

LOS SISTEMAS DE INFORMACION  
EN LA ORGANIZACION Y GESTION  
DE LA UNIVERSIDAD

PEDRO BATALLE  
I. C. E. UNIVERSIDAD DE BARCELONA

## ÍNDICE

- I. *Introducción*
  1. Las universidades y las técnicas modernas de gestión.
  2. Ventajas e inconvenientes de la mecanización.
  3. Glosario.
- II. *Concepción de un sistema de información*
  1. Definición.
  2. Objetivos de un sistema de información.
  3. Necesidad de un sistema de información universitario.
  4. Concepción dinámica de un sistema de información.
  5. Procedencia de las informaciones.
  6. Condiciones para el éxito.
- III. *Características de un sistema de información*
  1. Estructura del sistema.
  2. Carácter integrado de un sistema de información.
  3. Condiciones técnicas.
- IV. *El fichero "estructura"*
- V. *Los ficheros "actividades"*
  1. Las categorías de actividades.
  2. Las actividades de enseñanza.
  3. Las actividades de investigación.
  4. Las actividades sociales.
  5. Actividades administrativas.
- VI. *El subsistema "edificios y equipo"*
- VII. *El subsistema "personal"*
- VIII. *El subsistema de información "estudiantes"*
  1. Objetivos.
  2. Organización de los datos.
  3. Documentos producidos por el sistema.
  4. Información transmitida a las Autoridades.
  5. Modelo de flujo de estudiantes.

*Conclusiones*

## I. INTRODUCCIÓN

### 1. *Las universidades y las técnicas modernas de gestión*

La sociedad moderna se apoya cada vez más en la capacidad innovadora de sus distintos elementos y en particular, de sus universidades. A ellas incumbe la formación de la mayoría de los cuadros. Por sus investigaciones, la universidad participa igualmente en el desarrollo del saber y en la evolución de la sociedad.

La importancia de la universidad en la sociedad justificaría por sí misma, el cuidado en su buena gestión.

La amplitud de los recursos utilizados en su funcionamiento y la complejidad de los circuitos de decisión, hacen a su vez indispensable una gestión eficaz. La multiplicidad y con frecuencia, la confusión de los objetivos asignados a la universidad complican aún más su dirección. De esta forma el recurso a las técnicas de gestión se impone.

Un sistema de información constituye la base en la aplicación de los métodos modernos de gestión. Hasta el momento muy pocas universidades se han comprometido en esta vía.

A pesar de su tarea de promover el rigor científico en todos los dominios, los medios académicos han sido siempre más o menos hostiles a toda sistematización del universo en el cual evolucionan estudiantes, investigadores y profesores. Sólo a lo largo del último decenio las universidades han empezado a aplicar los principios del *management*.

Una gestión racional descansa en la identificación de los objetivos a perseguir por la institución. En función de estos objetivos se adaptan las estructuras de decisión y ejecución. Su buen funcionamiento depende de la comunicación de las informaciones. Unas servirán a las necesidades administrativas; otras, más sintetizadas, servirán de soporte a la toma de decisiones y al control de su realización. La organización de las informaciones siguiendo los objetivos, estructuras, y necesidades de administración y de decisión se concretará en la elaboración de un sistema de información.

En el contexto y en los objetivos específicos que persiguen las instituciones de enseñanza superior pueden existir grandes diferencias. En efecto, los problemas que existen en la universidad y los objetivos que ella se fija dependen del contexto económico, social y cultural. Esto determina las decisiones a tomar y las informaciones necesarias.

La disponibilidad de recursos humanos, materiales y financieros ejerce una gran influencia en la elección de los métodos de trabajo. No se puede proponer a las universidades una solución uniforme. El contorno tiene demasiada incidencia en el contenido y el funcionamiento del sistema de información. Los responsables basarán, pues, toda decisión en la materia en un estudio que presente las diversas alternativas de realización del indispensable sistema de información. Este análisis comparará las ventajas y los inconvenientes de los métodos tradicionales con los de tratamiento automático de la información. Tendrá en cuenta las operaciones administrativas y las informaciones de gestión esenciales, los recursos y las limitaciones, el tiempo de realización y las perturbaciones que entraña eventualmente una reforma administrativa. La decisión descansará en estos datos, cualitativos y cuantitativos. Una vez tomada lanza a la administración universitaria por una vía que difícilmente admite una vuelta atrás.

## 2. *Ventajas e inconvenientes de la mecanización*

La realización de un sistema de información depende de la mecanización de las tareas administrativas, al menos cuando la universidad sobrepasa una cierta dimensión. El punto crítico podría situarse entre los 3.000 y los 5.000 estudiantes.

Los proyectos de mecanización se encuentran ordinariamente con dos objeciones: la modificación del personal y el coste de la operación.

La experiencia demuestra que la mecanización de los trabajos administrados no implica una disminución del número de empleados, sino una modificación de la composición del personal. Requiere el trabajo no sólo de personal no calificado como perforadoras, operadores, etc., sino también de personal calificado para proceder a los análisis, la programación y gestión del ordenador, así como la explotación de los resultados.

La universidad que desea mecanizar las operaciones administrativas debe afrontar un coste debido a los estudios previos, al funcionamiento material y a las remuneraciones del personal informático. Es raro que la mecanización de las tareas administrativas aporte una economía con relación a la ejecución de las mismas tareas según los métodos tradicionales.

Sobre las ventajas de la mecanización podríamos decir lo siguiente:

La realización de un sistema de información implica una uniformidad en los procedimientos. Esto a su vez aporta un gran rigor en el trabajo, evita la formación de núcleos aislados y hace respetar los plazos de cumplimiento de las tareas. El ordenador efectúa controles automáticos de validez de los datos; por ello, aporta la garantía de una mayor fiabilidad de la información.

La mecanización de las tareas administrativas permite igualmente atenuar el efecto de la distancia, gracias al teletratamiento de los datos. La autoridad central tiene entonces la garantía de la uniformidad de la gestión en las diferentes universidades aprovechándose además de la economía que representa la utilización de un equipo común al conjunto de las universidades.

La rapidez del tratamiento de las informaciones permite mejorar la toma de decisiones y más tarde rentabilizar la concesión de los recursos.

Por último, la racionalización de la administración tiene un impacto indirecto en la formación de los estudiantes, destinados a dirigir las empresas nacionales.

El ejemplo de su universidad no puede más que incitarles a adoptar igualmente las técnicas modernas de gestión.

Como conclusión podemos decir que las ventajas compensan sobradamente el suplemento de coste y que el número de estudiantes y personal y la amplitud de los recursos materiales y financieros, justifican la mecanización de las tareas administrativas.

### 3. *Glosario*

**Año de estudios.**

Conjunto de cursos seguidos durante un año por un estudiante.

**Banco de datos.**

Recopilación de informaciones sobre un tema, para provecho de los utilizadores. No implica una organización determinada.

**Data base.**

Está constituido por ficheros magnéticos organizados de forma que permitan relaciones lógicas múltiples entre informaciones pertenecientes a sistemas diferentes.

**Dato.**

Valor de una variable elemental, o su representación codificada.

**Fichero.**

Serie de informaciones de la misma naturaleza, organizadas siguiendo el mismo formato.

**Pointer.**

Dirección de una información en máquina. Permiten establecer relaciones entre informaciones situadas en lugares no contiguos, tanto en memoria central como en soportes magnéticos.

**Sistema integrado de información.**

El adjetivo integrado significa que han sido organizados varios sectores de actividades de un sistema y que las relaciones entre las informaciones correspondientes se han asegurado por un juego de códigos o pointers.

**Subsistema de información.**

Subconjunto de un sistema de información.

**Tabla de conversión.**

Expresa la relación biunívoca que relaciona los elementos de dos conjuntos de informaciones.

Terminal con pantalla catódica.

Unidad situada a distancia del ordenador, compuesta de un teclado del tipo máquina de escribir y de una pantalla que permite hacer aparecer el conjunto de caracteres alfanuméricos.

## II. CONCEPCIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN

### 1. Definición

Un sistema de información puede concebirse como un conjunto estructurado de personas, máquinas y procesos, destinado a producir un flujo de informaciones recogidas, a su vez, dentro y fuera de la organización. Estas informaciones servirán de base a la toma de decisiones a cada nivel de responsabilidad.

