

Revista Ciencias de la Información Vol. 30, No. 3, julio - septiembre, 1999

Tabla de contenidos

Artículos

Johanna Smit. [Archivología, Biblioteconomía y Museología: Semejanzas y diferencias](#). Vol. 30, No. 3, julio - septiembre, 1999, p. 3-10

Eva María Méndez-Rodríguez, José Moreiro-González. [Lenguaje natural e Indización automatizada](#). Vol. 30, No. 3, julio - septiembre, 1999, p. 11-24

María Elena Portuondo-Sánchez, Sady Carina Fuentes-Reyes. [De lo costoso a lo útil: Sistemas documentales técnicos de calidad en el entorno empresarial](#). Vol. 30, No. 3, julio - septiembre, 1999, p. 25-28

Melvyn Morales-Morejón, Lilián Báez-Cárdenas. [Criterios para evaluar el desempeño de los científicos: Tema para un debate](#). Vol. 30, No. 3, julio - septiembre, 1999, p. 29-42

Gloria Ponjuán-Dante. [Gestión, gestión de información, gestión del conocimiento...gestión del futuro](#). Vol. 30, No. 3, julio - septiembre, 1999, p. 43-52

Elsa Rosana Maynegra-Díaz. [La gerencia por productos y servicios como vía alternativa para aumentar la eficiencia en la Consultoría BioMundi/IDICT](#). Vol. 30, No. 3, julio - septiembre, 1999, p. 53-59

Artículos

Archivología, Biblioteconomía y Museología. Semejanzas y diferencias

Johanna W. Smit

Archivistas, bibliotecarios, documentalistas, gestores de información y museólogos, a pesar de las diferencias en términos profesionales e institucionales, contribuyen todos a la disponibilidad de la información almacenada, configurando objetivos comunes.

Introducción

El título, tal y como se formuló, apunta hacia profesiones distintas ejercidas en espacios también distintos. La cuestión que el texto que sigue pretende desarrollar puede exponerse de la siguiente forma: ¿en qué consisten las semejanzas y las diferencias que hay entre estos profesionales y sus respectivos espacios institucionales?

Desde el punto de vista pragmático, partamos de la distribución profesional, consolidada por la tradición, y que distingue nítidamente tres categorías profesionales y las respectivas formaciones y actuaciones institucionales: los archivistas, los bibliotecarios/documentalistas y los museólogos. De hecho, la distribución aquí propuesta no refleja una distribución internacional homogénea, sobre todo si tenemos en cuenta que bibliotecarios y documentalistas pueden constituir categorías muy diversas (por ejemplo: en la mayor parte de los países europeos) o podrían formar la misma categoría (por ejemplo: en Brasil); que los archivistas pueden constituir dos categorías (por ejemplo: el *records manager* y el archivista, como sucede en Estados Unidos) o una única categoría. Finalmente, hay que adicionar que una misma categoría puede tener diversas denominaciones. La categoría de los documentalistas, en particular, se diversificó a lo largo del tiempo para dar lugar a un abanico de expresiones tales como ‘administradores’ o ‘gestores de información’, ‘analistas’ o ‘especialistas en información’ y así sucesivamente. Estas tres categorías profesionales juntas se denominaron “las tres Marías” [1], en una tentativa por alcanzar una simplificación didáctica sin pretender reflejar el espectro profesional en todos sus matices. La denominación “las tres Marías” tiende, por tanto, a resumir una situación, identificando cada categoría profesional como una María y agrupando a las tres hermanas (una rubia, una morena y una pelirroja) en una familia en la que cada hermana ignora en buena parte la actuación profesional, los principios teóricos y las metodologías de trabajo de las demás.

La tradición separa estas categorías profesionales, con lo que hace énfasis en las diferencias o las especificidades e ignora, consecuentemente, las semejanzas. De hecho, se trata de un choque entre dos visiones distintas, pero que se complementan: por un lado, una visión apoyada en las prácticas profesionales, hasta ahora muy afianzada en el

paradigma del acervo, y, por otro lado, la función social de las instituciones que coleccionan, almacenan y ponen a disposición las informaciones. En otras palabras, se trata tanto de constatar las diferencias que se establecen entre los campos de actuación profesional como de la discusión sobre aquello que las une, una vez que se parte del principio de que “hay algo” que las une.

Las diferencias entre archivistas, bibliotecarios/documentalistas y museólogos

Las prácticas profesionales están de tal forma sedimentadas que cada profesión se ve aisladamente, cuenta con una bibliografía propia, congresos y asociaciones propios, lo que impide el flujo y el intercambio de información, y, principalmente, que todo se vea en un contexto mayor. El aislamiento, paradigma problemático del área, impera y nos hace mucho más competentes para denominar las diferencias que para identificar las semejanzas.

Las diferencias se basan en dos grandes ejes complementarios: los acervos y las instituciones que los abrigan. En la imaginación profesional colectiva, los libros y periódicos se almacenan en las bibliotecas, los objetos en los museos y los documentos que generan las administraciones en los archivos. La frase anterior simplifica de forma caricaturesca la imaginación pero pretende resumir lo esencial. En otras palabras, la diferenciación se apoya en la distinción de los tipos (y soportes) documentarios, metodologías de organización que surgen por esta distinción y, finalmente, supone el trabajo de organización de la información siempre adecuado a los objetivos institucionales, cerrando el círculo vicioso. A título de ejemplo, el círculo vicioso determina, por ejemplo, que la organización de los libros se lleva a cabo en una biblioteca y que esta organización se debe adecuar a los objetivos de las bibliotecas cualquiera que sea la organización y disponibilidad de los materiales bibliográficos. La tradición de separación de las áreas existe efectivamente y responde a determinadas necesidades de la sociedad. Sin embargo, el peso de la tradición debe relativizarse, enfatizando la necesidad de proceder a un análisis de la situación que va más allá de la vivencia profesional.

Las tres Marías no nacieron separadas pero se fueron alejando según pasó el tiempo. Todo indica que las primeras “bibliotecas” acumulaban tanto materiales bibliográficos como documentos de naturaleza archivística (relaciones de propiedades de tierras y los impuestos respectivos) [2, 3]. Solamente con la invención de la imprenta y la duplicación mecánica de los textos, además del establecimiento de los formatos de papel y la composición de cuadernos (en cuartos, en octavos, etc.), los documentos fueron adquiriendo su forma actual. La diferencia entre bibliotecas y archivos, en particular, se originó, ciertamente, en este momento; pues estaba basada en una asociación automática e indiscutible entre los tipos de documentos y la función de la información que ellos contenían. A partir de esto, se detecta un primer núcleo de posibles cuestionamientos, que se puede sistematizar en torno a los términos documento, información y función. Ya en estos términos, se entiende por qué la asociación de la Biblioteconomía, la Documentación y la Archivología en el seno de las llamadas Ciencias documentarias no generó mayores discusiones una vez que se afirmaban sus diferencias (sin explicarlas) y se concordaba en que todas tenían algo en común: el trabajo con documentos. El propio nombre determina la importancia atribuida al documento en cuanto aglutinador de prácticas profesionales e instituciones

respectivas. Solo más recientemente, la Museología será reconocida como la otra hermana de la familia –y esta visión hasta ahora no es consensual– una vez que esta no trabaja con documentos, en el sentido inmediato del término, pero supone la ampliación del concepto “documento” o el énfasis en la información como insumo y producto de ciclos productivos.

Así, como hay estudios que establecen la proximidad de objetivos entre la Biblioteconomía, la Documentación y la Archivología [4, 5, 6, 7], hay otros que sin negar la proximidad entre la Biblioteconomía y la Archivología, así como su inserción en la Ciencia de la información, incluyen la Museología en la discusión [1, 8, 9, 10, 11, 12, 13].

La discusión que aquí se propone solamente adquiere sentido si se analiza desde el punto de vista diacrónico en el cual el énfasis en el documento se sustituye por el énfasis en la información.

El dúo documento/información presenta innumerables problemas y hasta ahora estamos distantes de un dimensionamiento satisfactorio de la cuestión. Se puede afirmar que las tres Marías conviven en una tensión constante entre el documento y la información, priorizando una veces uno y otras veces la otra. ¿Cómo enunciar la tensión? De inmediato, se nota un mayor apego de los archivistas y museólogos al documento y una facilidad por parte de los documentalistas para abstraer el documento, enfatizando la información en el presente. Las discusiones actuales sobre las bibliotecas virtuales, redes y sistemas de información resumen el ápice en esta separación entre información y documento. La información debe haber sido registrada de alguna forma para poder ser almacenada. Este es un postulado tan básico para el área que generalmente se olvida. La tecnología trajo enormes progresos en las formas de registro y, principalmente, a las formas de organización y trasmisión de la información registrada, pero la misma siempre ha tenido que ser registrada de alguna forma y almacenada en algún lugar o computadora. No es operacional, por tanto, pensar en la información aislada de su registro. Aunque la cuestión del registro es mucho menos pertinente para el bibliotecario/documentalista, para el archivista, sin embargo, resulta fundamental, pues este no solo debe tener disponible la información sino también la prueba (el documento), al igual que el museólogo, quien debe “mostrar” el soporte de la información, o sea, el objeto. En síntesis, el documento y la información son las dos caras de una misma moneda. Unos le prestan atención a una de las caras y otros a la otra cara, pero lo que sí no es posible es ignorar las dos caras. Las Ciencias documentarias generan tensión entre documento e información, pero cualquiera que sea el énfasis que se le dé al documento o a la información, el paradigma que subyace hasta ahora es el del acervo, el del almacenamiento.

Por tanto, es necesario, para progresar en la argumentación, introducir el tema del cambio de paradigma en el área, o sea, el cambio del énfasis en el acervo hacia el énfasis en el usuario, del almacenamiento hacia la función y la utilización de la información. Como todo cambio de paradigma, sobre el mismo se discute mucho, se elogia mucho, pero hasta ahora no se insertó en todas las prácticas y todos los razonamientos. El discurso oficial (el énfasis en el usuario [14,15]) hasta ahora no provocó la reformulación de nuestras distinciones profesionales, pues en este asunto continuamos formalizando a partir del paradigma del acervo [16] sin darnos cuenta que estas distinciones no encuentran más fundamentación o consistencia en el discurso

actual. Se constata en este caso una disyunción entre la imagen que tenemos de la cuestión y la práctica. El énfasis en el usuario no desconoce el documento, pero subordina su importancia a la función o a la utilización que la información (y el documento) puede representar para él. En otras palabras, se invirtió el peso relativo de los dos extremos del proceso, de la “entrada” hacia la “salida”. En este marco, si el énfasis en el documento pierde espacio y se lo cede al énfasis en el usuario, deja de ser procedente la distinción de las instituciones basada en los documentos.

Es posible llegar a la misma conclusión elaborando otra argumentación, basada igualmente en el usuario y en sus necesidades de información. El usuario de las tres Marías es, por definición, un individuo, una institución, un grupo social, etc. que detectó una necesidad de información, o sea, un vacío informacional que debe ser llenado [17]: no es posible resolver todas las necesidades de información involucrando únicamente un solo tipo del espectro de instituciones que tienen por objeto poner a disposición de los usuarios las informaciones. La necesidad informacional no se enuncia, por regla general, en términos exclusivamente “archivísticos”, “biblioteconómicos” o “museológicos”, sino en términos de “información” que se busca. Puede enunciarse una última pregunta: ¿en qué medida saldría ganando el usuario si constatando un “vacío informacional” encontrara las respuestas distribuidas por diferentes instituciones, o sea, archivos, bibliotecas y museos? De hecho, seguramente, no todas las preguntas se prestan a respuestas tan multifacéticas, pero hasta ahora la excepción no invalida la pregunta, pues otras demandas de información pueden enriquecerse grandemente si se responden de forma más abarcadora.

Las diferencias entre las instituciones, sus respectivos almacenamientos de información (o documentos) y métodos de trabajo existen y deben identificarse. Sin embargo, de acuerdo con lo que ya se ha dicho aquí, la propuesta de diferenciación no podrá basarse en los diferentes tipos de documentos aunque en la práctica la diferenciación mediante los tipos de documentos constituya hasta ahora la regla. La *función* que se le atribuye al documento parece constituir una base sólida para la discusión: la profundización de la reflexión sobre la función (o el uso) de las informaciones almacenadas abre un fértil campo para las investigaciones y los debates, hasta ahora en estado embrionario, pero que resulta necesario. Esta reflexión puede organizarse entre dos extremos: el documento electrónico (o virtual) y el documento audiovisual. Si el primero está presente en todas las instituciones, pero, por lo general, cumpliendo funciones diferentes (funciones archivísticas, biblioteconómicas o museológicas); el segundo está igualmente en todas pero cumpliendo la misma función, es decir, como testimonio iconográfico y/o sonoro [18].

