

SISTEMAS EXPERTOS Y CATALOGACION DESCRIPTIVA: REVISION BIBLIOGRAFICA

José Antonio Frías*

Resumen: Se lleva a cabo una revisión de los principales sistemas expertos orientados a la catalogación descriptiva. Estas investigaciones han desarrollado tres tipos de sistemas: asesores, para la creación de registros bibliográficos y para realizar la catalogación original. Tras analizar sus características y los principales problemas encontrados, se concluye que la cantidad y complejidad de las reglas contenidas en los códigos catalográficos hacen difícil su utilización en la base de conocimientos de un sistema experto.

Palabras clave: Sistemas expertos, catalogación descriptiva, reglas, códigos catalográficos.

Abstract: This paper examines the main expert systems used in descriptive cataloguing. These investigations have developed three types of systems: advisory programs, systems to create bibliographic records and systems to carry out original cataloguing. After analysing their features and problems, we conclude that the number and complexity of the rules of a cataloguing code make difficult to incorporate them into the knowledge base of an expert system.

Key words: Expert systems, descriptive cataloguing, rules, cataloguing codes.

1 Introducción: los sistemas expertos y sus aplicaciones bibliotecarias

Bajo el término «inteligencia artificial» se agrupan todos los esfuerzos realizados con el fin de dotar a los sistemas informáticos de ciertas capacidades en cualquiera de los siguientes campos: comprensión de lenguajes naturales, habla, visión, reconocimiento de formas, aplicación de conocimientos, resolución de problemas y aprendizaje (1). El punto común a todas estas investigaciones es el intento de reproducir, en una máquina, actividades propias de los seres humanos. Esta tecnología de procesamiento del conocimiento o inteligencia artificial incluye los sistemas expertos, la lógica difusa, las redes neuronales y los algoritmos genéticos (2).

Una de las aplicaciones de la inteligencia artificial que ha obtenido más éxito es la producción de sistemas expertos, denominados a veces «sistemas basados en el conocimiento» (3), «sistemas de conocimiento» o incluso «sistemas inteligentes» (4). A grandes rasgos, un sistema experto es, en palabras de García Figuerola, «un programa cuya finalidad es reproducir el trabajo de una persona experta en un determinado tema o área de conocimiento» (5). Smith ha puntualizado que, como otros sistemas de conocimiento, los sistemas expertos «razonan sobre y aplican el conocimiento» pero «no intentan imitar a los expertos humanos». La autora añade que estos sistemas «preservan de otra forma la perecedera experiencia humana; distribuyen de otra forma la experiencia esca-

* Universidad de Salamanca. Facultad de Traducción y Documentación.
Recibido: 15-8-95.

sa; reducen costes del rendimiento humano pobre y mediocre; y suministran ayuda a los humanos que intentan acceder a la información y usar los ordenadores» (6).

Los sistemas expertos, que disponen de un conjunto de conocimientos específicos, extraídos de expertos en un campo determinado, son capaces de comportarse casi como auténticos expertos humanos: utilizan sus conocimientos no sólo para deducir hechos nuevos a partir de hechos conocidos sino también para proponer líneas de conducta; para ello son capaces de: fijarse objetivos cuando disponen de ciertas informaciones, pedir informaciones complementarias cuando las necesitan, ponderar la existencia de varias informaciones aparentemente contradictorias, etc. (1).

Estos sistemas se componen de dos elementos:

- a) una base de conocimientos (un banco de datos y de reglas sobre una materia concreta), y
- b) el motor de inferencias (que interactúa en la base de conocimientos).

Las informaciones contenidas en la base de conocimientos son representadas por medio de tres instrumentos básicos:

- a) el objeto (la conclusión que es definida por sus reglas asociadas y surge como redes interferenciales de causa-efectos),
- b) el atributo (una cualidad específica que, con su regla, ayuda a definir el objeto, dependiendo del sistema de representación conceptual, y
- c) regla-relación lógica (con n lógicas posibles) establecida entre el objeto y el atributo (7).

A diferencia de los sistemas informáticos tradicionales (en los que las bases de datos sólo se componen de datos declarativos, siendo los datos procedimentales codificados en forma de programas), los hechos y las reglas de una base de datos pueden ser introducidos «a granel» y anulados o modificados posteriormente (1).

Para justificar su desarrollo, un sistema experto debe cumplir, en opinión de Chambers y Richardson, ciertos criterios:

- a) debe haber un número limitado de expertos, que sean caros o cuya formación requiera mucho tiempo;
- b) la experiencia debe ser susceptible de codificarse en reglas;
- c) la experiencia no debe ser creativa: un libro de cocina normalizado sigue un conjunto de reglas, pero la creatividad del *chef* que interpreta tales recetas no;
- d) el sistema debe justificar sus costes de producción;
- e) los expertos deben estar preparados para cooperar en su producción (8).

Los sistemas expertos han recibido una gran atención durante la década de los 80, pero los signos indican que es ahora cuando la polvareda está comenzando a posarse. Las empresas comerciales tienen actualmente una aproximación mucho más realista a la utilización de estos sistemas y se está invirtiendo un considerable esfuerzo en el intento de integrar la tecnología dentro de la corriente principal de los sistemas de información. Como señala Morris, los sistemas particulares, aunque menos populares, continúan siendo creados por individuos o instituciones para resolver sus necesidades específicas. De hecho, algunos de los sistemas con más éxito en el pasado han sido desarrollados de esta forma (9).

Respecto a las aplicaciones bibliotecarias de los sistemas expertos, Alberico y Mic-

co han sugerido que, si se trasladan los desarrollos en otras disciplinas a las bibliotecas, estaremos en una buena posición para sacar el mejor partido posible ya que podemos aprender de los errores de los otros (10). Vickery y Brooks, por su parte, se han referido a los sistemas expertos como una de las cuestiones «más calientes» del campo de la biblioteconomía y la documentación, aunque indican que el desarrollo de sus aplicaciones está limitado por la amplitud de las materias cubiertas en biblioteconomía, la dependencia lingüística del campo y la falta de información sobre cómo realizan sus tareas los expertos bibliotecarios (11).

Morón, al preguntarse sobre las posibilidades de estos sistemas expertos en documentación, señala que son evidentes repasando las múltiples actividades inteligentes que realiza el documentalista (12). Aluri y Riggs mencionan las siguientes áreas entre las que pueden encontrar aplicaciones los sistemas expertos: servicio de referencia, catalogación, indización de publicaciones periódicas y búsqueda en bases de datos. Entre los principales objetivos de los sistemas expertos en las bibliotecas incluyen:

- a) Mejorar la productividad de los servicios bibliotecarios para:
 - prestar servicio a más personas,
 - procesar más libros,
 - indizar más artículos,
 - llevar a cabo más búsquedas en línea.
- b) Mejorar la calidad de los servicios bibliotecarios para:
 - aumentar la precisión de la información difundida en el mostrador de referencia,
 - aumentar la precisión de los datos de la catalogación,
 - aumentar la precisión de la indización,
 - seleccionar las mejores bases de datos para las búsquedas (13).

El desarrollo de sistemas expertos que realicen estas tareas va a obligar a los profesionales de la biblioteconomía y la documentación, en opinión de Poulter, Morris y Dow, a persuadir a quienes financian los servicios de que estas tareas son esenciales y de que estos profesionales son quienes mejor las conocen (14).

