

# Parte IV

## El modelo

*La biblioteca, como conjunto de elementos físicos, recursos humanos, políticas y servicios, constituye un sistema de información altamente complejo. Diseñar un modelo que lo represente, aún reducido a sus características más generales, representa asimismo una tarea difícil.*

*Se esbozarán, a lo largo de los siguientes capítulos, el proceso de diseño, desde la evaluación del entorno, sus especificaciones y la graficación del modelo.... Debido a que los pasos serán dados para generar una biblioteca convencional, se deberán usar los elementos vistos en el marco teórico para adaptar el modelo a la realidad indígena. Se ha empleado, dentro del texto, una convención gráfica (texto recuadrado) que permite individualizar los contenidos específicos referidos a la biblioteca nativa.*

## Capítulo 9

### ¿Qué es un sistema y cómo se diseña?

*La teoría general de sistemas (TGS) provee un conjunto de categorías que permite establecer una base firme para iniciar la creación de un modelo de biblioteca (que es, en definitiva, un sistema de información). Componentes, relaciones, estructura y metodología de desarrollo compondrán el marco que servirá como punto de partida para esta parte de la investigación.*

La construcción del modelo de biblioteca aborígen se abordará, en general, desde el campo de la *gestión*. Esta disciplina busca la "coordinación de los recursos humanos, técnicos, económicos y de información con el fin de conseguir los fines y los objetivos de la institución" (Bryson, 1992 p.21). Planifica y organiza un sistema determinado, elaborando medidas de control y coordinación, y definiendo una misión general y unas funciones y objetivos particulares a cumplir.

En el marco de la bibliotecología, se han tomado algunas técnicas pertenecientes a la gestión y se han reelaborado en forma independiente para construir métodos de planeamiento bibliotecario. Si bien en este trabajo el acento ha sido puesto en tales metodologías (específicamente, en la propuesta por McClure *et al.*, 1991), no se ha perdido de vista el proceso general de gestión.

Sin embargo, será la TGS la que, en principio, comenzará a proporcionar, en principio, los conceptos básicos para comenzar a delinear la unidad propuesta. En cuanto sistema de información complejo, la biblioteca posee una serie de elementos y estructuras que será preciso identificar para establecer un boceto elemental del futuro modelo

## Sistema: definición y clasificación

Un *sistema* es un conjunto de componentes que interactúan entre sí para lograr un cierto objetivo (Senn, 1992; Wilson, 1993; Sequeira Ortiz (1988); Osborne y Nakamura, 2000).

Todo sistema incluye una serie de elementos. La mayoría de los autores (cf. Senn, *op.cit.*; Sánchez Forero (1990)) coinciden en señalar los siguientes:

- Entorno o medio ambiente: conjunto de elementos que circunda al sistema, afectándolo y siendo afectado por él.
- Límites o fronteras: términos que demarcan el sistema de su entorno.
- Entradas/insumos. Existen dos tipos:
  - entradas *activantes*: datos sobre los que puede actuar el sistema para generar salidas.
  - entradas de *mantenimiento* (*feed-back* o retroalimentación): datos que brinda el entorno sobre la pertinencia y calidad de las salidas, y que regulan y mantienen las actividades.
- Procesos. Existen dos tipos:
  - de transformación: convierten entradas en salidas.
  - funciones: actuaciones que realiza el sistema para lograr sus objetivos (producción, innovación y mantenimiento).
- Salidas/productos: se producen a partir de una entrada tratada por el sistema y devuelta al entorno.

Las tipologías de sistemas son tan abundantes como los criterios usados para plantear tales clasificaciones. Volviendo al trabajo de Senn, los sistemas pueden ser:

- Abstractos: sistemas conceptuales diseñados en la teoría, pero inexistentes en el mundo real.
- Físicos: conjunto de elementos materiales, es decir, un sistema abstracto llevado a la práctica.

El mismo autor señala otro criterio de clasificación:

- Sistemas abiertos: aquellos que intercambian información, materiales y energía con el entorno.

- Sistemas cerrados: autocontenidos, no intercambian nada con el medio. Tienden a la *entropía* (desorden).