El museólogo Homulos [9] señala pistas que orientan el debate al no admitir el establecimiento de fronteras rígidas entre museos, archivos y bibliotecas y proponer una organización de estas instituciones a lo largo de una línea continua en la que en un extremo están las bibliotecas, los museos en el otro y los archivos en el medio. Según la concepción del autor, cada institución, de acuerdo con el momento, estaría preponderantemente en un punto o en otro. El autor menciona, entre otros, un criterio que distingue las instituciones, o sea, el “contenido de información” de cada una: si en la biblioteca la colección de los documentos representa la propia información almacenada: en los museos, los objetos dan poca información sobre ellos mismos, pero informan potencialmente mucho sobre la sociedad que los generó o utilizó; y, en los archivos, los documentos informan sobre la institución que los acumuló. La *función* que

se les atribuye a los documentos en las diferentes instituciones podrá determinarse ciertamente a partir de la naturaleza del contenido informacional, permitiendo, además, describir mejor el uso que se supone que cada contenido informacional pueda propiciar.

Homulos [9] denomina al conjunto formado por los archivos, las bibliotecas y los museos “instituciones que coleccionan cultura”. Si el texto de Homulos significó un gran avance porque hizo menos rígidas las fronteras entre las instituciones, la expresión “que coleccionan cultura” orienta nuevamente hacia el almacenamiento o el acervo

En función de lo arriba expuesto, aunque existan las diferencias entre las instituciones, y no puedan ser ignoradas, las mismas encuentran su fundamentación teórica principal en el paradigma del acervo.

¿Además del acervo, qué separa a las tres Marías?

La gestión del almacenamiento de la información y su utilización puede distribuirse en grandes grupos de actividades:

- *Gestión de la memoria*: Selección, colección y evaluación de los documentos/objetos y almacenamiento de la información.
- *Producción de información documentaria*: Representación de la información almacenada y consecuente producción de información documentaria (bases de datos, catálogos, resúmenes, etc.).
- *Mediación de la información*: Comunicación de informaciones objetivando una transferencia efectiva de la información en función de las necesidades de información de los usuarios.

Este modelo supone una distinción entre la información producida y registrada por la sociedad (el *input* del sistema) y la información producida por las tres Marías (*output* 1 del sistema) objetivando propiciar el acceso a las informaciones almacenadas (*output* 2 del sistema). La información producida por archivos, bibliotecas y museos será denominada “información documentaria”, pues es el producto de un trabajo de naturaleza documentaria o representacional y no debe confundirse con la información producida por los demás segmentos de la sociedad y almacenada en las instituciones. La distinción es necesaria por las siguientes razones:

- Distingue las *responsabilidades* de las diferentes informaciones gerenciadas y puestas a disposición por las instituciones [19].
- Marca la *complementariedad* entre las dos “informaciones”, donde se asume que la información documentaria constituye un eslabón en la cadena del flujo y la utilización de la información. En otros términos, la información documentaria es un medio para lograr un fin, o sea, el acceso a la información almacenada.

Todas las Marías actúan en las tres actividades, pues todas deciden lo que debe almacenarse (gestión de memoria) y producen una información documentaria como medio para la utilización de la información almacenada (mediación). Sin embargo, a partir de las características institucionales y las características intrínsecas de los almacenamientos de información, las instituciones denominan y enfatizan las actividades diferentemente. Si las bibliotecas y los museos trabajan, por regla general, con unidades de información (títulos de libros, objetos, etc.) la unidad de referencia en archivos es la serie, o sea, “una secuencia de unidades de un mismo tipo documentario” [20, p. 69], y el tipo documentario es la “configuración que asume una especie documentaria de acuerdo con la actividad que generó” [20, p. 74]. El principio que orienta la organización de los documentos es igualmente variado, una vez que en la biblioteca el criterio del “asunto” predomina mientras que en los archivos el criterio es el de la estructura organizacional de la institución, acoplado a la función administrativa ejercida por los documentos y en los museos nos encontramos con criterios bastante variados (soportes, funciones, períodos, etc.). A modo de ejemplo, y sin pretender agotar la cuestión, en la tabla 1 se ordenan algunas de las actividades realizadas en el ámbito de las tres Marías

Tabla 1. Actividades realizadas por las tres Marías

	Archivología	Biblioteconomía	Museología
Gestión de la memoria	• Producción y valoración de los	• Formación y desarrollo de acervos	• Curadoría • Introversión

	documentos • Temporalidad de las series documentarias	• Administración de recursos informativos	
Producción de la información documentaria	• Procesamiento técnico	• Representación y recuperación de la información	• Documentación
Mediación de la información	• Jurisdicción y acceso • Programas de diseminación	• Servicios al usuario • Acción cultural • Comunicación documentaria	• Extroversión • Comunicación museológica

Además de las diferencias que se señalan en el cuadro de arriba (y que en parte son terminológicas y no conceptuales), las actividades reciben énfasis o peso diferenciados en las tres Marías. Corriendo el riesgo de la simplificación, parece evidente que la *producción de la información documentaria* ocupa una posición destacada en las tres Marías: hoy considerada medio, la misma ya fue asociada a un fin en sí y explica ciertamente el énfasis (o casi total predominancia) de las materias del “procesamiento técnico” en los currículos tradicionales de formación archivológica, biblioteconómica y museológica. Seguramente la Biblioteconomía alcanzó un nivel más avanzado en esta actividad. Sin embargo, en el mismo esfuerzo de la síntesis, se detecta en la Archivología una preocupación muy grande con respecto a la *gestión de la memoria*, lo que se explica porque los archivos deben administrar enormes masas documentarias y a lo largo del tiempo han ido depurando criterios de valoración de estas masas documentarias, con el fin de decidir el destino y la temporalidad de las series documentales. La Archivística moderna va más allá, desarrollando, además, una posición proactiva en el sentido de negar el papel pasivo de “receptáculo” de documentos producidos por la institución e influir en el proceso de generación de documentos, estableciendo en este momento una evidente interfase con el área de O&M. Los bibliotecarios y los museólogos no desconocen la importancia de la gestión de la memoria, pero son más “rehenes” de la sociedad en esta cuestión, pues no disponen en general de medios eficaces para influir en la generación de documentos. En la *mediación de la información*, entretanto, es forzoso constatar que esta actividad fue más desarrollada por los museólogos que siempre reflexionaron mucho sobre qué mostrar y cómo mostrar [21]. Mostrar el acervo como modalidad de mediación conforma un área en la que los museólogos invirtieron ciertamente más que los archivistas y los bibliotecarios, persiguiendo en general, además de los objetivos informacionales, otros de naturaleza estética o sensorial.

Establecidas de forma preliminar las diferencias, trataremos de señalar las semejanzas entre las instituciones, sus respectivos objetivos y profesiones.

¿Qué une a las tres Marías?

El área de conocimiento de la Ciencia de la información presenta un problema de base generado por la indefinición de su objeto, la “información”. Como el término es utilizado en muchos contextos y acepciones diferentes, se torna imprescindible establecer diferencias entre la información almacenada por las tres Marías y las otras “informaciones”, caracterizándolas por la adopción de dos condiciones:

Con respecto a los archivos y las bibliotecas, la información almacenada es una información registrada intencionalmente, lo que impide la adopción de acepciones muy

amplias y, en consecuencia, inoperantes como la información estética, la información genética y la información situacional, etc. Con respecto a los museos, la información no es registrada intencionalmente, pero la misma se considera en su condición de registro.

Las tres Marías almacenan la información en virtud de una *utilidad* que le ha sido conferida. Se supone, en suma, que determinada información podrá ser útil en el futuro (como información, prueba, testimonio, etc.) y por esta razón dicha información se *almacena intencionalmente*. Vale decir que los almacenamientos de información son consecuencia de una decisión sobre la utilidad conferida a determinada información [22]: esta decisión resulta, obviamente, relativa y susceptible de transformaciones a lo largo del tiempo o en función del espacio geográfico.

En resumen, se puede establecer que la información *intencionalmente* almacenada en las tres Marías está registrada e intencionalmente se considera útil: el fruto de este proceso es la *institucionalización de la información*, una vez que depende de decisiones institucionales (o, por extensión, sociales). Independientemente de los soportes y códigos, la información está institucionalizada por las tres Marías: este es ciertamente un producto del área que confiere *status* a ciertas informaciones y lo niega a otras. La información al ser institucionalizada en nombre de una utilidad que le fue atribuida, está organizada en nombre de los objetivos institucionales. La institucionalización de la información que llevan a cabo las tres Marías encuentra su justificación cultural, social y económica en la medida en que esta información esté disponible para la sociedad o la comunidad que financia la manutención del almacenamiento. Mason resume de forma precisa el objetivo que persigue el profesional de la información y sus instituciones: “hacer disponible la información exacta, de una fuente exacta, para el usuario exacto, en el plazo exacto, en forma adecuada para el uso y a un precio justificado por el uso” [11, p. 125]. Esta frase, en función de lo expuesto anteriormente, se aplica perfectamente a los archivistas, bibliotecarios y museólogos.

Conclusiones

Si hay diferencias entre las tres Marías, ocasionadas por las funciones atribuidas a sus almacenamientos de información, es forzoso constatar que la organización de los almacenamientos es el fruto de decisiones institucionales, que no cubren forzosamente en la misma gama de opciones, el conjunto de necesidades de información de la sociedad. Se configura en este momento una definición posible para Ciencia de la información como disciplina científica que mapea las posibilidades de gestión de la memoria, producción de información documentaria y mediación de informaciones en busca de teorías y principios comunes a las diferentes formas de ejecución del trabajo que tiene cada una de las tres Marías en particular. En otras palabras, el *status* científico del área solamente podrá consolidarse cuando abandonemos la visión pragmática de las prácticas profesionales y dispongamos de teorías y principios generales, comunes a las tres Marías.

Referencias

- 1) Smit, J. W. O documento audiovisual ou a proximidade entre as três Marias. *Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação*, São Paulo, 26(1/2):81-85, 1993.
- 2) Martins, W. A palavra escrita: história do livro, da imprensa e da biblioteca, com um capítulo referente à propriedade literária. 2.ed. São Paulo, Ática, 1996.

- 3) Witty, F.J. The beginnings of indexing and abstracting: some notes towards a history of indexing and abstracting in Antiquity and the Middle Ages. *The Indexer* 8(4):193-198, 1973.
- 4) Bearman, T.C. The education of archivists: future challenges for schools of library and information science. *Journal of Education for Library and Information Science* 34(1):66-72, 1993.
- 5) Mueller, S. P. M. Em busca de uma base comum para formação profissional em biblioteconomia, ciência da informação e arquivologia: relato de um simpósio promovido pela Unesco. *Revista de Biblioteconomia de Brasília*, Brasília, 12(2):157-165, 1984.
- 6) Tees, M. Harmonization of education and training programmes for library, information and archival personnel: a report of the Colloquium held in London, 9-15 August 1987. *IFLA Journal* 14(3):243-246, 1988.
- 7) Tees, M. Harmonization of education and training for information professionals. *IFLA Journal* 17(3):232-234, 1991.
- 8) Bearman, D. Experience delivery services. *En: Congresso Nacional De Bibliotecarios Arquivistas E Documentalistas*, 5, 1994. Lisboa. Anais. Lisboa: Associação de Bibliotecários Arquivistas e Documentalistas, 1994. V.2: Arquivos, pp.153-159, 1994.
- 9) Homulos, P. Museums to libraries: a family of collecting institutions. *Art Libraries Journal* 15(1):11-13, 1990.
- 10) Leonhardt, H. A. What is library material, what archive material and what museum material: an attempt at the categorization of documentation materials and institutions. *Bibliotheksdienst* 23(8/9):891-904, 1989.
- 11) Mason, R. O. What is an information professional? *Journal of Education for Library and Information Science* 31(2):122-138, 1990.
- 12) Pinheiro, L.V. R. Em busca de um caminho interdisciplinar: proposta de um núcleo teórico e prático de disciplinas comuns aos cursos de biblioteconomia, museologia e arquivologia. Rio de Janeiro, 1995. Trabalho apresentado à 3ª Reunião Brasileira de Ensino de Arquivologia, 1997, São Paulo.
- 13) Smit, J.W. Eu, bibliotecário, RG xxxxx e CPF yyyyy, trabalho em arquivo ou museu... algum problema? *Palavra-Chave*, São Paulo, (8):12-13, 1994.
- 18) Smit, J.W. A função da fotografia e a identificação do conteúdo da imagem fotográfica: procedimentos complementares ou auto-excludentes na organização de arquivos fotográficos? João Pessoa, 1998. Trabalho apresentado ao XII Congresso Brasileiro de Arquivologia, 1998, João Pessoa.
- 14) Morris, R. C. T. Toward a user-centered information service. *Journal of the American Society for Information Science* 45(1):220-230, 1994.
- 15) Valentim, M.L.P. Assumindo um novo paradigma na biblioteconomia. *Informação&Informação*, Londrina, 0(0):2-6, 1995.
- 16) Jardim, J. M., Fonseca, M. O. As relações entre a arquivística e a ciência da informação. *Cadernos BAD* (2):29-45, 1992.
- 17) Dervin, B., Nilan, M. Information needs and uses. *Annual Review of Information Science and Technology* 21:3-33, 1986.
- 19) Desantes Guanter, J. M. Teoría y régimen jurídico de la documentación. Madrid, Eudema, 1987. (Eudema Universidad: Manuales).
- 20) Camargo, A. M. de A., Bellotto, H. L. Dicionário de terminologia arquivística. São Paulo: Associação dos Arquivistas Brasileiros - Núcleo Regional de São Paulo/Secretaria de Estado da Cultura, 1996.
- 21) Cash, J. Picture power: optical discs and video computing come of age. *Museum*

News, pp.58-60, jul./ago. 1988.