2 Sistemas expertos y catalogación descriptiva

La principal razón para desarrollar sistemas expertos para los servicios técnicos (adquisiciones, publicaciones seriadas, catalogación, etc.) y para la gestión de la colección es, en opinión de Hawks, «aportar las mejoras que la tecnología puede ofrecer para realizar las tareas existentes» (15). Los sistemas expertos, aparte de tener el potencial de reducir el trabajo del bibliotecario como otros avances técnicos previos, «pueden hacerse cargo tanto de los aspectos intelectuales como de los mecánicos y tediosos de este trabajo» (16). El hecho de que el coste de la catalogación original para las bibliotecas sea muy alto y continúe siendo un inconveniente para acceder con rapidez a los materiales publicados recientemente explica el interés que posee en la actualidad para la catalogación, «la viabilidad de desarrollar procedimientos automáticos que ayuden a catalogar los materiales bibliotecarios» (17).

En el campo de la catalogación por materias o indización, que es considerablemente más difícil de llevar a cabo sin la intervención humana en dominios del conocimiento tan poco restringidos como los catálogos de la biblioteca, el desarrollo de la indización automática está aún lejano en el tiempo. Actualmente se han conseguido algunos logros en áreas temáticas restringidas donde los términos de indización eran derivados por el ordenador de resúmenes claros escritos por los indizadores (18).

En el caso de la catalogación descriptiva, al encontrarse ésta sistematizada por un importante conjunto de reglas, este empeño tampoco es fácil. Esta tarea requiere una experiencia considerable, que se adquiere con los años. Los sistemas bibliográficos han conseguido que las bibliotecas no cataloguen cada uno de los libros que adquieren, aunque deben introducir una serie de modificaciones y datos locales en los registros bibliográficos y algunos documentos siguen necesitando ser catalogados de forma original. De ahí que «los sistemas expertos y otras ayudas automatizadas a la catalogación conformen un área fascinante y potencialmente revolucionaria en el proceso de la catalogación» (19).

Existen buenos sumarios de la literatura, fundamentalmente anglosajona, sobre los primeros sistemas expertos en catalogación (20, 21). Los investigadores han identificado las deficiencias de los métodos de sistemas expertos de distinto tipo, tales como la clasificación con sistemas basados en regla simple (22). No obstante, de las tres actividades básicas que componen la catalogación (descripción del documento y elección de los puntos de acceso, asignación de notaciones clasificatorias y asignación de encabezamientos de materia), la mayor parte de la investigación en este campo se ha centrado en la primera actividad, la catalogación descriptiva, porque usa un código de catalogación basado en reglas. Hsieh y Hall, en su trabajo sobre inteligencia artificial y sistemas expertos en bibliotecas, identificaron doce artículos que estudiaban las aplicaciones en los servicios técnicos y señalaron que la mayoría se referían a la catalogación, especulando que esto era debido a la facilidad con que las AACR2 pueden ser manipuladas (23). Pese a todo, como la siguiente exposición de los principales prototipos existentes pondrá de manifiesto, las reglas de catalogación angloamericanas (AACR2) son consideradas en la actualidad demasiado difíciles de utilizar en un sistema experto.

Ya en 1969 apareció expresada la idea de extraer automáticamente la información de la portada de los libros para agilizar el proceso de la catalogación (24). La Library of Congress (LC) evaluó esta posibilidad con rapidez (25). Se llevó a cabo el primer trabajo de conversión de datos de los catálogos de fichas a forma legible por ordenador utilizando tecnología de reconocimiento óptico de caracteres (OCR). Desgraciadamente, el estado de la tecnología no estaba suficientemente avanzado para abordar estas necesidades, y el progreso fue escaso. Consecuentemente, la idea fue abandonada (26).

La cuestión de la catalogación asistida por ordenador fue retomada pronto por Sandberg-Fox, que realizó una tesis doctoral sobre la simulación del proceso de toma de decisiones para elegir el encabezamiento principal utilizando las AACR (27). Wellish, en una comunicación presentada a un congreso en 1977 (28), sugería que la catalogación automática no era viable por tres razones:

- a) la ambigüedad de las reglas de catalogación no las hacen adecuadas para ser interpretadas por una máquina.
- b) la disposición irregular de las portadas hace difícil la interpretación automática de los datos,

- c) los dispositivos OCR no son capaces de leer algunos de los caracteres encontrados en las portadas.

La primera de estas cuestiones, no obstante, ha sido objeto de numerosas investigaciones en Estados Unidos. En la década de los 80, con el incremento de la popularidad de los sistemas expertos y los sistemas basados en el conocimiento, se han desarrollado tres tipos de investigaciones: sobre los sistemas que aconsejan respecto a la aplicación de las reglas (programas asesores), sobre la creación de los registros y sobre la catalogación original (26).

2.1 Sistemas expertos asesores

La mayor parte de los sistemas expertos asesores se ha desarrollado con fines pedagógicos. Este hecho obedece a que los principales textos que se utilizan para impartir clases teóricas a los estudiantes de biblioteconomía se basan únicamente en principios superficiales, generales y, a menudo, inconsistentes. El desarrollo de sistemas expertos suministra, en opinión de Dow, una capacidad interactiva del ordenador para mejorar el aprendizaje, «no sólo en sistemas expertos, sino en cualquier área en la que puedan aplicarse éstos» (29). Adicionalmente, se perfeccionan las destrezas metacognitivas de los diseñadores de sistemas expertos, lo que, inevitablemente, tiene un impacto sobre la base de conocimiento de la disciplina. Aunque Alberico y Micco describen el producto de estos sistemas expertos educativos o experimentales como sistemas de juguete (10), Dow arguye que éstos, de forma acumulativa, contribuyen a la clarificación de la base teórica sobre la que descansa la práctica y la calidad del servicio (29).

I. Uno de los primeros intentos de producir un sistema asesor para la catalogación fue llevado a cabo por Black, Hargreaves y Mayes (30). Los autores elaboraron dos versiones de un sistema llamado HEADS. El sistema permitía a los usuarios trabajar con los procedimientos catalográficos, y ofrecía asesoramiento en los campos en que éste era solicitado. Desgraciadamente, su uso no fue satisfactorio, al menos con ciertas reglas, por ejemplo, cuando era preciso deletrear apellidos que contenían un guión. Los investigadores llegaron a la conclusión de que los sistemas asesores podían ser más utilizados si se integraban en los programas que soportan la creación de los registros del catálogo, en vez de distribuirse como programas independientes.

II. Por las mismas fechas, Eyre desarrolló un sistema utilizando Prolog que se ocupaba de la forma de los nombres personales, basándose en el capítulo 22 de las AACR2. A través de una serie de menús, los usuarios podían obtener asesoramiento sobre la forma de los nombres que iban a ser utilizados como encabezamiento en el catálogo. El sistema fue utilizado pero se empleó sobre todo para la enseñanza de Prolog y no llegó a constituir un verdadero sistema de trabajo (26).

III. Otro sistema asesor ha sido el denominado CATALYST (31), desarrollado en la Strathclyde University, sobre todo con fines docentes. El usuario se movía a través de una secuencia de menús que preguntan cuestiones relativas a los puntos de acceso, tales como si la autoría es mixta, desconocida o compartida. Basado en las selecciones del usuario, el sistema responde con un consejo sobre cómo debe realizarse el encabezamiento principal y sobre los encabezamientos secundarios que son necesarios. CATALYST no produce una entrada del catálogo pero ayuda bastante al usuario a encontrar rápida-

mente y visualizar las reglas apropiadas de las AACR2 para generar la entrada. El sistema fue diseñado para catalogadores expertos y principiantes y la cantidad de información explicativa que ofrecía trataba de ser equilibrada: suficiente para el principiante sin aburrir al experto. CATALYST tuvo éxito pero, frente a los anteriormente citados, era demasiado general y superficial (26). En sentido estricto, puede considerarse un buen ejemplo de un sistema basado en el conocimiento pero no debería ser considerado como un sistema experto (15).