La diferencia entre los dos últimos radica en la capacidad de *adaptación* de un sistema abierto: al relacionarse con el medio, se ajustará a los cambios que se produzcan en el mismo gracias a la información que obtiene mediante *feed-back*.

Como última tipología, se señalará la propuesta por Sánchez Forero (*op.cit.*), que toma como criterio la existencia de entradas y/o salidas de información. Así, se tendría:

- Sistemas informantes: incluyen al menos una salida
- Sistemas informados: poseen al menos una entrada.
- Sistemas de información: poseen al menos una entrada y una salida. Son, a la vez, sistemas *informantes* e *informados*.

La biblioteca como sistema de información se identifica (o debería hacerlo) con esta última categoría. Se trata de un sistema *abierto*, que interactúa plenamente con el medio.

El propósito de este trabajo es la generación de un *sistema de información abstracto*, esquematizado conceptualmente. Se tratará de un sistema evidentemente *abierto* al entorno, y con una fuerte capacidad de *adaptación*, relacionándose constantemente con el medio que lo rodea, y obteniendo toda la información necesaria para ajustar sus estructuras y poder así desempeñar su labor de forma eficiente. Al plantear un sistema que deberá trabajar con poblaciones silenciadas, olvidadas y discriminadas a lo largo de cinco siglos, esta característica adquiere una importancia crucial: la ausencia o la falla del diálogo biblioteca-entorno puede conducir al fracaso de la unidad de información. Por tanto, se hará un hincapié especial en la apertura de la biblioteca, un aspecto que, como quedó visto en el capítulo VI, es recomendado por la UNESCO en su “Manifiesto para las bibliotecas públicas”.

## Sistemas de información

Se señaló en la sección anterior la doble cualidad (informante/informado) que caracteriza a un sistema de información. Langefors

(citado por Osborne y Nakamura, *op.cit.*) completa la definición precisando que se trata de un sistema generalmente incluido en otro mayor, que se ocupa de recibir, almacenar, procesar y distribuir información.

Su propósito, en resumen, es la gestión del conocimiento: conseguir los datos adecuados para una persona determinada, en el momento y lugar oportunos, a un costo razonable, para permitir la satisfacción de una necesidad puntual o la toma de una decisión.

Para lograrlo, debe incluir una serie variable de procesos, entre los que se destacan los siguientes:

- Localización de fuentes de información.
- Adquisición de las mismas y análisis documental (mediante la aplicación de normas).
- Almacenamiento y recuperación de las fuentes.
- Difusión del conocimiento, lo cual puede implicar (o no) el intercambio de documentos.

El sistema localiza, recibe o adquiere un conjunto de fuentes de información (*entradas*) y actúa sobre ellas (*procesamiento*, análisis documental) para luego almacenarlas, recuperándolas a la hora de difundir el conocimiento que contienen (*salidas*).

Quedan planteados, pues, los *procesos básicos* que nuestro sistema de información debe incluir, y como se relacionan íntimamente, integrándose en un conjunto orgánico más amplio.

## **Desarrollo de sistemas**

El desarrollo de sistemas, o sea, el conjunto de actividades destinadas a producir un sistema de información, consiste en un proceso estructurado en un orden secuencial. Este método, de acuerdo a Laudon y Laudon (1998) suele denominarse “metodología de ciclo vital”, pues se supone que un sistema de información cumple un ciclo con inicio, desarrollo y fin. Las etapas que lo componen son las siguientes:

1. Análisis de sistema.
2. Diseño de sistema.
3. Programación.
4. Control.
5. Conversión.

## 6. Producción y mantenimiento.

Dado que el objetivo perseguido es diseñar un sistema de información *abstracto*, no se tomarán en cuenta fases como programación, conversión, producción y mantenimiento. El estudio se centrará, por lo tanto, en las fases de *análisis* y *diseño*, y en someros comentarios sobre algunos instrumentos de *control*.

### Análisis y diseño de sistema

El análisis de sistema permite, a través de una serie predeterminada de pasos, definir las principales características que un sistema presenta o debe presentar. El análisis se elabora en dos etapas:

#### 1. Recolección de datos.

Es imprescindible conocer, en principio, la estructura que presenta o presentará la organización y las características del entorno en el cual ésta desarrollará sus actividades. Esta fase conlleva una evaluación interna y externa, mediante el uso de distintos instrumentos de toma de datos.

