuatro terminales cada uno (*Altos 586*), para uso exclusivo de los alumnos.

Dada la demanda por parte de los estudiantes y la escasez de equipo, se amplía el servicio a sábados, domingos y periodos vacacionales.

Se atienden 2481 Usuarios durante el año (profesores y alumnos)

1985 En marzo de este año se difunden los servicios de la Coordinación de Servicios documentales mediante el "*Boletín bibliográfico y de información*". Es importante para la presente cronología por ser uno de los antecedentes del manejo automatizado de información documental en la UAM-I. Esta Coordinación "fue creada para satisfacer las necesidades de información documental de la comunidad universitaria". Destacan como algunos de sus objetivos: "Apoyar los proyectos de investigación por medio de bibliografías y de recuperación de la información en forma expedita, económica y pertinente posible". Y "realizar las actividades de difusión y diseminación de la información, mediante los órganos informativos más apropiados" (Coordinación de Servicios Documentales, 1985a: 5).

La estructura orgánica de esta Coordinación cuenta con una Sección de Sistemas Bibliotecarios que

está encargada de proporcionar “información bibliográfica especializada, ya se manual o automatizada”. “Diseña e implementa estudios de usuarios para conocer sus necesidades de información y, en general, toda aquella información que permita evaluar los servicios de la Coordinación para mejorarlos. Elabora bibliografías tanto en forma manual como automatizada según las necesidades específicas de los profesores de la UAM-I. Diseña e implementa los mecanismos para efectuar la Diseminación Selectiva de Información (SDI)” (Ibid., 8 y 10).

En septiembre de este año en el mismo órgano de difusión, pero en el número correspondiente a este mes, se da a conocer a la comunidad universitaria de la UAM-I que se encuentra disponible el servicio de búsqueda bibliográfica automatizada conocido por sus siglas como **Secobi**. Se destacaba que: “Esto es muy atractivo para toda persona que desea actualizarse en un determinado tema, pero creemos nuestra obligación hacerles de su conocimiento, que es un servicio caro, por lo que sugerimos que antes de solicitar el servicio de búsqueda bibliográfica automatizada, se agoten las diferentes posibilidades de localizar su tema con las fuentes manuales” (Véase el anexo 1 al final donde se presenta mediante un flujograma el proceso establecido para hacer uso de este sistema). Mediante este sistema se tenía acceso entre otros a los conocidos como *Dialog* y *Orbit* (Coordinación de Servicios Documentales, 1985b: 7y 9).

La *Cyber* de Rectoría General se actualiza del modelo 171 al 173.

Las perforadoras IBM se dan de baja y se comienza la captura en línea en los equipos disponibles.

Se atienden 4485 usuarios durante el año (profesores y alumnos)

1986 Se inicia la reservación de equipo de cómputo para alumnos, a través de un sistema automatizado, continuando con un máximo de dos horas diarias.

Se instala en la Unidad el equipo de cómputo *Cyber 830* el cual permite independizar los procesos de los profesores.

Se atienden 6367 usuarios durante el año (profesores y alumnos).

1987 Se cambia el equipo *Cyber 830* por una *Cyber 930*.

Se instalan las primeras cinco microcomputadoras compatibles para uso de los alumnos.

Se da de baja el sistema *HP 3000 serie III*, y en su lugar se instala el sistema *HP 3000* modelo 52.

Se atienden 7715 Usuarios durante el año (profesores y alumnos).

1988 Se inicia la primera compra importante de *software* para PC's (12 paquetes).

Se atienden 5198 usuarios durante el año (profesores y alumnos). Este año baja el número de usuarios debido a la huelga.

1989 Se inaugura el *Sistema Informático para el Apoyo Académico (SLAAC)*; red de cómputo de la Unidad), con 33 nodos.

- La superminicomputadora *TITAN II* se adquiere e instala. Cabe destacar que es la primera de este tipo en América Latina.
- Se adquiere el Graficador HP-7596A *Draft Master*.
- Se atienden 6597 usuarios durante el año (profesores y alumnos).
- 1990 Se inaugura la primera red al servicio de los alumnos, contando con 20 nodos. En total se tenían 53 nodos en la unidad.
- En la red se instala la primera impresora de alta velocidad y calidad al servicio de los alumnos.
- Se cuenta con 90 estaciones de trabajo para alumnos (entre terminales HP, impresoras y PC).
- Se instalan 40 estaciones de trabajo para personal administrativo (entre terminales HP y PC).
- Se adquieren 6 estaciones de trabajo para profesores-investigadores.
- Se atienden 7520 usuarios durante el año (profesores y alumnos).
- 1991 Se incrementa el SLAAC a 80 nodos. Total de 144 nodos en la Unidad.
- La superminicomputadora *TITAN II* se actualiza a la *TITAN III*.
- Se adquiere la impresora láser a color *Phaser II*, para uso de los profesores-investigadores.
- Se instalan en la Coordinación de Servicios Documentales 16 manejadores de discos compactos y un servidor, conectados a la red principal para consultar en línea las bases de datos especializadas.
- Remodelación y ampliación del Centro de Cómputo, lo cual permitió contar con 3 salas especiales para alumnos.
- Se incrementa el número de nodos, para la red de alumnos en la sala "C", hasta llegar a 36.
- Se inaugura la Sala de Cómputo Avanzado para ser utilizada por profesores y alumnos (con requerimientos especiales en la configuración), conectadas a la Red Principal contando con un total de 28 nodos.
- Se implementa en la Sección de Atención a Usuarios, la Sala de Consulta Especializada para consulta de revistas, manuales y libros relacionados con la informática.
- Se conectan a la Red principal, utilizada por los profesores-investigadores, dos superminicomputadoras *HP Snake* que sirven como servidores de cálculo.
- 2 Terminales-X *HP 700/RX* son instaladas.
- El número de equipos de cómputo se incrementa a 300 equipos para el uso de los alumnos.
- El número de microcomputadoras ya es suficiente para cubrir la demanda, por lo que ya no es necesaria su reservación.
- Se atienden 7623 usuarios durante el año (profesores y alumnos).
- 1992 Se incrementa el número de nodos del *SLAAC* a 160.
- Total de 238 nodos en la Unidad.

Se incrementa el número de máquinas en las Redes locales de alumnos hasta integrar un total de 78 nodos.

Se cambian las máquinas de la Sala "A", por otras con mejor configuración y tecnología.

Se estructura la Red amplia de la UAM aprovechando la tecnología RDI.

El Consejo Académico aprueba el "Instructivo de Funcionamiento Interno y Operativo para Regular el Uso de los Servicios e Instalaciones de la Coordinación de Servicios de Cómputo".

Se integra la Comisión de Cómputo de la Unidad.

El control de acceso a las Salas de alumnos vía código de barras se pone en funcionamiento.

Se conectan a la Red principal, utilizada por los profesores investigadores, otras dos superminicomputadoras *HP Snake* que sirven como servidores de cálculo.

Se da de baja el Sistema *Cyber 930*.

Se adquiere la minicomputadora *HP9000/8275* para uso administrativo.

Los profesores-investigadores de CBI adquieren aproximadamente 50 *workstations* de diversas marcas y configuraciones.

Se atienden 8934 usuarios durante el año (profesores y alumnos).

El Dr. Marcelo Lozada Cassou al recibir el premio UAM en el área de CBI, declara que: "no se puede desarrollar tecnología propia si uno tiene que ir a otros países e instituciones para hacer sus cálculos. Propongo que la UAM sea una vez más pionera en apoyar a la supercomputación, porque cuenta con grupos de investigación de alta calidad que requieren de la utilización de supercomputadoras, esto es, máquinas de gran capacidad y velocidad de procesamiento." Para ilustrar este hecho afirmó que para obtener un sólo punto de los muchos que requieren *sus gráficas se necesitan 7 horas de tiempo de procesamiento en la Titán que es la máquina más poderosa con la que contaba la UAM en aquel tiempo* (Argáiz, 1992).

Se realiza en la sala Cuicacalli el *Mes de la Física* y en el marco de este evento se presentó la conferencia Memorias ópticas a cargo del Dr. Emmanuel Haro. En ella destacó: "En la actualidad presenciamos una enorme revolución tecnológica con respecto a los sistemas de almacenamiento de información y todo lo que tiene que ver con la computación y la transmisión de datos. Cada día se requiere pasar más información en menos tiempo y a mayores distancias, lo cual hace que el hombre maquile nuevos sistemas para satisfacer sus necesidades. El profesor Haro destacó los esfuerzos hechos por arribar a lo que se denomina como optoelectrónica, tecnología que, afirmó, pretende reemplazar poco a poco la electrónica por la óptica en cierto tipo de sistemas de transmisión de información. En el caso del almacenamiento de información se habían logrado grandes avances, ya que de 4 bits por centímetro cuadrado que se podían guardar en los sistemas

de tarjetas perforadas, se paso con las computadoras de disquete a 100 mil bits; (y en aquel entonces) a un nuevo sistema que es el disco óptico, el cual tenía una capacidad de 10 millones de bits por centímetro cuadrado. Pero tenían el defecto de no poder ser borrados y regrabados a voluntad (Cedillo, 1992: 16).

Los profesores Blanca Rosa Pérez y Armando Castillo elaboraron un programa de computadora para el área de Ciencias Naturales con el tema *El sistema Circulatorio*. Este programa estaba orientado a los alumnos de educación primaria que cursaban el quinto año. La elaboración de dicho programa fue una respuesta a la convocatoria hecha por el *Instituto de la Comunicación Educativa* en el marco de la modernización educativa nacional. El producto informático generado por los profesores fueron premiados en este certamen con una computadora con monitor, tres millones de pesos, la producción del programa computación educativa con base en el guión y la difusión del programa a nivel nacional (Carrasco, M. 1992: 4).

Se realiza del 11 al 18 de mayo la "*Semana de Ingeniería Eléctrica 1992*" con conferencias y mesas redondas sobre computación, ingeniería biomédica e ingeniería electrónica. Los temas que se trataron fueron: bases de datos orientadas a objetos, arquitecturas paralelas, la ingeniería biomédica en México, análisis y modelado de redes neuronales, controles no convencionales, inteligencia artificial, *transputer* y cancelación de eco.

1993 Incremento en la longitud del cable principal de la Red de Cómputo (*backbone-columna vertebral*), de 500 m. a 1 Km.

Total de 699 nodos en la Unidad.

Se participa en la evaluación, para la compra por parte de CSH, del paquete SPSS.

Se participa en la evaluación, para la compra por parte de CBS, del paquete NCSS.

Se instala en la red el SPSS (UnIX-XIPE), con 48 nodos para uso de los alumnos, desde la Sala "A" y la Red principal.

Se instala en red el paquete NCSS para uso de los alumnos, desde la Sala "C".

El servicio de *INTERNET* se pone a disposición de la comunidad con el cual los usuarios pueden utilizar Correo Electrónico, transferencia de archivos, y utilización remota de otras computadoras, todo esto a nivel mundial.

Se cambia la topología de la red de CBI de bus a estrella con el nuevo cableado estructurado inteligente.

Compra de licencias institucionales de software.

Se construye el edificio para el Laboratorio Central.

Profesores-investigadores de CBI adquieren para el laboratorio central:

4 supercomputadoras:

Una *Power Challenge* de *Silicon Graphics*, con 18 procesadores.

Una CMB "*Thinking Machine*" con 4 procesadores expandibles a 256.

Dos computadoras *Onyx* de *Silicon Graphics*, para visualización de imágenes.

Además equipo periférico para manejo de imágenes en papel y medios magnéticos.

Se inicia el proyecto de Instalación de Energía Eléctrica regulada para los edificios R, S, T, y en el Laboratorio Central.

3 Centros de información son instalados para uso de la comunidad Universitaria y se encuentran distribuidos en CIES, CSH y la planta baja del edificio "A". Cabe destacar que cuentan con pantallas sensibles al tacto.

El laboratorio de Cómputo se dota con equipo especializado para la administración y monitoreo de redes.

La minicomputadora *HP9000/827S* se adquiere (la denominación de este servidor es XANUM con capacidad para 128 usuarios) para uso de Correo Electrónico.

Se atienden 12472 usuarios durante el año (profesores y alumnos). El número de usuarios se ve incrementado por el uso del Correo Electrónico.

A partir del día 16 de marzo de este año la red amplia de computadoras de la UAM conocida como TELEUAM se integró a INTERNET. El nodo central de la TELEUAM se encuentra en la Unidad Iztapalapa y en él convergen las Unidades Azcapotzalco, Xochimilco y la Rectoría General. Los enlaces entre los cuatro sitios mencionados son digitales y tienen una capacidad de transmisión de 2.048 millones de bits por segundo (equivalente a la transmisión de un libro de 400 páginas por segundo). Mediante el uso de dos enrutadores *Retix* con dos interfaces G.703 y una interface *Ethernet*. Uno enlaza a las Unidades con Iztapalapa y otro a la rectoría con esta última. La TELEUAM está integrada por más de 2 000 nodos distribuidos en 3 redes locales y por 70 líneas telefónicas para el acceso vía *módem* (Ortiz, 1993: 4; TELEUAM, 1997; UAM, 1997: 7)

Se pone en marcha el sistema de Tesorería Automática en la Unidad Iztapalapa "que representa un paso más en el proceso de desconcentración iniciado por la Universidad, permitirá un control más riguroso y adecuado de los recursos económicos, mediante la realización de los movimientos financieros diarios desde las propias instalaciones de la Institución...la puesta en marcha de este sistema automatizado mediante el cual se establecerá el enlace directo con el sistema de información financiera de Banca Serfin" (Vega, 1993: 20).

Se efectúa la *IV Semana de Ingeniería Eléctrica*, el evento constó de 17 conferencias, una mesa redonda, dos cursos, cinco talleres, así como la presentación de un grupo de rock (Grupo Caos) y

la premiación del Concurso de Proyectos Terminales. Durante la inauguración del evento “el Doctor Julio Rubio afirmó que esta semana académica constituye un espacio idóneo de comunicación e intercambio entre profesores y estudiantes. Resaltó la importancia de los talleres que se programaron dentro de las actividades ya que, dijo, esto brinda una gran oportunidad a los estudiantes de poder establecer una relación con profesores líderes en su campo de investigación así como para que conozcan las investigaciones que se realizan en la División de CBI” (Argáiz, 1993a: 3). Profesores de la UNAM hablaron de redes neuronales y de supercomputadoras en especial la *CRAY* que se tenía en funcionamiento por aquel tiempo. Es importante resaltar que un ingeniero de la compañía *DICOM* señaló que “la red interna de la UAM se calcula que estarán cubiertas sus necesidades de comunicación dentro de los próximos cinco o diez años” (Ibid.: 4). También resalta el anuncio de el Proyecto de cómputo paralelo de la División de CBI gracias al apoyo del Conacyt a través de su Dirección Adjunta de Investigación Científica, “se espera que para septiembre u octubre próximo, La UAMI contará con un Centro de Cómputo el cual consistirá de dos máquinas que tendrán una capacidad máxima de cómputo de alrededor de 10,000 Mflops (megaflops), es decir, de 10,000 millones de operaciones de punto flotante” (Ibid.: 4).

En el marco de la *III Semana de las matemáticas* en la UAMI se reconoció que “los cambios dentro de los planes de estudio de la licenciatura en matemáticas deben...orientarse más hacia la computación” (Argáiz, 1993b: 3), ya que gran número de sus egresados trabajaban en la iniciativa privada, en instituciones como bancos o compañías de seguros, así como en el gobierno federal dedicados a asuntos de computación. Dentro de las actividades que integraron a este evento se tienen dos mesas redondas, cinco conferencias, un taller de inteligencia artificial, y los alumnos de maestría y doctorado expusieron sus avances de investigación, un recital de piano y otro de oboe, y la proyección de videos sobre matemáticas. Aquí también se definió el concepto de inteligencia artificial por el doctor John Goddard como “el estudio de cómo lograr que las computadoras realicen tareas que los seres humanos hacen mejor en este momento, como es la toma de decisiones en un mundo incierto, percibir y reconocer diferentes objetos, resolver problemas de ambigüedad o de contexto, así como realizar tareas muy estructuradas como puede ser jugar ajedrez” (Ibid: 3).

Del 12 al 15 de julio de este año se impartió un ciclo de conferencias denominadas “*How to get the most out of the Internet*” por el profesor Jeff Marraccini, director de informática de la Universidad de Oakland, ubicada en Rochester, Michigan. En este ciclo de conferencias organizado por la Rectoría de la Unidad se proporcionó un panorama general de lo que es y los servicios que ofrece la red de información como son los bancos de datos a los que tiene acceso, las herramientas de

“navegación” con las que cuenta, la manera de integrar a la red la investigación que se realiza en la UAM, como formar parte de un grupo de discusión sobre cierto tema, y, en general, recomendaciones que sirven para obtener un mayor provecho de esta red mundial (Argáiz, 1993c: 24).