IV. Un sistema más detallado y especializado fue el desarrollado por Ercegovac, único entre los sistemas asesores en el sentido de que la base de conocimiento no sólo contiene información sobre las reglas relevantes en las AACR2, sino también sobre el conocimiento de expertos, en este caso catalogadores de mapas. MAPPER se implementó en un entorno Hypercard con una interfaz destinada a catalogadores inexpertos (32). Ercegovac y Borko han descrito el diseño y la implementación del sistema (33) y han puesto de manifiesto que MAPPER produce buenos resultados y tiene una acogida favorable entre los usuarios (34). El sistema fue probado por los estudiantes de escuelas de biblioteconomía que habían cursado las materias introductorias de catalogación pero no tenían experiencia en catalogación de mapas. Se probaron tres tareas catalográficas: determinación de la persona o entidad responsable del mapa, determinación del título y menciones de responsabilidad y decisión de los elementos que deben ser incluidos en el área de publicación. Como era de esperar, los estudiantes asistidos por MAPPER tuvieron respuestas significativamente mejores en la catalogación que quienes no estuvieron asistidos por el programa (35).

V. CatTutor, desarrollado por la National Agricultural Library (NAL), es un sistema híbrido, más susceptible de ser descrito como una herramienta de formación en hipertexto que como un sistema experto. Su finalidad principal es enseñar a los catalogadores principiantes a crear registros de archivos de ordenador. El sistema incorpora partes de las AACR2R, el formato MARC para archivos de ordenador, un glosario, un conjunto de registros bibliográficos, ejercicios y un test original. Concretamente, «CatTutor intenta familiarizar al usuario con el vocabulario especializado de la catalogación descriptiva y los archivos de ordenador; vincula conceptos relacionados con herramientas de referencia normativas para mejorar el acceso a estas herramientas, facilitando por tanto la catalogación; estimula un entorno de catalogación real al proveer a los usuarios de una representación gráfica del documento que está siendo catalogado y guía a la persona en prácticas en la creación de registros catalográficos» (36).

El sistema ha sido probado y evaluado por la NAL y otras instituciones norteamericanas. Thomas ha aportado una descripción detallada del esfuerzo y los costes asociados con el desarrollo del prototipo. Pese a la gran cantidad de dinero invertida, reconoce que «para conseguir que el prototipo pueda ser utilizado como una herramienta eficaz en las bibliotecas o en las escuelas de biblioteconomía son necesarias horas adicionales. Para crear un tutorial que cubra el espectro de la formación en catalogación, incluyendo la catalogación descriptiva de otros formatos distintos de los archivos de ordenador, análisis por materias, clasificación y trabajo de autoridades, se requiere una dedicación mayor» (36). El sistema requiere además unos puestos de trabajo con una memoria considerable, y el análisis experimental sugirió que muchos departamentos de catalogación «no poseen actualmente recursos tecnológicos adecuados para la explotación total de CatTutor o productos similares» (36).

De todas formas, los diseñadores de CatTutor recibieron una considerable cantidad

de peticiones de copias procedentes de catalogadores, docentes y administradores de bibliotecas de Estados Unidos, Canadá y Gran Bretaña para su revisión y uso. Asimismo recibieron varias invitaciones para realizar demostraciones del programa en congresos y encuentros. Esto es la evidencia «de una necesidad y un deseo de perfeccionar los actuales métodos de formación utilizando la automatización» (36). En definitiva, como señala Knutson, Thomas viene a plantear, de forma implícita, una cuestión fundamental: ¿se está produciendo el desarrollo de elaborados sistemas expertos en catalogación en la dirección correcta o deberíamos concentrarnos en la simplicidad y en los principios básicos? (37).

VI. Tessier ha descrito una aplicación en hipertexto para la enseñanza de la catalogación (38). Se trata de una implementación en HyperCard del capítulo 21, «Choice of access points», de las AACR2 para facilitar la instrucción de los estudiantes de biblioteconomía. El hipertexto ofrecía dos características que coincidían con las características de las decisiones en catalogación: la capacidad de suministrar una estructura multidimensional para una tarea multidimensional y la riqueza de datos. Las reglas, ejemplos, muestras de portadas y material tutorial fueron implementados en HyperCard, junto a gráficos que sugerían el entorno de la catalogación. La aplicación permite dos trayectorias principales: una introducción a los conceptos básicos (BASICS) y el texto del capítulo 21 (RULES). Se desarrollaron varias estructuras de datos, incluyendo un árbol de decisiones, que sirve como tabla de contenidos tanto de BASICS como de RULES, suministrando un esquema general y acceso a la lectura de reglas o tutoriales particulares.

Una versión provisional (que comprendía el capítulo 21 hasta la regla 21.7) fue distribuida para su evaluación en 1990. Basándose en los resultados, se implementaron las revisiones y el resto de las reglas en 1991. La aplicación contiene más de 400 pantallas. Se distribuyeron copias a algunos catalogadores y se recomendó a los estudiantes al comienzo de las clases que la utilizaran conjuntamente con las actividades de aula (39). La evaluación sirvió para comprobar el éxito del entorno del hipertexto en la estructuración y la enseñanza de la elección de los encabezamientos principales y secundarios. La experiencia de la autora fue que el hipertexto ha liberado actualmente al programador para implementar estructuras nuevas y alternativas de los datos y para experimentar nuevas formas de presentar la información. Concluye Tessier afirmando que «el hipertexto ofrece otro medio a través del cual la formación bibliotecaria puede responder a los cambios en la catalogación y a las necesidades profesionales» (38).

VII. Recientemente ha aparecido una revisión de la obra que Smith et al. publicaron por primera vez en 1980 conteniendo una serie de diagramas relativos a la elección de los puntos de acceso y la forma del encabezamiento (40). El libro se acompaña de un disquete en el que los mismos diagramas son convertidos en forma de sistema experto. Está dirigido a los estudiantes de forma ostensible y en la propia cubierta aparece la denominación «student textbook».

VIII. Durante los últimos años, la National Library of Medicine (NLM) estadounidense ha estudiado el desarrollo de un sistema experto para ayudar a los catalogadores en el trabajo de autoridades de nombres personales. Basándose en distintas recomendaciones para software y hardware de proyectos, se decidió utilizar un entorno de trabajo Sun corriendo sobre UNIX con Nexpert Object como herramienta para el desarrollo del sistema experto. Sun fue favorecido por su poder, flexibilidad y rapidez (41).

La primera etapa de los aspectos básicos del proyecto fue el desarrollo de la estruc-

tura básica de un prototipo para nombres simples. Se programó la experiencia real con Nexpert (especialmente sus aspectos orientados a objetos), produciendo un prototipo de demostración y suministrando también algo añadido a la experiencia real. El pequeño prototipo dio como producto la forma correcta del nombre de acuerdo con las AACR2 para casos triviales de nombre propio-apellido simple en lengua inglesa tales como:

- a) nombres con iniciales de nombre propio (por ejemplo, Alice B. Toklas),
- b) múltiples nombres propios (por ejemplo, Paul Michael Glazer),
- c) nombres propios y apellidos con guiones (por ejemplo, Wen-Mei Kao o Diane Vizine-Goetz),
- d) prefijos breves en los apellidos (por ejemplo, Stephen Van Zandt), y
- e) adiciones o fechas para nombres homónimos.