- 22) Buckland, M. Information as thing. *Journal of the American Society for Information Science* 42(5):351-360, 1991.

Recibido: 10 de mayo de 1999.

Aprobado: 28 de mayo de 1999.

Johanna W. Smit

Dep. Biblioteconomia e Documentação

Escola de Comunicações e Artes

Universidade de São Paulo

Av. Prof. Lúcio Martins Rodrigues 443

05508-900 São Paulo, SP, Brasil

Correo electrónico: <<cbdjoke@usp.br>>.

Lenguaje natural e Indización automatizada

José A. Moreiro González
Eva M^a Méndez Rodríguez

Se plantea una aproximación teórica a la indización automática, en donde se pone de relieve el papel que ha desempeñado el lenguaje natural, no controlado, en su evolución, y se señalan sobre todo las últimas tendencias en indización automatizada fundamentadas en bases de conocimiento.

Introducción

Vivimos en un mundo esencialmente lingüístico en el que las cosas son lenguaje y el lenguaje es una cosa. La cultura, la producción científica y en, definitiva, el conocimiento que aporta al ser humano el dominio de la realidad, se conforma, se construye y difunde a través del lenguaje. El hombre piensa, lee, y escribe gracias al lenguaje (al lenguaje natural) de tal suerte que su código se erige como un potencial comunicativo.

En este contexto de la comunicación humana, la Documentación presenta una estructura lingüística [1] ya que el discurso sobre el que se emiten los datos se ejecuta en lenguaje natural, como *un aluvión de estructuras cognitivas en lenguaje natural*. Si bien es cierto que el lenguaje natural es aquel conjunto de signos y símbolos orales y escritos por medio de los cuales los seres humanos se comunican entre sí, dentro de este trabajo definiremos lenguaje natural como aquel conjunto de palabras utilizadas por un autor para expresar sus ideas en un documento.

Es evidente, pues, que existe una estrecha relación entre la Lingüística y la Gestión de la información, que podríamos explicar haciendo una extrapolación del concepto saussuriano de *signo lingüístico*, compuesto por significante (plano de la expresión, esto es, los grafemas que componen los términos de los documentos científico-técnicos) y significado (plano del contenido, o de la esencia semántica de los conceptos sobre los que se realiza el análisis de contenido en Documentación) (Fig. 1)

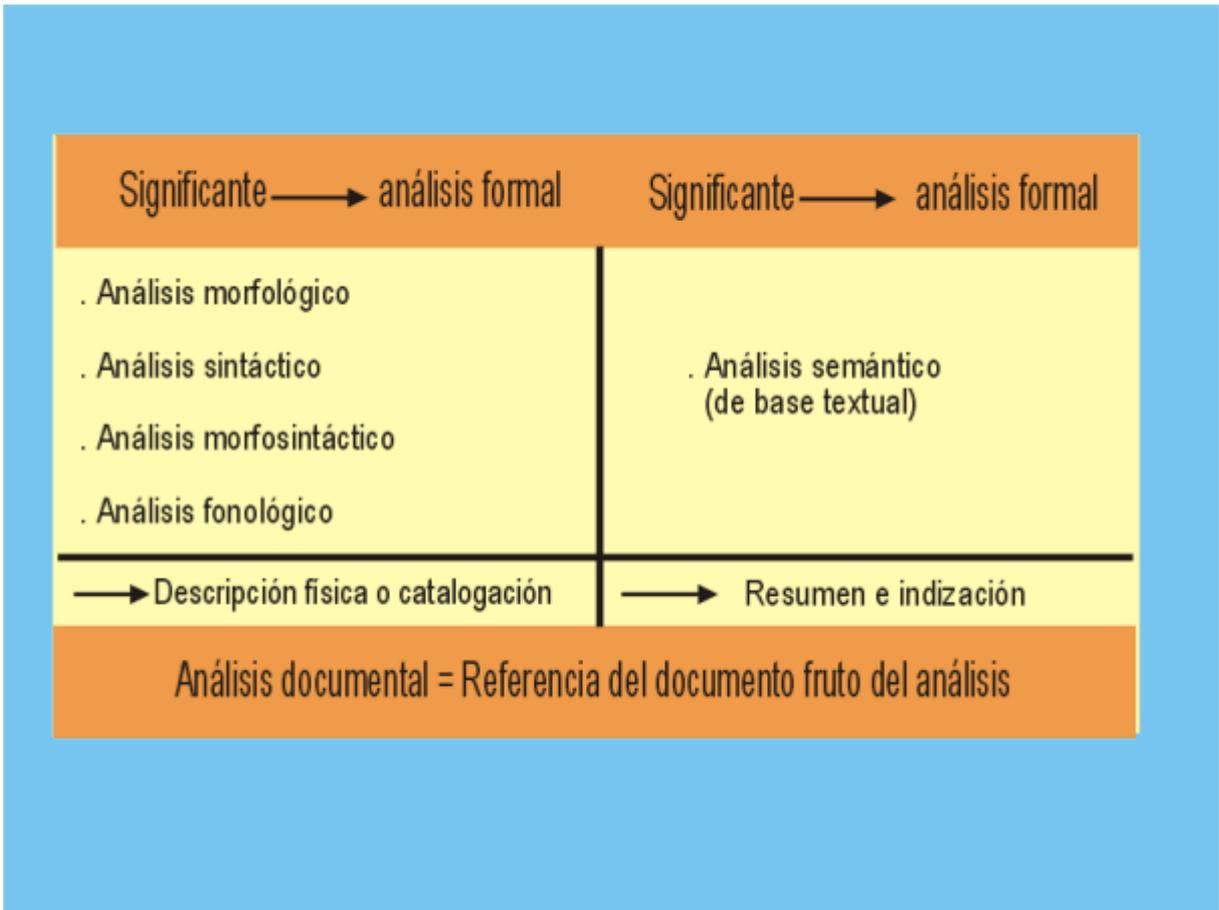


Fig. 1.

A pesar de la omnímoda implicación de la Lingüística en el Análisis Documental, en esta aproximación nos centraremos en la semántica, y concretamente en la semántica informática de cuyo desarrollo depende en gran medida la indización automatizada.

La comunicación científica se establece en lenguaje natural, un lenguaje que en su expresión escrita adolece de serias ambigüedades e imprecisiones derivadas precisamente de la falta de significado unívoco y preciso de las palabras que lo componen; presenta múltiples dificultades para el tratamiento de la información al estar compuesto por decenas de miles de palabras, y estar sujeto a diferentes accidentes léxico-semánticos (como la homonimia, polisemia, sinonimia, y figuras retóricas como anfibología, metáfora, símil, metonimia, anáfora, sinécdoque, etc.) que impiden la univocidad del signo lingüístico, y por ende, la comunicación exacta.

Pese a ello, hoy, el tratamiento y la recuperación de información en lenguaje natural es posible gracias a la intervención del ordenador. Cada vez son más abundantes los softwares documentales basados en el lenguaje natural que se destinan a interrogar bases textuales constituidas tanto en lenguaje cotidiano como en una terminología especializada. La trascendencia de estos programas para el tratamiento y la indización del lenguaje natural aumenta en el contexto en que nos encontramos: la explosión de la información textual posibilitada por ordenador, donde la edición electrónica a finales del siglo XX se ha convertido en un hecho a la vez que un problema para la recuperación de información. Por ello, a través de este trabajo, proponemos mostrar cómo ha evolucionado la indización automática en la gestión de las palabras desde los inicios en lenguajes absolutamente libres, hasta el momento presente determinado por la

regularización de las palabras en términos contrastados mediante tesauros y bases de conocimiento.

De la indización a la indización automatizada: justificación

La indización ha sido tradicionalmente uno de los temas más importantes de investigación en Documentación, ya que los índices han facilitado la recuperación de información tanto en los sistemas manuales tradicionales como en los nuevos sistemas informatizados. La indización *per se* está abocada a la recuperación de información. Con las oportunas salvedades históricas, podríamos decir que el concepto de recuperación de información es tan antiguo como el mundo escrito, y se magnifica su importancia cuando hablamos de un *mundo informativo digital*, en el que numerosas representaciones del conocimiento humano se hacen en formato electrónico.

La indización es uno de los procesos fundamentales del análisis de contenido, y son muchas las definiciones que se han dado pero todas ellas la definen como una técnica, la de caracterizar el contenido tanto del documento como de las consultas de los usuarios, reteniendo las ideas más representativas para vincularlas a unos términos de indización, bien extraídos del lenguaje natural empleado por los autores, o de un vocabulario controlado o lenguaje documental seleccionado *a priori*. Hoy en día es posible vincular el proceso de indización al lenguaje natural del documento gracias a los computadores; para hacerlo debemos discriminar la información aprovechando las estrategias utilizadas por los propios autores para presentar sus publicaciones, pues destacan la información esencial en títulos, resúmenes, y en los párrafos iniciales de las diferentes partes de los textos. También nos valemos de otras estrategias sintácticas y semánticas, como las que se derivan de la función que cumplen las palabras en las oraciones y del peso semántico que tienen las palabras en los textos. Si optamos por manejar el texto completo, sólo será posible una recuperación eficaz en aquellos lenguajes cuyos términos gocen de gran estabilidad. Tal sucede en los propios de las ciencias aplicadas y de la tecnología, donde la búsqueda se podría hacer en las mismas expresiones usadas por el autor.

Lo más frecuente es que el texto original y su *traducción* documental se den dentro de los dominios propios de las distintas áreas del saber. En este caso la amplitud de uso de los términos, de la expresión y del estilo que es propia del lenguaje natural, se ve limitada por las características fundamentales del discurso científico, lo que favorece la pertinencia de uso del lenguaje natural con fines documentales [2]:

- Recepción y emisión cualificada (competencia).
- Vocabulario especializado.
- Organización estructural útil a la ciencia.
- Modelado lógico-formal.
- Determinación más sistemática que el lenguaje común.

De igual forma que en la indización manual, el principio de indización automatizada es identificar un documento por un conjunto de palabras clave representativas de su contenido, que pertenezcan a un conjunto abierto de términos –indización libre–, o que pertenezcan a un conjunto cerrado y referenciado en una lista de autoridad o en un tesauro —indización controlada—. Así, pues, podemos definir la indización automatizada como el uso de máquinas para extraer o asignar términos de indización sin intervención humana, una vez se han establecido programas o normas relativas al

procedimiento.

Los factores que hacen posible pensar en el paso de una indización manual a una indización automatizada son, los siguientes:

- Alto coste de la indización humana (tiempo).
- Aumento exponencial de la información electrónica y la proliferación del *full-text*.
- La gestión electrónica de documentos (GED) y la informatización de los procesos documentales.
- Automatización de los procesos cognitivos y la investigación creciente y los avances en el Procesamiento del lenguaje natural (PLN) .

a) Alto coste de la indización humana en términos de tiempo es uno de los argumentos más sólidos que se ostentan para justificar el desarrollo de sistemas de indización automatizada.¹ Cómo explotar de manera pertinente con un coste y tiempo reducidos, el volumen siempre creciente de información textual, se ha convertido en un tema recurrente y obsesivo en todos los estudios de análisis documental de contenido, dando lugar a múltiples trabajos destinados a evaluar la coherencia y la pertinencia de indización automática frente a la humana.²

Otros autores [6, 7] encuentran la justificación de las investigaciones en indización automatizada, partiendo de la base que la indización humana es inadecuada para minimizar la subjetividad inherente a la indización, ya que el grado de consistencia alcanzado, depende no sólo del conocimiento de técnicas de abstracción conceptual, ni del conocimiento y manejo de lenguajes documentales, depende también del grado de conocimiento que el analista tenga sobre el tema que se trata, exigiéndole que esté siempre actualizado en esa materia. Es importante señalar también la inconsistencia entre los indizadores e incluso de un mismo indizador en distintos momentos anímicos, ya que la indización es algo subjetivo; el ser humano utiliza el lenguaje en función de múltiples condicionamientos, parcialidades y sesgos personales y culturales involuntarios.