Se amplian las instalaciones del centro de cómputo de la Unidad Iztapalapa. “La ampliación del centro de Cómputo pretende satisfacer la demanda de los alumnos de la Unidad, además de prestar los servicios que requieran los estudiantes de posgrado y los profesores. En este sentido, el doctor Rubio Oca rector de la unidad ha mostrado su interés para que nuestras instalaciones y los servicios que aquí se prestan, respondan a los cambios y modificaciones de los planes de estudio, así como a las necesidades de los usuarios. En la actualidad el Centro de Cómputo, ubicado en la planta baja del edificio A, cuenta con 300 computadoras personales distribuidas en cinco salas. Las salas A, B y C son destinadas para los alumnos de cualquier trimestre, en tanto que la sala D alberga a los estudiantes que trabajan en sus proyectos terminales; la sala E es utilizada por los profesores. Con el proyecto de ampliación se incrementará el número de computadoras personales que tiene este centro, pues se espera que para principios del año próximo, se cuente con 300 máquinas más que serán ubicadas en las nuevas instalaciones mismas que se construirán anexas a las secciones norte y oriente del propio Centro de Cómputo. En la actualidad el área que ocupa este centro es de 318 metros cuadrados y con las obras de ampliación se tendrá una área total de 710 metros cuadrados, es decir también en este rubro habrá un incremento mayor del 100%”. “El actuario Villaruel Rayón comentó que la ampliación responde a la necesidad de que los alumnos puedan usar más tiempo las computadoras, además que estas herramientas sean instrumentos adecuados que sirvan y apoyen a los nuevos planes de estudios, por ejemplo de la División de Ciencias Sociales y Humanidades”. También “comentó sobre las obras de cableado de la red de cómputo que cubrirán en un breve plazo casi la totalidad de las instalaciones de esta unidad. Con esta red se podrá tener acceso a las facilidades y a la información que se genera en la UAMI, desde cualquier punto de la Unidad, además de posibilitar el enlace con otros centros académicos nacionales y extranjeros. Asimismo en el laboratorio central actualmente en construcción se instalará una de las computadoras más potentes de América Latina. Con nuestras instalaciones y con los proyectos que se realizan, finalizó Villaruel Rayón, la UAMI está en muy buen nivel, incluso a la altura de universidades del primer mundo” (Tirado, 1993: 24).

1994 En agosto se entregan 79 *módems* (de dos tipos 1) portátil; y 2) de tarjeta para conectar dentro de la computadora) a profesores investigadores de la Unidad que pertenecían al *Sistema Nacional de Investigadores* (SNI). Con los equipos recibidos los académicos estaban capacitados con la

infraestructura necesaria para comunicarse; y aun enviar y recibir faxes -entre otras facilidades- con otros especialistas de los ámbitos local y extranjero a través de las computadoras personales que tenían en sus domicilios. Además previa conexión con el Conacyt se hizo factible el acceso a servicios como el de correo electrónico y las listas de discusión, entre otros. Los enlaces se lograban a través de la Red TELEUAM que cubre las tres unidades y la rectoría y que se extiende al Instituto Politécnico Nacional, la UNAM y el Conacyt.

En septiembre se adquirió equipo de cómputo destinado a el **Area de Procesamiento Digital de Señales e Imágenes Biomédicas**. Este equipo fue financiado en partes iguales por el Conacyt y la UAM. Consistió de tres estaciones de trabajo (*workstations*) de la marca *SiliconGraphics*, las cuales estaban especialmente diseñadas para el procesamiento gráfico y cada una de ellas tenía un gigabyte (equivalente a mil 24 megabytes) de capacidad de almacenamiento de memoria en disco duro (adicionalmente a estas tres ya se contaba con una de la marca *Next*). El nuevo equipo también incluía un servidor. La arquitectura de las *workstations* adquiridas, permitía manejar imágenes tanto reales como artificiales y hacer distintos tipos de manipulación como la reconstrucción en tres dimensiones. El contar con esta facilidad abría la posibilidad de procesar imágenes de cortes tomográficos. Esto es debido a que en las *SiliconGraphics* el manejo de gráficos se realiza a nivel de *hardware* y no de *software*, lo que permite realizar este procesamiento a alta velocidad.

El 14 de septiembre se pone en marcha en la Universidad Iztapalapa el **Laboratorio de Supercómputo en Paralelo y Visualización** con el objetivo principal de poner a disposición de la comunidad académica las más poderosas herramientas que existen en el campo de las ciencias de cómputo para la docencia y la investigación. Con la construcción de este laboratorio se buscó no duplicar los esfuerzos que otras instituciones realizaban en la materia. De esta manera la UAM se decidió por el procesamiento masivamente paralelo, pues constituía una alternativa complementaria a las experiencias de otras instituciones y la colocaba en la frontera de la investigación en supercómputo en el país. Lo cual era importante ya que la ciencia requiere de esta nueva herramienta. El equipo se instaló en el edificio de los Grandes Instrumentos y estaba constituido por dos máquinas de procesamiento paralelo. Una *PowerChallenge* de la compañía *SiliconGraphics* que cuenta con 18 procesadores R8000, con una capacidad total de cómputo fijo de 5.4 gigaflops (es decir 5 400 millones de instrucciones de punto flotante por segundo) y cuenta con 300 Megaflops pico por procesador. Esta máquina puede crecer hasta 16 gigabytes de memoria central. La otra máquina es una *Thinking Machine* modelo CM5-E con 32 nodos y cuatro procesadores vectoriales con un total de 160 Megaflops por nodo y con una velocidad pico total arriba de los 5 gigaflops, es decir, 5 mil millones de operaciones de punto flotante por segundo.

Cada una de estas máquinas cuenta con un gigabyte de memoria RAM. Ambas máquinas están interconectadas entre sí y con dos *SiliconGraphics* modelo *PowerOnyx*s a través de un dispositivo que permite la comunicación a muy alta velocidad y bajo ciertas circunstancias permiten el empleo de 50 procesadores en paralelo.

En este mes también se amplía el centro de cómputo de la unidad como parte de las actividades del Programa *Mejoramos Nuestra Casa* que impulsó la Rectoría General de la UAM. Con este acto se pusieron a disposición de la comunidad estudiantil dos nuevas salas C y D que en una área de cerca de 300 metros cuadrados, albergan a cien computadoras personales. Dichos equipos eran de la marca Vectra VL 22/50 de la compañía *Hewlett Packard*. Con esta incorporación la infraestructura de cómputo de la UAM-I creció por encima de las mil Pcs, mientras que la red de cómputo aumentaba a 715 nodos. Además la capacidad de atención de alumnos se incrementó a casi seis mil estudiantes por trimestre los cuales podían tener acceso a diversos paquetes como hojas de cálculo electrónico y procesadores de texto, entre otros.

1995 Se realiza un ciclo de conferencias denominado "*Computación científica en Paralelo*". Esta fue la primera actividad académica en torno al *Laboratorio de Supercómputo Paralelo* con el objetivo de presentar a la comunidad de CBI de Iztapalapa y Azcapotzalco las ventajas del equipo. Participaron Don Weaver de la Universidad de *Queen* de Ontario Canadá; Lawrence Jacobs del Centro de Física Teórica del MIT; Lennart Johnson de la Universidad de Harvard; Larry Davis de la Universidad de Maryland; Kyengjae Cho, Brad Larsen y Yuly Zhou del MIT y Forest Baskett de la compañía *Silicon Graphics*. En el marco de este ciclo de conferencias se llevó a cabo una mesa redonda intitulada "*Perspectivas Futuras de la Computación en Paralelo*". En ella participaron los representantes de diferentes compañías dedicadas a la computación y discutieron en torno al futuro de esta rama del conocimiento y del procesamiento de datos.

Se presenta el CD-ROM *Iztapalapa* en la Compañía Federal de Electricidad, es el primero en su tipo en México y en América Latina, contiene 520 artículos cuya temática gira en torno a lo económico, político y social, los cuales se han publicado en la revista *Iztapalapa* a lo largo de 15 años. La primera edición del disco, que es el primero que se hace en idioma español en el mundo, consta de 200 ejemplares, los cuales serán destinados principalmente a centros de investigación y documentación, bibliotecas, así como a todo aquel investigador social para sus actividades (Yépes, 1995: 10)

El 21 de abril de este año se presentó el programa Word Wild Weeb (sic), respaldado por una paquetería conocida como mosaico, este sistema es una red de alcance internacional que puede ser de gran utilidad en la difusión de nuestra producción editorial. Word Wild Weeb -dijo José María

Domínguez- es un concepto tras el cual hay un gran desarrollo tecnológico. Este consiste simplemente en que de una computadora personal se puede obtener información y servicios de diferente género. La información contenida en el Weeb se desplaza mediante los sistemas denominados navegadores de Internet, que tienen funciones específicas y prácticamente integran todos los servicios de Internet. En su primera etapa se han integrado al Word Wild Weeb los ejemplares recientes del Semanario de la UAM, estos han sido consultados en un espacio de veinte días, por ochocientos sesenta y seis lectores externos incluyendo extranjeros, mientras que consultas dentro de la UAM han sido trescientas ochenta. Durante la presentación se recomendó trabajar en máquinas 486, que brindan una mejor definición y mayor velocidad en el procesamiento de la información. Domínguez señaló que este sistema permitirá establecer comunicación directa entre investigadores y lectores mediante el correo electrónico, además será posible conocer aspectos curriculares de la trayectoria académica de los profesores, información que se encuentra en fichas incluidas en el servidor. Además “enfaticó que no se pretende eliminar de manera total la información impresa, pero sí facilitar su distribución. Pensando en brindar este servicio a un sector más amplio de la comunidad, se tiene en proyecto instalar en cada Unidad salas de servicio con la tecnología y el equipo necesario finalizó” (Vargas, 1995: 20).

“A través de las líneas de Internet mediante la creación de una red de apoyo informativo a la educación de ingenieros y administradores, así como a la pequeña empresa, se pondrá al alcance de la Universidad y del sector productivo un acervo de cinco y medio millones de documentos tecnológicos que podrán ser leídos, consultados e impresos directamente por vía electrónica”. “El pasado día 17 de los corrientes tuvo lugar la firma de un convenio tripartita entre la Universidad Autónoma Metropolitana, el IMPI (Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial) y la empresa Bancotec, S. A. (Banco de Tecnologías, S. A.). Con esta nueva infraestructura se pretende proporcionar una información actualizada, y a la vez se intenta fomentar el aprendizaje del uso de INTERNET como servicio descentralizado de información técnica. Por lo que toca a las empresas, la ambición es contribuir a modernizar la planta industrial nacional mediante, la capacitación productiva de los técnicos que ahí laboran, de forma que esta planta industrial pueda actualizarse por medio de las redes electrónicas y tenga formas fáciles de utilizar el conocimiento tecnológico para modificar sus operaciones” (Vega, 1995: 6).

1996 A partir del viernes 3 del mes en curso los usuarios de la red de comunicación electrónica Internet-internautas, según el *argot* del gremio- tienen una nueva posibilidad de información al alcance de sus computadoras. Desde esa fecha la Unidad Iztapalapa de la Universidad Autónoma Metropolitana ha puesto en servicio su servidor (sic.) World Wide Web. Este nuevo servicio que ha

sido puesto a disposición del público y que se desarrolló bajo la óptica fundamental de poner un amplio volumen de información a disposición de personas externas a nuestra comunidad. En esta página electrónica, la información está organizada de manera que permita al usuario acceder con facilidad a distintos aspectos y áreas de lo que es el quehacer universitario. Así, se proporciona desde la ubicación geográfica de la Unidad, hasta datos específicos sobre líneas de investigación, planes de estudio o centros de documentación, por citar algunos ejemplos. Por este medio se difunden aspectos como la estructura orgánica de la Unidad; las publicaciones y la promoción, entre el profesorado, de nuevas páginas electrónicas que nutran y enriquezcan este servidor de la Unidad. "El Web de la UAM Iztapalapa es ya una realidad, una nueva posibilidad de nuevas rutas para navegar y, desde luego, una nueva e importante tarea universitaria en la que deberán empeñarse múltiples y colectivos esfuerzos" (Vega, 1996: 6 y 7).

A finales de este año se creó una sección en el Boletín Informativo *Cemanáhuac* denominada como *Cyberuami* en la cual se proporcionaron notas breves con respecto a las herramientas disponibles en Internet. Dicho apartado está a cargo de la Sección de Difusión.

1997 En diciembre de este año se inaugura dentro de la División de Ciencias Biológicas y de la Salud, el laboratorio de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y Percepción Remota⁸ (PR) a cargo del biólogo y maestro en ciencias Luis Yañez Trujillo. Este laboratorio es el resultado de un proyecto internacional establecido con Cuba. Dicho proyecto tiene como objetivo el elaborar la cartografía de la zona del Caribe. Además de establecer una propuesta normativa internacional con respecto a los SIG. El laboratorio ha avanzado después de muchos topiezos de orden administrativo y logístico. El equipo inicialmente adquirido no fue propuesto por el maestro Yañez sino por otro investigador, el cual no contó con la asesoría y el conocimiento adecuado para efectuar su selección. Por ello, algunas especificaciones no son adecuadas para las funciones de dicho laboratorio. Dentro de las inadecuaciones de este laboratorio se encuentran equipos que no contaban con la capacidad de memoria necesaria para operar la información cartográfica y no tenían los equipos de comunicación requeridos para su buen funcionamiento. En la actualidad el equipo con que cuenta el laboratorio es el siguiente: 3 computadoras *Pentium* (1 se encuentra en

⁸ El nombre de percepción remota (PR) aparece inicialmente durante las primeras misiones interplanetarias de sondas espaciales no tripuladas, a bordo de las cuales se instalaron cámaras de televisión para la captura y envío a la tierra de imágenes correspondientes a regiones selectas de la superficie de otros planetas. El desarrollo de esta ciencia por su aplicación novedosa a la geología y a la geofísica, se ha visto involucrado tradicionalmente al estudio de la superficie planetaria terrestre. De ahí que la percepción remota se haya definido en su desarrollo histórico como la obtención de información acerca de una superficie o escena, utilizando luz visible e invisible por medio del análisis automatizado de datos obtenidos a distancia por un sensor remoto. Esto se ha hecho, en general, con el fin de evaluar el medio ambiente y en muchas ocasiones, con el objeto de apoyar las labores de prospección de los recursos terrestres, lo que se ha convertido en una herramienta valiosa para el bienestar de la humanidad (Lira 1995: 27).

préstamo; 2 de ellas multimedia); 2 *Workstations Indys* de la marca *Silicon Graphics*; 1 computadora *Compaq DeskPro XL466*; 1 computadora *HP/Vectra 386/25N* (fuera de uso); 1 *Workstation HP Brio* (multimedia); 1 impresora *HP Design Jet 250 C* (para la impresión de grandes mapas cartográficos en color); y 1 impresora *HP Láser Jet 5MP*. Como resultado de la operación del laboratorio se tiene establecido un *Diplomado Internacional de SIG y PR* en CBS.

La División de Ciencias Básicas y de la Salud hasta este año tenía 55 equipos distribuidos en la siguiente forma: 27 modelo 286 (49%); 21 modelo 386 (38%); 6 modelo 486 (11%) y 1 Apple (2%). En su mayoría estos equipos eran de la marca *Hewlett Packard*. Como parte del Programa "Mejorando nuestra casa", se reemplazaron 19 de estos equipos por máquinas modelo *Pentium* y en forma simultánea se efectuó un proceso de reasignación de las restantes.

A lo largo de este año la División de Ciencias Básicas adquirió para sus investigadores 35 computadoras del modelo *Pentium*; 27 a 166 Mhz y las 8 restantes a 200 Mhz. Cabe destacar que la adquisición de estos equipos se logró en gran medida con recursos obtenidos por los investigadores a través de diversos proyectos vinculados con otras instituciones.

1998 Se instalan en la biblioteca equipos de cómputo personales que servirán para gestionar el acervo bibliohemerográfico de la misma. El sistema empleado se denomina por sus siglas como *OPAC* (*Online public access catalogue*-Catálogo de acceso público en línea). De acuerdo con Marlene Clayton y Chris Batt (1992: 63-64) el *OPAC* puede servir como un punto de acceso para los usuarios de un sistema que posibilita el planteamiento de preguntas (búsquedas) para todo el material incluido en la base de datos.