Por el contrario, no trató correctamente:

- a) nombres breves en posición intermedia (por ejemplo, Mary Sue Masterson),
- b) prefijos largos en los apellidos (por ejemplo, Tony Della Copa), o
- c) componentes de los apellidos sin guión (por ejemplo, Andrew Lloyd Weber).

El equipo del proyecto intentó identificar qué área del sistema requería inteligencia adicional. Las dos posibilidades iniciales eran las reglas de las AACR2 para prefijos de apellidos y determinar si dos nombres eran de la misma persona por medio del examen de las áreas temáticas sobre las que habían escrito. Fue seleccionada la primera opción puesto que la base de conocimiento podía ser construida desde las AACR2, mientras que la segunda requería una base de conocimiento muy distinta.

Se examinó la regla 22.5D1 (apellidos con prefijos escritos de forma separada: artículos y preposiciones). Las reglas para las lenguas holandesa y alemana fueron las más complejas, por lo que se decidió trabajar con ellas, así como con la regla para la lengua inglesa. Se examinaron los nombres personales con prefijos en aproximadamente 1.000 registros bibliográficos de la NLM de documentos en lengua holandesa y alemana para ver cómo habían aplicado las reglas los catalogadores y encontrar las áreas de dificultad para el sistema experto. Se descubrieron muy pocos errores intelectuales en la forma del encabezamiento pese a la complejidad de las reglas. Después de la incorporación de las reglas para nombres con prefijo en inglés, holandés y alemán y otras matizaciones, el sistema produjo la forma AACR2 correcta para nombres de autores que escriben en estos idiomas. Las áreas de dificultad que permanecieron eran las *Library of Congress Rule Interpretations* (LCRI) para autores holandeses que escriben en inglés (que dicen que se siga la regla para holandés con preferencia a la regla para inglés), nombres que no son de origen holandés, prefijos de componentes de apellidos con guión (por ejemplo, Adriana C. Gittenberger-de Groot) y prefijos abreviados (por ejemplo, Eberhard Neumann-Redlin v. Meding).

Como consecuencia de este estudio, se llevó a cabo la programación de una pequeña, pero compleja, porción de reglas que requerían inteligencia. En este punto, el proyecto fue revisado por el personal para evaluar sus progresos y determinar si éste debía continuar. Las cuatro recomendaciones presentadas por el equipo del proyecto fueron las siguientes:

- a) Interrumpir el desarrollo del sistema experto en sí.
- b) Investigar la utilidad y la posibilidad de la implementación, total o parcialmen-

te, de la lógica del sistema experto en los sistemas de procesamiento técnico de la NLM, con el fin de, si se estima deseable y factible, llevar a cabo la programación.

- c) Continuar participando en los sistemas tradicionales de revisión de reglas para resolver los problemas más fácilmente.
- d) Conseguir apoyo y aceptación para los cambios fundamentales necesarios para las reglas y las prácticas y su implementación a través de un proyecto de investigación y demostración.

Las tres primeras recomendaciones fueron aceptadas y la cuarta está siendo sometida a una investigación adicional. El desarrollo del sistema experto se ha interrumpido porque el tiempo y el esfuerzo requeridos para completar el proyecto podían ser costosos. Como han señalado Thomas y Younger, la cantidad de conocimiento del mundo real necesaria para aplicar el capítulo 22 de las AACR fue considerada excesiva, por ejemplo, «determinar la forma correcta del nombre de un autor es una función de conocer si el autor es portugués o español puesto que el encabezamiento debe ser construido de acuerdo con las reglas del idioma concreto» (18).

La cuarta recomendación es la más ambiciosa y, potencialmente, la más provechosa. Una revisión de este tipo de las reglas de catalogación debería llevarse a cabo a nivel internacional y, como señala Weiss, debería «enfaticar la simplicidad, básica y racional, y la selección de una única forma autorizada más que la *mejor* forma autorizada» (41).

En definitiva, podemos afirmar que, aunque el sistema experto no se ha desarrollado como se había previsto originalmente, ha producido otros beneficios. Sobre todo, la experiencia con la tecnología ha llevado a darse cuenta de la medida en que las reglas AACR2 no están presentadas de forma lógica y no siempre son aplicadas tal como están escritas y requiere el conocimiento del mundo real. Esta y otras investigaciones recientes han enseñado que las AACR2 no son flexibles para el razonamiento *si, entonces* de los sistemas expertos, por lo que existe «una necesidad de encontrar una nueva base de sistema experto o crear las AACR3 para apoyar la catalogación automatizada» (18).

2.2 Sistemas expertos para la creación de registros bibliográficos

IX. Los primeros intentos de integrar el asesoramiento con el programa que produce los registros del catálogo fueron desarrollados por Davies y James (42, 43). Este estudio investigaba la posibilidad de automatizar la segunda parte de las AACR2, dedicada a la elección y forma de los puntos de acceso. Se diseñó un prototipo basado en menús usando una combinación de Prolog y Pascal, pero los problemas con el software y el hardware impidieron que el sistema proyectado se implementase completamente. Sin embargo, este proyecto contribuyó a aumentar el interés sobre las dificultades de utilizar las AACR2 para el trabajo con sistemas expertos.

X. Independientemente, pero coincidiendo en el tiempo con el trabajo de Davies y James, Hjerpe y Olander habían comenzado a experimentar con sistemas expertos orientados a la catalogación (44). Su intención fundamental no era la de producir un sistema operativo para ser utilizado de forma real, sino aportar técnicas y herramientas a los distintos sistemas expertos. Los autores produjeron dos versiones de ESSCAPE (Expert Systems for Simple Choice of Access Point for Entries): EMYCIN, que usa la pro-

ducción de reglas, y Expert-Trees, que estaba basado en la inducción (por ejemplo, deriva las reglas de los ejemplos). El conjunto de reglas empleadas fueron las AACR2 y, fundamentalmente, el capítulo 21, dedicado a la elección de los puntos de acceso. La principal diferencia entre las dos versiones es que con ESSCAPE/EMYCIN el usuario introduce datos con el resultado de la producción de un registro, mientras que con ESSCAPE/Expert-Trees sólo se obtiene una indicación de las reglas de catalogación que deben ser consultadas.

XI. La Library of Congress ha estado experimentando con un prototipo para generar registros CIP a partir de las versiones electrónicas del texto. Este sistema elimina el mecanografiado de los datos bibliográficos al permitir al catalogador seleccionar los elementos del texto y dirigir el programa en el etiquetado de la información. El propio programa realiza automáticamente actividades tales como la asignación del valor del indicador de la ordenación para artículos iniciales, el control de las mayúsculas y el uso de las abreviaturas apropiadas. Con este programa, el catalogador puede marcar la tabla de contenidos para su inclusión en el registro bibliográfico. En el momento de redactar estas líneas, un informe del progreso de este proyecto puede ser accesible desde la LC (45).

XII. El incremento de los costes de mantenimiento de los catálogos de fichas, su deterioro progresivo, el esfuerzo de tiempo y dinero que supone la conversión retrospectiva y el perfeccionamiento de la tecnología OCR están provocando que sean cada vez más las bibliotecas que se planteen, una vez automatizado su catálogo, digitalizar la información contenida en el catálogo de fichas (46). La posibilidad de etiquetar en formato MARC los elementos informativos de las fichas abre un campo muy interesante para el desarrollo de sistemas expertos que eviten la recatalogación de los documentos.