Le exacerbación de *lo humano* como sinónimo de *lo racional* y lo perfecto es fruto del conservadurismo y de la fidelidad a la idea de ser humano, pero objetivamente desde el punto de vista de la indización o descripción característica del contenido de un documento, hay muchos casos de malos ejemplos en que la indización manual, es a todas luces, deficiente. Por tanto, todas estas argumentaciones nos han llevado a pensar que la indización automática es la formalización y/o automatización de la indización, con el objetivo de reducir la subjetividad del proceso, y el alto coste en tiempo de la indización manual.

b) El aumento exponencial de la información electrónica y la proliferación del *full-text*. En este sentido es interesante evocar la afirmación que hacía Jones en los años 80: “El valor de la indización automática se incrementará cuando la literatura de forma legible a máquina sea más importante que la producida por medios tradicionales. Entre tanto, el ordenador será de importante ayuda para el indizador en la elaboración de los índices, aliviándole de tareas rutinarias como la ordenación, clasificación e impresión. No obstante, por el momento, las acciones específicas de determinar lo que constituye la materia indizable del texto, y cómo se debe expresar, son funciones todavía de la inteligencia y creatividad humanas [8, p. 12].”

Esta afirmación que Jones hacía en 1986 como futurible, parece que es una situación del presente, no porque la literatura producida en forma legible por máquina sea más importante que la producción impresa, pero sí hay que tener en cuenta que la propia naturaleza de la información ha cambiado y cada vez más se presenta en formato electrónico. El crecimiento exponencial de cantidades de información producidas y/o reproducidas en redes internet e intranet es hoy ya una realidad; por ello parece inevitable que el valor de la indización automatizada se incremente y tienda a dominar con respecto a la indización tradicional humana.

El incremento de la ciencia y de la comunicación electrónica, crece de manera imparable; cada vez son más las bases de datos que se pueden consultar a texto completo, al mismo tiempo que la vida media de la información tiende a disminuir, todo ello contribuye a que no exista un paradigma unificado para la recuperación de información. La tarea de convertir en accesibles todas estas informaciones relevantes requiere una serie de actividades que componen el ciclo documental, entre las cuales, el análisis de contenido tiene un papel fundamental, con lo cual es lógico que las investigaciones en documentación busquen nuevas alternativas para optimizar la recuperación de información. Una de estas alternativas es la indización automatizada donde, acudiendo a otras disciplinas como la lingüística o la estadística, se pretende dar solución al problema de la caracterización del contenido documental, y con ello, de la recuperación de información.

c) La gestión electrónica de documentos (GED) y la informatización de los procesos documentales. Las organizaciones están asumiendo en la actualidad una tendencia incipiente de conversión de los archivos basados en papel a los sistemas de gestión electrónica de documentos (EDMS: *Electronic Data Management Systems*). Esta tendencia supone una nueva filosofía en el tratamiento de la documentación, combinando la imagen con la información textual asociada a ella, que requiere una planificación exhaustiva, donde la indización de documentos digitales insta un proceso informatizado de comprensión e inferencia del contenido para su posterior integración y recuperación en los procesos.

La automatización de los procesos documentales –almacenamiento, recuperación y reproducción de los documentos– mediante herramientas y aplicaciones informáticas, está estrechamente ligada a la indización automatizada, ya que la mayoría de los sistemas GED incluyen un motor de indización y búsqueda para procesar el lenguaje natural y efectuar la recuperación por contenido.

d) La automatización de los procesos cognitivos y la investigación creciente y los avances en el procesamiento del lenguaje natural (PLN). Existen numerosas metáforas antropomórficas aplicadas a las máquinas en el sentido de que la eficacia en el procesamiento de la información es la característica esencial que comparten el ordenador y la mente humana.

La mente humana posee una eficacia cualitativa en sus procesos cognitivos (percepción, decisión, planificación y lenguaje). Existen distintas teorías que avalan que el lenguaje natural, lenguaje de comunicación humana, no es un lenguaje interno de pensamiento sino que es un lenguaje fruto del aprendizaje. De esta afirmación, podemos deducir que las máquinas también pueden aprender el procesamiento del lenguaje natural, máxime si

tenemos en cuenta que se pueden automatizar, con un relativo margen de adecuación o calidad, aquellos procesos o tareas en que se den dos condiciones: 1) que las tareas se puedan describir por una secuencia perfectamente definida de acciones elementales y 2) cuando esas tareas se deban repetir muchas veces; ambas condiciones se dan en los procesos de indización, por ello, son perfectamente automatizables. El lenguaje refleja y contiene infinitas posibilidades del pensamiento humano, mientras que las estructuras formales que son los modelos con los que puede operar el ordenador son de naturaleza finita. Una palabra es más que la secuencia de las letras de su significante, a causa del significado que se asocia a estas y de su relación con otras palabras y con el contexto que las rodea. Podríamos explicarlo de una manera un tanto metafórica, que las relaciones que contiene un significante con su significado denotativo y connotativo en cada hablante, son como una *nube* que cuelga de cada elemento del texto y que le parece distinta a cada persona, y el ordenador, no procesa esa *nube*, lo que hace es transformar las cadenas de caracteres.

Con todo lo indicado hasta ahora, podemos decir que nos encontramos en un momento de transición, donde la indización tradicional realizada manualmente para el análisis de contenido de documentos en formato impreso, convive con la indización automatizada destinada al análisis masivo de información textual en formato electrónico.

La indización consiste, pues, en recorrer el documento para comprender y abstraer su magnitud significativa, de tal forma que dé como resultado una representación sintética de su contenido. Esta tarea compleja, exige conocimientos científicos, la comprensión del lenguaje natural y de la lengua del texto y un dominio práctico de un lenguaje documental (sea tesoro, sea lista de encabezamientos o lista de descriptores), además de una capacidad de análisis y síntesis. Todas estas exigencias que podemos estimar para una buena indización pueden concurrir o no en un indizador humano, pero son las que debemos exigirle a un sistema de indización automatizada. Todo análisis semántico de un texto científico es una operación eminentemente intelectual que exige una doble competencia, primero en el plano de la lengua y también en el plano del pensamiento científico, y la máquina debe ser instruida de la misma manera en ambos órdenes de competencia

Los distintos modelos de indización automatizada irán, como veremos a continuación, de una mera extracción en lenguaje natural, donde la palabra se entiende como objeto, pasando por una indización por tratamiento lingüístico sobre un vocabulario abierto, a una indización "inteligente" por conceptos, donde los sistemas de indización y búsqueda se erigen como una verdadera herramienta de búsqueda y recuperación documental.

Modelos de indización automatizada y lenguaje natural

En todos los estudios genéricos –como este– sobre indización automatizada se realizan distintas aproximaciones para caracterizar o tipificar los modelos de indización automatizada, atendiendo a diversos criterios: uno de los más habituales es el criterio evolutivo,³ en tanto que al ser la indización automatizada un campo de investigación creciente se trata de primar más los avances de esta técnica informatizada de análisis de contenido que la tendencia profética que trate de discernir el futuro de estos sistemas; otro de los criterios más seguidos es el que se fundamenta en método de extracción

terminológica, que distingue fundamentalmente los métodos de extracción lingüísticos de los no lingüísticos, donde los métodos lingüísticos abarcan todas las técnicas derivadas del PLN y los no lingüísticos el resto de las formas de extracción del vocabulario de corte estadístico, probabilístico e incluso, bibliométrico⁴ o informétrico; otro de los parámetros que se tienen en cuenta para estudiar los sistemas de indización automatizada es la parte del documento que indizan, distinguiendo esencialmente, los sistemas que indizan las partes principales del documento (título, resumen)⁵ de los que se destinan a indizar el texto completo; finalmente, señalamos un criterio fundamental que aparece en múltiples trabajos: el control del vocabulario, que trata de hacer hincapié en la presencia de lenguajes controlados (tesauros o listas de materias) como elemento de control semántico del sistema de indización automatizada frente a una indización exclusivamente *full-text* [11].

Todos estos criterios utilizados para establecer una clasificación de los sistemas de indización automatizada no son excluyentes, más bien responden a un *continuum* de evolución. Lo más habitual es que a tenor de los cambios y de los avances, los modelos no se suplantén, sino que convivan⁶ y se añen en un fin común, en este caso, conseguir una indización totalmente automatizada. Por ello, trataremos de incluir todos ellos en lo que hemos decidido llamar *generaciones de indización automatizada*, donde parece primar un criterio evolutivo, por razones de claridad expositiva, pero en realidad no queremos revelar sólo la evolución de los sistemas, sino el papel que ha desarrollado en lenguaje natural en cada uno de ellos. Así distinguiremos:

- Una primera generación de la indización automatizada, donde las palabras se entendían como objetos.
- Una segunda generación donde lo que prima es el análisis lingüístico para la desambiguación de conceptos.
- Y, finalmente, una tercera generación a la que hemos denominado indización "inteligente" en tanto que trata de abstraer no sólo conceptos sino modelos conceptuales fundamentados en bases de conocimiento.

Identificación automática de las entradas: la palabra como objeto

Los primeros índices automáticos, contruidos por permutación de los elementos que componen las unidades susceptibles de indización (hasta entonces, sólo palabras) fueron los de tipo *kwic-kwoc*. En los años 60, Luhn,⁷ conseguía aplicar la capacidad electrónica de los ordenadores a un campo ajeno al de las matemáticas. Pasó así el ordenador a ser considerado capaz de hacer análisis del contenido de los textos. Pero en realidad comenzaba una larga evolución que se desarrollaría entre la capacidad contable inicial y la reflexión cognitiva a la que aspiran las aplicaciones actuales. Desde el comienzo, los ordenadores se utilizaron para procesar textos, en especial para realizar traducciones automáticas [14], lo que está muy cerca de los usos documentales.

Estos primeros intentos se basaron en la identificación de las palabras que aparecían en títulos⁸ de artículos científicos. Para hacerlo se utilizaba una base técnica muy sencilla: las palabras se consideraban como objetos exclusivamente y por tanto, desde su

significante. Para llegar a ser una entrada del índice las palabras pasaban primero por el filtro de un antidiccionario, cualquier palabra que constase en este (palabra vacía) y en la unidad que se debía indizar, se eliminaba, y así, las que permanecían se consideraban significativas y pasaban a ser elementos de indización. En la base de cualquier proceso de indización automática se iba a situar desde entonces un algoritmo, cuyo funcionamiento se puede explicar en tres pasos, según muestra en la figura 2.



Fig. 2. Esquema del funcionamiento del algoritmo [15, p. 131]⁹

La obtención por este medio de palabras clave daba como resultado innumerables referencias cuando se manipulaba el texto completo, ya que se alcanzaba una indización no selectiva e indiscriminada, incapaz de diferenciar, para el resultado final, las formas flexionadas de una misma palabra por género y número. Y mucho menos aún de reconocer los sinónimos (de tal forma que se podían dar varias entradas para un mismo significado) ni los homónimos (sumando significados distintos al mismo significante). La única posibilidad de orientación hacia el contenido que cada palabra quería representar venía a través de su presentación en contexto. Determinación esta utilizada desde antiguo en la confección de los denominados índices de concordancias [16], cuyo establecimiento se hacía sabiendo que la posible ambigüedad producida cuando las palabras se presentan aisladas quedaba limitada por un contexto que las definía y explicaba.

Los índices permutados tienen una entrada por cada palabra no vacía del documento o fragmento a indizar. Descomponen, por tanto, en elementos simples las expresiones sintagmáticas. La candidatura a ser palabra de indización se originaba exclusivamente en no haber sido eliminada por la lista negativa y en aparecer como caracteres de estructura independiente entre dos espacios del texto en blanco. El texto en ningún caso es tomado como una composición macroestructural, sino como una sucesión de símbolos.

Una consideración que aminora la diferencia entre la utilización del lenguaje natural sin limitaciones y la deseable regulación se establece al observar que muchos de los intentos hechos para indizar mediante ordenadores se han valido de la información

presentada en los registros bibliográficos para facilitar su tratamiento. Partir de títulos y resúmenes ofrece como ventajas tener que procesar un menor volumen, hacerlo sobre la expresión de las ideas sustanciales y encontrar un vocabulario más representativo y, por tanto, más idóneo. Se utiliza así un recurso heurístico de interpretación sumaria del texto completo, aprovechando estrategias que ofrece el propio texto.

Un paso más en la representación automatizada consistió en hacer cálculo de la frecuencia estadística con que aparecían las palabras. Ya no bastaba simplemente con aparecer en la unidad documental que se indizaría para ser considerado candidato, ahora los términos se seleccionaban si su tasa se situaba próxima a una frecuencia de aparición media, quedando fuera las palabras cuyo umbral era muy alto y también aquellas que lo era muy escaso [4]. La utilización del método cuantitativo es la única manera que permite generar algoritmos que haga a las máquinas entender la lengua [17]. Aún así continuaba siendo una indización morfológica, aunque corregida hacia la pertinencia mediante la limitación de aquellas palabras cuya aparición fuera excesivamente abundante o rara dentro de un texto.¹⁰ Sin embargo, el texto seguía siendo considerado una sucesión de símbolos o caracteres, sin prestar atención a la composición macroestructural. Y por ello, al situarnos aún dentro de una indización por palabras, lo implícito, las materias no nombradas, quedaban sin poderse recoger en los índices.