En este año la Universidad Autónoma Metropolitana en su conjunto busca uniformar sus sistemas de carácter administrativo lo que desde luego afecta a la UAM-I. El sistema en la actualidad se encuentra en una etapa de integración en dos niveles. El primero es de naturaleza interna con lo que se trata de crear una Intranet. Y el segundo es de externo con los sistemas de cómputo de las otras unidades que conforman a la UAM. La decisión de concentrar y controlar de manera centralizada los distintos servicios de la UAM-I le viene impuesta desde la Rectoría General. Los argumentos presentados por esta unidad administrativa para tomar tal decisión consisten en el reconocimiento de los siguientes problemas: (1) sistemas dispersos y redundantes (controlaban la misma operación); (2) sistemas no vinculados; (3) fuentes diversas de información; (4) transacciones en línea complicadas; (5) surgimiento de nuevas herramientas de desarrollo y (6) infraestructura de red. De esta forma se consolida el diseño de un mega-sistema informático denominado Sistema Información Integral de la UAM (que en adelante se designará como SIIUAM) para todos los procesos y servicios que desarrolla la UAM en su operación cotidiana.

Con su instrumentación se pretenden cubrir los siguientes objetivos: (1) sustentar los requerimientos de información de la Universidad; (2) homogeneidad entre los sistemas; (3) desarrollo diseñado con carácter institucional; (4) operación transaccional en línea; y (5) elaboración de las aplicaciones en una plataforma de vanguardia. Para lograr el cumplimiento de los objetivos anteriores el sistema se ha dividido en cuatro grandes sistemas (1) administración escolar; (2) recursos financieros; (3) recursos humanos; y (4) administración académica. En términos generales con esta taxonomía se busca el control de las figuras establecidas en el reglamento de la Universidad; control de la información a todos los niveles de la estructura programática de la Universidad; proporcionar ayuda en todos los niveles del sistema; manejar varios tipos de acceso dependiendo del grupo de usuarios; vinculación con los otros sistemas del SIIUAM; unificar las fuentes de información; actualización en línea de todas las transacciones; generar consultas y reportes en forma rápida, veraz y oportuna; contar con un registro (bitácora) de transacciones; manejo de estándares en el desarrollo de aplicaciones; seguir una misma metodología para el desarrollo de los sistemas; y emplear la arquitectura cliente/servidor. La infraestructura de cómputo (hardware y software) se encuentra integrada por una computadora HP9000. El sistema operativo empleado es UNIX. Las bases de datos se administrarán de forma distribuida mediante el empleo de SYBASE. Por último las aplicaciones se desarrollarán mediante unifAce. A continuación se revisarán de manera sintética cada uno de los subsistemas del SIIUAM. El subsistema de administración escolar se encuentra integrado por diez módulos: (1) registro de aspirantes; (2) admisión; (3) planes y programas de estudio; (4) ciclo trimestral; (5) acreditación, revalidación y establecimiento de equivalencias; (6) egreso y titulación, (7) estadística escolar; (8) lenguas extranjeras; (9) cómputo; (10) servicio social y (11) control y auditoría. Con la operación de este sistema se busca: obtener un mayor grado de seguridad en el proceso de registro de aspirantes (registro con foto); inscripción/reinscripción en línea indicando cantidad a pagar; inscripción/reinscripción por asignación automática en línea (xochimilco); inscripción/reinscripción de posgrados; estadísticas trimestrales; conversión de planes de estudio en cualquier momento; histórico de certificados por alumno; proceso automático de bajas por 5na's y tronco +2, acumulación de créditos; impresión de constancias de varios tipos; interface con otros módulos: lenguas extranjeras, cómputo, servicio social, kioskos, etc.; seguridad : control de usuarios, registro de movimientos por usuario, registro de entradas al sistema; control y auditoría; reporte de movimientos y accesos por usuario. El subsistema de recursos financieros se integra por ocho módulos: (1) elaboración del presupuesto por programas; (2) control del presupuesto por programas; (3) contabilidad versión 1.0 y 2.0; (4) control de almacenes; (5) adquisiciones;

(6) cuentas por cobrar; (7) convenios patrocinados; y (8) control patrimonial. Este subsistema tiene como objetivos: controlar la totalidad de la información de carácter presupuestal considerando todos los niveles orgánicos de responsabilidad, incluyendo los proyectos específicos. Esta información se clasifica en los cuatro programas institucionales y por partida presupuestal, de acuerdo con la estructura programática de la Universidad; registro y aplicación del compromiso; desconcentración contable y presupuestal; controlar las figuras de adecuaciones, transferencias, compromisos, adquisiciones, pedidos, notas de entrada, vales de salida, pólizas, etc.; unificación de partidas contables y presupuestales; normatividad; informes financieros diarios; asegura el cumplimiento oportuno y correcto de las obligaciones fiscales de la institución. El subsistema de Recursos Humanos consta de nueve módulos: (1) plantilla versión 1.0 y 2.0; (2) admisión y contratación del personal académico; (3) admisión y contratación del personal administrativo; (4) prestaciones; (5) pagos (nómina); (6) capacitación del personal administrativo; (7) servicio médico; y (8) archivo histórico. Este sistema persigue consolidar la información de las plazas y el presupuesto más importantes; descentralización de trámites; registro histórico laboral (integralidad de la información); proyecciones sobre el comportamiento de percepciones y deducciones; movimientos del personal vigente (transacciones); permisos, licencias, y sabáticos; integrar todos los movimientos eventuales que originan el pago (nómina); becas y estímulos; prestaciones y servicios; verificación y certificación de constancias relacionadas con el trabajador; estímulos administrativos; proporciona informes y estadísticas; archivo histórico, permite realizar y generar trámites de licencias, sabáticos, finiquitos, reconocimiento de antigüedad, hojas únicas de servicio, constancias, etc. Por último el subsistema de administración académica está constituido por nueve módulos: (1) docencia; (2) investigación; (3) publicaciones; (4) currícula; (5) becas; (6) convenios; (7) comisiones; (8) apoyo a la dictaminación; y (9) planeación académica. Las funciones que realiza este módulo son: manejar la información relacionada con el personal académico (cursos impartidos, becas); apoyar a las comisiones dictaminadoras en la asignación de puntos a los productos del trabajo de los profesores que solicitan promoción, beca de apoyo a la permanencia, estímulo a la docencia e investigación, y estímulo a la trayectoria académica sobresaliente.

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de información documental de la UAM-I; entrevista con el coordinador del centro de cómputo y documentos proporcionados por él y entrevista con el jefe del laboratorio de SIGPR de CBS. La información sobre el SIIUAM se obtuvo gracias a la cooperación del Subdirector de informática de la UAM el Mat. Jacobo del Río (por lo que le doy mi más sincero agradecimiento).

A continuación se presentan las conclusiones obtenidas a partir de la evolución de los objetos informáticos y del caso UAM-Iztapalapa.

CONCLUSIONES

Los objetos son producto de un proceso de fabricación y en consecuencia son diferentes a las cosas. Estos objetos fabriles son elementos que caracterizan a nuestra época moderna y proporcionan información valiosa sobre la vida cotidiana, parece como si ellos estuviesen impregnados de un tipo particular de energía. La cual es diferente a la humana. Ellos hablan de costumbres, mitos, problemas, luchas y conflictos. También sirven como punto de referencia en el tiempo y en el espacio. Un objeto dice muchas cosas sobre su creador y de la persona que lo usa.

Los objetos constituyen una forma de comunicación e interrelación del ser humano, inclusive en los procesos modernos más impersonales. Transforman al ser humano alimentándolo con formas; reacciones; procesos de originalidad; de trivialización; y de alienación. También definen un estilo de vida y son el vehículo de distintas emociones.

Por otra parte, aquí se han definido los objetos informáticos como un elemento de análisis que conjunte conocimientos provenientes de dos campos disciplinarios distintos: la tecnología de la información y la teoría de la organización. La denominación de objetos informáticos hace referencia a lo que en TI se conoce comúnmente como *hardware* y *software*. Ambas clasificaciones se agrupan en un

conjunto único (como objetos informáticos) en un primer plano de análisis. Posteriormente se vuelven a disociar para ser estudiados de manera particular.

A través de los objetos informáticos se busca la determinación de los elementos subjetivos y objetivos de la organización. Esto es mirar a través de ellos las coaliciones que integran la organización; las disputas; los conflictos de intereses; los procesos de negociación; las asignaciones de recursos; las fases de acopio de datos para posteriormente transformarlos en información; los sistemas de comunicación; y los fenómenos de poder; el número de equipos; el número de actualizaciones del software; el año y versión de éstas últimas; número de cursos de capacitación en informática; eventos y conferencias, entre otros.

Al conjuntar éstos elementos en los procesos internos de las organizaciones y sus conexiones hacia el exterior de las mismas se dinamizan las redes de actores consolidando en forma simultánea y biunívoca las condiciones necesarias y suficientes para que los objetos informáticos participen como mediadores, impulsores y detractores en los sistemas de comunicación organizacional.

Los objetos informáticos son los elementos esenciales de una sintaxis y de una semántica particular. Esta sintaxis no se sustenta en la yuxtaposición de objetos sino en una distribución y conexión espacial particular, incorporando en ella instrumentos y formas de enlace reciente amplificando con ello, la inteligencia del hombre y su capacidad para generar conocimiento.

Así, los objetos informáticos son la expresión de una obsolescencia dinámica que transforma a los hechos reales en habitantes de un mundo virtual. Los hechos que ellos contienen no guardan referencia

con el mundo real en el cual fueron generados. Si se analiza en detalle este proceso de construcción a la luz de una visión estructural se observarían como estructuras elementales las que se encuentran representadas en las figuras que a continuación se presentan y que permitirán el establecimiento de clases o determinar relaciones entre ellas (Lévi-Strauss 1993: 11).

La integración de las estructuras elementales permitirá la constitución de un modelo conceptual explicativo (estructura) de los hechos observados que además podría servir para pronosticar el modo en que reaccionará el conjunto en caso de que se modifiquen algunos de sus elementos (Muller y Halder, 1986: 153-54). Estas estructuras elementales se representan en un primer momento en una estructura triangular simple, que tendrá como vértices tres elementos (1) la información, (2) los datos y (3) los hechos.

En la figura 9 se muestran estos elementos, y en ellos subyace, como supuesto que los datos son recuperados de la realidad como hechos. Ahora bien, los hechos al no ser sujetos de un proceso se mantienen como tales, pero en caso contrario se convierten en información. Este proceso de transformación puede ser realizado en forma manual o mecánica o con un lenguaje de programación o con alguna aplicación de cómputo.

La información se transforma con el transcurrir del tiempo (sincronía), en obsoleta y por este mecanismo, ella se vuelve a incorporar al mundo como un referente. Pero este nuevo referente tiene características distintas al que le dió origen (diacronía). Esto es, al haber sido procesado adquirió o perdió elementos que le eran inherentes en su origen. Por ejemplo, la información contable de una empresa se genera con los registros de las operaciones diarias que en ella se desarrollan. Y es a partir de ellos que se

construyen los estados financieros, los cuales se convierten en relevantes para el momento en que son realizados, después ya no sirven, y se convierten en información referencial, pero que es muy diferente a los hechos originales. Cuentan con un formato y un código particular, que sólo puede ser entendido por gente familiarizada con ellos (Por ejemplo comprender la ley de la partida doble o las reglas para el cargo y el abono).

De esta forma se constituye un primer plano del modelo en el cual se han ubicado también las primeras transformaciones de los elementos que lo conforman. Así se determina una primera oposición en función de la naturaleza de los elementos. Los hechos surgen de manera natural en la realidad, mientras que los datos y la información son resultado de un proceso realizado por el hombre y con la intermediación o no de algún artefacto, por lo tanto son artificiales (natural/artificial).

Cuando el procesamiento se realiza a través de un objeto informático la conversión en información se produce gracias a la intervención de un lenguaje de cómputo (código fuente, objeto y ejecutable) y una aplicación. En este sentido se han agrupado los hechos en función de una matriz algorítmica o de retroceso según sea el caso (se hace referencia en este último argumento a los lenguajes apropiados para la creación de sistemas expertos). Al emplear este tamiz tecnológico la información incluye de manera implícita el criterio de los diseñadores de los objetos informáticos que participan en él.

Al realizar nuevamente el procesamiento de la información se crea un segundo plano de análisis en el modelo. Los elementos ahora se agrupan para constituir lo que en informática se conoce como realidad virtual (pero que no es privativa de este campo de conocimiento). La realidad virtual fue inaugurada con el

advenimiento de la radio, la televisión y en general con el empleo de los medios masivos de comunicación. Al repetir de manera reiterada un hecho que ya no existe en la realidad incorporando de esta forma al espectador o al escucha según sea el caso a una nueva experiencia de naturaleza virtual.

La constitución de este segundo plano descansa en los elementos ubicados en el primero. Esto es, en primer término se debieron recoger una serie de hechos provenientes de la realidad. A continuación fueron sometidos a un proceso de selección transformándose en datos y posteriormente en información. A partir de estos dos últimos elementos se constituye una nueva realidad de naturaleza virtual.

En el caso correspondiente a la disciplina informática, los datos son jerarquizados y agrupados por un programa de aplicación que es controlado por el usuario. El usuario quizás incorpore nuevos datos, como aquellos generados por su movimiento y que son capturados por la máquina a través de un visiocasco, guantes electrónicos o un *pad* electrónico. De esta forma, la información se condensa en un programa informático de aplicación. Y a partir de esta nueva información, que se convierte en un dato para el 2o. plano de análisis, se inicia el proceso de construcción de la realidad virtual.

La información codificada dentro del programa informático se nutre con los datos provenientes del usuario, lo que le permite crear un mundo artificial en el que se desplazará éste. En la figura 5 se observa el proceso descrito anteriormente, donde la realidad ha sido desplazada; inclusive como un referente por la realidad virtual.

Figura 9. Elementos constitutivos de la información

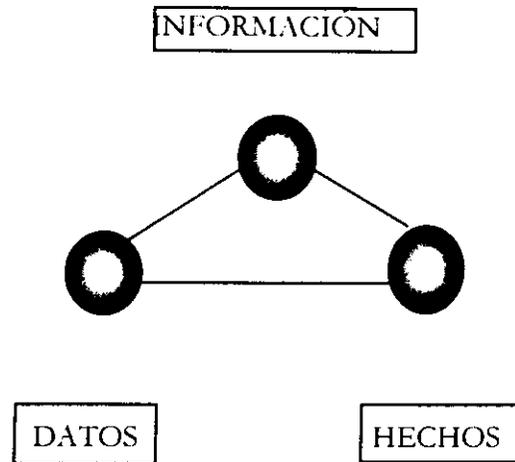
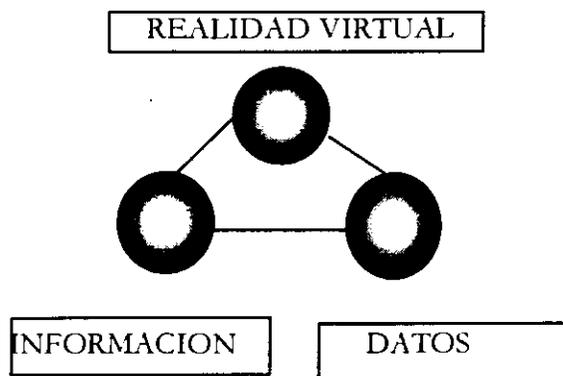


Figura 10. Elementos constitutivos de la realidad virtual



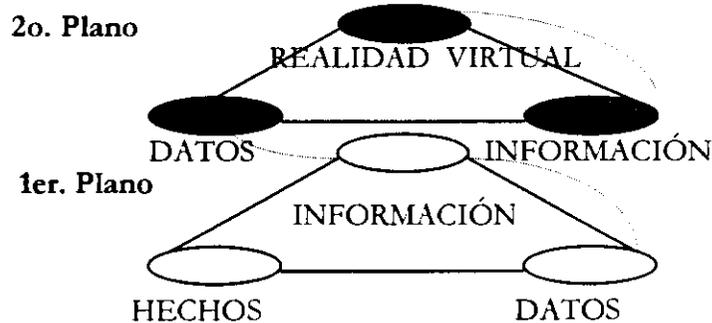
Como se dijo en los párrafos anteriores la información es el resultado del procesamiento de datos y la realidad virtual es la condensación de un tipo particular de información. Pero una vez que se abandona esta

realidad se transforma nuevamente en datos que requieren ser procesados y que en algunos casos puede requerir de nuevos datos e información. Estos dos planos no definen a la totalidad informática para lograr este objetivo es necesario incorporar un tercer grupo de elementos que se constituyen como agentes intermediarios y catalizadores del proceso de transformación de la información.

Antes de incorporar este tercer grupo de elementos y para concretar la visión de conjunto, es necesario ensamblar en una estructura los dos planos que integran al modelo, como una aproximación a la relación antes expresada entre la realidad y la realidad virtual. En este ensamble surge una trayectoria circular en espiral ascendente -se representa en la figura 6 con las líneas punteadas- descrita desde los hechos hasta la constitución de la realidad virtual informática.