#### 2. Definición de los *requerimientos de información* (Laudon y Laudon, *op.cit.*).

Los datos recogidos se analizan para definir *quién* precisa *qué* información, *dónde*, *cuándo* y *cómo*, *en dónde* obtenerla y *de qué* medios se dispone para organizarla. De esta forma se definen los *requerimientos de información*, un enunciado detallado de las necesidades de información que el sistema deberá satisfacer, y de los recursos de los que dispone para lograrlo.

Con estos datos, se inicia el *diseño* del sistema, es decir, la elaboración del *modelo* y el establecimiento de los puntos que lo caracterizan. El proceso de diseño puede subdividirse en:

- Diseño *lógico*: despliega los componentes del sistema (entradas, procesos, salidas, archivos, recursos, aspectos físicos) y sus interrelaciones. Describe procedimientos y enumera controles (*standards* y medición con respecto a ellos).
- Diseño *físico*: proceso de traslado del modelo lógico abstracto al diseño técnico específico. Produce las especificaciones reales para los medios de entrada y salida, los procesos manuales, los controles específicos y las bases de datos.

Conociendo las características generales que, por definición, posee un sistema de información, y habiendo identificado las necesidades de información y las características del entorno, los usuarios y la propia biblioteca, es posible representar (merced a un diseño lógico) las principales operaciones y procesos de la unidad. Una vez que los datos se han mostrado en un formato accesible siguiendo un orden lógico, constituyen un *modelo* del sistema.

El método más tradicional de representar paso a paso las operaciones que forman parte de un modelo es el *diagrama de flujo*. Sin embargo, existe un amplio número de técnicas alternativas de representación gráfica, entre las cuales se destacan los DFD (*Data Flow Diagram* o diagramas de flujo de datos), los diccionarios de datos, las tablas y árboles de decisión, los gráficos Nassi-Schneiderman, los diagramas Warnier-Orr y los diagramas de entidad-relación. El uso de una u otra técnica depende de los objetivos del gráfico: los diagramas de flujo, por ejemplo, son óptimos para ilustrar procedimientos, mientras que, por su lado, las tablas ilustran mucho mejor las políticas.

A lo largo de esta parte del trabajo, se utilizarán los DFD (estilo *Yourdon*), debido a su utilidad para describir sistemas complejos, y están, por otra parte, diseñados específicamente para mostrar procesos paralelos de un sistema, paralelismo que abunda en una biblioteca.

A partir de esta estructura gráfica, se produce el *propósito del sistema*, un documento que describe todas las especificaciones del modelo: su forma, su estructura y sus características. Es decir, detalla, en forma textual, aquello que el modelo exhibe de manera gráfica.

En resumen, los pasos iniciales para la construcción del modelo planteado incluyen la *recolección de datos* mediante un proceso de evaluación interna/externa, y el *análisis* de los mismos buscando identificar las necesidades de información para expresarlas como *requerimientos*. A partir de este punto, se definen los elementos básicos del sistema –y los procesos que los interrelacionan– en un *modelo* gráfico, cuyas especificaciones se plasmarán en el *propósito*

## Herramientas de control

El *control* es el proceso que evalúa el funcionamiento del sistema, y efectúa los ajustes necesarios para asegurar un correcto desempeño. En general, las herramientas que se emplean para llevar a cabo algún tipo de control se implementan tras la puesta en marcha del sistema. Si bien dicha fase queda fuera de los objetivos de este trabajo, se dejarán planteadas, sin embargo, algunas ideas generales acerca del tema.

Una de las herramientas más utilizadas a la hora de gestionar un proyecto (1) es el gráfico PERT (*Program Evaluation and Review Technique*). Se trata de una técnica cuantitativa basada en la *teoría de redes* matemática (Toninelli, 1978). A través de un grafo sencillo construido a base de círculos (que representan *acontecimientos* en un punto determinado del tiempo) y flechas (*tareas* o actividades), el PERT permite planificar y controlar cualquier clase de proyecto.