La mayoría de los autores insisten en la integración de los datos y de las operaciones, la utilización de tratamiento electrónico de la información y la toma automática de ciertas decisiones. Un sistema integrado resulta, pues, de la organización de la recogida de datos, de su tratamiento manual o automático y de su circulación según las necesidades de las autoridades y de cada una de las unidades de la organización. Gracias a los equipos y a los procesos de coordinación, se puede realizar una buena gestión, basada en una información periódicamente puesta al día y fácilmente accesible.

### 2. Objetivos de un sistema de información

Un reciente estudio hecho por el Instituto DIEBOLD de Alemania, en empresas y administraciones, puso de manifiesto los objetivos siguientes:

*Orden de  
respuestas*

*Motivos de implantación de un sistema*

- 
- |    |  |
|----|--|
| 1  | Información más rápida sobre la marcha de la empresa.  |
| 2  | Economía del gasto de personal.  |
| 3  | Informaciones más detalladas sobre la marcha de la empresa.  |
| 4  | Necesidad de utilización del ordenador como consecuencia de la calidad y volumen de los trabajos a realizar. |
| 5  | Mejora del servicio posventa.  |
| 6  | Falta de mano de obra.   |
| 7  | Economía del gasto de material.  |
| 8  | Liberación de capitales (reducción de stocks, por ejemplo).  |
| 9  | Mejor utilización del capital invertido.   |
| 10 | Efectos publicitarios.   |
| 11 | Diversos.  |

Es decir, los responsables insisten en las economías realizadas por la utilización del equipo destinado a tratar los datos, y en la rapidez y el detalle de las informaciones.

Además, el número de empresarios que consideran el equipo de tratamiento automático de la información como una potente ayuda a la toma de decisiones está en neta progresión.

### 3. *Necesidad de un sistema de información universitario*

#### 3.1. Funcionamiento de la Institución

El número de estudiantes o de personal, la diversidad de actividades y la importancia de los medios financieros y materiales puestos en juego sitúan a las universidades en el rango de las grandes empresas de su país. El buen funcionamiento de los servicios administrativos y logísticos impone una racionalización del tratamiento de los datos.

Efectivamente, los imperativos de economía y eficacia requieren en numerosos casos la racionalización de la ejecución de tareas administrativas tales como la paga del personal, los trabajos contables, las inscripciones de estudiantes, etc.

La rapidez y la exactitud de los trabajos administrativos constituyen una condición para la confianza que profesores, investigadores y estudiantes otorgan a la institución. El buen funcionamiento de los servicios administrativos no es sólo, pues, un objetivo en sí; reviste una gran importancia, ya que todo defecto en la máquina administrativa emborrona la imagen de la institución a los ojos de sus miembros.

La racionalización de las tareas administrativas permite igualmente aligerar el trabajo que pesa sobre los hombros de los responsables de las unidades de investigación y enseñanza, permitiéndoles más tiempo para sus misiones esenciales.

La mejora de la calidad de las informaciones transmitidas a los diversos responsables permite apuntalar el proceso de toma de decisiones.

La disponibilidad de la información sobre las actividades de las numerosas unidades de enseñanza e investigación, permite instaurar un control del grado de realización de los objetivos, indispensable en una política universitaria.

La eficacia del trabajo administrativo, la imagen de la institución, el aligeramiento de las tareas de los responsables, la ayuda a la toma de decisiones son ventajas no despreciables.

La difusión de una información constituye igualmente un objetivo importante en la relación entre las partes que constituyen la comunidad universitaria. En efecto, la participación de los miembros de la universidad en la gestión es ilusoria, sin información sobre los problemas existentes. La producción regular de estas informaciones constituye un paso previo a la participación. El sistema de información desempeña no sólo el objetivo de eficacia administrativa y de relaciones públicas internas, sino también un fin

político, el de facilitar el diálogo entre los miembros de la comunidad universitaria.

### 3.2. Relaciones con el exterior

Las decisiones relativas a las universidades se toman muy frecuentemente a nivel nacional. Las autoridades deben pues a este nivel disponer de informaciones susceptibles de permitir sus decisiones. Para ello es necesario que los datos de las distintas universidades sean compatibles. Esta uniformidad presupone la adopción de definiciones aceptadas para el conjunto de las instituciones así como procedimientos idénticos. La constitución de un sistema de información reviste, pues, el mismo grado de necesidad a nivel nacional que a nivel institucional.

## 4. *Concepción dinámica de un sistema de información*

La puesta en marcha de un sistema de información es progresiva. Cada etapa responde a necesidades diferentes, corresponde a un nivel de organización y de integración determinado. Resultaría peligroso el quemar etapas e ir directamente al nivel más "sofisticado". Es a medida que las necesidades elementales del funcionamiento administrativo van siendo cubiertas cuando se pueden elaborar las etapas siguientes. No obstante, el éxito de la empresa dependerá de la concepción de conjunto que desde el principio haya inspirado las primeras aplicaciones.

### 4.1. Mejora de la eficacia administrativa

El volumen de las operaciones administrativas efectuadas en grandes instituciones, origina problemas de organización. Frecuentemente, se resuelven gracias a la mecanización. Son corrientes la paga del personal, operaciones contables e inscripciones de estudiantes. Otras actividades son a veces objeto de reformas similares, por ejemplo, los horarios de los cursos, el control de préstamos de libros, la confección del presupuesto, etc.

Estas iniciativas responden a una necesidad urgente de la reforma administrativa y son consecuencia en general de un proceso de demandas por parte de profesores, investigadores y estudiantes.

### 4.2. La "data base"

El registro de informaciones en tarjetas, cintas, discos o tambores permite acelerar los tratamientos y establecer relaciones entre los diversos elementos que componen el sistema. Éste deberá concebirse de modo que facilite la interrelación entre los diversos ficheros que contienen las informaciones relativas a potencial humano, financiero y material y a las actividades realizadas por los diversos departamentos y servicios.

Técnicamente la realización de una "data base" plantea ciertos problemas. Sin embargo, las dificultades se encuentran más en la explotación de las in-

formaciones que en su producción. En efecto, la abundancia de informes constituye un gran inconveniente ya que ahoga las informaciones en un diluvio de papel. La "data base" constituye sólo un primer paso hacia un sistema integrado de información. Permite mejorar y acelerar el funcionamiento de los servicios gracias a la disponibilidad de la información y a su tratamiento con ordenador pero se presta mal a la producción de informaciones en forma adecuada para tomar una decisión.

#### 4.3. El sistema de información

La concepción de un sistema de información es más elaborada que la de una "data base". Como la "data base", el funcionamiento del sistema depende de la información producida por los servicios administrativos y permite establecer relaciones entre los diferentes tipos de informaciones contenidas en los ficheros. No obstante se distingue por tres características.

*Detección de las informaciones adecuadas.* — La elaboración de un sistema debe ir precedida por un inventario de las informaciones requeridas para la gestión de la institución gracias a una selección de la voluminosa documentación contenida en los diversos ficheros. Esto permite producir manual o automáticamente informes periódicos. Por ejemplo, las informaciones financieras darán diariamente el saldo disponible en caja y en banco, semanalmente las deudas de la organización frente a terceros y mensualmente el cierre de cuentas y el estado del presupuesto.

*Reorganización de servicios.* — Un sistema de información supone no sólo la organización de la información en función de las decisiones, sino también la reorganización de los servicios operacionales. En este estadio, el sistema tomará automáticamente decisiones en el dominio donde la intervención humana no sea necesaria.

A título de ejemplo se podría citar la petición automática de material cuando el stock alcanzase el punto de pedido, los avisos en caso de retraso del pago de la matrícula, la notificación de agotamiento de una cuenta, etc.

*Control de las realizaciones.* — La tercera característica del sistema de información es la posibilidad de control ofrecida a los responsables. Periódicamente se puede invitar a las diversas unidades de una organización a precisar no sólo la cantidad de recursos de que quieren disponer, sino también el nivel de actividad que desean alcanzar. Ésta última información debe transmitirse en forma bien concreta, número de diplomas otorgados, número de doctorados, de publicaciones terminadas, etc. Todo esto constituyen índices que permitirán a los responsables verificar la actividad de las unidades y emitir un juicio teniendo como base unos datos precisos. Es decir, les da la posibilidad de reorientar su acción en función de los resultados alcanzados.