Figura 11. Integrando dos planos de la información

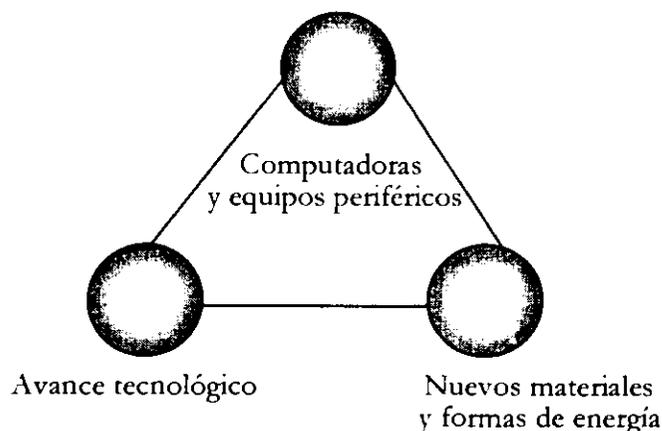
(Parte de conocimiento
del modelo)



El *hardware*, integra el tercer grupo de elementos de la totalidad informática, estos objetos participan como intermediarios en la constitución de una realidad virtual a partir de los hechos reales. El equipo de cómputo introduce al modelo dos variables nuevas: (1) el avance tecnológico y (2) los nuevos materiales

(ver la figura 7). Estas variables son de carácter exógeno al modelo y que se incorporan para lograr la visión de totalidad o de conjunto que exige el método estructuralista (Marc-Lipianski 1973: 89).

Figura 12. Variables que impulsan el desarrollo informático



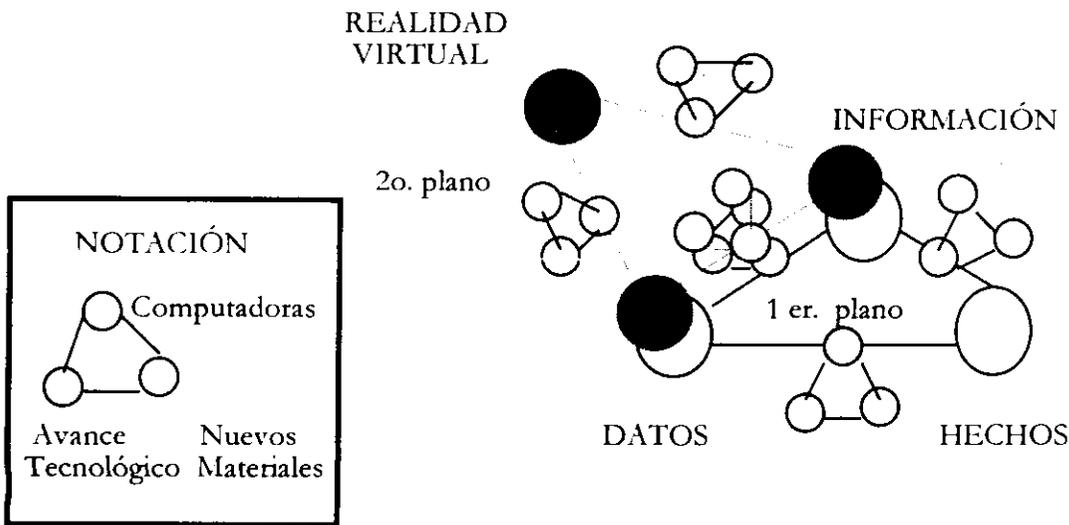
¿Cómo se interrelacionan estos elementos con las otras dos estructuras elementales correspondientes a la información? A continuación se brinda una posible explicación para integrar a los elementos constitutivos de la totalidad informática. Los descubrimientos logrados por el avance tecnológico⁹ impactan entre otros rubros a los nuevos materiales y a las nuevas formas de energía que integran a las computadoras y sus equipos periféricos (el resto de los equipos con los que interactúa la computadora).

Al estudiar esta nueva estructura iniciando por el vértice correspondiente a las computadoras y sus periféricos se encuentra que éstos impulsan el desarrollo del avance tecnológico iniciando un nuevo ciclo.

⁹ Aquí se entiende el avance tecnológico bajo la conceptualización dada por Carlota Perez (1983) como un estilo o paradigma. Al respecto dice que dado un conjunto de tendencias expectativas en la estructura de costos relativos, más y más ramas de la economía tenderán a aplicar el estilo tecnológico prevaeciente, entendido como la forma más racional y eficiente de tomar ventaja de la estructura general de costos. El establecimiento de tal estilo o paradigma está basado en la introducción de un grupo o constelación de innovaciones interrelacionadas, tanto técnicas como administrativas, lo que

Ahora bien, si se repite el ejercicio desde el mismo vértice pero hacia los nuevos materiales, estos también impulsan el avance tecnológico al permitir la construcción de nuevos equipos y experimentos.

Figura 13. Integración de la realidad virtual



En la figura 13 se han integrado las dos estructuras elementales anteriores correspondientes a la información y la realidad virtual con la estructura elemental del *hardware*, como una primera aproximación a la constitución de un modelo de la totalidad que constituye el fenómeno informático. Las estructuras representadas con esferas pequeñas y sombreadas, simbolizan a la estructura elemental del *hardware* que aparecen en la parte media de las ligas que constituyen a la información y la realidad virtual. La mediación (*software*) en cada caso se realiza por los equipos de cómputo y sus periféricos. En suma, la totalidad del fenómeno informático conduce a una visión -que en muchas ocasiones puede ser antípoda- desde los hechos hasta la constitución de una nueva realidad virtual.

permitirá el logro a un nivel general de los factores de producción o de productividad físicamente superior a la lograda

De igual manera los objetos informáticos imponen en los individuos que los operan un ritmo y un tiempo diferentes al que ellos ocuparían de manera natural para realizar sus actividades organizacionales. Por ello, parecen constituir un *segundo yo* para el hombre que los opera, y ante los cuales él debe subordinarse e incluso cediendo su espacio vital. Así se conforma una nueva identidad del ser humano. La expresión de estas identidades se puede evidenciar en la red de redes conocida como Internet. En ella existen diversos sitios electrónicos que permiten la interacción de las personas pero con personalidades distintas a la real. Un hombre puede adoptar un papel femenino y viceversa, en esta forma se construyen mundos artificiales que posibilitan la creación y consolidación paradójica de actividades reales dentro de un mundo artificial.

Los objetos informáticos son la causa de una especie de "analfabetismo técnico" del hombre cuando él interactúa con ellos. Cuando una persona se enfrenta por vez primera a una computadora siente una especie de "miedo" por desconocer que pasará si oprime una u otra tecla, si pierde información, o si la descompone. Una vez que supera esta etapa se empiezan a crear dos tipos de usuarios: (1) el que se vuelve un entusiasta promotor de las computadoras¹⁰ y (2) su antípoda, el agente que promueve factores que inhiben la introducción de objetos informáticos en su ámbito organizacional. Ambos tienen argumentos suficientemente sustentados para justificar su actuación, pero a pesar de su confrontación, los objetos informáticos siguen perfeccionándose; adquiriendo mayor popularidad y simplicidad en su manejo.

"normalmente" con el estilo tecnológico anterior (p. 361).

¹⁰ Aquí quisiera agradecer esta observación al Dr. Denise Bayart cuando nos entrevistamos en Francia.

En los objetos informáticos se expresa el divorcio existente entre el diseñador y su producto. Por una parte, el objeto debe ser funcional pero paradójicamente el diseño de los objetos informáticos no tan sólo debe tener esta cualidad sino responder a un patrón ergonómico. Ahora su diseño debe tener en cuenta además de su función como transformadores de datos, una serie de características que no causen algún malestar o perjuicio en el ser humano (existe un padecimiento asociado con el uso prolongado de los teclados de computadora conocido en el idioma inglés como *RSI-Repetitive Strain Injury* y en español como daño por torsión o tensión repetitiva).

Los objetos informáticos se transforman en los operadores simbólicos mediante los cuales el hombre se comunica con su nuevo mundo generado a través de la información. El "sacrificio" que en el pasado realizaba para reestablecer las condiciones normales del *cosmos* se substituye ahora con la interconexión en la red. Este proceso requiere de un método o procedimiento que pareciera asemejar a un ritual que involucra procesos de intercambio energético. Si se cuantificara la energía requerida para mantener, por ejemplo la Internet o la requerida por los procesos de lectura y escritura en los medios de memoria magnética y óptica, la cifra obtenida sería considerable.

El hombre en estos procesos pareciera perder su individualidad y su capacidad gestual de comunicación como una entidad perteneciente a un grupo. Su distancia individual entra en conflicto con la social. El hombre logra comunicarse con el mundo pero permanece aislado de su grupo inmediato de referencia, ya sea su grupo de trabajo o su familia.

La UAM-I en su desarrollo ha permitido observar la existencia de diversos problemas y fenómenos relacionados con la informática y sus objetos. Como elemento inicial de análisis en el caso de la UAM-I se ubicarán sus diversos hechos históricos dentro de las cuatro etapas propuestas por *Andrew Friedman* como se muestra a continuación. Y dentro de cada una de ellas se identificarán las tres estructuras de cómputo propuestas por *Richard Hull*.

1ª. Etapa. Las limitaciones en el *Hardware*. Las características de esta etapa comprenden el uso de grandes equipos de precio elevado, una memoria limitada y baja confiabilidad en ellos. Los objetos informáticos que en la UAM-I cumplen con estas características se pueden ubicar en el periodo comprendido por los años 1975 y 1984. Dentro de esta clasificación se encuentran los equipos que funcionaban bajo el sistema de tarjetas perforadas conocido como *Hollerith*. Estos dejan de dar servicio en este último año, y dan entrada a los sistemas de captura en línea.

También estaban los sistemas IBM/370; la HP3000 y Cyber que operaban siguiendo la modalidad de tiempo compartido. Este servicio en 1980 se distribuía mediante 48 terminales destinadas a tareas administrativas y 36 al alumnado mediante el procedimiento de reservación en módulos de 2 horas diarias. En 1984 se concreta una serie de reemplazos de equipo que marcan el paso hacia otra fase como lo muestra el cambio de la Cyber 171 por el modelo 173 y la llegada de los primeros sistemas multiusuario que operaban con un sistema diferente conocido como *XENIX* (una derivación del sistema *UNIX*) que se constituía como una oferta nueva de *software*, para grandes equipos, distinta a la existente en aquel tiempo.

Aquí es pertinente aclarar que las limitaciones del *hardware* se presentarán a lo largo del desarrollo de los objetos informáticos dentro de la UAM-I. Esto se debe fundamentalmente a las aportaciones provenientes del ámbito técnico-tecnológico, que imprimen un sello particular a la evolución de la informática y la computación.

Así se tiene en la UAM-I, la existencia de varios puntos de inflexión en el tiempo. Por ejemplo en la CSC se pueden observar estos hechos en los reemplazos efectuados en 1986, se adquiere una *Cyber 830* y en ese año se cambia por una 930, este equipo se volverá obsoleto en tan sólo 6 años siendo desechado en 1992. En 1986 también la *HP3000 Serie III* se cambia por el modelo 52. Hacia 1989 con la creación del SIAAC¹¹ se abren una serie de adiciones de equipo a la UAM-I por incremento en el número de nodos que pasa de 33 a 160 (aproximadamente un 500%) en 3 años. Este año es crucial en la UAM-I ya que arriban a ella objetos informáticos con características especiales de supercómputo como la *Titán II*. Esta última sería reemplazada en 2 años por la *Titán III*. En 1991 se compran 2 superminicomputadoras *Snake*, 2 terminales *HP* y los más de 300 equipos personales para los alumnos. En el caso de las PC se infiere una velocidad de reemplazo de 4 años entre los modelos que subsisten en la CSC.

Estos hechos relativizan la propuesta de Friedman al observar que las limitaciones en el *hardware* continúan a lo largo del tiempo (esto es, no se circunscriben a un periodo único y rígido de tiempo) y

¹¹ Algunas ventajas que representa el Sistema Informático para el Apoyo Académico (SIAAC) son:

Área de Investigación: Posibilita una sensible reducción del tiempo para la obtención y visualización de resultados como simulaciones, gráficos, modelaciones, convergencias. Asimismo la fácil migración de programas en desarrollo de un sistema para su explotación en otro.

Área de Docencia: Proporciona un amplio horizonte de posibilidades en ambientes de programación para desarrollo de sistemas y un considerable apoyo a la impartición de los programas docentes en licenciatura y posgrado mediante numerosas estaciones de trabajo para alumnos (terminales y microcomputadoras).

dependen fundamentalmente del ritmo impuesto por el cambio tecnológico. En la informática este cambio es cada vez más rápido y consecuentemente los tiempos de reemplazo entre las ofertas tecnológicas es cada vez menor —como se puede observar en los hechos relacionados en los párrafos anteriores.

Por último dentro de esta etapa se puede ubicar la estructura técnica que es la primera de las estructuras de cómputo propuestas por Richard Hull. Esta estructura se encuentra dominada por la computación, y se caracteriza por una creencia en la optimización de las organizaciones, por la construcción de éstas en torno al poder y la seguridad de los equipos de cómputo -el *hardware*. Quizás ésta creencia se encuentra sustentada por un entendimiento mecanicista, tanto de la organización como de la computación bajo el supuesto de que los tomadores de decisión son esencialmente racionales. Esta idea de racionalidad se refleja a lo largo de la historia de la UAM-I, ya que las autoridades (esta es la opinión del Dr. Julio Rubio Oca) han buscado que “la computadora se constituya como la herramienta fundamental de apoyo para el trabajo académico”. En este sentido es clara la idea de que la racionalidad inmersa en la máquina ayudará al mejor desempeño de la labor académica lo que en algunos casos no se llega a concretar.

2ª. Etapa. Las limitaciones en el Software. En esta etapa la creación de los programas de cómputo era la preocupación principal y su balance con el presupuesto. Los salarios de los programadores eran más elevados al compararse con otras profesiones. Los sistemas administrativos se automatizan. Las computadoras personales arriban al mercado.

Área de Administración: Permite la distribución y explotación eficiente de bases de datos y programación de actividades en sectores como Sistemas Escolares, Servicios Administrativos, Servicios Documentales, etcétera.

En la UAM-I esta etapa se puede ubicar en el año 1979 cuando se adquieren las primeras 6 computadoras personales de la marca *Apple*. En estos equipos se generaban algunos programas de cómputo mediante el empleo de lenguajes de programación como BASIC, Fortran o Pascal. Estos programas en su mayoría se orientaban hacia fines de aprendizaje, y en menor medida a su comercialización. También se buscaba la solución a diversos problemas matemáticos mediante el uso de la computadora. Posteriormente con el arribo de la PC (con diseño o arquitectura impuesta por la IBM desde 1981) la UAM-I también inicia un centro de cómputo integrado por 80 equipos.

Los trabajos que se empezaban a desarrollar en estos equipos eran diferenciados en función del tipo de usuario. Así los que pertenecían a CBI encontraron algunas facilidades para desarrollar sus programas al surgir versiones mejoradas y diseñadas especialmente para PC, de los lenguajes *Pascal* y *Fortran*. También se difunde entre los usuarios el empleo de las primeras aplicaciones como los procesadores de texto (*Chiiwriter*, *Multimate*, *Wordstar*); hojas de cálculo (*Visicalc*, *Supercalc*, *Symphony*, *Lotus 1-2-3*); bases de datos (*Dbase II*, *III*, *Paradox*) y programas estadísticos (*SPSS*, *Statgraphics*, *TSP*). En esta época también se difunden una serie de cursos orientados al empleo de la PC como herramienta administrativa y de control.

Vale la pena mencionar que la utilización de éstos sistemas comerciales y su introducción en los cursos a nivel licenciatura no resuelven de ninguna manera las limitaciones del *software* sino que las agudizan. La enseñanza de estos sistemas dentro de la UAM-I se realiza con una carencia elevada de información. Generalmente sólo se imparten cursos sobre una determinada marca de *software* (de la compañía Microsoft) y no existen en cantidad suficiente los manuales correspondientes a los programas de aplicación disponibles en la UAM-I. En consecuencia, esta perspectiva inhibe el desarrollo y difusión de programas

computacionales orientados a problemas específicos de las organizaciones mexicanas. Este proceso inhibitorio también comprende a los estudios organizacionales y a menores desarrollos ubicados dentro del nivel licenciatura.

Como evidencia de la idea anterior existen en el extranjero, un gran número de revistas especializadas sobre computación aplicada a las organizaciones (ver *Computation & Mathematical Organization Theory*) en las cuales se muestran los posibles desarrollos para redes de organizaciones; de la utilización de los expertos artificiales; del procesamiento numérico y estadístico de información; de la toma de decisiones y de muchos otros vinculados a las actividades del desarrollo computacional en el área de los estudios organizacionales. Recientemente se han hecho esfuerzos para contemplar esta problemática en el nivel de posgrado que se imparte en la UAM-I (a este respecto ver los trabajos de Javier Salazar Resines). Sin embargo, es necesario hacer mayores esfuerzos para introducir estas herramientas de cómputo, aunque sea de manera elemental. Las actividades de programación permitirán a los alumnos de posgrado la realización de sus propios desarrollos. Aquí también conviene proponer un esfuerzo similar para las áreas de licenciatura, a fin de no conformar a los alumnos en simples operadores de programas comerciales.