Uno de los escasos proyectos presentados en España ha sido precisamente el de un prototipo para efectuar de modo automático la conversión retrospectiva mediante lectura óptica de las fichas manuales y su conversión a formato legible por ordenador a través de un sistema experto (47). García Figuerola, Muñoz García y Armenteros del Olmo desarrollaron un proyecto para producir la base de datos, abandonado en la actualidad, basado en el siguiente proceso: en primer lugar se pasaban por un escáner las fichas en papel de los documentos que se iban a convertir y el escáner generaba una imagen o gráfico en mapa de bits de cada ficha. A continuación, un programa de reconocimiento óptico de caracteres (OCR) traducía esas imágenes a caracteres ASCII, procesables como texto por cualquier programa de ordenador.

Una vez obtenido el texto de las fichas en cuestión, un sistema experto reconocía y desglosaba los diferentes campos o elementos de información que contiene cada ficha y produce un fichero con esos campos en un formato determinado (se trabajó con el formato IBERMARC), susceptible de ser leído o incorporado por la base de datos del programa que gestione la biblioteca.

El sistema experto en sí se basaba en la existencia de determinados signos ortográficos que, de acuerdo con las ISBD, actúan como separadores y, al mismo tiempo, identificadores de los distintos elementos de la descripción bibliográfica. Estos signos de puntuación, como sabemos, tienen un significado diferente en función del área en la que se encuentren, pueden o no estar presentes, según las características del documento catalogado y, a veces, pueden repetirse algunos dentro de la misma área. De ahí que lo primero que el sistema hacía con cada ficha era separar cada área de las demás. Esta separación es fácil pero la identificación de cada una de ellas presenta más dificultades. En ocasiones, era posible determinar el área de que se trata de forma inequívoca pero otras

veces sólo se podía determinar una lista de áreas posibles. En este último caso, el sistema manejaba esas áreas probables como hipótesis, que debían ser probadas en función de los campos contenidos para ser dadas como ciertas.

Una vez identificadas las áreas, el sistema trataba de separar los campos que contenían éstas. Para ello se utilizaba una base de conocimientos en la que figuraban los campos y los elementos informativos posibles, junto con las condiciones que deben darse para reconocer que se trata de alguno de ellos. Si alguna de las comprobaciones fallaba, el sistema buscaba otra regla en la base de conocimiento que satisficiera las condiciones del área establecida (con certeza o de manera hipotética) de la secuencia de fin de campo. Si no encontraba ninguna regla cuyas condiciones fuese posible satisfacer, entendía que la secuencia tomada como fin de campo no era tal y seguía concatenando caracteres de área y efectuando pruebas hasta encontrar un fin de campo válido.

En caso de que ninguna de las hipótesis resultase válida (o si tampoco resultaba la que el sistema tenía como válida), el programa consideraba la ficha como imposible de reconocer y la guardaba en un fichero aparte para ser examinada manualmente. Si las comprobaciones no fallaban, el sistema pasaba a comprobar si el campo siguiente que figura en la regla de la base de conocimiento coincidía con el campo siguiente de la ficha. El fracaso de alguna de las comprobaciones tenía como consecuencia la invalidación de toda la hipótesis ya que si algún campo no era el que debiera ser de acuerdo con la regla de la base de conocimientos aplicada, tampoco lo era el anterior. Desgraciadamente, el prototipo presentado en 1990 no ha pasado de ser un proyecto.

2.3 Sistemas expertos para la catalogación original

Si bien un sistema experto para la catalogación puede ser una ayuda valiosa para los catalogadores, «la complejidad de la tarea de la catalogación indica la dificultad existente para crear un sistema experto para la catalogación original» (48). Morris divide las investigaciones sobre la automatización del proceso de la catalogación original en dos campos: teórico y práctico (26). Varios teóricos han discutido la idea de la extracción automática de datos de la portada de las publicaciones, entre ellos Burger (49), Yaghmi y Maxine (50), De Jager (51), Schwarz (52), Davies (53), Svenonius, Baughman y Molto (54) y Jeng, que investigó en su tesis doctoral las propiedades lingüísticas y tipográficas de doscientas portadas con el objetivo de construir un sistema experto que pudiese identificar correctamente el título propio. La información de la portada fue clasificada en nueve secciones: autor, filiación del autor, edición, información complementaria del título, editor, serie, título propio y año (55, 56). En un trabajo posterior el autor estudió los datos bibliográficos de las portadas como si fuesen objetos visuales, y los examinó en términos de características de los elementos bibliográficos individuales y las de la separación entre elementos. Los tres elementos más importantes encontrados en las portadas son el título propio, el autor y el editor. Las dos propiedades visuales más importantes que constituyen una separación entre dos elementos bibliográficos son los cambios en el tamaño de los tipos y la existencia de espacio (57).

XIII. Ya desde principios de los 80 estas ideas comenzaron a llevarse a la práctica. Uno de los primeros experimentos tuvo lugar en la Library of Congress, donde se experimentó con un programa OCR (25). Como ya hemos indicado, este proyecto no tuvo éxito porque la tecnología no estaba entonces suficientemente avanzada. Otro de los ex-

perimentos, desarrollado en Alemania, produjo un sistema denominado AUTOCAT, que trataba de generar registros bibliográficos de literatura periódica de ciencias físicas (58).

XIV. El personal investigador de OCLC, por su parte, está trabajando en el diseño de dispositivos para leer un documento utilizando la tecnología OCR e identificar los componentes bibliográficos tales como el autor y el título, así como los componentes estructurales tales como los resúmenes y los índices. El ordenador codifica estos componentes en Standard Generalized Markup Language (SGML). En las primeras pruebas, realizadas con un conjunto de 26 portadas seleccionadas arbitrariamente de sus propios estantes, se capturaron correctamente el 75% de los campos del conjunto y la mitad de las portadas se capturaron correctamente en su totalidad (59). Weibel, gestor del proyecto, predijo que el sistema sería útil para: *a*) realizar de forma automática algunas de las tareas de la catalogación descriptiva, *b*) para la conversión retrospectiva de fichas de catálogo en registros MARC, *c*) para la creación de bases de datos personales por los investigadores, que pueden escanear documentos y tenerlos catalogados e indizados automáticamente, y *d*) para archivar y preservar estos documentos (60). Weibel promovió además un equipo de investigadores en OCLC para desarrollar un sistema prototipo para la catalogación descriptiva a partir de las imágenes de las portadas de monografías legibles por el ordenador. Este prototipo, que interpreta los ficheros tipográficos y crea una descripción AACR2 de nivel uno, fue presentado posteriormente por Weibel, Oskins y Vizine-Goetz (61). Las pruebas mostraron que el sistema podía identificar correctamente más de un 80% de los campos bibliográficos presentes en una muestra de portadas seleccionadas al azar. Los campos más difíciles de identificar fueron el *título* (identificado en el 76% del conjunto estudiado), la *información complementaria del título* (63% de éxitos) y la *mención de responsabilidad* (70%).

XV. Recientemente, dentro del ámbito de la catalogación descriptiva, varios proyectos se han ocupado de forma específica de la derivación automática de puntos de acceso a partir de las portadas. En una investigación preliminar, financiada también por OCLC, Elaine Svenonius exploró la posibilidad de derivar automáticamente los puntos de acceso nominales de las monografías en lengua inglesa, mostrando que aproximadamente el 91% de los puntos de acceso seleccionados por la LC y la National Library of Medicine (NLM) podían ser derivados automáticamente de las portadas (62). Svenonius y Molto completaron este estudio usando dos conjuntos de 216 libros cada uno, encontrando que los puntos de acceso nominales de la LC o de la NLM que aparecen en portada podían derivarse automáticamente de éstas con un índice de éxito del 87,62% y una precisión del 95,23%, siendo las entidades y las entradas principales de título las menos exitosas. El algoritmo desarrollado para la derivación de puntos de acceso nominales empleó las características del formato de la portada, la aparición de nombres en el título frente a posiciones que no son propias del título, así como la asociación de nombres con determinadas frases descriptivas (63).