#### 4.4. El sistema de gestión

La "data base" y el sistema de información dejan a los responsables el trabajo de sopesar el pro y el contra de las distintas soluciones. El objetivo

de un sistema de gestión es el de permitir a los dirigentes evaluar las consecuencias de sus decisiones.

En este dominio, se pueden elaborar extrapolaciones lineales, o modelos más sofisticados, constituidos por un conjunto de expresiones matemáticas que describan analíticamente las relaciones entre los múltiples factores de cada componente de la institución.

La elaboración de un modelo de simulación requiere:

- La determinación de la dimensión del universo a describir.
- La definición de los parámetros y la expresión de sus relaciones.
- La intervención de la ponderación (debida al tiempo).
- La determinación de los criterios de estimación estadística.

El funcionamiento del modelo de simulación permite calcular la incidencia de una decisión. El modelo traduce las repercusiones, a corto o largo plazo, en términos materiales o financieros. Por ejemplo, tomando como base una previsión del número de alumnos, se pueden estimar las necesidades de contratación de personal académico y científico, de construcción de nuevos locales, contratación de personal administrativo, gastos de funcionamiento, etcétera.

El sistema de gestión tiene como finalidad maximizar la utilización de recursos en función de los objetivos de la institución. Los datos disponibles permiten aplicar las técnicas de la investigación operativa.

El dirigente podrá apoyarse no sólo en una información, sino también en unos análisis cuantitativos que ofrecen una base sólida para la reflexión. Este nivel es el ideal que desean alcanzar los analistas de sistemas.

## 5. *Procedencia de las informaciones*

Un sistema de información se compone tanto de datos procedentes de la institución como de su entorno.

En esta última categoría se pueden citar:

- La evolución de los recursos del Estado y de la parte asignada a enseñanza superior.
- Las estadísticas de empleo.
- Los textos sobre el estatuto de las universidades.
- Los programas de otras universidades.
- El reclutamiento universitario a escala nacional.
- Baremos del personal académico y científico.
- Estudios de proyectos, etc.

Los datos procedentes del exterior deben permitir a los dirigentes situar su universidad con relación a su entorno. Sin alcanzar ni el volumen ni la técnica del tratamiento de las informaciones procedentes de la universidad, estos datos revisten una importancia diríamos estratégica.

## 6. Condiciones para el éxito

### 6.1. Flexibilidad y visión de futuro

El sistema debe ser muy flexible, ya que en caso contrario se convertirá rápidamente en un factor de inmovilismo. Después de un cierto tiempo los objetivos habrán evolucionado y las respuestas dadas por el sistema se adaptarán peor. En algunos casos, las informaciones suministradas ocultarán la naturaleza real de los problemas. Es necesario prever desde el primer momento las informaciones que permitirán seguir la evolución de la universidad.

### 6.2. La elección de los métodos de trabajo

Teóricamente, la constitución de un sistema de información es independiente de los procedimientos técnicos puestos en juego. Antes de la era de la informática, los organismos privados o públicos recopilaban ya la información en libros o ficheros. Este soporte respondía a las necesidades de la gestión. Actualmente, el volumen de los datos y la complejidad creciente de las universidades hace que nos inclinemos en favor de la adopción del tratamiento automático de la información.

No obstante, no podemos proponer una solución uniforme. Al contrario, los responsables basarán toda decisión en la materia en un análisis coste-beneficio que permitirá comparar las ventajas y los inconvenientes de los métodos tradicionales y de la automatización del tratamiento de la información.

### 6.3. Un calendario

La primera etapa puede incluir la designación de un responsable de la operación, la constitución de un servicio de análisis, la decisión de otorgar tiempo-máquina a la administración, y la contratación de los primeros miembros del personal encargado de concebir el sistema.

En una segunda etapa se desarrollará la articulación de los subsistemas, los principios de codificación y la definición del calendario. Se efectuará la elección de los métodos de tratamiento de la información. Se preparará de forma intensiva a los analistas.

A continuación se abordarán los distintos subsistemas según las prioridades de la universidad.

### 6.4. Los recursos humanos

La elaboración de un sistema de información requiere un *leadership*. Una persona que tenga la responsabilidad de coordinar los procesos y los métodos de trabajo.

Numerosas personas deberán intervenir en un sistema de información. En la primera fase, el énfasis se pondrá en la racionalización de los procesos administrativos y en el tratamiento de la información. Los responsables de estas operaciones deben estar dotados de una fuerte capacidad de organi-

zación. Deben rodearse de colaboradores calificados en técnicas financieras, contables, estadísticas e informáticas.

Posteriormente, la explotación de las primeras informaciones, justificará la contratación de uno o varios psicólogos, sociólogos y economistas.

Al nivel de sistema de gestión deben intervenir los técnicos de investigación operativa, para optimizar la utilización de los recursos y realizar modelos de simulación.

La aplicación de las técnicas modernas de gestión exige la creación de un equipo interdisciplinario. El problema más difícil reside en el reclutamiento, la formación y la conservación de este equipo.

### III. CARACTERÍSTICAS DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN

#### 1. Estructura del sistema

Un sistema de información universitario ha de dividirse en unas categorías generales correspondientes a los distintos tipos de informaciones. Deben en efecto corresponder a las principales componentes de la vida universitaria.

La distinción entre recursos comprometidos y actividades prestadas para realizar los objetivos parece responder a esta condición de una manera más satisfactoria que la organización de ficheros según las estructuras, siempre sujetas a modificación, o según los tipos de actividades, demasiado heterogéneas.

La universidad utiliza recursos propios sobre los que ejerce una acción inmediata. Podríamos citar entre ellos los medios financieros, materiales (edificios y equipos) y humanos (personal académico, científico, administrativo y técnico). Otros recursos constituyen una "solicitud" del mundo exterior. Los estudiantes pertenecen a esta categoría más compleja. Son a la vez materia prima y producto. Esta particularidad es la que hace que se constituya un subsistema de informaciones "estudiantes".

La estructura de un sistema de información se podría resumir de la siguiente forma:

El contorno.

Los "inputs".

- 1) Personal.
- 2) Edificios y equipos
- 3) Medios financieros.

Los "outputs".

- 4) Actividades.

Categoría "input" y "output".

- 5) Estudiantes.

Esta estructura, simple, permite coordinar las actividades administrativas y recoger la información en su origen. Tiene en cuenta la especialización de

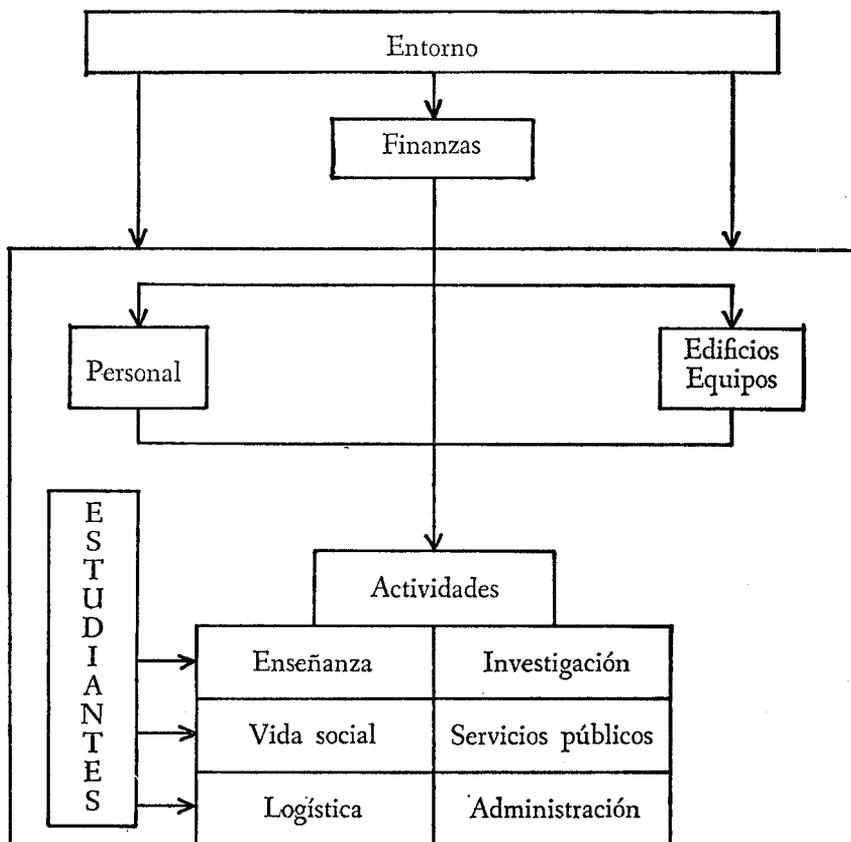
los servicios administrativos. Los trabajos rutinarios elegirán pocas comparaciones entre los diversos subsistemas; esto da al conjunto una gran flexibilidad.