3ª. Etapa. Las limitaciones en los usuarios. Al igual que en la etapa anterior los conocimientos y las limitaciones de los usuarios en la UAM-I han sido diferenciados. Esto significa que dentro de los grupos de profesores y alumnos existen algunos individuos con un conocimiento más profundo que otros con respecto a los objetos informáticos. Como ejemplo de usuarios expertos en la UAM-I destacan aquellos que pertenecen a la División de Ciencias Básicas e Ingeniería. Fundamentalmente de los físicos teóricos que impulsaron en gran medida el proyecto de supercómputo.

La preferencia mostrada por los usuarios de CBI en torno a los objetos informáticos probablemente se deba a dos factores fundamentales: 1) su formación disciplinaria; y 2) han sido los promotores de la computación e informática en la UAM. Mientras tanto el resto de la comunidad universitaria se ha incorporado paulatinamente al empleo de los objetos informáticos mediante el uso de programas de aplicación. Aunque existen casos aislados en CSH, por ejemplo, el área de modelación económica.

Por esta visión diferenciada frente a la informática y sus objetos en la UAM-I, se puede encuadrar la estructura —que Richard Hull denomina— de asociación dentro de esta etapa. Ya que la característica fundamental de esta estructura consiste en **la observación de ciertas incompatibilidades entre la computadora y el ser humano.**

El argumento que sustenta a esta incompatibilidad consiste en que los sistemas de cómputo deben ser diseñados y configurados hacia la satisfacción de las necesidades de los usuarios individuales, quienes observan consecuentemente a la computadora como un compañero o colega; como una herramienta pequeña y amigable y no como una máquina dominante.

4ª. Etapa. El ambiente organizacional como limitante al desarrollo de la TI. En esta fase el ambiente es percibido como el proveedor de las limitantes clave para el desarrollo del campo de la TI. Existe una proliferación de sistemas de información y de apoyo a las decisiones. Se podría afirmar que esta etapa todavía no se presenta en la UAM-I. Ya que las organizaciones con las cuales tiene relación la UAM-I, le han permitido una serie de adaptaciones orientadas al desarrollo de la TI. El proceso de comunicación

de la UAM-I con otras instituciones se puede ubicar a partir del año de 1983 (por lo menos en materia de informática) mediante la realización de eventos conjuntos. Fundamentalmente el desarrollo de ciclos de conferencias.

Destaca dentro de este proceso el apoyo brindado por el *Conacyt* a diversos proyectos de investigación que han culminado con el arribo de diversos objetos informáticos a la UAM-I. La relación con esta institución se inicia con el acceso al sistema de búsqueda de bibliografía automatizada conocido como *Secobi* en 1985 (ver el anexo al final). El nexos se ha mantenido con esta institución durante la existencia de la UAM-I, predominando algunos casos como el proyecto de cómputo paralelo a través de la Dirección Adjunta de Investigación Científica anunciado en 1993. Otros proyectos en los cuales el *Conacyt* ha tenido un papel primordial son: la Red teleuam (1994); el área de procesamiento digital de señales e imágenes biomédicas (1994); entre otros. Además se deben incorporar en esta relación, el apoyo brindado a la mayoría de los posgrados con los que cuenta la UAM-I. Sin este soporte difícilmente se podría continuar con el desarrollo de los mismos.

En el proceso de adaptación informático de la UAM-I ha jugado un papel primordial la incorporación de esta institución a la red conocida como Internet. Fundamentalmente a partir de la década de los noventa. En esta década se inicia la transformación de la UAM-I, desde la infraestructura física hasta la cultura de los individuos que integran a su comunidad universitaria. Iniciando y manteniendo con ello nuevas prácticas en torno a una comunidad con un *ethos* que soportaría a la informática y sus objetos.

La modificación física involucró la creación y ampliación de las instalaciones de cómputo. La incorporación de un mayor número de equipos conectados en red; la entrega de módems a los investigadores con el consecuente acceso a las herramientas propias de *Internet* como el correo electrónico; el envío de archivos; comunicación con grupos de discusión y búsqueda de información. Abriendo con ello un mayor número de posibilidades para la conformación de una red de contactos a nivel internacional.

La transformación cultural del personal que integra la UAM-I se ha presentado de manera diferenciada. Para los grupos que apoyan la informática su horizonte cultural y político se ha ampliado. El mundo se les presenta como una gran comunidad o una gran red en la cual sus saberes son reconocidos y en forma simultánea ellos reconocen el saber de otros. Estableciendo de esta forma una comunidad a nivel del orbe, que se convierte de manera concomitante en una red de poder. Dentro de estos circuitos de poder la moneda de intercambio es la información. Ahora el trabajo de investigación se traduce en la obtención rápida de datos y el procesamiento de los mismos, a fin de obtener conclusiones de manera casi inmediata. Pero el problema al cual se enfrentan en ocasiones estos grupos es la excesiva burocracia académico-administrativa que en algunos casos obstaculiza más que difundir los hallazgos realizados por los investigadores de la UAM-I.

Por otra parte, los grupos que se resisten al cambio informático han visto reducido su ámbito de comunicación y de participación activa en los proyectos (investigación, docencia, difusión de la cultura y vinculación con la sociedad) de la UAM-I. Esta segregación ha generado una corriente que introduce valores proclives en torno de la informática dentro de la comunidad universitaria (ver la figura 14 y la tabla 11 en el apéndice al final). Aunque esta visión proclive ha sido recibida con beneplácito por algunos grupos

de la comunidad universitaria, como los trabajadores y empleados administrativos, ya que les permite mantener sus empleos dentro de un ámbito de relativa estabilidad. Esta visión antagónica de la informática quizás es alentada por la amenaza potencial de sus propios adelantos.

Esta cuarta etapa en la UAM-I probablemente llegará de manera tardía porque desde hace algunos años las autoridades generales de la UAM han insistido en el establecimiento de redes o grupos de investigación y acuerdos de intercambio académico con otras instituciones nacionales y del extranjero. Esta idea ha permitido la consolidación de diversos acuerdos e intercambios con universidades de Francia, Inglaterra, Canadá y la Unión Americana.

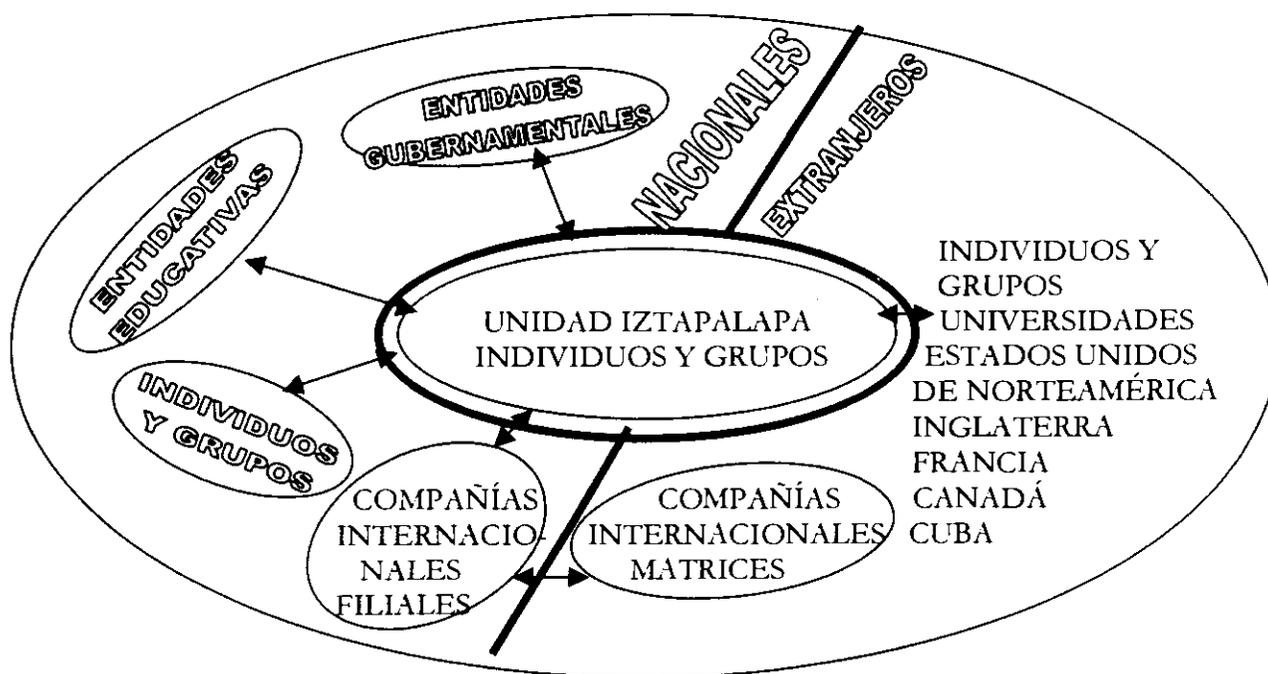


Figura 14. Red de actores que participan en la UAM-Iztapalapa

En esta etapa se puede ubicar la estructura benevolente ya que el enfoque que subyace en ella se mueve del individuo, y el manejo de los sistemas de cómputo hacia la agregación de usuarios como una entidad con un mayor grado de unidad. De esta forma los sistemas y las redes de cómputo son vistos como un aspecto clave en el mejoramiento de la comunicación y la toma de decisiones dentro de los grupos, las organizaciones y la sociedad. La comunicación y el conocimiento adquieren un papel cada vez más importante como temas técnicos y sociales.

Ahora bien, esta comunidad puede tener otra dimensión que se refleja en la tabla 11 al final en el apéndice. La estructura que se presenta en esta tabla se divide en dos grandes ámbitos: (1) nacional; y (2) internacional. En su interior conviven entidades personales y no personales. La tabla inicia mencionando a las entidades gubernamentales que han ejercido una mayor influencia en el proceso de consolidación de los objetos informáticos en la UAM-I. Así se tienen la otrora SPP ahora integrada a la SHCP la cual ejerce una relación múltiple con la UAM-I a través del presupuesto asignado a la UAM en su conjunto.

La SEP se relaciona de manera directa (con la UAM en su conjunto) con la UAM-I, al supervisar los planes y programas bajo los cuales se imparten las licenciaturas. Así como el otorgamiento de títulos y cédulas profesionales. También lo hace a través de Conacyt con el otorgamiento de becas, convenios, y financiamiento de proyectos. Esta última vertiente ha sido una de las más importantes para la renovación de equipo, creación, compra de aplicaciones, servicios de cómputo y manutención de ciertos programas de posgrado.

Las universidades e institutos nacionales jugaron en un inicio un papel central en la constitución de la UAM-I y sus objetos informáticos. Mediante la incorporación de algunos de sus académicos a la planta docente, donación de algunos equipos y programas de cómputo, capacitación del profesorado, conformación de grupos de investigación y la realización de eventos conjuntos. Esta dinámica ha continuado hasta años recientes con variaciones en la intensidad de sus relaciones.

Como se mencionó en párrafos superiores, la UAM-I se encuentra compuesta por individuos y grupos que constituyen a su comunidad universitaria. Esta comunidad se encuentra relacionada con los elementos restantes de la UAM por lo menos a través de dos vías: (1) el sindicato (que a su vez se relaciona por lo menos de manera directa con el STUNAM, sin descartar otros sindicatos); y (2) con la rectoría general a través de las rectorías de las unidades (con sus órganos colegiados y unipersonales) y programas de control y evaluación como el SIIUAM. También con el arribo de este último sistema la UAM en general y la Unidad Iztapalapa se busca incorporar a la institución al nuevo paradigma mencionado en párrafos superiores (vid supra, p. 43).

En la relación sindical se encuentran los trabajadores de base y algunos académicos. Aunque las decisiones que se toman entre el sindicato y la rectoría general o rectorías de unidad afectan a todos los trabajadores incluso los administrativos (base y confianza). Por otra parte, en la relación de coordinación entre la rectoría y las de las unidades se vinculan algunos grupos dejados fuera de la relación sindical como los alumnos y una figura extraña de reciente creación los académicos-administrativos que fungen como órganos unipersonales.

Es importante resaltar que las relaciones aquí mencionadas se encuentran fincadas sobre decretos, leyes, reglamentos y el manejo de recursos presupuestales. Éstos ahora serán "transparentes" para las personas gracias al SIIUAM evitando con ello conflictos de interpretación, centralización de las decisiones y un mayor control sobre la información. Esta última vía de relación puede expresar de alguna manera la fuerza o el poder que un determinado grupo tiene sobre otro. En este caso la rectoría general y sus integrantes sobre los demás grupos adscritos a las distintas unidades administrativas. El caso de los objetos informáticos puede ser una expresión de lo antes dicho. El que un grupo posea equipos y programas de cómputo actualizados y con mantenimiento casi permanente habla de sus esfuerzos y disputas ganadas por la asignación de recursos con respecto a otros grupos que integran la UAM-I.

Las siguientes relaciones expresadas en la tabla 11 se refieren a los vínculos que la UAM-I tiene con instituciones (universidades e institutos) ubicadas en el extranjero. Fundamentalmente los nexos de la UAM-I se concentran en algunos países entre los que se encuentran: los Estados Unidos de Norteamérica (EUA); Inglaterra; Francia; Canadá y Cuba. Aunque no se descartan otras regiones del orbe. Pero al parecer (como una idea hipotética) la relación con estos países se encuentra íntimamente relacionada con la formación de académicos en el extranjero. Quienes a través de sus compañeros y profesores comienzan las relaciones que después se transforman en acuerdos institucionales para el desarrollo de proyectos de investigación o programas de intercambio estudiantil.

También aquí se puede observar la influencia que algunos organismos nacionales tienen en el establecimiento de relaciones con el extranjero, por ejemplo Conacyt. Esta entidad gubernamental al canalizar recursos económicos a la UAM-I (entre otras instituciones) induce de alguna manera las

relaciones con y hacia ciertas universidades ubicadas en regiones particulares (un ejemplo de ello se tiene en el padrón de excelencia que publica el Conacyt). Así aquella institución, grupo o individuo que desee recursos económicos del Conacyt tendrá que establecer o realizar lo que esta entidad gubernamental le imponga como requisitos para la obtención de una beca.

Otro vínculo interesante de la UAM-I con el extranjero se realiza a través de compañías privadas que también ejercen cierta influencia (baste recordar que durante los setenta y ochenta IBM se ubicaba como la compañía hegemónica en lo que a equipo de cómputo se refiere -véase Medina, C. 1993) mediante los productos y servicios que venden a la UAM-I. Aquí se presenta un mecanismo que en años recientes han realizado diversas compañías extranjeras. Las partes y componentes electrónicos se le compran a la matriz domiciliada en el extranjero por la filial ubicada en México. Posteriormente se ensamblan los equipos y son entregados a los clientes, en este caso la UAM-I, maximizando al nivel del corporativo las utilidades.

Aquí nuevamente la vinculación entre la UAM-I y sus interlocutores extranjeros se realiza mediante el cumplimiento de una serie de disposiciones legales y normativas, las que se comprenden en el capítulo 5 000 presupuestal que es diseñado por la SHCP (esta es otra de las múltiples relaciones que tiene esta entidad gubernamental con la UAM-I). La compra se realiza en concurso y/o licitación pública. Y se otorga la compra de los equipos al proveedor que cubre los requisitos expresados en las bases de la licitación y que se ajusten en mejor medida al presupuesto destinado para este fin por el cliente, en este caso la UAM-I.

Como se ha podido observar en el análisis de la UAM-I existen puentes entre los elementos subjetivos y objetivos que se pueden ver reflejados en los objetos informáticos. Esto es mirar a través de ellos a las coaliciones que integran la organización; las disputas; los conflictos de intereses; los procesos de negociación; las asignaciones de recursos; las fases de acopio de datos para posteriormente transformarlos en información; en sistemas de comunicación; y en fenómenos de poder y sus procesos políticos consecuentes.

A lo largo del caso se observa un peso sustantivo de la división de CBI que se podría ubicar como la coalición dominante dentro de la UAM-I. Esto se puede constatar al revisar el pasado reciente de los cuadros de decisión más altos dentro del organigrama de la institución. Los últimos tres rectores de la Unidad Iztapalapa provienen de CBI. También ellos han impulsado la incorporación de la informática en la UAM-I mediante el apoyo y continuidad dado a los proyectos que sus antecesores iniciaron. La filosofía que tratan de mantener es la de constituir a la computadora como "un apoyo para el trabajo académico".