XVI. Las mismas autoras, en un artículo posterior, estudiaron la viabilidad de desarrollar algoritmos de reconocimiento automático de nombres para distinguir las cadenas de caracteres que representan nombres de otras cadenas de caracteres que aparecen en las portadas en lengua inglesa. Para su solución se pusieron a prueba dos algoritmos de reconocimiento nominal: uno para reconocer los nombres personales y otro para los nombres de entidades. Los algoritmos requerían la correspondencia de los nombres de las portadas con los de las listas oficiales de encabezamientos y la identificación de marcas postnominales. Los índices de éxito para los algoritmos de nombres de entidades y personales fueron 85,8% y 84,5% respectivamente, con un índice de precisión de

89,3% en los últimos. El algoritmo de nombres de entidades funcionó mucho mejor con los datos de bibliotecas públicas en comparación con las universitarias. El algoritmo de nombres personales funcionó mucho mejor en el caso de los nombres estimados como puntos de acceso útiles en la recuperación. Además, el algoritmo de nombres personales dio resultados mucho más precisos para los datos de bibliotecas públicas, al igual que para los nombres que eran puntos de acceso útiles. Las autoras anticiparon que los algoritmos podrían ser incluso perfeccionados con el aumento del número de nombres en la lista de autoridades de encabezamientos, sobre todo nombres de editores, escuelas o facultades y universidades (17).

2.4 Otros sistemas expertos relacionados

XVII. Aunque, en sentido estricto, no se trata de un sistema experto dirigido a la catalogación descriptiva, es interesante el proyecto QUALCAT de la Bradford University desarrollado con el fin de aplicarlo al control de calidad automatizado de los registros bibliográficos de las bases de datos. Los supuestos duplicados que parecen ser la misma monografía son agrupados y el sistema experto determina si son realmente duplicados y, si lo son, cuáles son los mejores registros. El conocimiento del sistema experto está basado, a grandes rasgos, en reglas del tipo *si los contenidos de la etiqueta XXX son los mismos en ambos registros es más probable que sean duplicados, y si los contenidos de la etiqueta YYY son diferentes en cada registro es más probable que no sean duplicados*. El sistema experto trabaja en un conjunto de supuestos duplicados comparando cada registro con todos los demás y produce resultados uno por uno para cada par. Para ello, los dos registros se someten a una lista de reglas subdivididas en cinco tests. Se comienza con un test principal para establecer si los registros están duplicados realmente y, dependiendo de los resultados, se pasan los restantes: la edición en rústica, la serie, el editor y los tests de calidad.

El sistema experto va de una regla a la siguiente, sometiendo los contenidos de la etiqueta o del identificador del subcampo a una operación del tipo especificado por la regla. Por ejemplo, se comparan los contenidos de la etiqueta 001 de cada registro, luego los títulos y luego los autores. En el caso de los títulos y los autores las comparaciones se realizan entre los campos concatenados 245a y 245b y 100a y 700a respectivamente, ya que los registros pueden ser divididos de forma distinta en las diferentes bases de datos.

El sistema utiliza un sistema de dos valores de certidumbres (*cert*) y posibilidades (*poss*). La comparación comienza con el 0% de certidumbre y el 100% de posibilidad de que los registros sean duplicados, con los valores 0 para *cert* y 100 para *poss*, es decir, nada contribuye a la certidumbre de que los dos registros sean duplicados y la posibilidad de que esto ocurra está totalmente abierta. El sistema experto compara los dos registros actualizando constantemente los valores *cert* y *poss* con la ayuda de los valores producidos por una regla individual (64). El trabajo de perfeccionamiento del sistema ha continuado hasta el final del proyecto, acentuando la separación de la base de conocimiento del mecanismo de inferencia, lo que permite realizar la modificación de forma más simple.

2.5 Consideraciones finales

Aunque los hallazgos de estos estudios prometen paliar parte de la laboriosa e intensiva tarea de la catalogación, lo cierto es que la cantidad y complejidad de las reglas

contenidas en los códigos catalográficos hacen difícil su utilización en la base de conocimiento de un sistema experto. Quienes han trabajado en su desarrollo han dedicado un gran esfuerzo a hacer gestionables los códigos (sobre todo las AACR2) o a reducirlos a subconjuntos gestionables. Davies ha abogado por revisiones sustanciales de los códigos de catalogación para suprimir las reglas que se basan en el juicio humano (65), pero, como señala Anderson, «hasta la fecha (...) todos los sistemas expertos de catalogación desarrollados requieren un experto humano para participar en, supervisar y/o completar el proceso de catalogación. Se ha conseguido la corrección de pruebas que la tecnología puede realizar en algunos aspectos de la catalogación, pero el objetivo de desarrollar un sistema que permita a la biblioteca reducir los costes de personal en el proceso de catalogación no se ha alcanzado» (21).

Incluso si tales sistemas fuesen accesibles, pocas bibliotecas dispondrían del entorno técnico para instalarlos o del presupuesto necesario para comprarlos. De ahí la importancia de que sean las bibliotecas nacionales (y, posiblemente, las empresas de servicios de catalogación por contrato) quienes desarrollen estos sistemas con la finalidad, en opinión de Hawks, de mejorar drásticamente el volumen de material catalogado en tales bibliotecas, lo que puede contribuir a la eliminación de atrasos a nivel local (15).

Davies piensa que los sistemas que realizan un papel de asesoramiento, como una especie de colega del catalogador, son los más simples y los más prometedores a corto plazo. Sin embargo, donde la experiencia es rara (como ocurre con la catalogación de mapas, en el caso de MAPPER) son más útiles los sistemas que incorporan la experiencia real y no solamente las reglas relevantes del código (65).

En un intento de superar el inconveniente que supone la gestión de conjuntos de reglas muy numerosas, Davies ha propuesto el desarrollo de un nuevo paradigma para los códigos de catalogación basado en un «análisis Bradford-Zipf de la frecuencia de uso de reglas diferentes» (53), convencido de que un análisis de las AACR2 en esta línea seguramente podría ser útil para la determinación del tamaño óptimo para un nuevo código o una base de conocimiento derivada de él.

Basándose en esta idea, Meador y Wittig analizaron el capítulo 21 de las AACR2 (elección de los puntos de acceso) para 30 libros de economía y química y probaron tres hipótesis que afectan a la utilización de sistemas expertos en catalogación. Sólo el 8% (12 de 143) de las reglas fueron usadas en la elección de encabezamientos principales y secundarios para los libros de economía y el 15% (22 reglas) en química, lo que sugiere que es posible desarrollar un sistema experto sencillo así como sistemas distintos para materias diferentes (66).

Davies ha planteado una opinión que debería ser tenida en cuenta por todos los servicios técnicos: la catalogación automatizada debe ser evaluada sobre todo por la naturaleza de los errores cometidos: ¿se producen los errores fundamentalmente en la descripción o afectan a la recuperación de la información?, ¿son fáciles de detectar y corregir esos errores? (65). Hjerpe y Olander han especulado que sólo el 20% de la catalogación que se realiza en la actualidad plantea problemas para los catalogadores. Piensan que un sistema para gestionar los casos normalizados de catalogación está aún por desarrollar y podría no ser rentable para muchas bibliotecas. Sin embargo, tal sistema podría dejar libres a los catalogadores para atender la problemática del 20% de los títulos y extender el papel de la catalogación para incluir otras informaciones en el registro, tales como tablas de contenido, o para incluir la catalogación de otras fuentes, tales como bases de datos encontradas en Internet (44).