Podemos decir, no obstante, que esta primera generación de modelos para la indización automatizada, basada en criterios meramente estadísticos o probabilísticos, tiene una importancia significativa: por un lado desde el punto de vista de que son los primeros modelos que surgen como alternativa a la tediosa operación documental de la indización aprovechando el desarrollo de la informática y, por otro, porque son métodos que siguen usándose (bien combinados con otros modelos de base más lingüística para la indización, o bien como herramienta para la extracción de palabras en los procesos de elaboración de lenguajes controlados –tesauros) en áreas específicas del conocimiento.

Progresos hacia la desambiguación: la función de las palabras

Ya en los primeros intentos de los años 50 estaba latente un largo proceso para conocer la estructura sintáctica de las oraciones textuales. A principios de los 70 se iniciaban los modelos de análisis lingüístico que se han perpetuado en la mayoría de los sistemas actuales. Esta nueva generación de sistemas de indización automática, debería valerse del procesamiento del lenguaje natural (PLN) cuyos primeros conatos surgían en aquella época, y que en la actualidad ha conseguido unos resultados que sitúan al PLN en posición para liderar una nueva dimensión en las aplicaciones informáticas del futuro: los medios de comunicación del usuario con el ordenador pueden ser más flexibles y el acceso a la información almacenada más eficiente [19, p. 26].

El objetivo era eliminar la ambigüedad de las palabras filtrándolas a través de cuatro procesamientos, análisis o etapas sucesivas –*parsers* lingüísticos– (Fig. 3) de menor a mayor complejidad. Con ellas se busca comprender realmente el significado de los documentos: a) morfológico-léxico; b) sintáctico; c) semántico y d) pragmático.

a) *Procesamiento morfológico-léxico*: En primer lugar, se realiza una segmentación del *corpus* de textos en unidades menores, procediendo a una verticalización de las

oraciones y asignándoles una serie de identificadores que serán utilizados como puntos de referencia en los diferentes análisis posteriores. Se trata no sólo de identificar las palabras, sino también las formas sintagmáticas, las siglas y las locuciones. Los elementos delimitados se contrastan con los dos diccionarios con los que el sistema trabaja (un diccionario que contiene todas las entradas de una lengua; otro con las locuciones e idiotismos), incluso en los sistemas más actuales, las palabras identificadas son sometidas a un proceso de lematización para alcanzar su forma canónica.¹¹ Debe advertirse que presenta gran dificultad la captación de los conceptos del texto desde el léxico: en primer lugar, porque las asociaciones de palabras se alejan a veces mucho del sentido que tenían sus componentes originales, lo mismo que sucede con los términos polisémicos donde sólo el contexto determina el significado concreto.

Esta etapa tiene como función principal la de obtener el léxico, componente básico de los posteriores análisis sintáctico y semántico; gracias al analizador morfológico, el análisis estadístico de frecuencias se realizará sobre datos formalizados y unívocos semánticamente.

b) *Procesamiento sintáctico*: Utilizando una gramática y/o diccionarios, se analizan las palabras sintácticamente y se describe la estructura de las oraciones. El análisis sintáctico tiene un doble objetivo: por un lado, permite separar las unidades lingüísticas con sentido simples o compuestas y, por otro, permite desambiguar las categorías gramaticales asignadas por el analizador morfológico¹² y al mismo tiempo enriquecer y autogenerar los diccionarios de aplicación.

Los analizadores sintácticos determinan la construcción de las oraciones localizando la función que cumplen las palabras como sujeto, verbo, complemento (y tipos de complementos) [20].

c) *Procesamiento semántico*: Su objetivo es alcanzar el conocimiento temático de los textos, el significado, por tanto, de sus oraciones. Esta etapa se fundamentará, normalmente, bien en un análisis semántico-léxico –estudio de las relaciones paradigmáticas de significado: este análisis permite agrupar y jerarquizar el contenido del texto a través del reconocimiento nuevamente morfológico y del reconocimiento de sinónimos e hiperónimos–, o/y en un análisis semántico-gramatical –estudio de las relaciones sintagmáticas, en el plano de la frase o, y su significado concreto en el contexto del documento– todo ello con la finalidad de reducir y homogeneizar la información léxica del texto que se pretende indizar.

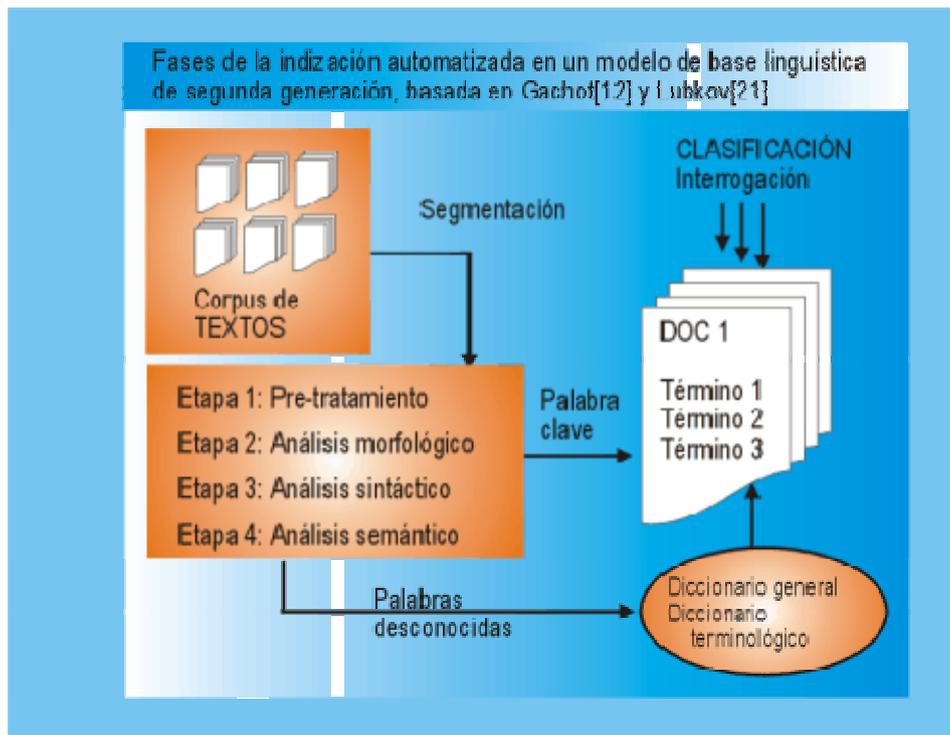


Fig. 3. Fases de la indexación automatizada en un modelo de base lingüística de segunda generación, basado en Gachot [12] y Lubkov [21].

Los enlaces dentro de esos esquemas pueden representarse gráficamente mediante estructuras arborescentes que permiten refinar las búsquedas ascendiendo hacia los genéricos descendiendo por los específicos. La base de este análisis se encuentra en los procesos deductivos por los que se establecen inclusiones conjuntivas, llegándose a representar los diferentes dominios conceptuales de un texto.

Para efectuar este nivel del análisis se emplean auténticos tesauros de términos. Los enlaces que estos establecen, ya sea por jerarquías o por asociaciones, permiten precisar o ampliar cada búsqueda dentro de los textos de un campo especializado. No olvidemos que un tesoro contiene los conceptos (y las relaciones que existen entre ellos) mediante los que se representa el conocimiento de un campo científico-técnico. Precisamente la utilización de los mismos tesauros supuso un avance que consistió en que, una vez procesado el texto y extraídos los términos preferentes, pasaron estos a asociarse con dos descriptores de un tesoro. Fue este el inicio de los mapas léxicos donde se representaban los términos del texto y una o varias parejas de términos del tesoro. El ejemplo clásico ha sido el definido por el programa PASSAT (*Programm zur automatischen Selektion vo Stichwörtern aus Texten*) que es el módulo de análisis de textos del software de recuperación de información golem de la empresa informática Siemens.

d) *Procesamiento pragmático*: El análisis pragmático del texto es el más difícil de automatizar ya que implica un conocimiento del mundo real o *semántica de mundo*. Se trata de analizar las relaciones contextuales haciendo uso de algoritmos que permiten comprender el contexto del discurso [22].

Grishman, por ejemplo, advierte en su *Introducción a la lingüística computacional* [23], que una de las mayores dificultades para analizar el contenido de los textos en lenguaje natural es que gran parte de lo significativo está implícito en el discurso. Por eso, algunos de los estudios más avanzados en el desarrollo de *software* para el análisis de contenido, que por ello podríamos incluir en la generación siguiente abocada a una indización *inteligente*, se basan, además de en un análisis puramente semántico, en un Análisis cognitivo discursivo¹³ (ACD) y extraen, lo que se denomina *estructura fundamental del significado* (SFS), además de otras técnicas como la constitución de redes semánticas, que veremos en el apartado siguiente.

Hacia una indización inteligente

Las últimas tendencias, que nos permiten hablar de una nueva generación de sistemas de indización automatizada, giran en torno al acceso directo a los documentos a través del procesamiento lingüístico automático y la utilización del lenguaje natural, combinando otras técnicas como el análisis estadístico o la ponderación terminológica. Se busca asegurar la coherencia a la vez que, al utilizar el lenguaje natural, permitir el acceso a los documentos sin formación previa en lenguajes documentales y sin conocer el vocabulario terminológico específico del campo interrogado; esto es, sistemas funcionales que permitan incluir interfaces inteligentes que posibiliten la utilización del lenguaje natural como lenguaje de intercambio de conocimiento entre el documentalista o el usuario final y el sistema. Se trata de integrar todos los modelos y de aprovechar la modularidad en los sistemas para imprimir al ordenador una especie de competencia lingüística y/o cognitiva, teniendo como soporte no sólo bases lingüísticas, sino *bases de conocimiento*.

Podemos decir que en la evolución del procesamiento lingüístico de los documentos ha habido tres momentos marcados por la utilización de otros tantos instrumentos de análisis:

- *Diccionarios* que guiaron el análisis morfológico y el sintáctico utilizando reglas lingüísticas (gramática).
- *Tesauros* que permitieron explicitar las unidades semánticas mediante los enlaces de equivalencia, jerarquía y asociación que existían entre ellos, al aplicar reglas documentales.
- *Bases de conocimiento* que incluso indican los tipos de relaciones que se dan entre los conceptos y desambiguar el contenido del documento.

La gestión del conocimiento, que es la tendencia de todos los sistemas de información actuales, no trata de crear un simple almacenamiento y acceso a la información, sino todo un proceso de manipulación, selección, mejora y preparación de la información, para dotarla de un valor añadido.

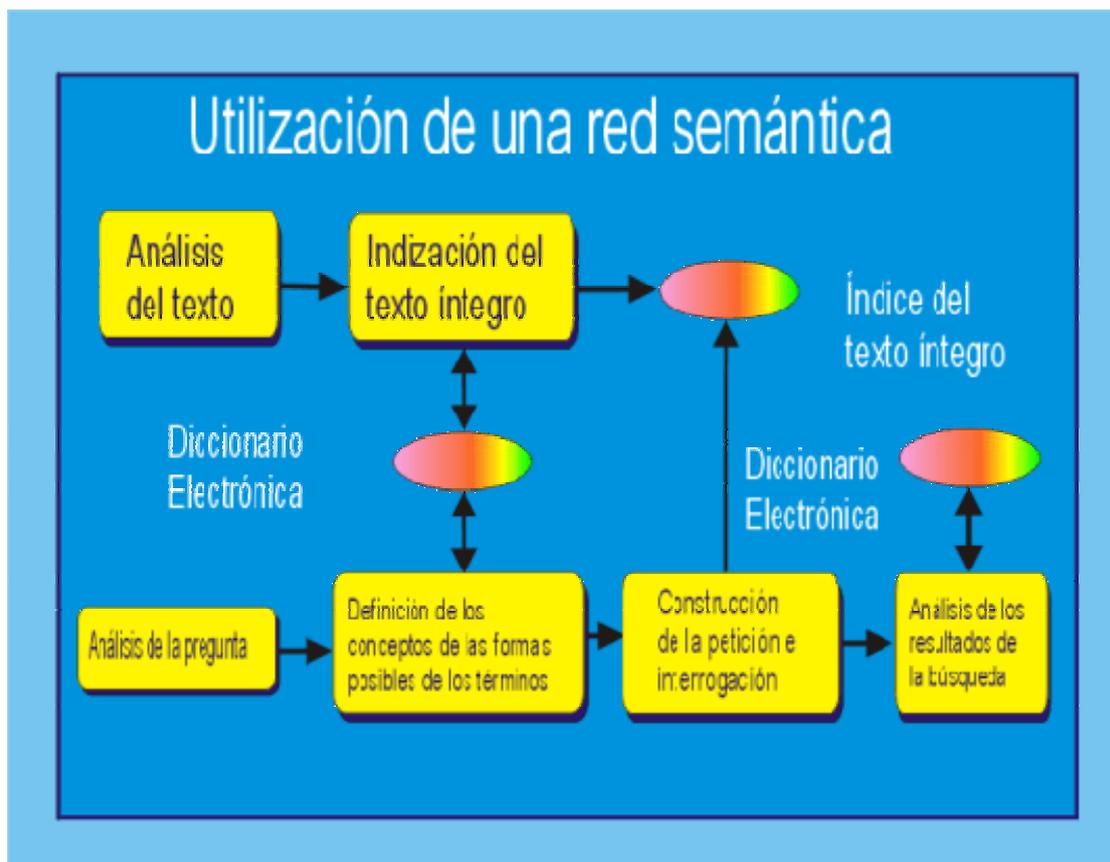


Fig. 4. Utilización de una red semántica

En este sentido la indización automatizada (genéricamente motor de indización y búsqueda) serán un elemento fundamental para la recuperación de información en los nuevos sistemas de gestión del conocimiento y, por ello, se conciben como sistemas de extracción de conceptos, construyendo redes semánticas *input-output* (Fig.4), basadas en bases de conocimiento. Podemos definir un concepto como una representación general y abstracta de un objeto, que permite la recuperación de información por ideas, definidas estas como representaciones distintivas y detalladas de los objetos contenidos en los textos. En estos nuevos motores de indización y búsqueda (v.gr. Spirit, y su módulo de análisis semántico Spirit Sense¹⁴ o Tropes¹⁵) incluidos dentro de software documentales destinados a la GED o a la gestión del conocimiento, podemos atisbar un influjo de las teorías lingüísticas de Saussure y una utilización de la lógica universal aristotélica para construir la semántica del texto y asociar las relaciones del contexto.