No obstante, la organización de cada fichero debe pensarse en función de las referencias a los otros elementos del sistema. Por ejemplo, el fichero de actividades de enseñanza contendrá las informaciones relativas a los miembros del personal, estudiantes, edificios, equipos y medios financieros que intervienen en los diferentes cursos.

El subsistema "actividades" es menos operativo que los otros subsistemas. No obstante, es más completo, ya que hace referencia a las otras partes del sistema. Debe diseñarse según las necesidades de información de las autoridades.

Los ficheros de actividades deben dividirse según los objetivos de la universidad. Puede pensarse en cuatro grupos de ficheros:

— El fichero enseñanza debe incluir una historia de los cursos dados, los detalles de la enseñanza dada durante el período estudiado, así como los elementos que permitan proyectar en el futuro las actividades de enseñanza.



— El fichero investigación que debe contener los proyectos de las investigaciones en curso, los proyectos de investigación anteriores y las publicaciones de los miembros de la universidad.

— Las actividades de "servicios públicos", es decir, los cursos de *recyclage*, conferencias, etc., que deben también estar en un fichero si la universidad desea tener una visión precisa de su contribución a la sociedad que la rodea.

— Las actividades no académicas también deben ser objeto de inventario. Combinadas con las actividades de enseñanza permiten, por ejemplo, estimar el empleo del tiempo en las diferentes categorías de estudiantes. El conjunto de estos datos puede servir de base a las decisiones sobre política académica y sobre reforma de los programas de enseñanza.

Representación de la estructura de un sistema integrado de información universitario.

## 2. CARÁCTER INTEGRADO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN

La integración de un sistema de información, es consecuencia de los tres principios siguientes:

- Sistema único de códigos.
- Relación entre los diversos ficheros.
- Aplicación de las técnicas del PPBS.

### 2.1. Sistema único de códigos

Las unidades de producción pueden representarse, por ejemplo, por un código mnemotécnico, doblado por un código numérico. El primero permite un manejo fácil para todo el mundo; el código numérico permite jerarquizar el conjunto de estas unidades.

Sobre este "pivot" central se pueden añadir entonces códigos numéricos complementarios, que permitan representar todas las actividades que se desarrollan en el seno de la institución, relacionándolas con su unidad de producción correspondiente.

Tomando como base estas claves, todos los elementos que constituyen la estructura y las actividades son identificables y referenciables en ficheros.

No obstante, la solución más integradora consistiría en crear un banco de datos, representando todos los informes accesibles sin diferencia de tratamiento, y permitiendo todos los reagrupamientos y todas las elecciones posibles sin programación suplementaria.

### 2.2. Relaciones entre los diferentes ficheros

Ya he dicho que con los *software* evolucionados existentes en la hora actual, los datos del sistema podrían disponerse como unidades en un banco de datos, borrando la noción de fichero y sustituyéndola por la de elemento informativo, manejable solo o en unión con otro. Esta solución sofisticada no sería válida más que para grandes conjuntos universitarios, pero realizaría

una integración casi perfecta de los diversos subsistemas de información de la institución.

Caso de no contar con un "data base", se crearían diversos ficheros.

Por ejemplo podrían ser los siguientes:

- Elementos de la estructura.
- Actividades de investigación.
- Años de estudios.
- Cursos.
- Estudiantes.
- Presupuestos (cuentas corrientes).
- Plan contable.
- Personal.
- Locales.
- Equipo.
- Proveedores.

Siendo similares las claves de los primeros cuatro ficheros por su parte mnemotécnica, que represente la estructura, las relaciones son inmediatas.

Las otras relaciones entre ficheros se obtendrían utilizando *pointers*.

### 2.3. Aplicación de la técnica PPBS

El "Program Budgeting" es un método de gestión y decisión lanzado por el Departamento de Defensa de U.S.A. y que desde 1966 se ha difundido en numerosos organismos públicos.

El "Planning-Programming-Budgeting-System" (PPBS) se caracteriza por varios puntos fundamentales:

— Primacía de los objetivos. La fase inicial del PPBS ignora la estructura de organización existente. Se centra en la definición de los objetivos de la institución y de sus diferentes componentes, detalla las prestaciones a efectuar para realizarlos y fija a continuación la contribución de cada unidad de la estructura.

— Relación entre prestaciones y recursos utilizados. El PPBS debe permitir efectuar una comparación entre los recursos utilizados y las actividades desarrolladas. Por recursos se entiende no sólo los medios financieros, sino también los medios humanos y materiales.

— Control permanente en una perspectiva plurianual. Los planes deben revisarse periódicamente y las realizaciones comparadas a las previsiones. El sobrepasar los límites o una desviación respecto al calendario de realización debe comunicarse inmediatamente a las autoridades responsables.

— Papel preponderante de los análisis. El PPBS se caracteriza principalmente por la importancia de los análisis de sistemas. Tienen en cuenta los objetivos, las alternativas de realización y en cada caso, la comparación coste-beneficio. Los análisis requieren frecuentemente el tratamiento de una información abundante, y su interpretación por métodos cuantitativos.

La programación no puede realizarse más que después de un inventario y una estructuración de las actividades. Los miles de actividades que se

desarrollan en el seno de la universidad, deben agruparse por grandes sectores que corresponden a los objetivos y estructurados a diferentes niveles de generalidad: programas, subprogramas y elementos de programa.

Los programas constituyen un conjunto de actividades que concurren en la realización de un objetivo. Cada programa contendrá actividades ya sean básicas o complementarias.

Los subprogramas o subdivisiones de un programa, combinan las actividades más específicas que contribuyen directamente a la realización de los objetivos del programa.

El nivel inferior está compuesto por los elementos de programa: conjuntos funcionales de recursos (personal, edificio, equipo, etc.) que son parte integrante de un programa o de un subprograma y ocupan una misión bien determinada. Su lugar en la estructura general conducirá a veces a ciertos problemas. En efecto, ciertas unidades pueden depender organizativamente de una facultad, por ejemplo, pero se ocupan de una parte de los objetivos de otra facultad. La estructura de actividades no debe reproducir el organigrama de una universidad. Este retroceso respecto a la situación existente permite discernir la contribución de cada departamento a la realización de los objetivos. Permite también detectar los dobles empleos o las lagunas de organización. La estructura debe ser flexible para poder adaptarse a todo nuevo desarrollo de la institución o de su contorno.

La aplicación del PPBS requiere una integración total de las informaciones relativas a la estructura de la universidad, a los objetivos, a los recursos invertidos, etc. La realización de un sistema integrado de información condiciona, pues, el éxito de un PPBS universitario. Sólo, efectivamente, el sistema integrado de gestión puede asignar los recursos a millares de actividades y establecer relaciones entre estas actividades y los objetivos asignados a centenares de unidades de enseñanza e investigación. El sistema integrado de gestión suministra la base necesaria para estos análisis y para la toma de decisiones.

### 3. Condiciones técnicas

#### 3.1. Principios de codificación

La facilidad de identificación de los datos y su tratamiento en máquina imponen la adopción de una codificación. Debe responder a varios criterios:

- Carácter unívoco.
- Carácter no hermético; eventualmente, legibles.
- Facilidad del tratamiento en máquina.
- Flexibilidad y facilidad de puesta al día.
- Compatibilidad con otros sistemas de códigos.
- Generalización de la aplicación y posibilidad de referencia entre datos del mismo orden.

Estos criterios son a veces contradictorios. Por ejemplo, el que un código sea legible depende de la longitud y del empleo de letras. Ahora bien, el tratamiento de los datos identificados por este tipo de código requerirá entonces más tiempo-máquina.

La aplicación de un solo sistema de codificación en toda la universidad permite integrar los datos, utilizar un soporte y técnicas de tratamiento idénticas y finalmente constituir un banco de información.

Todos los códigos han de ser tenidos al día por la unidad de análisis. Ésta debe ejercer un monopolio en materia de tratamiento de la información que le permita aplicar a todos los servicios el mismo sistema de códigos.