Pese a todo, la promesa de la aplicación de sistemas expertos a la rutina de la catalogación continúa siendo elusiva. Una visión global de la literatura existente al respecto sigue mostrando, en palabras de Knutson, «una mezcla de experimentos con el cuestionamiento de algunas de las premisas básicas del uso de sistemas expertos en catalogación» (37). Este estado de la cuestión lo ha puesto de manifiesto Weibel, quien, al presentar una visión general de tres áreas de investigación (catalogación totalmente automatizada, catalogación asistida por ordenador y procesamiento automatizado de materiales no tradicionales en el catálogo de la biblioteca) concluye que las investigaciones más recientes se refieren a la catalogación asistida por ordenador (67).

Fenly, por su parte, ha elaborado un esquema analítico para determinar la adecuación de los sistemas expertos a las funciones de los servicios técnicos. Tras aportar una serie de razones por las que la catalogación descriptiva no es necesariamente adecuada a los sistemas expertos, pese a su naturaleza basada en reglas, define el control de autoridades de series como un área apropiada para su aplicación. Sin embargo, incluso en esta área limitada puede no ser aconsejable esta tarea sin un análisis coste-beneficio apropiado (68).

Parece, por tanto, que al menos en las tareas de la catalogación, todavía «el futuro de las bibliotecas está en las (amigables) manos del bibliotecario» (69). Finalizamos con una reciente afirmación de Gorman que, aunque refleja cierto temor, parece bastante clarividente:

«Se ha dicho que, con el paso del tiempo, los bibliotecarios serán reemplazados por sistemas expertos automatizados. Es duro para mí creer que la casi infinita complejidad del moderno control bibliográfico puede ser reducida a un conjunto de axiomas informáticos. He tenido alguna experiencia en la elaboración y aplicación de reglas de catalogación y sé que las reglas no pueden cubrir nunca todas las variantes que un catalogador encontrará durante una semana. El profesionalismo de la catalogación reside precisamente en el matiz y la flexibilidad en la interpretación de las reglas» (70).

Referencias

1. LOPEZ DE MANTARAS BADIA, R. Reflexiones sobre la inteligencia artificial. En *III Jornades Catalanes de Documentació: 21 i 22 de juny de 1989*. Palau de Congressos de Barcelona. Volum I, Ponències, 249-258.
2. SHORT, M. Applications of artificial intelligence in the electricity supply industry. *Aslib Proceedings*, 1995, 47(6), 153-160.
3. Weckert y Cooper han afirmado categóricamente que el uso del término «sistema basado en el conocimiento» como sinónimo de «sistema experto» es incorrecto. Estos autores explican que «aunque los sistemas expertos están basados en el conocimiento, también lo están otras aplicaciones de la inteligencia artificial. Los sistemas de procesamiento del lenguaje natural, por ejemplo, requieren a menudo importantes bases de conocimiento para otorgar sentido al lenguaje que deben procesar. Consideramos a los sistemas expertos, entonces, como un tipo de sistema basado en el conocimiento» [WECKER, J.; COOPER, C. Artificial intelligency, expert systems and librarianship: a review of the literature. *Australian Library Review*, 1990, 7(4), 281-299].
4. DRENTH, H.; MORRIS, A.; TSENG, G. Expert systems as information intermediaries. *Annual Review of Information Science and Technology*, 1991, 26, 113-154.

5. GARCIA FIGUEROLA, L. C. Programas para el desarrollo de sistemas expertos en entornos MS-DOS. *Revista Española de Documentación Científica*, 1989, 12(3), 255-263.
6. SMITH, L. C. Artificial intelligence and information retrieval. *Annual Review of Information Science and Technology*, 1987, 22, 41-47.
7. CUNHA, I. M. R. F.; KOBASHI, N. Y. Análise documentária e inteligência artificial. *Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação*, 1991, 24(1/4), 38-62.
8. CHAMBERS, K.; RICHARDSON, O. Crystal gazing with the experts in Berkshire. *Library Association Record*, 1993, 95(9), Technology Supplement, 19-20.
9. MORRIS, A. Expert systems teaching: the needs of information professionals. *Library Hi Tech*, 1992, 10(1/2), 127-132.
10. ALBERICO, R.; MICCO, M. *Expert systems for reference and information retrieval*. Westport, Meckler, 1990.
11. VICKERY, A.; BROOKS, H. M. Plexus - the expert system for referral. *Information Processing and Management*, 1987, 23(2), 99-117.
12. MORON, M. Sistemes experts i documentació. *Item*, 1988, 2/3, 9-18.
13. ALURI, R.; RIGGS, D. E. Expert systems. En *Library and Information Technology Association. National Conference (2nd 1988, Boston). Convergence: proceedings of the Second National Conference of the Library and Information Technology Association*, october, 1988, 2-6. Boston, Massachusetts, Michael Gorman, editor, Chicago, American Library Association, 1990, 169-178.
14. POULTER, A.; MORRIS, A.; DOW, J. LIS professionals as knowledge engineers. *Annual Review of Information Science and Technology*, 1994, 29, 305-350.
15. HAWKS, C. P. Expert systems in technical services and collection management. *Information Technology and Libraries*, 1994, 13(3), 203-212.
16. SHAW, D. Libraries of the future: glimpses of a networked, distributed collaborative, hyper, virtual world. *Libri*, 1994, 44(3), 206-223.
17. MOLTO, M.; SVENONIUS, E. Automatic recognition of title page names. *Information Processing & Management*, 1991, 27(1), 83-95.
18. THOMAS, S. E.; YOUNGER, J. A. Cooperative cataloging: a vision for the future. *Cataloging & Classification Quarterly*, 1993, 17(3/4), 237-257.
19. SIMPSON, C. W. Technical services research, 1988-1991. *Library Resources & Technical Services*, 1992, 36(4), 383-408.
20. DAVIES, R. Expert systems and cataloguing. En *The application of expert systems in libraries and information centres*, edited by Anne Morris, London, Bowker-Saur, 1991, 133-166.
21. ANDERSON, B. Expert systems for cataloging: will they accomplish tomorrow the cataloging today? *Cataloging & Classification Quarterly*, 1990, 11(1), 33-48.
22. COSGROVE, S. J.; WEIMANN, J. M. Expert system technology applied to item classification. *Library Hi Tech*, 1992, 10(1/2), 33-40.
23. HSIEH, C. C.; HALL, W. Survey of artificial intelligence and expert systems in library and information science literature. *Information Technology and Libraries*, 1989, 8(3), 202-218.
24. KILGOUR, F. G. Computerization: the advent of humanization in the college library. *Library Trends*, 1969, 18(1), 29-36.
25. AVRAM, H. D. *RECON pilot project*, Washington, D. C., Library of Congress, 1972.
26. MORRIS, A. Expert systems for library and information services: a review. *Information Processing & Management*, 1991, 27(6), 713-724.
27. SANDBERG-FOX, A. M. *The amenability of a cataloging process to simulation by automatic techniques*, Urbana-Champaign, University of Illinois at Urbana-Champaign, 1972.
28. WELLISH, H. H. The cybernetics of bibliographic control: towards a theory of document retrieval systems. En *International Research Forum on Information Science (2nd 1977, Copenhagen)*, *Theory and application of information research: proceedings of the Second*