Las *bases de conocimiento*, traducción forzada del término inglés *knowledge bases*, según Leloup [25], aparecen, pues, en estos sistemas, como un tesoro enriquecido con información morfológica, sintáctica y semántica, cuyo vocabulario se obtiene del *corpus* de documento de un área del saber. Los textos especializados presentan términos enlazados. Se trata de identificarlos tal como están en los textos, incluso nominalizando los verbos. Como los autores de un campo científico-técnico están al frente de la investigación, su lenguaje está por encima de los controlados y, por tanto, de los que poseen los analistas [26]. Este análisis se fundamenta en el conocimiento que los expertos han depositado en los documentos, es decir, un conocimiento pragmático a

través de la aprehensión de su realidad (*semántica de mundo*). Su aplicación precisa la intervención de la Estadística, la Informática, la Lingüística y la Inteligencia artificial.

En estos sistemas de indización de última generación, se trata, además de asimilar el PLN, de establecer relaciones semánticas desde un hecho con sus causas y consecuencias. Los tesauros ya tenían relaciones de asociación, pero las bases de conocimientos especifican cómo es esa asociación, la representan mediante estructuras arborescentes (generalmente *B-tree*) o en planos. Los términos existen en el texto igual que en los bancos de datos terminológicos, lo que ofrece más posibilidades que el uso de los tesauros que funcionan realmente como diccionarios. El tratamiento lingüístico permite recuperar palabras tanto en su forma canónica como flexionada. Precisamente, al tratar las palabras desde el nivel léxico, su procesamiento se complica, ya que las variaciones terminológicas son innumerables en los textos científicos debido a la inserción de unos términos en otros, a las coordinaciones entre términos, a las variaciones coordinadas y a la morfología derivacional.

Tabla 1. Software de gestión documental destacando el tipo de indización que soporta cada uno de ellos: p-c: palabra clave, *full-text*: texto íntegro, Ln: lenguaje natural

Software	Empresa	Tesaur o	Tipo de indiz .	Módul o web	SGBD	Cliente	Servido r	Precio (aproximad o)
Tropes 3.0	Acetic	Sí	p-c, <i>full text</i> , Ln	No	Propio	W3.11, 95 y NT	WNT4 WNT5	4 840
Darwin	Cora	Sí	p-c, <i>full text</i> , Ln	Sí	--	W3.11, W95- NT, Mac/Os	WNT	--
Cindos 1.1	Chemdata	Sí	p-c, <i>full text</i>	Sí	SQLServ er Oracle	W95- NT4	WNT4	--
Lexiware 1.5	Erli	Sí	p-c, Ln	No	--	MS IE Netscap e	WNT Unix	1 4520
RetrievalWa re 6.6	Excalibur	Sí	p-c, <i>full text</i> , Ln	Sí	Informix	Browser	WNT Unix	5 2420*
Fulcrum Knowledge Network 2.1	Fulcrum	Sí	p-c, <i>full- text</i> , Ln	Sí	Oracle, SQLServ er Informix	W3.1, W95- NT	WNT4	--
Spirit 1.6	Technologi es Gid	Sí	p-c, <i>full- text</i> , Ln	Sí	Propio	Window s Browser	WNT Unix	4 840
Search97 3.10	Verity	Sí	p-c, <i>full- text</i> , Ln	Sí	--	--	WNT Unix	--
Zyimage 1.2	Zylab	Sí	p-c, <i>full text</i>	Sí	--	W95- NT	WNT4, Novell	4 020

* Precio determinado para 10 accesos.

La última generación de sistemas de indización, busca la representación del contenido utilizando conceptos y algoritmos que dan lugar a nuevas herramientas de software más complejas y dirigidas a la gestión del conocimiento (algunas de ellas se encuentran descritas en la figura 4). Están dirigidas a la indización de textos electrónicos digitalizados; responden a una arquitectura cliente-servidor y a entornos internet/intranet; permiten la indización e interrogación en lenguaje natural; combinan tanto el modelo estadístico (ponderación) con el lingüístico y suelen estar formados por 4 módulos: un módulo de construcción de reglas (canonización), un motor de indización; módulo de cálculo estadístico y un diccionario electrónico o base de conocimiento. Podemos decir con todo, que estos sistemas suponen la asunción del contexto informacional y la solución integrada para indizar el conocimiento electrónico.

Conclusiones

A pesar de que a lo largo de toda la exposición venimos introduciendo algunos puntos de vista sobre el tema, de forma recopilatoria, podemos concluir lo siguiente:

Las investigaciones en torno a la indización automatizada se deben al alto coste de la indización humana (tiempo), al aumento exponencial de la información electrónica, a la proliferación del *full-text*, a la GED, a la informatización de los procesos documentales, a la posibilidad de automatizar los procesos cognitivos y, sobre todo, a la investigación creciente y a los avances PLN. Fruto de estas investigaciones podemos hablar de distintas generaciones de indización automatizada, según el modelo seguido.

La tendencia que siguen las investigaciones en indización automatizada es a integrar todos los modelos y a la modularidad en procesos más simples –análisis estadístico + análisis lingüístico (análisis sintáctico, morfológico y semántico)– de un proceso complejo como es la indización. Aunque son muchos los autores, a los cuales nos adscribimos, que anuncian que el éxito de la indización automatizada vendrá de la mano del desarrollo de las técnicas de procesamiento del lenguaje natural y en el desarrollo de sistemas híbridos y de la inteligencia artificial..., esta modularidad en la que creemos para el desarrollo de la indización automatizada, puede reflejarse también en la necesidad de crear sistemas mixtos que conjuguen el software para el tratamiento del texto completo y la GED, con el software para el PLN.

Las últimas tendencias en indización automatizada han dado lugar a programas específicos para la indización automatizada, pero dentro de software que se destinan a la gestión, almacenamiento y recuperación de información –verdaderos sistemas de gestión electrónica de documentos o sistemas de gestión del conocimiento– donde el módulo de procesamiento/indización (motor de indización) constituye una parte fundamental del sistema (tales programas son, por ejemplo, Search'97, ZyIndex, Excalibur, entre otros). Se tiende, pues a indizar los documentos en formato digital, por medios electrónicos y al acceso directo a los documentos por su contenido a través del

procesamiento lingüístico automático a fin de alcanzar una indización coherente. Al utilizar lenguaje natural, se accedería a los documentos sin formación previa en lenguajes documentales, donde –creemos– el papel del tesoro, como herramienta fundamental para la recuperación de información, no desaparecerá con el desarrollo de las bases de conocimiento, sino que reconvertirá su utilidad más, transparente para el usuario, en los momentos *input-output* del sistema.

El campo de investigación de la indización automatizada y de la recuperación de información es inagotable y se ve magnificado al introducir en él el fenómeno de la gestión de la información en red (internet/intranet). Se trata, pues, de ser receptivos y coherentes con el desarrollo tecnológico de nuestro tiempo, ya que en todo lo que implica extracción de datos (*data mining*), la gestión y la búsqueda del contenido son la próxima etapa, por ello los sistemas de indización "inteligentes" serán el futuro para una verdadera gestión del conocimiento (estructurado o no).

Referencias

- 1) García Gutiérrez, Antonio. *Estructura lingüística de la documentación, teoría y método*. Murcia, Universidad, Secretariado de Publicaciones, 1990.
- 2) Bloomfield, L. *Aspectos lingüísticos de la ciencia*. Madrid: Taller de ediciones, 1973.
- 3) Garfield, E. The relationship between mechanical indexing, structural linguistics and information retrieval. *Journal of Information Science* (18):343-354. 1992.
- 4) Chaumier, Jaques y Martine Dejean. L'indexation documentaire: de l'analyse conceptuelle humaine à l'analyse automatique morphosyntaxique. *Documentaliste-Sciences de l'Information* 27(6):275-279. 1990.
- 5) Plaunt, Christian y Barbara A. Norgard. An Association-Based Method for Automatic Indexing with a Controlled Vocabulary. *Journal of the American Society for Information Science* 49(10):888-902. 1998. [También accesible en: *Papers on Information Retrieval and Autonomous Agents*. Berkeley: University of California, Chris Plaunt's UC Berkeley Web Page, 25 de agosto de 1997. <<<http://bliss.berkeley.edu/papers/assoc/assoc.html>>>.
- 6) Charton, Ghislaine. Indexation manuelle et indexation automatique: dépasser les oppositions. *Documentaliste-Sciences de l'Information* 26(4-5):181-187. Juillet-octobre 1989.
- 7) Gil Leiva, Isidoro y José Vicente Rodríguez Muñoz. De la indización humana a la indización automática. En: *Organización del conocimiento en Sistemas de Información y Documentación*. Zaragoza, Fco. Javier García Marco, ed., 1997, p. 201-215.
- 8) Jones, K. P. Getting Started in Computerized Indexing. *The Indexer* 15(1):9-13. 1986.
- 9) Gil Leiva, Isidoro y José Vicente Rodríguez Muñoz. Tendencias en los sistemas de indización automática. Estudio evolutivo. *Revista Española de Documentación Científica* 19(3):273-291. 1996.
- 10) Lisbôa da Silveira Guedes, Vânia. Estudo de um critério para indexação automática derivativa de textos científicos e tecnológicos. *Ciencias da Informação* 23

- (3):318-326. set-dez 1994.
- 11) Remize, Michel. Le thesaurus face au texte intégral: une évolution tournée vers l'utilisateur. *Archimag* (112):40-41. Mars 1998.
 - 12) Gachot, Isabelle. Linguistique + statistiques + informatique = indexation automatique. *Archimag* 84:34-37. Mai 1995.
 - 13) Salton, G. The SMART system 1961-1976. Experiments in dynamic document processing. *Encyclopedia of Library and Information Science* 28: 1-28, 1980. Citado por Gil Leiva, Isidoro y José Vicente Rodríguez Muñoz. Tendencias en los sistemas de indización automática. Estudio evolutivo. *Revista Española de Documentación Científica* 19(3):273-291.1996.
 - 14) Locke, William y Donald Booth. *Machine translation of languages*. Cambridge, MIT Press, 1955.
 - 15) Robredo, Jaime. Indexação automática de textos: uma abordagem otimizada e simple. *Ciencia da Informação* 20(2):130-136. Jul/Dez 1991.
 - 16) Rowley, Jennifer E. *Abstracting and Indexing*. 2nd ed. London, Clive Bingley, 1988.
 - 17) Salton, G., L. Allan and C. Buckley. Automatic structuring and retrieval of large text files. *Communications of the ACM* 37(2):97-108. 1994.
 - 18) Rosenberg, V. A study of statistical measures for predicting terms used to index documents. *Journal of the American Society for Information Science* 22(1):41-50. 1971.
 - 19) Sosa, Eduardo. Procesamiento del lenguaje natural : revisión y estado actual, bases teóricas y aplicaciones. *Information World en Español* 6(12): 26-29. Enero-febrero 1997.
 - 20) Woods, William. Transition network grammars for natural language analysis. *Communications of the AMC* 13(10):591-606. 1970.
 - 21) Lubkov, Michel. L'abc du langage naturel. *Archimag* (103):24-25, abril 1997.
 - 22) Kamp, H. Discourse representation theory: What It is and Where It Ought to go? En: *Natural Language at the computer*, 1988.
 - 23) Grishman, R. *Introducción a la lingüística computacional*. Madrid, Visor, 1991.
 - 24) Ghiglione, Rodolphe, et al. *L'analyse automatique des contenus*. Paris, Dunod, 1998.
 - 25) Leloup, Catherine. *Motores de búsqueda e indexación: entornos cliente servidor, Internet e Intranet*. Barcelona, Ediciones Gestión 2000, 1998.
 - 26) Polanco, Xavier. *Infométrie et ingénierie de la connaissance*. Nancy, INIST-CNRS, 1995.