Para construirlo, se identifican detalladamente el sistema a representar y sus objetivos, y se especifica el punto de partida. A continuación, se detallan las tareas a realizar, prediciendo los tiempos de duración de cada una. Así, planeando detenidamente el camino a recorrer, y considerando cuidadosamente todos los aspectos, se establece un esquema gráfico que delinea el trabajo a encarar. El resultado final permite centrar la atención en aspectos vitales del sistema, simular alternativas y controlar tiempos y resultados.

Otra herramienta son los gráficos de Gantt, especie de cronogramas desarrollados por el autor homónimo en 1917. Es un diseño en el cual una serie de barras representa tareas del proyecto desarrollándose a lo largo de una línea del tiempo. Constituye una excelente forma de generar calendarios y previsiones temporales, y de mostrar –dado su impacto visual– el avance de las actividades.

Un conjunto de *tests* o pruebas de implementación, a aplicar tras la puesta en funcionamiento del sistema, debería incluir:

- Test de fiabilidad: debe comprobar que el sistema continúa funcionando en forma “acceptable” tras un determinado “periodo de tiempo”. Evidentemente, debe definirse previamente que se entiende por *acceptable* y por *periodo de tiempo*.
- Test de funcionalidad: debe chequear que el sistema realice lo que se supone que debe realizar.
- Test de capacidad: se trata de analizar la capacidad de un sistema para trabajar dentro de los rangos máximos de uso. Es decir, se testea, por ejemplo, si es igualmente eficiente atendiendo a 50 o a 5000 usuarios.
- Test de rendimiento: el instrumento debe establecer *standards* de rendimiento, comparar los resultados reales del sistema con los ideales planteados por tales *standards*, y proporcionar medidas orientadas a la corrección de los problemas.

## Completando el desarrollo

A modo de comentario, se anotarán a continuación las fases que, a partir del diseño del modelo, completan el proceso de desarrollo.

- a. Programación: traslado de las especificaciones técnicas al *software* de una computadora. Se da únicamente en aquellas unidades con servicios automatizados.
- b. Conversión: si existe un sistema previo y se busca poner en marcha uno nuevo, debe prepararse un programa de conversión que incluya formación del personal, actualización e información al usuario.
- c. Producción: el sistema se instala y comienza a funcionar.
- d. Mantenimiento: aplicación de herramientas de control que permitan corregir desviaciones y errores.

## Bibliografía citada

1. Bryson, Jo. 1992. Técnica de gestión para bibliotecas y centros de información. Madrid: Fundación Germán Sánchez Ruipérez.
2. Laudon, Kenneth y Laudon, Jane. 1998. Management information systems : new approaches to organization and technology. New Jersey: Prentice Hall.
3. McClure, Charles R. *et al.* 1991. Manual de planificación para bibliotecas : sistemas y procedimientos. Madrid: Fundación Germán Sánchez Ruipérez.
4. Osborne, Larry N. y Nakamura, Margaret. 2000. Systems analysis for librarians and information professionals. 2.ed. Englewood: Libraries Unlimited.
5. Sánchez Forero, Maria Margarita. 1990. La teoría de sistemas aplicada a los procesos de organización comunitaria. Salud Uninorte, vol.6-7, no.1, pp.31-40.
6. Senn, James. 1992. Análisis y diseño de sistemas de información. 2.ed. México: McGraw-Hill Interamericana.
7. Sequeira Ortiz, Deyanira y Zaida, Z.O. 1988. La bibliotecología como ciencia. San José (Costa Rica): Publitem.
8. Toninelli, Angel. 1978. El PERT : instrumento de planificación y control [s.d.]. En *Contabilidad y Administracion*, tomo III, año 2 (17), pp.678-691. Bs.As.: Cangallo.

9. Whitten, Jeffrey L.; Bentley, L.D.; Barlow, V.M. 1996. Análisis y diseño de sistemas de información. Bogotá: McGraw-Hill
10. Wilson. Brian. 1993. Sistemas : conceptos, metodología y aplicaciones. México: Limusa.

### **Notas**

- (1) De acuerdo a Whitten (1996), se trata de planificar, dirigir y controlar el desarrollo de un sistema aceptable en un tiempo dado, a un costo mínimo.