### 3.2. Prioridad del análisis

Tanto el nombre como la composición de una Unidad de Análisis, ya traducen la importancia dada al análisis, previo a toda programación.

### 3.3. Concepción modular de los programas

El éxito de un sistema de información está condicionado por su flexibilidad de utilización y su aptitud a sufrir modificaciones.

Este principio induce a los analistas a estudiar la noción de tratamiento con ordenador. En efecto, un tratamiento consiste en efectuar operaciones aritméticas o lógicas en unas informaciones registradas en memoria central. Los resultados de las operaciones se producirán en esta misma memoria, sin considerar de qué manera entraron o salieron las informaciones.

El tratamiento es pues independiente de la configuración de las máquinas, organización de ficheros y presentación de datos.

La flexibilidad del sistema hace necesaria una concepción modular de la programación. El fraccionamiento de los programas en rutinas de acceso a los ficheros y en módulos de tratamiento aumenta la flexibilidad.

Una modificación de configuración, por ejemplo, no repercutirá más que en los accesos periféricos. Inversamente, una corrección de la lógica del tratamiento dejará igual la estructura de datos. Esta concepción permite realizar una importante economía de tiempo de programación.

### 3.4. La tarjeta perforada: una herramienta anticuada

El manejo de tarjetas perforadas constituye una fuente de molestias considerables, tanto desde el punto de vista de programas, como de la entrada de datos al ordenador.

La adopción de tarjetas como soporte de programas lleva a la tentación de arreglar manualmente los elementos de un sistema activo, para crear rápidamente otro. Esta práctica conduce inevitablemente a errores, pérdidas de tiempo y demoras del orden manual. Es preferible grabar las cadenas operativas de tratamiento sobre un soporte magnético y considerar como un nuevo subsistema de información el conjunto de ficheros que constituyen.

La introducción de datos mediante tarjetas, necesita varias etapas previas:

- Respuestas a un formulario.
- Codificación de los datos.
- Perforación de los datos.
- Verificación en máquinas clásicas.
- Verificación en ordenador, y producción de un listado de errores.
- Codificación de los datos corregidos.
- Perforación de los datos corregidos.
- Verificación de los datos corregidos.

El conjunto de estos trabajos, ejecutados en momentos diferentes, por personas diferentes y sin contacto con la fuente de los informes, provoca atrasos a cada nivel o implica atrasos del orden de 15 días a 1 mes entre la recogida de los datos y la obtención del resultado. Los riesgos de pérdida y de destrucción de tarjetas o manuscritos, como consecuencia de sus desplazamientos de servicio en servicio, no son despreciables.

El teletratamiento permite reducir considerablemente estos inconvenientes:

- La recogida de datos se efectúa en su origen, sin intermediarios.
- Los controles y correcciones son instantáneos.
- Se dispone de la información al fin del día.

El servicio administrativo responsable de la puesta al día de los ficheros, tiene confianza en la validez de los datos, ya que utiliza diariamente los ficheros en su estado real, y no debe trabajar con una base de hace varios días o semanas.

#### IV. EL FICHERO "ESTRUCTURA"

El código "estructura" representa el organigrama de una universidad. Constituye la pieza clave de los subsistemas de información. En efecto, actividades, créditos, miembros del personal, etc., dependen todos de una unidad y lleva, pues, el código que identifica a esta última. Es como el "pivot" de un sistema de información. Se consulta en la mayoría de operaciones y permite establecer relaciones relativas a estudiantes, finanzas, locales, etc.

Considero la universidad organizada por facultades. Éstas, a su vez, están formadas por departamentos que están compuestos por unidades que persiguen objetivos más específicos. La estructura presenta pues tres niveles. Los servicios administrativos y sociales se podrían jerarquizar de la misma forma.

La estructura de la universidad es, en general, objeto de numerosas críticas. El sistema de codificación deberá ser extremadamente flexible de forma que se puedan registrar sin dificultad las inevitables modificaciones.

La cualidad más importante de un código de estructura es que sea legible, aun a expensas de la rapidez del tratamiento de la información.

La codificación de los distintos elementos podría ser a base de letras. Esta

codificación tiene la ventaja no sólo de facilitar la memorización, sino también de ser legible para los no iniciados. En numerosos casos, se podrían escoger las siglas ya utilizadas en el seno de la universidad.

Este código alfabético podría tener como máximo cuatro letras. La clasificación de las unidades, departamentos y facultades, en el orden no alfabético se podría hacer gracias a la conversión de las cuatro letras por un código de seis cifras, identificando con dos cifras el lugar del elemento en cada uno de los tres niveles de la estructura.

Salto de posiciones permitirían introducir en el organigrama nuevas unidades, departamentos o facultades.

Se podría pensar en un programa que recogiese toda la codificación y la imprimiese en "escalera".

Una unidad podría encontrarse en memoria en el seno de un departamento o de una facultad. Estas excepciones se pueden indicar con un asterisco en el margen. Tal sería el caso de los centros de investigación interdisciplinarios, que figurasen en varias facultades.

El fichero tiene que ponerse al día periódicamente para ir incorporando las decisiones de las autoridades (unidades que nacen, desaparecen, cambian de departamento o de facultad, etc.).

## V. LOS FICHEROS "ACTIVIDADES"

### 1. Las categorías de actividades

Los componentes de la estructura universitaria pueden prestar diversos tipos de actividades. Las podríamos clasificar en 10 categorías:

1. Enseñanza del primer ciclo.
2. Enseñanza del segundo ciclo (licenciatura).
3. Enseñanza del tercer ciclo (doctorado).
4. Enseñanza del cuarto ciclo (*recyclage*).
5. Investigación.
6. Servicios públicos (publicaciones, hospitales, consultas).
7. Actividades sociales (residencias, restaurantes, teatros, etc.).
8. Logística (bibliotecas, centro de cálculo, etc.).
9. Administración.
0. Varios.

Dentro de cada una de estas categorías, pueden establecerse subdivisiones.

Las actividades realizadas por los componentes de la estructura universitaria pueden identificarse por un código que simbolice la unidad "productora" y la categoría de actividad. Constará, pues, de cuatro letras del código "estructura" y de una a cuatro cifras o letras más.

## 2. Las actividades de enseñanza

### 1.2. Codificación y publicación

Las actividades de enseñanza son organizadas por una facultad o departamento. Llevarán pues las siglas de este elemento de la estructura académica, el código del ciclo de estudios donde está situada y el número de orden (dos cifras). Se podrían reservar algunos números a trabajos personales (licencias, tesis doctorales, etc.).

Una letra final permitiría distinguir los diferentes grupos de un mismo curso, si los hay, por el gran número de estudiantes.

Se podría hacer una publicación por cursos mencionando:

- El código.
- El (los) titular(es), el (los) colaborador(es), etc.
- El título.
- Un resumen de unas 75 palabras explicando el objetivo y el programa del curso.
- Por semestre, el número de horas teóricas, prácticas y de seminario.
- Los años de estudio que siguen el curso.

Estas informaciones deben ayudar al estudiante a elegir sus cursos opcionales.

### 2.2. Sistematización de un fichero

Es muy interesante establecer por cursos una fórmula que sintetice los datos más importantes. La disponibilidad de esta información, permitiría al rectorado y a las facultades reorganizar los procedimientos de toma de decisiones en materia de actividades de enseñanza.

### 2.3. Utilización

Gracias al fichero de actividades de enseñanza, la Unidad de Análisis, podría establecer:

1. Lista de actividades de enseñanza, con el número de horas y de participantes.

- Por ciclo, departamento y facultad.
- Por profesor.
- Por método pedagógico.
- Por disciplina científica.
- Por año de estudio.

2. Lista de créditos.

- Por actividades de enseñanza, ciclo, departamento y facultad.
- Por género de gastos.
- Por disciplina científica y ciclo.

3. Número de participantes por actividad de enseñanza.

Una encuesta sobre el empleo del tiempo de los profesores, permitiría conocer el coste estándar por hora de los cursos.