Bibliografía

- Coulon, Daniel, Daniel Kayser. Informatique et langage naturel: présentation générale des méthodes d'interpretation des textes écrits. *Technique et science informatique* 5(2):103-128. 1986.
- Gil Leiva, Isidoro. *La automatización de la indización de documentos*. Gijón, Trea, 1999.

- Ibekwe, Fidelia. *Traitement linguistique des données textuelles pour la recherche des tendances thématiques* [en línea]. Grenoble: Université Stendhal, 1995. <<<http://atlas.irit.fr/vsst95/vsst95p8M2.html>>>. [Consulta: 11 de mayo de 1999]>>.
- Indexing Digital Documents it's NOT an Option* [en línea]. Texas. University of Texas. 27 de julio de 1997. <<<http://fiat.gslis.utexas.edu/~scisco/inel.html>>>. (Consulta: el 11 de mayo de 1999)
- Moreiro González, José Antonio. Implicaciones documentales en el procesamiento del lenguaje natural. *Ciencias de la Información* 24(1):48-54. Marzo 1993.
- Salton, G. *Automatic text processing: The transformation, analysis, and retrieval of information by computer*. Boston, Addison-Wesley, 1989.
- Slype, Georges van. *Los lenguajes documentales de indización: concepción, construcción y utilización en los sistemas documentales*. Madrid, Fundación Germán Sánchez Ruipérez, 1991
- Verdejo Maillo, M. F. Comprensión del lenguaje natural: avances, aplicaciones y tendencias. *Procesamiento del lenguaje natural* :5-29. 1994

Recibido: 16 de mayo de 1999.

Aprobado: 15 de junio de 1999.

Eva Méndez Rodríguez

Departamento de Biblioteconomía y Documentación

Universidad Carlos III de Madrid

C/Madrid 126

28903 Getafe (Madrid)

España

Correo electrónico: <<emendez@bib.uc3m.es>>.

<<<http://rayuela.uc3m.es/~mendez/home.htm>>>.

Notas

¹Este argumento aparece desde las primeras investigaciones sobre indización automatizada llevadas a cabo en los años 50 (*Cfr.* E. Garfield. The relationship between mechanical indexing, structural linguistics and information retrieval [3]) hasta las más recientes investigaciones de la década de los 90 llevadas a cabo en el INIST (*Cfr.* J. Chaumier et M. Dejean. L'indexation documentaire: de l'analyse conceptuelle humaine à l'analyse automatique morphosyntaxique [4]).

²Tal es el caso del trabajo de Plaunt y Norgard, que describen la evaluación de dos algoritmos basados en la técnica de disposición léxica aplicados a 4 626 documentos de la base de datos INSPEC, para crear un *diccionario* de asociaciones entre los ítems léxicos que contienen los títulos, autores y resúmenes y los términos controlados asignados a esos documentos por indizadores humanos, que servirá, en un primer estadio de aplicación del algoritmo, para comparar los encabezamientos de materia asignados de forma automática con los asignados por un catalogador [5].

³Este es el enfoque del estudio, por ejemplo, de Isidoro Gil Leiva y José Vicente Rodríguez Muñoz en Tendencias en los sistemas de indización automática [9].

⁴Vânia Lisbôa da Silveira Guedes, es una representante de la corriente brasileña (Río de Janeiro) de aplicación de criterios estadísticos y de leyes bibliométricas –concretamente las *leyes de Zipf* y la *Ley del punto T* de Goffman– a la indización automatizada. *Vid.* Estudio de um critério para indexação automática derivativa de textos científicos e tecnológicos [10]. Concretamente, es este artículo, realiza una aplicación de la bibliometría para la indización de un conjunto de textos sobre la mecánica de suelos.

⁵Según Garfield, en facetas del conocimiento muy especializadas (como la Química), un 60% de los términos pertinentes para la indización, están de forma explícita en el título, un 30% está implicado en alguna palabra del título, y sólo el 10% restante se extraía propiamente del texto del artículo [3, p. 344].

⁶Este es el enfoque del estudio, por ejemplo, de Isidoro Gil Leiva y José Vicente Rodríguez Muñoz en Tendencias en los sistemas de indización automática [9].

⁷Vânia Lisbôa da Silveira Guedes, es una representante de la corriente brasileña (Río de Janeiro) de aplicación de criterios estadísticos y de leyes bibliométricas –concretamente las *leyes de Zipf* y la *Ley del punto T* de Goffman– a la indización automatizada. *Vid.* Estudio de um critério para indexação automática derivativa de textos científicos e tecnológicos [10]. Concretamente, es este artículo, realiza una aplicación de la bibliometría para la indización de un conjunto de textos sobre la mecánica de suelos.

⁸Según Garfield, en facetas del conocimiento muy especializadas (como la Química), un 60% de los términos pertinentes para la indización, están de forma explícita en el título, un 30% está implicado en alguna palabra del título, y sólo el 10% restante se extraía propiamente del texto del artículo [3, p. 344] disciplinas muy especializadas [3].

⁹1991. La figura muestra el algoritmo de trabajo de los sistemas que extraían el lenguaje natural fundamentándolo en un antídicionario, según muestra fig. 1, el algoritmo se desarrolla en tres pasos: 1) Las palabras del texto son comparadas con las del antídicionario; 2) se desprecian aquellas que aparezcan a la par en el texto y en la lista y 3) las que permanecen son consideradas palabras-clave [15].

¹⁰La utilización de la frecuencia estadística de aparición de las palabras en la representación automática fue ampliamente tratada por Rosenberg [18].

¹¹Por forma canónica entendemos la transformación de las formas conjugadas y flexivas en entradas de un diccionario.v

¹²Por esta proximidad en el análisis, algunos modelos de indización de segunda generación prefieren hablar de analizadores morfosintácticos, tratando de realizar un analizador con una gramática particular gobernada por la naturaleza de los textos que se indizan, y cuyo cometido será constituir una serie de modelos que constituyan un repertorio con todas las formas posibles para, a través del análisis flexional y de la lematización, reducirlos a su forma canónica. Esto demuestra que la serie de principios lingüísticos que operan en este tipo de modelos, es constante, pero su orden o

fundamentación teórica es aleatoria.

¹³Sobre este aspecto puede verse Rodolphe Ghiglione *et al.* *L'analyse automatique des contenus* [24]. Donde se describen las técnicas lingüísticas e informáticas del *software* francés para el procesamiento del contenido textual y la recuperación de información: Tropes de Acetic. Información relativa a este programa, se puede recabar también en la web en <<<http://www.acetic.fr/prsentat.htm>>>.

¹⁴Sobre este programa de la empresa T-Gid, puede consultarse a Catherine Leloup. *Motores de búsqueda e indexación: entornos cliente servidor, internet e intranet* [25].

¹⁵Sobre el funcionamiento y arquitectura del *software* Tropes, resulta muy interesante el libro de Rodolphe Ghiglione *et al* [24].

De lo costoso a lo útil. Sistemas documentales técnicos de calidad en el entorno empresarial¹

María Elena Portuondo Sánchez
Sady Carina Fuentes Reyes

Se presenta una caracterización de los sistemas documentales técnicos de calidad. Se exponen, además algunos elementos importantes que inciden en el buen funcionamiento y gestión de estos sistemas y por último se hace una valoración del papel del profesional de la especialidad de Bibliotecología y Ciencias de la Información en la administración de este tipo de sistema.

Introducción

El tratamiento de la información interna empresarial en la actualidad ha cobrado nuevas y profundas dimensiones, dado fundamentalmente por la aparición de teorías como la administración de la información y el propio desarrollo de las tecnologías informáticas.

Cuando se asume el análisis de una empresa como sistema, se puede delimitar claramente seis tipos de información interna: información productiva, información económica, información de *marketing*, información científico-técnica publicada, información administrativa e información sobre calidad (de producciones efectuadas y servicios generados).



Fig. 1 Tipos de información interna que conforman un sistema de información empresarial.

Es de la información sobre la calidad en las producciones efectuadas y los servicios generados, de donde emergen los sistemas documentales técnicos de calidad.

¿A qué se denomina sistema documental técnico de calidad?

Es el sistema cuyas partes o subsistemas se interrelacionan, teniendo como objetivo fundamental el manejo de la información sobre calidad dentro de las organizaciones. Está orientado para que el cliente obtenga ventajas de sus recursos de información, así como de su capacidad de almacenamiento y recuperación de los documentos técnicos. Sus propósitos fundamentales son:

- Definir las especificaciones para las materias primas, materiales de envases, productos intermedios, productos finales, así como métodos de producción y control.
- Asegurar que todo el personal contratado en la empresa conozca lo que tiene que hacer y cuándo.
- Prevenir y evitar errores durante la ejecución del proceso de elaboración de los productos o generación de los servicios.
- Garantizar la consistencia y repetibilidad de los procesos.
- Permitir la investigación y rastreo de los productos defectuosos que hayan sido objeto de quejas y reclamaciones.

Dentro de los requisitos que debe cumplir todo sistema documental técnico de calidad se encuentran:

- Procedimientos: Contar con un grupo de procedimientos escritos que definan la elaboración, revisión, aprobación, reproducción, distribución, modificación y conservación de los documentos del sistema.
- Sencillez: Esta significa la existencia de mecanismos y procedimientos que faciliten la revisión ágil de los documentos, así como su aprobación e introducción.
- Seguridad: El sistema deberá garantizar el uso solamente de documentos aprobados y vigentes, existiendo un estricto control de las copias distribuidas.
- Eficiencia: con un grupo de especialistas y técnicos que garanticen el buen funcionamiento del sistema, así como rapidez en la recuperación de los documentos técnicos para su consulta y empleo.
- Ausencia: De duplicidad de información o pérdida de esta.

¿Qué documentos son gestionados por un sistema documental técnico?

Dentro de los documentos administrados por este tipo de sistema se encuentran:

- Documentación legal
- Manual de calidad.
- Procedimientos normalizativos operacionales.
- Expedientes maestros.
- Especificaciones.
- Registro de calidad.
- Estándares nacionales e internacionales.

El diseño y empleo de los documentos mencionados anteriormente depende de los intereses de los empresarios, es decir, de sus objetivos productivos y comerciales.

Mientras más complejas sean las metas de la empresa más implicaciones en cuanto a número de esfuerzo y costo tendrá, atendiendo a la generación, procesamiento, almacenamiento, recuperación y utilización de este tipo de información, pero en cambio constituye con el devenir del tiempo un ahorro de trabajo adicional para los operarios, los ejecutores, el aseguramiento y el control de la calidad y los auditores, lo que implica ahorro de dinero y por lo tanto el éxito.

Pasos para el diseño e implantación de un sistema documental-técnico de calidad

Son diversas las formas en que una empresa puede acometer la creación de su sistema documental técnico de calidad; sin embargo, sería recomendable tener presente:

- - El estudio de las regulaciones nacionales e internacionales en materia de sistemas de calidad.
- - La ejecución de un estudio preliminar donde se analicen los siguientes aspectos:
 - - Metas, objetivos e intereses del productor a corto o a largo plazo.
 - - Estructura organizativa de la empresa.
 - - Características y particularidades de los productos que están en investigación y desarrollo.
 - - Alcance en cuanto a capacidad funcional y organizativa, o sea, capacidad de respuesta ante los requisitos solicitados por el cliente de acuerdo a las posibilidades reales de la empresa.
 - - Diseño del sistema a implantar, teniendo en cuenta cada uno de sus procesos, almacenes de datos y entradas/salidas de información técnica.
 - - Implantación definitiva del sistema documental técnico.

Recursos tecnológicos, materiales y humanos necesarios para la creación de un sistema documental técnico de calidad

La inversión en tecnologías de información y en otros materiales se deberá hacer teniendo en cuenta las características propias de cada sistema documental técnico, así como las posibilidades financieras de cada empresa, por el momento sólo nos limitamos a proponer lo que nuestra experiencia ha demostrado que es práctico emplear durante el funcionamiento de un sistema de este tipo.