Pero no todo lo emprendido por esta coalición ha salido victorioso y sin "abolladuras", algunos grupos de académicos y de trabajadores se han opuesto a este magno proyecto informático. Las disputas por el lado de los investigadores se orientan a cuestionar el uso de los objetos informáticos llevando el análisis a plantear el ¿por qué? y el ¿para qué? de su introducción en el trabajo académico.

Por otra parte, los sistemas administrativos de cómputo no se han escapado a este proceso de crítica. Desde las tres unidades de la UAM se han hecho esfuerzos por sistematizar la información financiera, académica, de personal y de administración escolar. Han pasado 25 años para que ahora se uniforme tanto

el desarrollo de los sistemas como su aplicación generalizada al interior de la UAM. Esto puede conducir a una visión accidentada en la constitución de dichos sistemas. Desde carencia de información hasta una omisión intencional de datos. Lo cual ha requerido de ingentes esfuerzos por parte de los tramos de decisión y control para imponer la aplicación de sus sistemas desde la rectoría general. Cabe destacar la excesiva confidencialidad con que se resguardan los resultados de estos procesos. Al cuestionar a diversas instancias de decisión (de servicios escolares, presupuestación, entre otras) en la UAM-I todas coincidieron en que se preguntara en rectoría general. Lo que conduce a un *cliché* ahora muy popular: la información es poder.

Quizás estos cuestionamientos comprueban las ideas planteadas por Rod Coombs, David Knights y Hugh Willmott (1992) cuando hablan de las dos funciones principales que tiene la tecnología de la información (los objetos informáticos) dentro del mundo organizacional moderno: (1) la disciplina y (2) el control administrativo. Aquí cabría agregar un tercer elemento consistente con la UAM-I que es el proceso de evaluación. Estos investigadores de la teoría de la organización, argumentan que la tecnología de la información es un medio para dirigir el pensamiento y la acción en la organización y así disciplinar a los miembros de la misma, fundamentalmente a aquellos que no estén de acuerdo con los deseos y expectativas de la alta administración (representada en la UAM por el rector general, los rectores de Unidad y sus subordinados).

Ellos también argumentan que la objetividad aparente de los datos oculta detrás de ellos la imposición de valores que la alta administración (en el caso de la UAM-I serían sus órganos colegiados y unipersonales de decisión) transfiere hacia sus subordinados al determinar ¿cuáles datos son importantes? y ¿cómo deben

éstos ser reportados? Esta imposición de la alta administración puede traducirse en el establecimiento de ritmos, tiempos y movimientos orientados al logro de la eficiencia y la optimización en el uso de los recursos. Pero es necesario recordar que en ocasiones el logro de la racionalidad económica (optimización) produce el efecto contrario. Un ejemplo se tiene dentro de la UAM con su sistema de evaluación del personal académico por puntos, el cual ha impulsado en los académicos el desarrollo de actividades que les proporcionen puntos (ellos actúan racionalmente: maximizan), pero las consecuencias de esta actitud han desencadenado en un proceso de sustitución de cantidad por calidad. También han creado feudos de poder hacia los profesores que integran los distintos grupos colegiados de dictaminación (conocidas como comisiones dictaminadoras). Incluso en algunos casos se perfilan como instrumentos políticos para la obtención de votos en los diversos procesos para designar a los órganos unipersonales de decisión. Así los votos se pueden dar por afinidad o por coacción. Siguiendo probablemente la siguiente consigna: "Si no votas por quien se te sugiera es casi seguro que saldrás mal evaluado". Este podría ser un ejemplo de lo que Stewart Clegg (1990: Capítulo 8) ha caracterizado como una de las vertientes del poder en los estudios organizacionales. Esto es ¿cómo se produce la obediencia organizacional? En el caso precedente parece ser a través de mecanismos de evaluación colectiva, los que ahora se trasladarán a los objetos informáticos a través del SIUAM.

Por otra parte, los conflictos de intereses se ven también reflejados en el manejo presupuestal dentro de la UAM-I. Una de las múltiples aristas de este antagonismo se materializa en el número y modelos de objetos informáticos que cada división posee. Siguiendo esta lógica de pensamiento, nuevamente la división de CBI continúa a la delantera ya que controlan todo lo relativo a supercómputo. También esta

división controla la mayoría de los acuerdos con *Conacyt* lo que se traduce en flujos de efectivo a través de los diferentes proyectos establecidos entre las dos instituciones.

Los procesos de negociación establecidos en la UAM-I para superar los conflictos son difíciles de observar de manera directa. Pero ellos son una práctica cotidiana, es algo que se vive día tras día, al platicar con los alumnos, ellos manifiestan la existencia cotidiana de “tensiones y aflojamientos” cuando hacen uso de los equipos informáticos (por lo menos en el tiempo en que se efectuó este trabajo). Por ejemplo, en el edificio de posgrado se tienen diversos equipos, pero su uso requiere de procesos de negociación que en algunas ocasiones culminan en fracaso. Esto es nunca se pueden usar. Por ello, quizás en la actualidad se tiene una sección especial para posgrado dentro del área de cómputo perteneciente a la división de CSH. Otro ejemplo se tiene en el presente trabajo, la obtención de la información requirió de diversas entrevistas y audiencias con las autoridades de la UAM-I (a las cuales se agradece su ayuda) lo cual consumió algunos días en procesos de comunicación y negociación.

También es importante reconocer que al solicitar la información requerida para el desarrollo de esta disertación se pedían datos que no se tenían contemplados como algo ordinario, sino como un proceso particular que no estaba considerado dentro de la rutina de la UAM-I. Por lo cual, se puede inferir que los procesos decisorios no poseen flexibilidad dentro de la Institución. Esto es, sólo se orienta el esfuerzo académico-administrativo hacia el cumplimiento de los procedimientos administrativos que se encuentran ya establecidos en la UAM. Pareciera que la lógica de los puntos también se refleja al nivel administrativo. Es decir, la gente cumple con las “formas” pensando en la obtención de recursos presupuestales.

En esta última idea quizás se refleja la sentencia acuñada por Francis Bacon “*el conocimiento es poder*”. La comunidad de la UAM-I ha comprendido que este cumplimiento de las formas y procedimientos les otorga de manera coincidente el acceso a cuotas de poder y manejo de recursos (entre los que se encuentran los objetos informáticos). También en estos circuitos de poder se han conformado grupos o elites que controlan de diversas maneras, desde el manejo presupuestal hasta relaciones personales, los recursos de la UAM-I. Entre estos se ubican los objetos informáticos existentes en ella.

Bibliografía

- ARBIB, Michael A. (1984). *Computers and cybernetic society*, 2a. ed., U.S.A., Academic Press.
- AIMS, *Agile Infrastructure for Manufacturing Systems*-<http://aims.parl.com/about-AIMS.html>
- ARGAIZ, J. L. (1992: 3-4) “Fundamental el uso de la supercomputación para la investigación de alto nivel”, *Cemanáhuac*, UAM-I, No. 10, abril, 1-15.
- (1993a: 3-5) “IV Semana de Ingeniería Eléctrica”, *Cemanáhuac*, No. 3, junio 1 al 14.
- (1993b: 3-4) “Necesario dar un mayor peso a la computación dentro de la licenciatura en matemáticas”, *Cemanáhuac*, Vol. II, No. 6, julio 15 al 30.
- (1993c: 24-25) “Comunicación con investigadores de todo el mundo y gran cantidad de información ofrece internet”, *Cemanáhuac*, Vol. II, No. 7, agosto 1 al 30.
- BARTOS, O. J. (1996: 307-25) “Postmodernism, postindustrialism and the future”, *The Sociological Quarterly*, Vol. 37, No.2.
- BATESON, Chaterine M. (1996: 9-16). “On the naturalness of things”, en BROCKMAN, John y Katina Matson Eds., *How things are: a science tool-kit for the mind*, London, Phoenix.
- BAUDRILLARD, Jean (1979) *El sistema de los objetos*, 5a. ed. México, Siglo XXI.
- (1993) *La ilusión del fin o la huelga de los acontecimientos*, España, Anagrama.
- BAYART, Denis (1995) *Los objetos que solidifican una teoría: la historia del control estadístico de fabricación*, Francia, Editions de l’Harmattan.
- BAYART, Denis & Pierre Jean Benghozi (1993). *Le tournant commercial des musées*, Francia, La documentation française.
- BEARD, Jon W. (1996). *Impression management and information technology*, U.S.A., Quorum Books.
- BENINGER, James (1986). *The control revolution*, E.U.A., MIT Press.
- BERTALANFFY, L. (1950: 197-208) *General Systems Theory*, en BOULDING, K. General Systems Theory-The skeleton of science, *Management Science*, Vol. 2.
- BICKERTON, Pauline, Matthew BICKERTON & Upkar, PARDESI (1996). *Cybermarketing*, London, Butterworth-Heinemann.
- BIRAN, Maine (1942) *Oeuvres choisies*, H. Gouhier, Aubier.
- BIRGE, Robert R. (1995: 66-75) “Protein-Based Computers”, *Scientific American*, March.
- BOLTER, David J. (1984). *Turing’s man*, U.S.A., North Carolina University Press.
- BOUGNOUX, Daniel (1991). *La communication par la bande*, Francia, La Découverte.
- BRAVERMAN, H. (1974) *Labor and Monopoly Capital*, U.S.A. Monthly Review Press.
- BRADLEY, P.S., Hausman, J. A. y Nolan, R. L. (1993) *Globalization, technology, and competition*, U. S. A., Harvard Business Press.

- BRAUNER, J. y Bickman, R. (1996) *La sociedad multimedia*, España, GEDISA.
- BRIEF, Ulrich, John, KJAER y Jean-Louis, RIGAL (1985) *Computerization and work*, Germany, Springer-Verlag.
- BRITISH TELECOMUNICATIONS (1997) *Why not change the way we work?*, London, British Telecommunications, plc. <<http://www.bt.com>>
- BROCKMAN, John y Katina MATSON Eds. (1996). *How things are: a science tool-kit for the mind*, London, Phoenix.
- BURNS, T. y STALKER, G. (1961) *The management of innovation*, London, Tavistock.
- CAIRNCROSS, F. (1997) *The death of distance*, Great Britain, Orion Business Books.
- CALLON, M. (1992) "The dynamics of technoeconomics networks", en COOMBS, R., Saviotti, P. y Walsh, V. (eds.) *Technological change and company strategies*, London, Academic Press.
- _____ y Law, J. (1995: 481-507) "Agency and the hybrid collectif", *South Atlantic Quarterly*, Vol. 94, No. 2.
- CAMP, R. A. (1985) *Los líderes políticos de México: su educación y reclutamiento*, México, Fondo de Cultura Económica.
- CARRASCO, M. (1992: 3-4) "Con programas de cómputo educativo la UAM contribuye a mejorar la calidad de la enseñanza elemental de nuestro país", *Cemanáhuac*, No. 7, febrero 14 al 28.
- CASILLAS, M. (1987: 121-44) "Notas sobre el proceso de transición de la universidad tradicional a la moderna. Los casos de la expansión institucional y la masificación", *Sociológica*, UAM-A, Año. 2, No. 5, otoño.
- CASTELLS, M. (1998) *La société en réseaux*, Francia, Fayard.
- CEDILLO, T. (1992) "Continua la Revolución en el almacenamiento de datos", *Órgano Informativo UAM*, Vol. XVI, junio, 22.
- CHANDLER, A. (1962) *Strategy and structure: chapters in the history of the american industrial enterprise*, E.U.A., M.I.T. Press.
- CHANNEL FOUR NEWS (1997) "Jobs for the youngs", *Channel Four News*, London, 19 de junio, 19:45.
- CLAYTON, M. & BATT, Ch. (1992) *Managing library automation*, Great Britain, Ashgate. *
- CLEGG, S. (1990) *Frameworks of power*, London, SAGE.
- CONDILLAC (1951) *Oeuvres philosophiques*, Francia, Presses Universitaires, T3.
- COOMBS, R., KNIGHTS, D. y WILLMOTT, H. (1992: 51-72) "Culture control and competition: Towards a conceptual framework for the study of information technology in organizations", *Organization Studies*, Vol. 13.
- COORDINACION DE SERVICIOS DOCUMENTALES (1985a) *Boletín Bibliográfico y de Información*, México, UAM-I, marzo.
- COORDINACION DE SERVICIOS DOCUMENTALES (1985b) *Boletín Bibliográfico y de Información*, México, UAM-I, septiembre.
- CROZIER, M. (1964) *The Bureaucratic Phenomenon*, London, Tavistock.
- DHAR, V. & Stein, R. (1997) *Intelligent Decision Support Methods*, U.S.A., Prentice Hall.
- DOUGLAS, Mary y Baron ISHERWOOD (1990). *El mundo de los bienes: hacia una antropología del consumo*, México, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes-Grijalbo.
- DRUCKER, Peter (1954) *The practice of management*, U.S.A., Harper & Row.
- _____ (1980) *Managing in turbulent times*, U.S.A., Harper & Row.
- _____ (1997) en JACKSON, T. (1997: 20). "Intellectual revolution", London, *Financial Times*, march 5.
- FINANCIAL TIMES (1996). "Information Technology", London, *Financial Times Review*, December 4.
- _____ (1997). "Oxbridge 'biotech dynasty' founded", London, *Financial Times (Companies and Finance: UK)*, February, 25.
- FRIEDMAN, A. L. (1994). "The information technology field: using fields and paradigms for analyzing technological change", *Human Relations*, Vol. 47, No. 4. *
- FRISBY, David (1993) *Georg Simmel*, México, Fondo de Cultura Económica.

- FUENTES, Carlos (1993). *Geografía de la novela*, México, Fondo de Cultura Económica.
- GALBRAITH, Jay (1973) *Designing complex organizations*, U.S.A., Addison Wesley.
- GARRETH, Morgan (1997) *Images of Organization*, London, SAGE.
- GAUNA, Sandra (1996) "Hable, escuche y vea por la red", *Reforma (Secc. Interfase)*, septiembre 9.
- GRAMSCI, A. (1975) *Los intelectuales y la organización de la cultura*, México, Juan Pablos editor.
- GUERRA, A. (1983) *La educación superior en México*, 2a. ed., México, Colmex.
- HALD, A. y Konsynski, B. R. (1993: 335-58) "Seven technologies to watch in globalization", en BRADLEY, P.S., Hausman, J. A. y Nolan, R. L. *Globalization, technology, and competition*, U. S. A., Harvard Business Press.
- HALL, Edward (1972) *La dimensión oculta*, México, Siglo XXI editores.
- _____ (1989) *El lenguaje silencioso*, México, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes-Alianza Editorial Mexicana.
- HASTINGS, Colin (1993) *The new organization: growing the culture of organizational networking*, USA, Mc Graw-Hill.
- HATCH, Mary Jo (1997). *Organization theory: modern, symbolic and postmodern perspectives*, London, Oxford University Press.
- HULL, Richard (1997: 213-240) "Governing the conduct of computing: computer science, the social sciences and frameworks of computing", *Accounting, Management & Information Technology*, Vol. 7, No. 4.
- JASPERS, K. (1959) *La idea de la universidad*, Argentina, Sudamericana.
- JIMÉNEZ Díaz, Gonzalo et all. (1983) *La formación del administrador: un proyecto curricular democrático y científico*, México, UAM-I.
- KEHOE, Louise (1996: 19). "Engine of the digital age", London, *Financial Times*, November 3.
- KLIR, George J. (1984: 10-28) "Teoría polifónica general de sistemas" en Bertalanffy, Von L. et al. *Tendencias en la teoría general de sistemas*, 3a. ed., España, Alianza Universidad.
- KOSÍK, Karel (1967) *Dialéctica de lo concreto*, México, Enlace-Grijalbo.
- KUHLMAN, F. y ALONSO, A (1996) *Información y telecomunicaciones*, México, Fondo de Cultura Económica, (Col. La ciencia desde México, No. 149).
- LAROUSSE (1991) *Pequeño Larousse Ilustrado*, México, Larousse.
- LATOURE, Bruno (1992). *Aramis ou l'amour des techniques*, France, La Découverte.
- LAWRENCE, P. y LORSCH, W. (1967a) *Organization and environment*, Harvard, U.S.A.
- _____ (1967b: 1-47) "Differentiation and integration in complex organizations", *Administrative Science Quarterly*, Vol. 12.
- LEACH, J. y otros (1995) *A practical guide to working with the diversity: the process, the tools, the resources*, USA, AMACOM.
- LIBOIS, Joseph-Louis (1994). *Les télécommunications, technologies, réseaux, services*, France, Eyrolles.
- LIRA, J. (1995) *La percepción remota: nuestros ojos desde el espacio*, 4a. reimp., México, SEP/Conacyt/Fondo de Cultura Económica (Col. La ciencia desde México), No. 33.
- LYOTARD, J. (1979) *The postmodern condition: A report on knowledge*, citado en HATCH, M. (1997: 157) *Organization Theory*, London, Oxford University Press.
- _____ (1987). *La posmodernidad: explicada a los niños*, España, GEDISA.
- MANDOLFO, R. (1971) *Universidad pasado y presente*, 2a. ed., Argentina, Universitaria Buenos Aires.
- MARX, K. (1970) *Das Kapital*, Lawrence & Wishart.
- MEDINA, C. (1993) *Los modelos de Allison y la influencia presidencial en la formulación de la política industrial en México: el caso del sector de cómputo*, Mimeo, México, CIDE.
- MEDINA, C. y ESPINOSA, M. (1997: 24-29) "Modernidad y tecnología de la información", *Ciencia y Desarrollo*, Vol. XXIII, No. 137, México, Conacyt, noviembre-diciembre.

