

# Modelización matemática aplicada a la gestión de bibliotecas

## Mina Nabona-Jassans

Doctoranda

Universitat de Barcelona.  
Departament de Biblioteconomia,  
Documentació i Comunicació  
Audiovisual

mnabonja7@alumnes.ub.edu

## Carina Rey Martín

Profesora titular

Universitat de Barcelona.  
Departament de Biblioteconomia,  
Documentació i Comunicació  
Audiovisual

carina.rey@ub.edu

## Adelaida Ferrer Torrens

Directora

Universitat de Barcelona.  
Centre de Recursos  
per a l'Aprenentatge  
i la Investigació (CRAI)

aferrer@ub.edu

### Como bibliotecario, ¿qué es lo mínimo que debería saber sobre optimización matemática?

Es una rama del área de conocimiento de la investigación operativa. La investigación operativa, o *recherche operationelle*, u *operational research*, se dedica a la solución racional de problemas, que pueden ser complejos o de gran magnitud.

La optimización persigue la selección del mejor resultado entre un conjunto de disponibles. La ecuación principal de un problema de optimización maximiza o minimiza el coste, la idoneidad, un coeficiente de calidad... para encontrar el valor de este elemento óptimo.

Se puede optimizar mediante una simple hoja de cálculo. Es lo que hizo D. W. Ashley (1995) para organizar los turnos en los mostradores de una biblioteca.

### ¿Qué es la modelización matemática?

A partir de un lenguaje de modelización, la modelización matemática permite centrarse en la descripción del problema sin tener que recurrir a su formulación matemática. Consiste en un código que un programa convierte en ecuaciones matemáticas que acaba resolviendo. A grandes rasgos, se crean:

- Un archivo de los datos estructurados (conjuntos, parámetros...) que afectan al problema

- Un archivo que contiene la descripción de las funciones a resolver: la función principal (que pide que se maximice o minimice un valor), más la descripción de las restricciones del problema, es decir, sus condicionantes.

Por ahora los casos detectados en gestión y dirección de bibliotecas generalmente no precisan muchas más matemáticas que, por ejemplo, las que requiere la lógica del tabernero (sumar, multiplicar...), casos centrados en la ubicación de productos, control de existencias, dimensionamiento de equipos, etc.

- Casos clásicos en ingeniería, matemáticas, economía: gestión de recursos a lo largo del tiempo, producción de energía para abastecer la demanda de un país, reparto de tripulación en una compañía aérea, problema de la minimización del gasto por un nivel dado de utilidad...

- Casos claros en bibliotecas: cuadrantes rotatorios semanales, asignación de tareas, distribución del presupuesto de adquisiciones, elaboración de mapas de lectura pública...

Un modelo matemático puede ser corregido y reejecutado incluyendo nueva información, lo que permite adaptarlo a los cambios de condiciones debidos al paso del tiempo.

### Lo imprescindible: el lenguaje, el resolutor y el técnico de sistemas

Existen varios lenguajes de modelización (AMPL, GAMS). El modelo podrá ser optimizado matemáticamente mediante un resolutor computacional (como CPLEX).

Para resolver los modelos es preciso un servidor de cálculo que contenga una licencia del lenguaje de modelización, junto a un resolutor que calcule la solución del problema, y un técnico de sistemas que previamente lo instale. Es imprescindible que en el aprendizaje de la modelización tengamos acceso a estos recursos; algunas universidades ya los tienen para sus alumnos de Económicas, Ingeniería, Matemáticas...

### ¿Qué ventajas supone frente a la resolución de problemas y la toma de decisiones clásica en bibliotecas?

Modelizadores y resolutores aseguran resultados óptimos que cumplen todas las condiciones de aplicabilidad (restricciones); no así los sistemas de gestión basados sólo en indicadores, generalmente históricos (por ejemplo número de préstamos, superficie de la biblioteca... para hallar la dimensión de una plantilla).

En la realización del modelo se consigue una formulación exhaustiva de todas las características del problema, lo que da una idea exacta del problema en sí mismo. El resultado obtenido también da idea de los posibles errores de formulación. Podemos no aplicar el resultado pero sí tenerlo en cuenta en nuestras decisiones.

### Problemas de gestión unibiblioteca y multibiblioteca y labor realizada en gestión bibliotecaria

Se han resuelto con éxito modelos en AMPL utilizando CPLEX, en concreto:

- Gestión de personal en una biblioteca: asignación del personal disponible para garantizar la máxima calidad del servicio en un conjunto de tareas.
- Primera experiencia CRAI UB [sistema multibiblioteca]: otorgamiento de personal a lo largo de un curso para asegurar la factibilidad de servicio en distintas tareas a coste mínimo.

### Si has aprendido a catalogar, ¿por qué no aprendes a modelizar?

Para optimizar la calidad del servicio en bibliotecas sería interesante que algunos bibliotecarios nos especializáramos en la aplicación de modelizadores y resolutores para la gestión bibliotecaria. Es necesario el aprendizaje de la modelización matemática en base a una formación y experiencia bibliotecarias sin las cuales no podríamos

describir el modelo con propiedad.

Este aprendizaje se puede conseguir con el estudio de un lenguaje de modelización (recomendamos AMPL) en paralelo al estudio de casos típicos propios de las asignaturas de modelización que organizan las unidades de Investigación Operativa en varias universidades.

Es cierto que se puede recurrir a consultores externos expertos en modelización para que ellos creen los modelos requeridos. No menos cierto que, para que el modelo esté ajustado a la realidad de la biblioteca, será necesario que se empapen de su realidad y cultura, es decir, les tendríamos que formar como bibliotecarios. Esto es largo y tiene un coste, el propio de la consultoría. ¿No sería más eficiente que algunos mismos bibliotecarios se especializaran en modelización?

### Algunas referencias



Nabona Jassans, Mina (2016). *Introducció a la modelització, una eina per a la presa de decisions: un cas al CRAI de la Universitat de Barcelona*. (Trabajo final de máster).

Universitat de Barcelona, Barcelona.

<http://hdl.handle.net/2445/108493>

Fourer, R., Gay, D.M. and Kernighan, B.W. (2003). *AMPL: a modeling language for mathematical programming*. Thomson, Brooks/Cole.

Ashley, D. W. (1995). "A spreadsheet optimization system for library staff scheduling". *Computers & Operations Research*, 22(6),615-624.doi: 10.1016/03050548(94) 00041-6

```
maximize utilitatbib:
```

```
sum {(j,m) in ASSIGNCTLD} (utilCTLD[j,m]*unitCTLD[j,m])
+ sum {(j,m) in ASSIGNCTLND} (utilCTLND[j,m]*unitCTLND[j,m])
+ sum {(j,m) in ASSIGNCbo} (utilTASQNCbo[j,m]*(hrddTASQNCbr[j,m]+ hrddTASQNCbo[j,m])
+ sum {(j,m) in ASSIGNCfr} (utilTASQNCfr[j,m]*hrddTASQNCfr[j,m]) ;
```

```
s.t. hormaxTASQNCbas{(j,m) in ASSIGNCbo}:
hrddTASQNCbr[j,m] + hrddTASQNCbo[j,m] <= hxanyTASQNCbo[j,m] ;
```

Función objetivo y su primera restricción de un modelo de reparto de tareas en una biblioteca, en lenguaje AMPL