### 3. Las actividades de investigación

El fichero de base se podría descomponer en:

- a) Fichero de identificación. Los elementos contenidos en este fichero definen la actividad de investigación y los medios utilizados.
  - Género de la investigación y disciplina científica.
  - Título y resumen de la investigación.
  - Participantes, locales, equipos, y crédito.
- b) Fichero de decisión. Suministra a las autoridades los elementos para tomar decisiones.
  - Historia de las decisiones tomadas para la unidad.
  - Solicitudes y obtenciones de créditos.
  - Programa del año.
  - Criterios de evaluación (publicaciones, doctorados, etc.).
  - Previsiones de personal, locales, equipo y créditos en cinco años.
- c) Fichero de realizaciones. Contendrá las informaciones que describen la "producción" de la unidad de investigación para constituir un "dossier" que se pueda transmitir a los expertos, los cuales estarían periódicamente encargados de emitir un juicio sobre el funcionamiento de la unidad.
  - Título y resumen de los trabajos.
  - Referencias de publicaciones, patentes, etc.
  - Índices de citas de las publicaciones.
  - Autores.
  - Código disciplina científica.

La Unidad de Análisis podría poner a disposición de la autoridad académica o de los investigadores los siguientes listados:

1. Listado de las actividades de investigación por unidad, departamento o facultad. Comprendería el código y el título de las actividades.
2. Listado de las actividades de investigación por género de investigación.
3. Resumen de las actividades de investigación por miembro del personal académico o científico, por unidad o por disciplina científica.
4. Listado de créditos relacionados con las actividades de investigación: por actividad, unidad, departamento y facultad; por género de investigación; por género de gasto, o por disciplina científica.
5. Listado de medios de financiación externos.
6. Listado de participantes por actividad y unidad de investigación.
7. Listado de préstamos por actividad de investigación o por unidad.
8. Programa de investigación para el año próximo por actividad de investigación.
9. Por disciplina científica: inventario de las actividades de investigación y enseñanza a fin de comparar la conjunción de esfuerzos en estos dos dominios.

#### 4. Las actividades sociales

El método seguido para identificar las actividades sociales difiere del método aplicado para las actividades de enseñanza e investigación. En efecto, los objetivos que persiguen las unidades de la estructura social son mucho más fáciles de identificar que los que inspiran a las autoridades de enseñanza e investigación.

En el código, podría reservarse una cifra para todas las actividades de la estructura social que fuese seguida del código correspondiente al objetivo perseguido. Este, a su vez, podría subdividirse.

Por ejemplo:

- 7.1. Ayuda social
  - 7.11. Ayuda individual.
  - 7.12. Ayuda colectiva
  - 7.13. Servicios cooperativos
  - 7.19. Soporte
- 7.2. Alojamiento
  - 7.21. Residencias de la universidad.
  - 7.22. Residencias no universitarias.
  - 7.23. Alojamientos en casas particulares
  - 7.24. Iniciativas de estudiantes
  - 7.29. Soporte
- 7.3. Restaurantes
  - 7.31. Restaurantes universitarios con clientela general
  - 7.32. Restaurantes universitarios con clientela particular
  - 7.33. Restaurantes no universitarios
  - 7.34. Iniciativas de estudiantes
  - 7.39. Soporte
- 7.4. Orientación escolar y profesional
  - 7.41. Información a los alumnos de enseñanza media
  - 7.42. Consultas a los alumnos de enseñanza media
  - 7.43. Relaciones con los responsables de la enseñanza media
  - 7.44. Información a estudiantes
  - 7.45. Consultas para estudiantes
  - 7.46. Oficina de colocación
  - 7.49. Soporte
- 7.5. Salud y deportes
  - 7.51. Salud física
  - 7.52. Salud mental
  - 7.53. Ayuda médico-social
  - 7.54. Deportes (práctica general)
  - 7.55. Deportes (equipos y clubs)
  - 7.59. Soporte

- 7.6. Cultura y pasatiempos
  - 7.61. Teatro
  - 7.62. Música y Bellas Artes
  - 7.63. Cine y fotografía
  - 7.64. Literatura
  - 7.65. Prensa y comunicaciones
  - 7.66. Actividades recreativas
  - 7.67. Centros de reunión
  - 7.69. Soporte
- 7.7. Asociaciones de estudiantes y relación social
- 7.9. Soporte general

## 5. ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS

El inventario de las actividades administrativas puede hacerse a dos niveles. Por una parte un fichero de actividades que permita situar responsabilidades. Este fichero sería muy reducido y constituido a imagen del fichero de actividades de enseñanza y de investigación. No tiene otro fin que el publicarse en el anuario de la universidad para que sus miembros conozcan las actividades de la administración y los responsables de cada servicio. Además, los gastos de los servicios se detallarían por actividad, lo que permitiría evaluar el coste.

El segundo nivel es mucho más detallado. Serviría de fichero de base para la aplicación del método PERT (Programa Evaluation and Review Technique). Este método se basa en el análisis detallado de las tareas a realizar para conseguir un objetivo.

Las informaciones relativas a cada una de estas tareas se entran en el ordenador, el cual establece el camino crítico de las operaciones e indica las etapas críticas.

## VI. EL SUBSISTEMA EDIFICIOS Y EQUIPO

Para poder extraer estadísticas interesantes, hace falta disponer de un inventario completo de cada uno de estos conceptos.

Vamos a ver por ejemplo, el inventario de locales.

Cada edificio, planta y local está identificado por un código.

El banco de información "locales" podría contener los datos siguientes:

Por terreno: Distrito de localización, código, número de edificios, régimen de propiedad o alquiler, superficie, códigos de reparto y destino.

Por edificio: Referencia al terreno, código, superficie, dirección, fecha de comienzo de las obras y fecha de ocupación, superficie bruta por planta, superficie neta por planta.

Por local: Referencia al edificio, código, utilización (universidad, facultad, unidad), destino, superficie neta, capacidad (en número de personas).

El código "destino" permite identificar los auditorios, los laboratorios di-  
dáticos o de investigación, los locales administrativos y los técnicos, etc.  
Cada uno de estos grandes títulos se detalla en un cierto número de sub-  
divisiones que aportan más precisión a la identificación del tipo de local.  
Se distinguirán así las clases con sillas fijas o móviles, las clases de semina-  
rios, las aulas magnas, los locales provistos de material de proyectar, etc.

Sería interesante un programa de tratamiento de estos datos para pro-  
ducir estadísticas que diesen el número de locales y la superficie neta ocupada  
por cada facultad y unidad, esto por edificio, tipo de local y destino.

Las estadísticas de ocupación permitirían imputar a cada unidad el coste  
de utilización de los locales.

## VII. EL SUBSISTEMA "PERSONAL"

Un primer paso en la organización del subsistema "personal" consiste en  
la mejora de los servicios administrativos.

Há de existir un servicio que sea responsable de la puesta al día de los  
"dossiers" administrativos y de las operaciones de remuneración del per-  
sonal académico y científico, y que debe enviar o comunicar a la Unidad de  
Análisis, a través de un pequeño ordenador.

El servicio debe emitir los documentos siguientes:

- Orden de pago al banco.
- Estado de la cotización a la Seguridad Social.
- Lista de direcciones.
- Descuento de las remuneraciones subsidiarias por fuentes de finan-  
ciamiento exterior.
- Estado de cuentas de vacaciones.

Con el fin de producir los documentos necesarios para la gestión de los  
"dossiers" administrativos, el servicio debe disponer de las informaciones si-  
guientes (registradas, por ejemplo sobre discos):

- Número matrícula (número de orden en la secuencia alfabética).
- Apellidos y nombre.
- Nombre del esposo(a).
- Fecha de nacimiento, boda, nacimiento del o de los hijos, entrada en  
servicio, salida, fecha del retiro, ruptura del contrato.
- Unidad(es) en las que el profesor o investigador trabaja.
- Porcentaje del tiempo pasado en cada unidad.
- Función en cada unidad.
- Horas de presencia.
- Nacionalidad, estado civil, sexo, título.
- Categoría de personal, grado, baremo, antigüedad.
- Residencia legal, residencia habitual, dirección profesional, calle, nú-  
mero, distrito municipal o municipio, distrito postal, teléfono.

- Número de la caja de ahorros, de Seguridad Social, de carnet de identidad, de registro personal, de cuenta en banco o cheque postal.
- Régimen de seguro, de abono familiar.
- Fuentes de ingresos.