- MILLER, Jonathan (1996: 3) "Wired-up to the planet", *The times*, november 12.
- MINTZBERG, H (1996) "Henry Mintzberg", en PUGH, D. S. y HICKSON, D. J., *Writers on Organizations*, 5a. ed. Great Britain, Penguin.
- MOLES A., Abraham et al. (1974) *Los objetos*, Argentina, Tiempo contemporáneo.
- MORALES, F. (1994) *La tecnocracia en México: las actitudes políticas de los funcionarios públicos*, México, Colegio Nacional de Ciencias Políticas y Administración Pública-Cambio XXI.
- MULLER, Max y Alois HALDER (1986) *Breve diccionario de filosofía*, España, Editorial Herder.
- MUMFORD, Enid & Harold SACKMAN (1974). *Human choice and computers*, Proceedings of the IFIP Conference on human choice and computers, Vienna, april 1-5, Netherlands, North-Holland Publishing.
- NISHIMOTO, K. y OTROS (1996: 377-84) "Effective simulation of divergent thinking", *Knowledge-based systems, Special issue: creativity and cognition*, vol. 9, No. 6, october.
- O'LEARLY, D. E. (1997: 71-78) "The Internet, intranets and the AI renaissance", *Computer*, Vol. 30, No. 1, enero.
- ORTIZ, A. (1993) "Ventajas de la conexión a INTERNET", *Órgano Informativo UAM*, mayo 3, 1993.
- PANIAGUA, F. (1992: 1,13) "La computarización del lenguaje", México, *Exvélisior*, enero 6.
- PASCAL, Robert (1996). "Le paradoxe de la simultanéité: hypothèse sur le cadre d'interpretation de la dynamique des technologies de l'information et de la communication (XIX^e-XX^e siècles)", Francia, *MÉDLAS POUVOIRS*, No. 42, 2^e trimestre.
- PAPERT, Seymour (1980). *Maindstorms: children, computers and powerful ideas*, U.S.A., Basic Books.
- PEREZ, Carlota (1983: 357-375), "Structural change and assimilation of the new technologies in the economic and social systems", *Futures*, Vol. 15, No. 5, october.
- PERROW, Charles (1983) *Complex organizations: A critical essay*, U.S.A., Random House.
- (1993), *Sociología de las organizaciones*, 3a. ed., McGraw-Hill, España.
- QUIROGA, Julieta (1990) *Japón: vida y cultura*, México, Harla.
- RHEINGOLD, H. (1996) *La comunidad virtual*, España, GEDISA.
- ROSZAK, Theodore (1986) *El culto a la información: el folclore de los ordenadores y el verdadero arte de pensar*, México, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes-Grijalbo.
- SALAZAR Resines, J. (1971) *Introducción a la lógica deductiva y teoría de los conjuntos*, (Col. Textos programados), T. II, México, UNAM.
- (1974) *Relaciones y funciones*, Inédito, México, UAM.
- (1979) *Enfoque de sistemas en la educación (Teoría de Gráficas)*, Limusa, México.
- (1979) *Modelos esquemáticos para la elaboración de planes en la educación superior*, México, ANUIES.
- (1990) *Lógica y Expertos*, UAMI, (Col. CSH), México.
- (1993: 25-56) "Modelos estructurales: grafos" en Escobar, Ma. Cristina (Ed.) *Modelos y Economía Matemática*, (Serie de Investigación No.9), México, UAM-I.
- (1995) "Conocimiento Estructurado: Boole", en Alcides, J. (Ed.) *Política económica, finanzas y sociedad: hechos e interpretaciones*, UAMI, (Serie de Investigación No. 16), México.
- SCHWARTZMAN, S. (1995: 6-16) "La universidad latinoamericana. Entre el pasado y el futuro", *Universidad Futura*, Vol. 6, No. 18, verano.
- SENN, James A. (s/f) *Análisis y diseño de sistemas de información*, Mc Graw-Hill.
- SHRIVER, Bruce (1997: 16-21) "The next 50 years of computing", *Computer*, january.
- SKILLICORN, D. B. (1996: 471-82) "Using distributed hypermedia for collaborative learning in Universities", *The Computer Journal*, Vol. 39, No. 6.

- SIMMEL, Georg (1986) *El individuo y la libertad*, España, Ediciones Península.
- SIMON, H. (1947) *Administrative Behaviour*, U.S.A., Macmillan.
- (1987: 57-64) "Making management decisions: the role of intuition and emotion", *Academy of Management Executive*, Vol. 1.
- SLOUKA, M. (1996) *War of the Worlds: the assault on reality*, Great Britain, Abacus.
- SORIA, V. (1991: 165-94) "Dependencia externa y estancamiento productivo en la industria farmoquímica en México. 1980-1989. La influencia transnacional" en UAM-I, *Empresa, crisis y desarrollo*, México.
- T3: TOMORROW TECHNOLOGY TODAY (1997), No. 5, London, march.
- TAYLOR, F. W. (1964) *Scientific Management*, Harper, E.U.A., (© 1911)
- TAYLOR, Paul (1997: 1, 18). "Whirlwind of change in the digital era", London, *Financial Times (Sec. Information technology)*, march 5.
- TELEUAM, (1997)
<http://www.uam.mx/TeleUAM/teleuam-1.html>
- THERRIEN, Ch. (1989) *Decision Estimation and Clasification*, U.S.A., John Wiley and Sons.
- THOMPSON, James (1967) *Organization in action*, U.S.A., McGraw-Hill.
- TIRADO, J. (1993: 24) "Se amplian las instalaciones del centro de cómputo", *Cemanáhuac*, Vol. II, No. 8, octubre 1 al 14.
- TOFFLER, A. (1986) *La empresa flexible*, México, Plaza y Janés.
- TURBAN, E. (1992) *Expert Systems and Applied Artificial Intelligence*, U.S.A., MacMillan.
- (1993) *Decision Support and Expert Systems*, U.S.A., MacMillan.
- TURKLE, Sherry (1984) *The Second Self: Computers and the Human Spirit*, U.S.A., Simon & Schuster.
- (1995) *Life on the screen: Identity in the Age of the Internet*, U.S.A., Simon & Schuster.
- UAM (1997) *Esto es la UAM: su infraestructura de cómputo*, México, UAM.
- UAM-I (1992) Instructivo de Funcionamiento Interno y Operativo para Regular el Uso de los Servicios e Instalaciones de la Coordinación de los Servicios de Cómputo (1992), *Cemanáhuac: Suplemento Especial*, México, UAM-I.
- VARGAS, M. (1995: 24) "Presentan un programa de computación de alcance internacional que apoyará la difusión de la producción editorial", *Cemanáhuac*, Vol. III, junio 1 al 14.
- VEGA, A. (1992: 20-21) "La UAM Iztapalapa moderniza el manejo de recursos financieros, con la puesta en marcha de la tesorería automática", *Cemanáhuac*, No. 27, marzo 1 al 14.
- (1995: 6 y 7) "Cinco y medio millones de documentos tecnológicos se pondrán al alcance de la Universidad y la industria", *Cemanáhuac*, Vol. III, noviembre 1 al 15.
- (1996: 6 y 7) "Navegar... Por la UAM Iztapalapa", *Cemanáhuac*, Vol. III, mayo 15 al 30.
- VIRILIO, Paul (1994). *L'art du moteur*, France, Galilé.
- WALLESTEIN, I. Coord. (1997) *Abrir las ciencias sociales*, México, Siglo XXI.
- WARWICK, K. (1997) *March of the machines: why the new race of robots will rule the World*, London, Century.
- WOODWARD, Joan (1970). *Industrial Organization: Theory and Practice*, London, Oxford University Press.
- WURMAN, Richard Saul (1990) *Information anxiety*, London, Bantam Books.
- YÉPES, J. (1995: 10) "Presentaron en la CFE el CD-Rom Iztapalapa", *Semanario de la UAM*, Vol. 1, No. 29, marzo 20.
- ZUSE, Konrad (1993). *The computer. My life*, Germany, Springer-Verlag.

Otras Fuentes

Entrevistas

- Dr. Julio Rubio Oca.- Rector General de la UAM.
- Dr. Eduardo Carrillo.- Secretario de Unidad de la UAM-I.
- Dr. Eduardo Lozada Cassou.-Profesor-Investigador de la UAM-I.

Dr. Enrique Javier Salazar Resines.- Profesor-Investigador de la UAM-I.

Dr. Víctor Soria Murillo.- Profesor-Investigador de la UAM-I.

Dr. Luis Montaña Hirose.- Profesor-Investigador de la UAM-I.

Dr. Adolfo Mir.- Profesor-Investigador de la UAM-I.

Dr. Juan Castaings T.- Profesor-Investigador de la UAM-I.

Dr. Eligio Calderón.- Profesor-Investigador de la UAM-I.

Dr. Denis Bayart.- Profesor de la Escuela Politécnica de Francia.

Dr. Stewart Clegg.- Profesor de la Universidad Tecnológica de Sydney, Australia.

Dr. Jean Françoise Chanlat.- Profesor de la Escuela de Altos Estudios Comerciales de Montreal, Canadá.

Dr. Omar Aktouf.- Profesor de la Escuela de Altos Estudios Comerciales de Montreal, Canadá.

Dra. Mary Tiles.- Profesora de la Universidad de Hawaii, U.S.A..

Dra. Sharon Cunningham.- Investigadora de la Universidad de Warwick en Inglaterra.

Mtro. Gregorio Vidal.- Director de la División de CSH de la UAM-I.

Mtro. Luis Yañez T.- Coordinador del laboratorio de SIGPR de la UAM-I.

Mtro. Richard Steve Ruiz Martínez.- Secretario Académico de CBI de la UAM-I.

Mtro. Pedro Solís.- Profesor-Investigador de la UAM-I.

Mtro. Antonio Barba.- Profesor-Investigador de la UAM-I.

Act. Vicente Villaruel Rayón.- Coordinador de los Servicios de Cómputo de la UAM-I (hasta abril de 1998).

Lic. Oscar Barrera.- Coordinador del Centro de Cómputo de la CSH.

Michaël Ballé.- Director de la colección Dinámica de las empresas de *L. Harmattan*, Francia.

Mat. Jacobo del Río.- Subdirector de informática de la UAM.

Tabla 11. Red de actores que participan en la
UAM-Iztapalapa

ENTIDADES GUBERNAMENTALES

SPP
SHCP
SEF
CONACYT

ENTIDADES EDUCATIVAS

IPN
UNAM
UAM
UAM-A

UAM-A
TRABAJADORES
EMPLEADOS ADMTVOS
ACADEMICOS

ALUMNOS

UAM-X

UAM-X
TRABAJADORES
EMPLEADOS ADMTVOS
ACADEMICOS

ALUMNOS

RECTORIA GENERAL

NACIONALES INDIVIDUOS Y GRUPOS

CBI
CYAD
CSH

ACADEMICOS-ADMTVOS
ORGANOS COLEGIADOS
UNIPERSONALES

CSH
CYAD
CBS

ACADEMICOS-ADMTVOS
ORGANOS COLEGIADOS
UNIPERSONALES

HEWLETT PACKARD
IBM
SILICON GRAPHICS
MICROSOFT

RECTORIAS SINDICATOS UNIDAD

STUNAM

UNIDAD IZTAPALAPA

SITUAM
TRABAJADORES
EMPLEADOS ADMTVOS
ACADEMICOS

ACADEMICOS-ADMTVOS
ORGANOS COLEGIADOS
UNIPERSONALES ALUMNOS

EXTRANJEROS INSTITUTOS Y UNIVERSIDADES INDIVIDUOS Y GRUPOS

EUA
INGLATERRA
FRANCIA
CANADA
CUBA

CBI
CBS
CSH

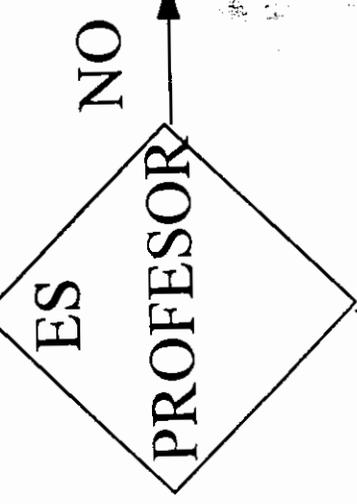
HEWLETT PACKARD
IBM
SILICON GRAPHICS
MICROSOFT

ANEXO - I

PROCEDIMIENTO DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA AUTOMATIZADA (SECOBI)

Fuente: Elaboración propia con datos de Coordinación de Servicios Documentales (1985: 7-9) "El servicio de bibliografía automatizada (SECOBI) en la coordinación de servicios documentales de la UAM-Iztapalapa", *Boletín bibliográfico y de información*, Vol. I, No. 3, septiembre.

INICIO



NO

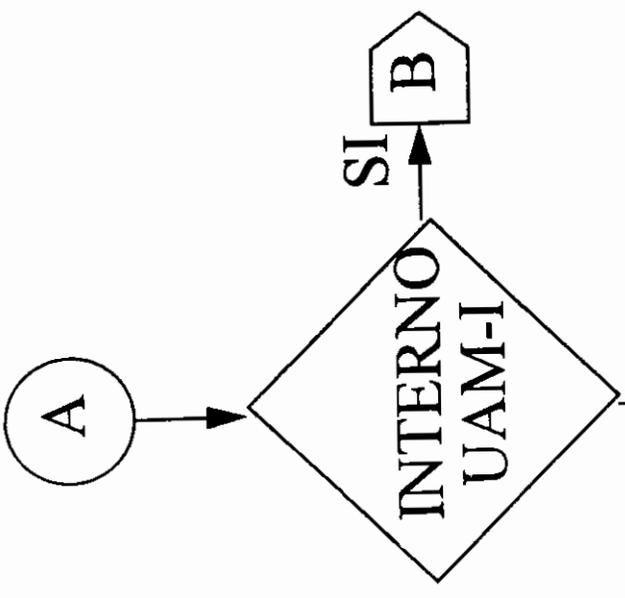
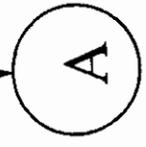
SALIR