- International Research Forum on Information Science*, Copenhagen, 1977, O. Harbo and L. Kajberg, editors, London, Mansell, 1980, 82-100.
29. DOW, J. Using expert systems to elucidate library and information theory. *Library Hi Tech*, 1992, 10(1/2), 119-125.
 30. BLACK, W. J.; HARGREAVES, P.; MAYES, P. B. Heads: a cataloging advisory system. En *Advances in intelligent retrieval*, Oxford, 1985. *Informatics* 8, London, Aslib, 1985, 127-139.
 31. GIBB, F.; SHARIF, C. Catalyst: an expert assistant for cataloguing. *Program*, 1988, 22(1), 62-71.
 32. ERCEGOVAC, Z. *Research on knowledge-based cartographic publications: an experimental advice given system MAPPER*. Los Angeles, University of California, 1987.
 33. ERCEGOVAC, Z.; BORKO, H. Design and implementation of an experimental cataloging advisor-Mapper. *Information Processing & Management*, 1992, 28(2), 241-257.
 34. ERCEGOVAC, Z.; BORKO, H. Performance evaluation of Mapper. *Information Processing & Management*, 1992, 28(2), 259-268.
 35. ERCEGOVAC, Z. A multiple-observation approach in knowledge acquisition for expert systems: a case study. *Journal of the American Society for Information Science*, 1992, 43(10), 506-517.
 36. THOMAS, S. E. CatTutor: a prototypical hypertext tutorial for catalogers. *Library Resources & Technical Services*, 1992, 36(4), 505-515.
 37. KNUTSON, G. The year's work in descriptive cataloging, 1992. *Library Resources & Technical Services*, 1993, 37(3), 261-275.
 38. TESSIER, J. A. Cataloging instruction: development of a HyperCard implementation of AACR2, Chapter 21. *Journal of Education for Library and Information Science*, 1992, 33(3), 195-211.
 39. Un estudiante, trabajando desde BASICS, necesita alrededor de tres horas para completar el tutorial (38).
 40. SMITH, D., et al. *Using the new AACR2: an expert systems approach to choice of access point*, London, Library Association, 1993.
 41. WEISS, P. J. The expert cataloging assistant project at the National Library of Medicine. *Information Technology and Libraries*, 1994, 13(4), 267-271.
 42. JAMES, B. *Expert systems for library cataloguing functions*. Exeter, University of Exeter, 1983.
 43. DAVIES, R.; JAMES, B. Towards an expert system for cataloguing: some experiment based on AACR2. *Program*, 1984, 18(4), 283-297.
 44. HJERPPE, R.; OLANDER, B. Cataloging and expert systems: AACR2 as a knowledge base. *Journal of the American Society for Information Science*, 1989, 40(1), 27-44.
 45. RUSCHOFF, C. Cataloging's prospects: responding to austerity with innovation. *Journal of Academic Librarianship*, 1995, 21(11), 51-57.
 46. La biblioteca de la Princeton University, por ejemplo, ha puesto recientemente en marcha un proyecto de digitalización de las fichas manuales que comprende, en una fase posterior, la conversión de las imágenes digitalizadas en un formato MARC utilizando tecnología OCR para ser añadidas al OPAC de la biblioteca [HENTHORNE, E. Digitization and the creation of virtual libraries: the Princeton University image card catalog -reaping the benefits of imaging. *Information Technology and Libraries*, 1995, 14(1), 38-40].
 47. GARCIA FIGUEROLA, C.; MUÑOZ GARCIA, A.; ARMENTEROS DEL OLMO, M. R. La catalogación retrospectiva mediante un sistema experto. En *Terceras Jornadas Españolas de Documentación Automatizada: Documat 90*, Palma, Universitat de les Illes Balears, 1990, 2, 784-795.
 48. HOLTHOFF, T. Expert librarian applications of expert systems to library technical services. *Technical Services Quarterly*, 1989, 7(1), 1-16.
 49. BURGER, R. H. Artificial intelligence and authority control. *Library Resources & Technical Services*, 1984, 28(4), 337-345.

50. YAGHAMI, N. S.; MAXINE, J. A. Expert systems: a tutorial. *Journal of the American Society for Information Science*, 1984, 35(5), 297-305.
51. DE JAGER, K. The library catalogue -an artificial intelligence perspective. *South African Journal of Library and Information Science*, 1995, 53(2), 83-88. Cit. por Morris (26).
52. SCHWARZ, H. Expert systems and the future of cataloguing: a possible approach. *LIBER Bulletin*, 1986, 26, 23-50.
53. DAVIES, R. Outlines of the emerging paradigm in cataloguing. *Information Processing & Management*, 1987, 23(2), 89-98.
54. SVENONIUS, E.; BAUGHMAN, B.; MOLTO, M. Title page sanctity?: the distribution of access points in a sample of English language monographs. *Cataloging & Classification Quarterly*, 1986, 6(3), 3-21.
55. JENG, L. H. An expert system for determining title proper in descriptive cataloguing: a conceptual model. *Cataloging & Classification Quarterly*, 1986, 7(2), 55-70.
56. JENG, L. H. *The title page as the source of information for bibliographic description: an analysis of its visual and linguistic characteristics*, Austin, University of Texas, 1987.
57. JENG, L. H. The structure of a knowledge base for cataloguing rules. *Information Processing & Management*, 1991, 27(1), 97-110.
58. ENDRES-NIGGEMEYER, B.; KNORZ, G. Autocat: knowledge-based descriptive cataloguing of articles published in scientific journals. *Second International GI Congress 1987: Knowledge Based Systems*, Munich, october 20-21, 1987. Cit. por Morris (26).
59. WEIBEL, S. Automated title page cataloguing. *Annual Review of OCLC Research*, july 1986-june 1987, 3-4.
60. WEIBEL, S. Automated document structure analysis. *Annual Review of OCLC Research*, july 1987-june 1988, 5-6.
61. WEIBEL, S.; OSKINS, M.; VIZINE-GOETZ, D. Automated title page cataloguing: a feasibility study. *Information Processing & Management*, 1989, 25(2), 187-203.
62. SVENONIUS, E. Studies in automatic cataloguing. *Annual Review of OCLC Research*, july 1986-june 1987, 26-27.
63. SVENONIUS, E.; MOLTO, M. Automatic derivation of name access points in cataloguing. *Journal of the American Society for Information Science*, 1990, 41(4), 254-263.
64. RIDLEY, M. J. An expert system for quality control and duplicate detection in bibliographic databases. *Program*, 1992, 26(1), 1-18.
65. DAVIES, R. Expert systems and cataloguing. En *The application of expert systems in libraries and information centres*, edited by Anne Morris, London, Bowker-Saur, 1991, 133-166.
66. MEADOR III, R.; WITTIG, G. R. AACR2 rules used in assigning access points for books in two subjects: implications for automatic cataloguing expert systems. *Library Resources & Technical Services*, 1991, 35(2), 135-140.
67. WEIBEL, S. Automated cataloguing: implications for libraries and patrons. En *Artificial intelligence and expert systems: will they change the library?*, edited by F. W. Lancaster and Linda C. Smith, Urbana II, Graduate School of Library and Information Science, University of Illinois at Urbana-Champaign, 1992, 67-80.
68. FENLY, C. Technical services processes as models for assessing expert system suitability and benefits. En *Artificial intelligence and expert systems: will they change the library?*, edited by F. W. Lancaster and Linda C. Smith, Urbana, II, Graduate School of Library and Information Science, University of Illinois at Urbana-Champaign, 1992, 50-66.
69. GUNSON, N. Will sophisticated computer systems replace professional librarians or complement their skills? *Aslib Proceedings*, 1990, 42(11/12), 303-311.
70. GORMAN, M. Innocent pleasures. En *The future is now: the changing face of technical services: proceedings of the OCLC Symposium ALA Midwinter Conference*, february 4, 1994, Dublín, OH, Online Computer Library Center, 1994, 39-42.