### VIII. EL SUBSISTEMA DE INFORMACIÓN "ESTUDIANTES"

El subsistema "estudiantes" ocupa un lugar preponderante en un sistema de información universitario. De los cinco sistemas de información, el subsistema "estudiantes" es, junto con el fichero de actividades de investigación, el más difícil de analizar, realizar y tener al día. Es también uno de los más útiles y más interesantes, ya que sólo una información completa y rápida sobre la población estudiantil permite elegir la combinación óptima de los recursos a utilizar en una universidad.

#### 1. *Objetivos*

##### 1.1. Rapidez y eficacia de los procesos de inscripción

Las formalidades de inscripción constituyen el primer contacto entre el estudiante y la universidad. Determinan la imagen de la universidad a los ojos del nuevo estudiante. Este cuidado en las relaciones públicas y en el servicio se ve reforzado por la necesidad de eliminar las fuentes de conflicto entre la administración y los estudiantes. El tiempo consagrado a las esperas y a las formalidades debe reducirse al mínimo.

##### 1.2. Economía de tiempo y de personal

La reorganización de los procedimientos de inscripción debe conducir a una reducción de los efectivos empleados, o como mínimo a una disminución del ritmo de contratación de nuevo personal.

##### 1.3. Mejora de la información a las autoridades

La pobreza de la información hace difícil la elaboración de una política académica. Sin estadísticas de matriculación y de resultados de los exámenes, producidas en tiempos pequeños, las autoridades se encuentran desarmadas para tomar decisiones. La racionalización de los procesos de matriculación aumenta la fiabilidad de los datos de base y, en consecuencia, de las informaciones transmitidas a las autoridades académicas.

##### 1.4. Evaluación de las realizaciones

El papel de la administración no sólo se limita a la toma de decisiones y a su ejecución. El control interviene igualmente y pone de manifiesto el delicado problema de la "productividad" en la universidad. El éxito de un programa de estudios, por ejemplo, debe estimarse no sólo teniendo en cuenta los resultados en los exámenes, sino también la evolución sufrida por los estudiantes. Esto implica el estudio de las características de la población

universitaria, de la modificación de comportamiento de los estudiantes durante y después de su estancia en la universidad, etc. La evaluación de las actividades universitarias requiere una masa impresionante de datos. La necesidad de un acceso rápido y la complejidad de su tratamiento imponen la necesidad de acudir a las técnicas más modernas.

### 1.5. Usos externos a la universidad

Las informaciones "estudiantes" son indispensables en los estudios sobre mano de obra intelectual y desarrollo económico de un país, de una región o de un sector de la industria o del comercio.

### 1.6. Preparación del futuro

El paso al régimen de trimestre o cuatrimestre supone la matriculación tres o cuatro veces por año. El período de inscripción deberá ser breve. Además, la multiplicidad de opciones ofrecidas a los estudiantes, impone la matriculación curso por curso y no por año de estudios. La adopción del sistema de pago a plazos es un factor suplementario del aumento del volumen de los datos a tratar y obliga a la universidad a mecanizar el tratamiento de las informaciones "estudiantes" en un ordenador de gran capacidad.

Cuando se conciba el subsistema "estudiantes", el equipo de analistas debe anticiparse a la situación actual y proveer los desarrollos futuros, bajo pena de ver reducidos sus esfuerzos a la nada al cabo de algunos años.

## 2. Organización de los datos

El subsistema debe contener las informaciones necesarias para alcanzar los diferentes objetivos de la universidad y evaluar su realización. Debe responder a las necesidades de las autoridades y del funcionamiento de los servicios. La estructura del subsistema debe concebirse en función de la circulación de la información.

El análisis deberá separar los canales de información, desde el origen hasta el usuario. En la práctica estos canales se integrarán en un organigrama general, pues puede ocurrir que una información interese simultáneamente a varios servicios.

Debe existir un tiempo para el registro y el tratamiento de los datos entre su recogida y su comunicación. Corresponde a la constitución de los ficheros. Este nivel debe organizarse en función del tipo de datos. El análisis debe establecer unos "grupos de información" tomando como base criterios de autonomía y coherencia entre los datos.

Los "grupos de información" presentan la ventaja de reducir las duplicaciones, conectar las fuentes de información más activas y reunir las informaciones que presentan semejanzas.

## 2.1. Los grupos de información

La estructuración más lógica de los datos "estudiantes" permite diferenciar nueve grupos de información:

1. *Documentos de selección.*—Ya sea para toda la población de estudiantes, o sólo para los extranjeros, o para los afectados según cualquier otra modalidad.

2. *Documentos de inscripción.*—Las informaciones recogidas en la matriculación deben desmenuzarse. Los datos relativos a las matriculaciones en los cursos proporcionan la oportunidad de efectuar análisis sobre la composición de los programas de estudios y las relaciones entre las diferentes disciplinas. Suministrarán la base para una previsión de las necesidades de personal y edificios con una exactitud suficiente.

Los datos relativos al origen socioeconómico de los estudiantes deben incorporarse al banco de información de la universidad, así como cualquier otro que sirva para la descripción de la población estudiantil y de sus actividades en el seno de la universidad.

3. *Datos históricos.*—Los resultados de los exámenes constituyen un dato imprescindible en todo banco de información universitario. En efecto, las estadísticas que pueden extraerse son de las más interesantes. Pueden dar a la autoridad académica una idea del valor relativo de las diferentes escuelas de donde provienen los estudiantes, de la dificultad que encuentran según su medio socioeconómico, del impacto de los diferentes métodos de enseñanza, etc. Este fichero se haría a partir de los ficheros anuales.

4. *Fichero de direcciones.*—Todo cambio de domicilio debe dar lugar a una modificación. Permite establecer numerosas listas necesarias a los servicios administrativos y a numerosos organismos privados o públicos.

5. *Informes contables.*—Debe abrirse una cuenta a nombre de cada estudiante; dará la situación de sus compromisos financieros con la universidad: gastos de matriculación, multas, reconocimiento de deudas, garantías, alquileres, etc. Con esta base la universidad podrá "perseguir" a los estudiantes deudores y establecer a su vez un sistema de préstamos.

6. *Informaciones sobre las actividades no académicas.*—La constitución de este grupo de información es incómoda. Efectivamente, los numerosos servicios culturales y sociales de la universidad persiguen diversos objetivos. Las informaciones deberían ordenarse según dos grandes divisiones: por una parte, la ayuda financiera dada a los estudiantes y, por otra, la repartición de su tiempo entre estas actividades sociales y culturales.

7. *Documentos médicos y de Seguridad Social.*—Los datos relativos a visitas médicas, sesiones de rayos X, etc., deben registrarse en un banco de información.

8. *Informaciones sobre los cursos y los programas.* — El programa entero de los cursos deberá darse al ordenador. El acceso directo a estas informaciones es indispensable para el ejercicio de un control instantáneo sobre la validez de los datos recogidos en las inscripciones. Además, estos datos permiten relacionar los subsistemas “estudiantes” y “personal”. Este grupo constituye la base del fichero “actividades de enseñanza” y juega un papel esencial en el sistema de información.

9. *Horario de los cursos.* — La constitución de este grupo de informaciones permite enlazar los subsistemas “estudiantes”, “personal”, “edificios-equipos” y “actividades de enseñanza”.

## 2.2. Los canales de información

El establecimiento de los canales de información debe tener en cuenta las funciones esenciales de la universidad y de cada uno de sus componentes. Los canales pueden considerarse como pequeños sistemas teniendo como misión recoger, registrar, tratar y comunicar las informaciones “estudiantes”.

Varios servicios podrían ser fuentes de información: la secretaría de la universidad, las secretarías de las Facultades, la Seguridad Social, el Centro Social, el Instituto de Educación Física, etc.

Los consumidores de informaciones “estudiantes” son muy numerosos. En el límite, se puede concebir que todo elemento de la estructura académica o administrativa de la Universidad debe disponer de informaciones sobre los estudiantes, aunque sus necesidades serán distintas. Una organización de los canales de información constituirá la base del subsistema.

El estudio de los canales deberá tener en cuenta las nuevas necesidades de información. Nuevos métodos de administración universitaria requieren una masa creciente de datos, ordenados de forma determinada.