SI



NO

SI



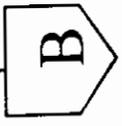
SI



NO



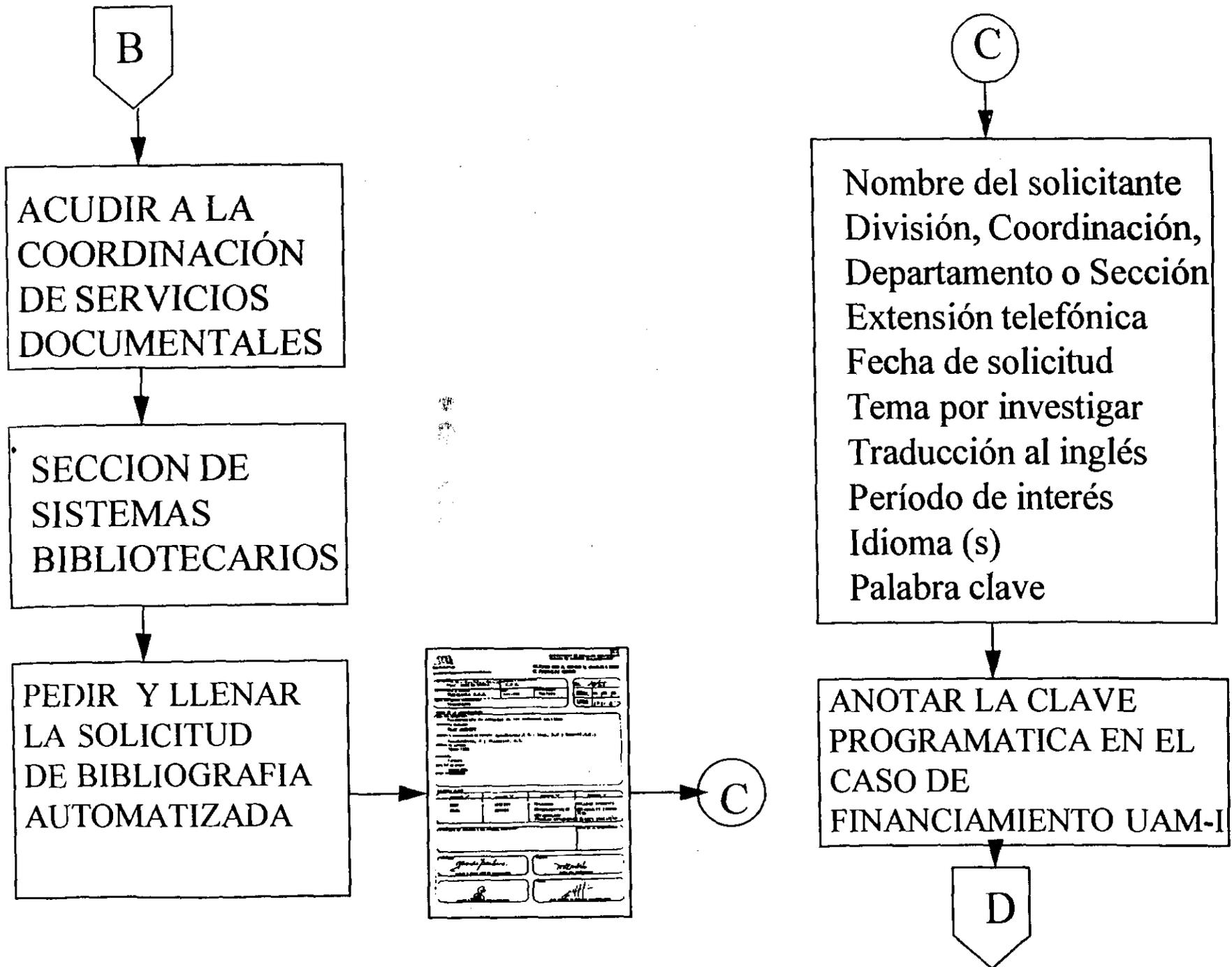
SI

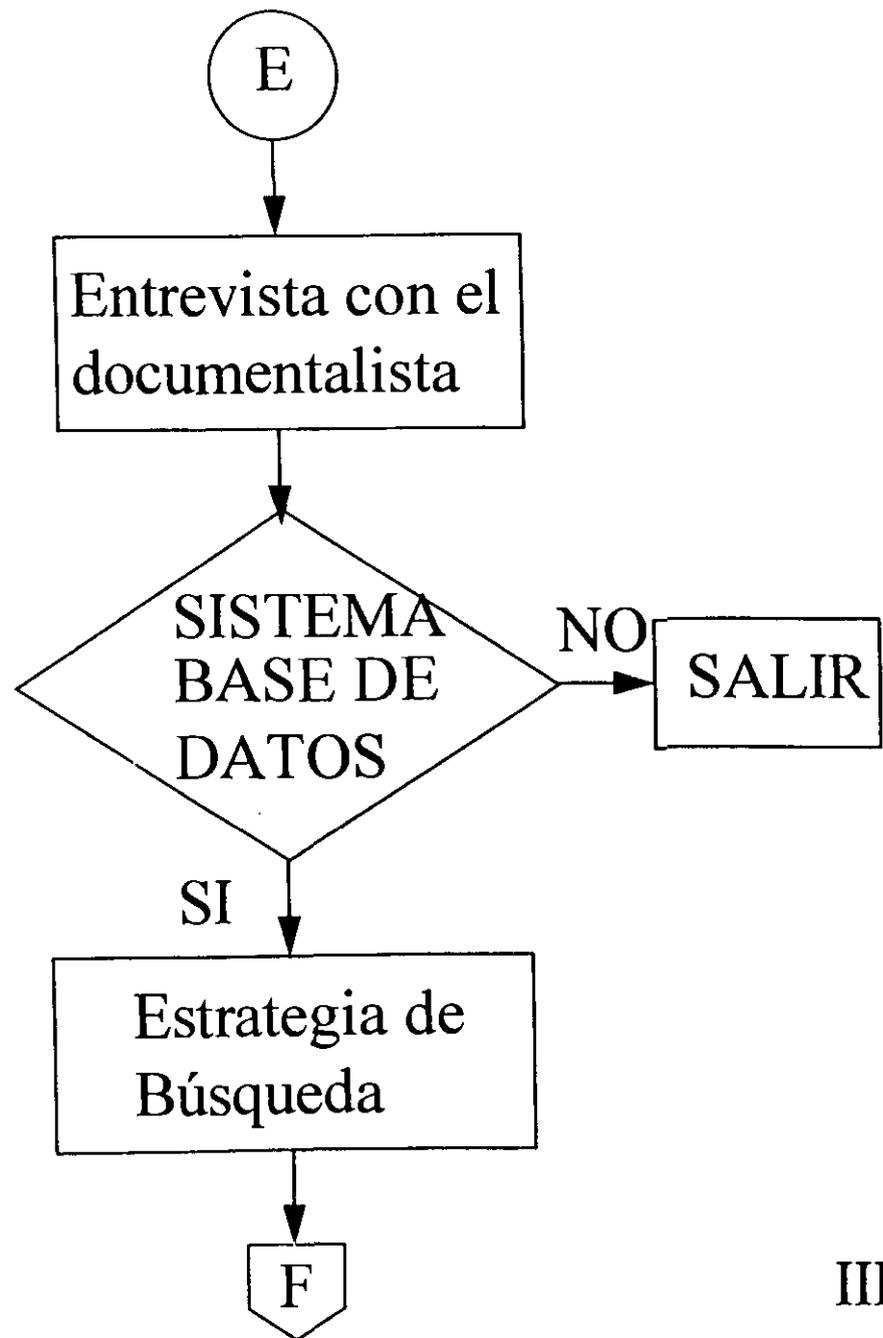
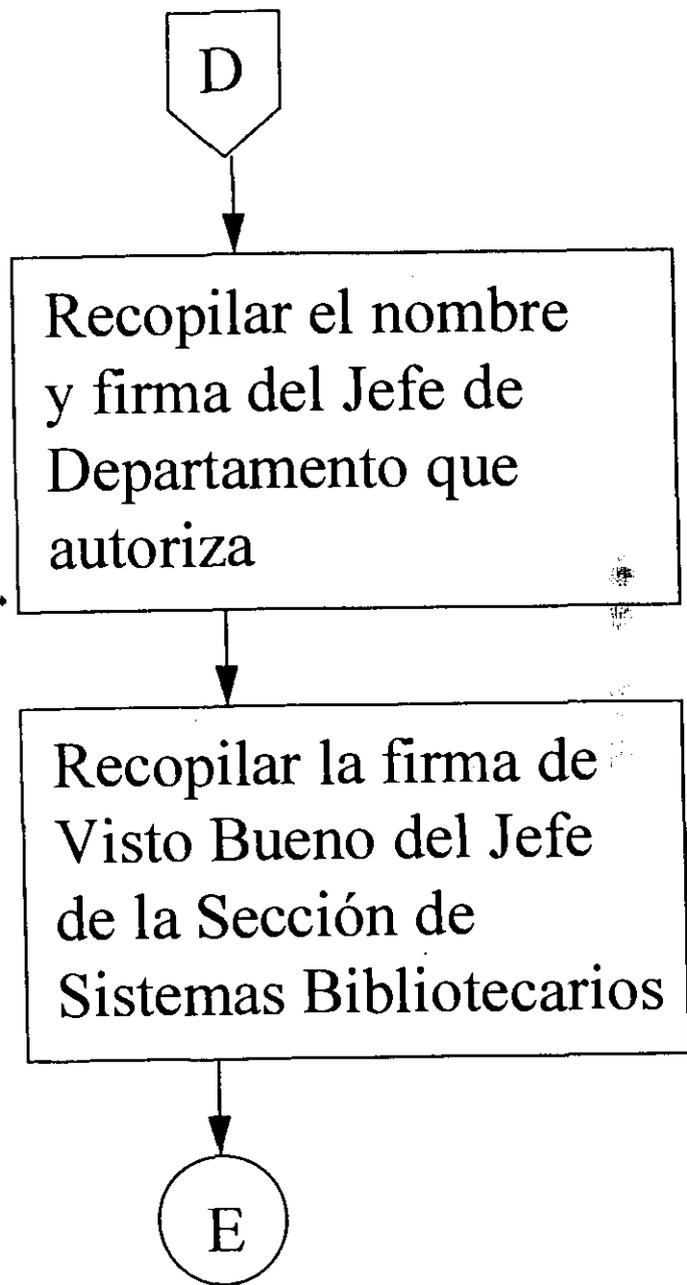


NO

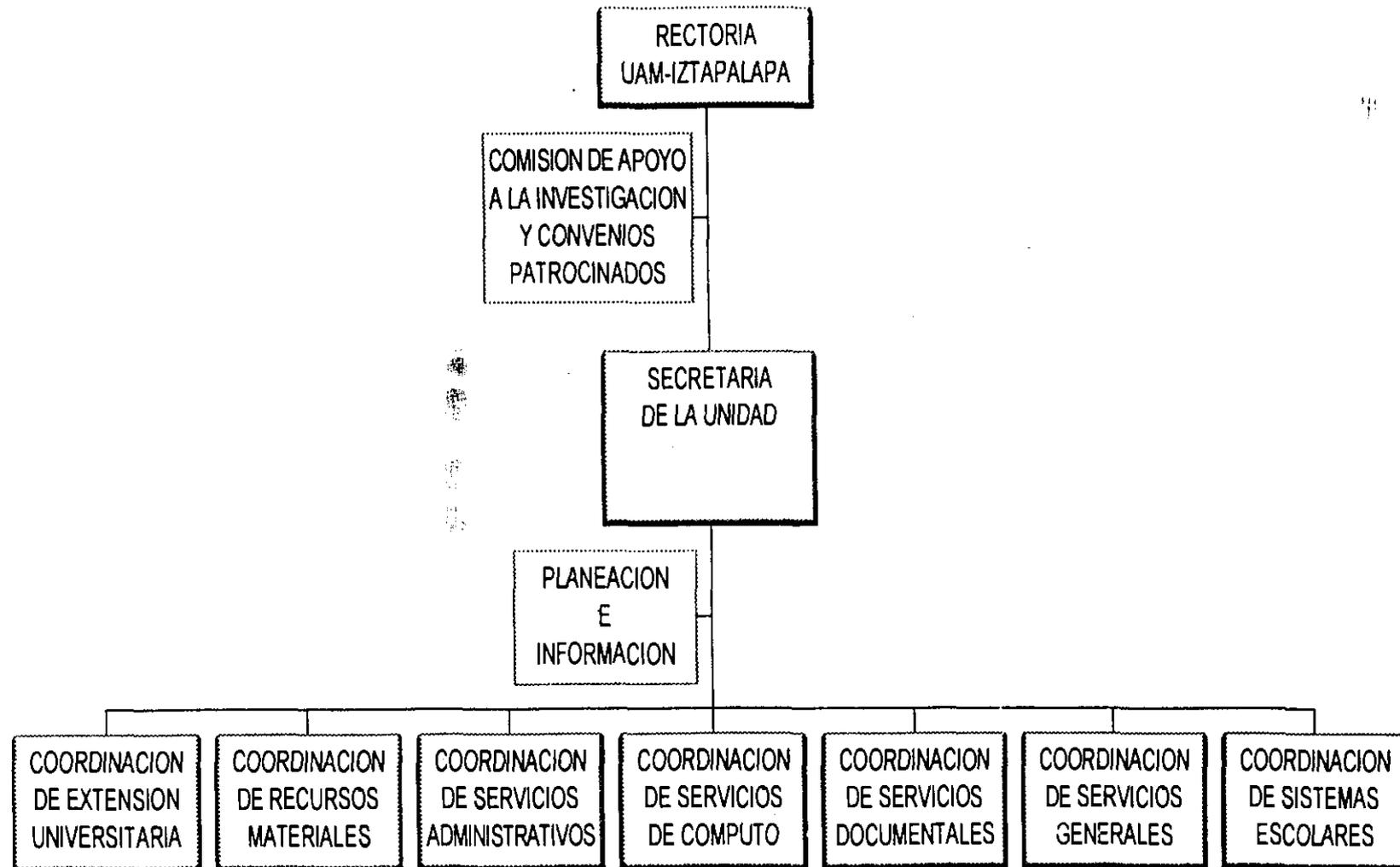
SALIR

PROCEDIMIENTO DE BÚSQUEDA BIBLIOGRAFICA AUTOMATIZADA





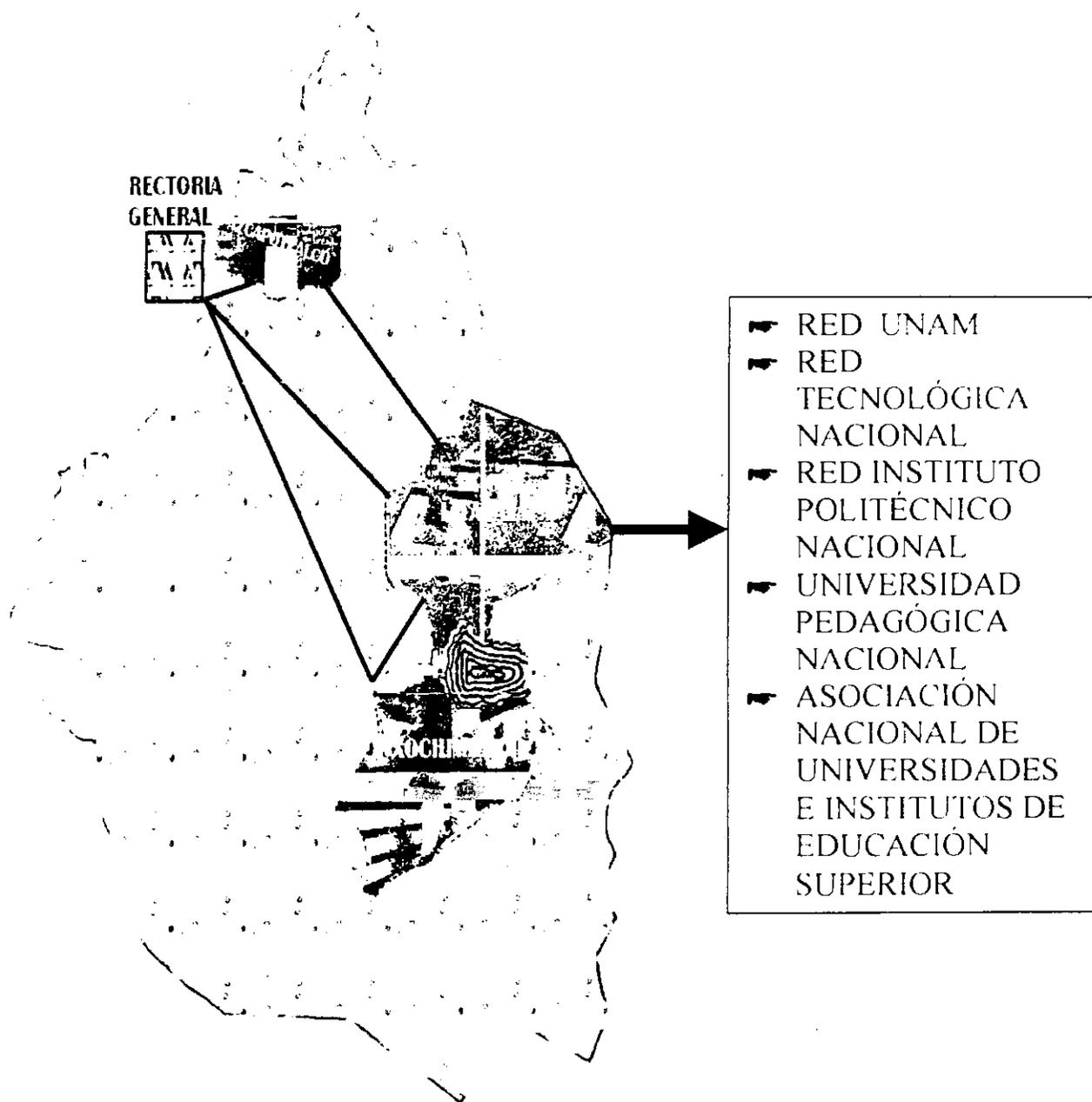
ORGANIGRAMA ADMINISTRATIVO DE LA UAM-IZTAPALAPA (1988)



Fuente: Departamento de Estudios Administrativos, UAM

RED TELEUAM¹

(Configuración hasta septiembre 1998)



¹ En octubre de 1998 la Rectoría General se traslada a un edificio nuevo en la Delegación Xochimilco y centraliza los procesos de acceso a los distintos servidores de las unidades