La aplicación de las técnicas del PPBS implica la recogida de nuevas informaciones. La dirección de la universidad debe disponer de datos para cada elemento de programa, que permitan medir su grado de realización en los objetivos. Puede tratarse de número de estudiantes, horas que pasan juntos estudiantes y profesores, diplomas y certificados expedidos, coeficientes de éxito en los exámenes, etc. Ahora bien, también pueden ser informaciones que juzguen el desarrollo de la personalidad del estudiante. El objetivo de la universidad no ha de limitarse a producir diplomas, sino entregar a la sociedad seres completos, capaces de discernir las dimensiones de los problemas complejos, desarrollar innovaciones y aplicar nuevas técnicas. El banco de información “Estudiantes” debe proveerse de los datos recogidos en tests pasados en la primera matriculación, a la salida de la universidad e incluso posteriormente. Todas estas informaciones permitirán medir la influencia de los programas y métodos de enseñanza.

Se pueden distinguir los siguientes canales:

A) Subsistemas de información	Canales "Estudiantes"
1. Estudiantes	1. Selección
	2. Inscripciones
	3. Direcciones
2. Finanzas	4. Datos contables y financieros
	5. Becas y ayudas financieras
3. Edificios y equipo	6. Asignación de clases
	7. Bibliotecas
	8. Planning de necesidades de locales
4. Personal	9. Planning de necesidades de personal
5. Actividades: Enseñanza	10. Inscripciones y resultados de los exámenes
Vida social	11. Actividades culturales
Investigación	12. Servicios médicos.
	13. Empleo
	14. Consultas psicológicas
	15. Alojamiento
Servicios públicos	16. Asociaciones de antiguos alumnos
B) Procesos de decisión	17. Comunicación de las informaciones a los órganos de decisión y a los elementos de la estructura académica.

### *Ejemplo de automatización de la inscripción y resultados de los exámenes*

El canal de los resultados se sitúa a continuación del de inscripciones.

Primera etapa: Inscripciones a los exámenes.

Esta etapa requiere una verificación de las condiciones de inscripción. Los estudiantes deben tenerlas todas en regla. Estos datos están en el ordenador, el cual procede a la perforación de una tarjeta por inscripción. Estas tarjetas se distribuyen a los estudiantes por medio de los delegados de curso. La devolución de estas tarjetas firmadas equivale a la inscripción a los exámenes. Los estudiantes que no están en regla no reciben esta tarjeta.

Segunda etapa: Notificación, memorización y comunicación de los resultados.

Las facultades reciben las tarjetas de inscripción de los estudiantes. El resultado se indica en la tarjeta. El ordenador memoriza esta nueva información. El ordenador imprime las actas de los exámenes. Igualmente imprime un fichero donde hay la historia de cada estudiante.

### *3. Documentos producidos por el sistema*

Servicio a los estudiantes.

Después de su inscripción, el estudiante recibirá, impreso automáticamente:

- Una nota indicando la cuantía de los gastos de matriculación.
- Un certificado de inscripción.
- Certificados para otros organismos (seguridad social, transporte, etc.).
- El carnet de estudiante.
- Certificado para el servicio militar.
- Servicio a la secretaría de estudiantes:
  - Diariamente recibe el estado de cuentas de los estudiantes.
- Periódicamente recibe:
  - Estado del saldo.
  - Previsión de los ingresos del sector "estudiantes".
  - Listas alfabéticas generales o por año de estudios.
  - Lista de estudiantes extranjeros por nacionalidad y orden alfabético.
  - Fichero de direcciones.
  - Fichero histórico general.
- Servicio a las facultades:
  - Lista alfabética general.
  - Listas alfabéticas por año de estudios.
  - Fichero de direcciones.
  - Lista de presentación a exámenes.
  - Lista de resultados en los exámenes.
  - Fichero histórico.
- Servicio a las escuelas e institutos de enseñanza media:
  - Lista de antiguos alumnos con año de estudios y direcciones.
  - Resultados de los antiguos alumnos en los exámenes.
- Fundación universitaria:
  - Comunicación de informaciones necesarias para la elaboración de estadísticas a nivel nacional.
- Asociaciones de estudiantes y antiguos alumnos:
  - Impresión de listas.

#### 4. Información transmitida a las autoridades

##### 4.1. Las estadísticas de matriculación

Permiten medir la evolución del número de estudiantes por facultad y año académico, por sexo, por nacionalidad, etc. Resulta conveniente distinguir a los nuevos estudiantes. Además, las estadísticas se pueden producir por provincias o regiones para que quede detallado el origen de los estudiantes.

##### 4.2. Las características socio-económicas de la población estudiantil

Permitirán conocer hacia dónde va la universidad; hacia una democratización...; estudiar la correlación entre el medio social, elección de estudios medios y tasa de participación en la enseñanza superior; la correlación entre el medio social y la elección de estudios en la universidad, etc.

### 4.3. Estadísticas de los resultados en los exámenes

Los datos más interesantes son los que indican los éxitos y los fracasos de los estudiantes. Un programa completo permitiría conocer estas estadísticas:

- por año de estudios,
- por ciclo,
- por facultad,
- para el conjunto de la universidad,
- por nacionalidad,
- por escuela de procedencia,
- por provincia,
- por región,
- por categoría social.

Para cada una de estas categorías, el programa distinguiría entre número absoluto y porcentaje:

- número de estudiantes inscritos,
- número de estudiantes que se han presentado a examen,
- total de éxitos y fracasos, detallando cada uno de los posibles resultados.

Dentro de cada gran categoría (facultad, nacionalidad, etc.) se podría obtener el siguiente detalle ,

- Hombres y mujeres,
- españoles y extranjeros,
- becarios y no becarios,
- nuevos en la enseñanza superior,
- nuevos en la universidad de...,
- casados o solteros,
- inscritos por primera vez, segunda vez, etc.,
- inscritos en un solo año de estudios, en dos, etc.,
- por categoría social.

### 5. Modelo de flujo de estudiantes

Se podría hacer un modelo basado en las cadenas de Markov. Para cada estudiante el ordenador establece la relación entre su inscripción durante el año  $t$  y el año  $t + 1$ . Reagrupando las inscripciones se determina la probabilidad de pasar al año  $t + 1$ . Tomando como base las poblaciones de estudiantes en cada programa de estudios y las tasas de paso, se pueden obtener las poblaciones para los años  $t + 1$ ,  $t + 2$ , etc.

El solo elemento que entra en el sistema es una previsión del número anual de nuevos estudiantes. Se pueden dar varias formas a esta curva de previsión.

La realización de este modelo sería un primer paso para pasar de un sistema de información a un modelo de gestión. Además, permitiría observar qué repercusiones tienen ciertas decisiones en materia de selección.

## CONCLUSIÓN

La realización de un sistema de información constituye un paso previo a la puesta en marcha de las técnicas modernas de gestión, así como a la racionalización de las decisiones tomadas en la universidad.

Además, es condición indispensable para que exista la coparticipación, que no se concibe sin un diálogo alimentado por una información permanente.

Hay dificultades técnicas que deben resolverse. La gestión de la universidad requiere la disponibilidad de un enorme volumen de información. Los programas puestos a punto por los constructores de ordenadores no permiten, en muchos casos, manejar fácilmente estos ficheros. Además, la realización de algunas aplicaciones administrativas requieren la colaboración de expertos.

La aceptación de los nuevos métodos pone igualmente problemas, sobre todo entre el personal administrativo.

Ahora bien, el obstáculo psicológico más importante no es el que puedan ofrecer el personal administrativo, o académico. La falta de interés de las autoridades es la que podrá paralizar la iniciativa, más que cualquier forma de hostilidad. Los esfuerzos de realización de un sistema de información se reducirán a nada si, por una parte, las autoridades académicas no sugieren las informaciones a producir y si no hacen de estas informaciones la base de sus procesos de decisión.

Además, la universidad deberá asegurar la estabilidad del personal encargado de los procesos administrativos y del tratamiento de la información. Deberá garantizar un nivel de remuneración equivalente al sector privado. Además la universidad deberá proporcionar un trabajo interesante y variado.

Así pues, resumiendo, la razón de ser de un sistema de información es la ayuda que puede aportar a la toma de decisiones. Es necesario que los dirigentes utilicen la herramienta puesta a su disposición y emprendan el camino de la racionalización de la gestión universitaria. Es en este nivel donde reposa el problema fundamental, y no en los datos, el material o los recursos humanos necesarios en la formación de un sistema de información. Sin la voluntad expresa de los dirigentes de aportar más rigor a la gestión, sería inútil emprender el largo, costoso y penoso camino que conduce a la realización de un sistema de información universitario.