- Procesador 486 DX o superior; 45 MB de espacio de disco duro; 8 MB RAM; tarjeta gráfica VGA o superior.
- Red local de computadoras (como herramienta tecnológica que facilite la gestión de este tipo de información dentro de la empresa, no es imprescindible su existencia para el funcionamiento de este tipo de sistema).
- Fotocopiadora.
- Impresoras.
- Destructor de documentos.
- Engargoladora.
- Todo tipo de material de oficina.

Se requiere para el buen funcionamiento de este sistema un personal calificado, con conocimientos sobre los procesos de fabricación de los productos asumidos por la empresa en cuestión, dominio de idiomas, y de computación.

Estructura organizativa de los llamados sistemas documentales técnicos de calidad

La práctica ha demostrado que la estructura de este tipo de sistema varía, en dependencia de los recursos financieros, tecnológicos y humanos con lo que cuenta la empresa que lo creó, pero el factor fundamental que determina dicha estructura es el grado de complejidad del producto que se elabora o del servicio que se genera, no obstante según la experiencia demostrada en varias pequeñas y medianas empresas cubanas existen dos estructura bastante difundidas:

La primera variante o estructura incluye tres procesos:

- Gestión de la documentación técnica.
- Liberación de los documentos técnicos de las producciones efectuadas.
- Consulta de los documentos técnicos.

La segunda variante o estructura incluye dos procesos:

- Gestión de la documentación técnica.
- Consulta de los documentos técnicos.

Es evidente que en esta segunda variante no se considera el proceso de liberación de los documentos técnicos de las producciones efectuadas, como parte de este sistema; sin embargo, el engrane al sistema documental técnico de este proceso permite gerenciar totalmente la información sobre calidad dentro de la empresa, pues por un lado se conoce al detalle cómo se deben efectuar los procesos productivos de cada producto y, por otro lado, se conoce cómo se ejecutaron realmente estos procesos productivos.

Elementos o indicadores que se deberán tener presente a la hora de auditar un sistema documental técnico de calidad

La evaluación de este sistema puede tener declarado tantos indicadores o parámetros a medir como se decida, pero existen cuatro indicadores indispensables para la valoración en cuanto al buen funcionamiento o no, a saber:

- Nivel de cumplimiento de lo establecido en los documentos técnicos.
- Control establecido sobre la conservación, almacenamiento y distribución de los documentos técnicos.
- Consistencia de los documentos técnicos.
- Responsabilidad en cuanto al contenido plasmado en los documentos técnicos.

La existencia y cumplimiento de estos parámetros garantizará la obtención de la trazabilidad dentro de todo el Sistema, es decir la alta gerencia de la empresa podrá sin lugar a dudas obtener una reconstrucción de todo el proceso productivo efectuado a través de documentos y entonces estará en condiciones de tomar la mejor decisión.

¿Puede el profesional de la especialidad Bibliotecología y Ciencias de la información llegar a gerenciar un sistema documental técnico de calidad dentro del entorno empresarial?

La práctica ha demostrado que la respuesta a esta interrogante es totalmente positiva, es decir, un buen profesional de la especialidad de bibliotecología y ciencias de la información sí puede gerenciar este tipo de sistema, para esto necesitará que se cumplan dos condiciones fundamentales:

La primera es que esté sólidamente establecida la etapa de circulación y revisión de los documentos técnicos, es decir, una vez que estos documentos son elaborados por la persona que realiza directamente la operación, deberán sufrir todo un proceso de revisión y evaluación por parte de otros especialistas que conozcan sobre el tema, esto garantizará la validez en el contenido de los documentos técnicos.

Lo expresado anteriormente no excluye la necesidad de que el especialista en información tenga conocimientos sobre los productos que se elaboren en su empresa, así como de sus procesos productivos.

La segunda condición es poseer una buena preparación profesional. Para enriquecer la idea de esta segunda condición apelaremos a la propuesta de Horton [1] sobre los aspectos que deben tenerse en cuenta en un currículum de un gestor de recursos de información:

- Conocimientos sobre la organización y la gerencia del conocimiento, incluye clasificación, indización, almacenamiento y recuperación.
- Conocimientos sobre tecnologías de la información de todos los tipos: computadoras, redes y automatización de oficinas.
- Habilidades analíticas y económicas, tales como aquellas necesarias para preparar un presupuesto, planificar y ejecutar un estudio de costo- beneficio, etc.

- Habilidades de relaciones humanas, incluyendo aquellas relativas a la superación, liderazgo, gerencia y coordinación.

Reflexiones finales

Es evidente que los sistemas documentales técnicos de calidad constituyen una isla de información determinante dentro del sistema informativo empresarial, a pesar de lo costoso que llega a ser, en ocasiones, su creación y funcionamiento, si se consideran dentro de los gastos: la inversión de salarios, los gastos energéticos, la depreciación del equipamiento y los insumos por concepto de materiales de oficina.

La gestión de estos sistemas puede ser ejecutada por un buen profesional de la información, aun cuando los procesos productivos sean visiblemente complejos. Es indiscutible que la visión de efectividad y eficiencia a la hora de almacenar, procesar, organizar y recuperar la información es más sólida en estos profesionales con respecto a otros, dado por su propia formación académica.

Referencias

- 1) Horton, F. W. Viewpoint: The information: the information management communities in five continents. *Information Management Review* 5(4):599-649, 1990.

Bibliografía

- C.V. De Sain. Standard Operating Procedures and Data Collection Form. *Biopharm* 4(9):69-73. 1991.
- OMS. Sistema de certificación de la calidad de los productos farmacéuticos objeto de comercio internacional. 23 p.
- Portuondo Sánchez María E. Análisis de sistemas documentales técnicos de calidad. Universidad de La Habana. 1996, 83p. Tesis de maestría.
- Téllez Sánchez, Rubén. *Organización de la gestión empresarial* (parte 1). México DF, UNAM. 199?, 157 p.
- Wilson Tom. Towards an information management curriculum. *Journal of Information Science*. (5):203-209, 1989.

Recibido: 1 de febrero de 1999.

Aprobado en su versión definitiva: 20 de abril de 1999.

María Elena Portuondo Sánchez

IDICT

Capitolio Nacional. Industria entre Dragones y San José

Apartado 2019

La Habana 10200, Cuba.

Correo electrónico: <<sisitema@ceniai.inf.cu>>.

Nota

¹Las autoras quieren agradecer a todos los especialistas de la Dirección de Aseguramiento de la Calidad del Centro Nacional de Biopreparados (BioCen) que, de una forma u otra, hicieron posible la aplicación de todo lo expuesto en este trabajo.

Criterios para evaluar el desempeño de los científicos. Tema para un debate

**Melvyn Morales-Morejón
Lilián Báez-Cárdenas**

Se presenta un conjunto de consideraciones sobre la producción de la actividad científica. Se plantea una triada estrechamente relacionada para una evaluación sinérgica del quehacer de los científicos: producción científica, producción documentaria y producción citacional. La primera está relacionada directamente con el aporte propiamente científico (una teoría, una nueva tecnología, etc.); la segunda con la generación de fuentes de información documentales a partir de la producción científica, y la tercera producción se relaciona con el impacto que reciben los trabajos publicados por los científicos. Se ofrece un conjunto de indicadores para medir cada una de estas producciones. Se plantea la necesidad de integrar más sinérgicamente los distintos criterios evaluativos. Se propone el método del rango selectivo multidimensional para clasificar a los científicos atendiendo a estos tres tipos de producciones.

Introducción

Ante todo, el tema de cómo evaluar el desempeño o labor de los científicos en su quehacer productivo de nuevos conocimientos para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, en función del desarrollo integral de la sociedad, requiere dejar establecido qué se entiende por científico y por desempeño. Los autores del presente artículo entienden lo siguiente:

Científico: Persona especializada en alguna rama del conocimiento, cuya actividad tiene como fin fundamental *crear nuevos conocimientos o nuevas aplicaciones tecnológicas de estos, para contribuir al desarrollo de la propia ciencia, de la tecnología y de la sociedad.* Por lo común, realiza su actividad de conjunto con otros especialistas y utiliza métodos y medios especiales para producir ese conocimiento.

Desempeño: De acuerdo con el *Webster's Dictionary* [1] y el *Compendio Enciclopédico de Informática y Ciencia de la Información* [2] tiene varias acepciones, que se pueden resumir en lo siguiente: 1) Ejecución de una acción; 2) capacidad de cumplir su cometido un sistema o servicio de información, expresada mediante la eficacia de la prestación de servicios por la biblioteca y la eficiencia en la asignación y uso de recursos en la preparación y prestación de servicios; 3) manera en que un mecanismo

funciona; 4) manera de reaccionar al estímulo: conducta; 5) medida resumida de la cantidad y calidad de contribuciones a la tarea hecha por un individuo o grupo a la unidad de trabajo y organización con el propósito de cumplir con sus objetivos y metas originales.

A los efectos del presente artículo se tomará esta última acepción para desarrollar nuestra concepción sobre los criterios para evaluar la labor de los científicos. Aun cuando el resultado perceptible de las investigaciones científicas lo constituyen las publicaciones, el propósito principal de la medición y evaluación del desempeño científico no debe estar basado, fundamentalmente, en las mismas; pues el hecho de publicar trabajos constituye pura y simplemente un medio de comunicar conocimientos; ya que la actividad de investigación científico-tecnológica genera diversas formas de productos básicos, y para cada una se requieren indicadores que expresen su carácter funcional y efecto.

Generalmente, la evaluación del desempeño de los investigadores se ha basado en el método de revisión de expertos (*peer review*) en comités de evaluación, que examinan la producción bibliográfica, los premios recibidos, etc. Estas valoraciones toman en consideración aplicaciones bibliométricas o informétricas.¹

El quehacer científico responde a dos tipos de demandas generales: demandas vinculadas al propio desarrollo de la ciencia y demandas que plantea la sociedad; por lo que la medición y evaluación del desempeño científico plantea aspectos que describan el estado y dinámica de los sistemas de investigación y tecnología.

Medición y evaluación del desempeño científico

La eficacia y eficiencia del quehacer científico puede verse en función:

- a) Del propio desarrollo de la ciencia;
- b) De los objetivos y metas sociales y económicas que repercuten en el desarrollo de la ciencia;
- c) Del desarrollo de infraestructuras adecuadas y de programas de entrenamiento de las generaciones de científicos.

¿Cómo medir la producción de la investigación científica?

Al respecto pueden plantearse un conjunto de interrogantes:

¿La producción científica se puede medir en términos de:

- a) Ideas, teorías, procesos, tecnologías, productos?
- b) De documentos?
- c) De impactos sobre el desarrollo?
- d) De la combinación de varios de estos criterios?

Con respecto al conocimiento, Wolfram [3] se cuestiona cuál es la unidad de medida del mismo y si este es una idea o un documento. En relación con la medición de (a) se mide el *crecimiento del conocimiento*, mientras que en el caso (b) se mide el *crecimiento de la documentación*. Ambos fenómenos estrechamente relacionados, pero que representan conceptos diferentes, deben ser tomados muy en cuenta en una

evaluación integral sobre el desempeño de los científicos.

Con respecto a la *calidad*, Wolfram [3] plantea las interrogantes siguientes: ¿Todos los documentos tienen igual valor? ¿Cuál es la unidad de calidad?

Al respecto expresa:

Actualidad: ¿Debe considerarse la obsolescencia?

Duplicación : ¿Cómo deben computarse los documentos que han sido publicados varias veces (traducciones, antologías, etc.) o modificados ligeramente sin un nuevo conocimiento para enriquecer a ultranza el currículum y la visibilidad.

¿Es posible medir todo el conocimiento producido? Esto incluye la literatura gris, los documentos confidenciales de empresas (por razones comerciales) y de las instituciones gubernamentales (información clasificada).

A partir de estos presupuestos por Wolfram deben hacerse otras reflexiones sobre algunos conceptos relativos a la cuantificación de la documentación producida como expresión del desarrollo de la ciencia y la tecnología, entre ellos: el efecto Bernabé y la mínima unidad publicable.

Efecto Bernabé: El término fue propuesto por Braun y Zsindely [4] y se puede definir como la actitud y posición de autores que critican la proliferación excesiva de documentos publicados por otros, cuando ellos no contribuyen a limitar, de alguna forma, dicho fenómeno, pues su producción documentaria es prolífica sin que ello signifique, básicamente, la comunicación de nuevos conocimientos. Este fenómeno es muy frecuente también en algunos autores que no observan una ética profesional, aumentando su producción de artículos con una ligera modificación del contenido del mismo o variando solo su título.

Mínima unidad publicable: El fenómeno de mínima unidad publicable no es más que la fragmentación de un estudio en tantos artículos cortos como sea posible; su propósito es fundamentalmente aumentar el *número de publicaciones en el currículum* de un científico. En relación con este fenómeno M. Angell [5] afirma “publicar o perecer”, mientras que W. J. Broad [6] lo califica como “el juego de publicar: obtener más a cambio de dar menos”; por tanto, el efecto de Bernabé guarda estrecha relación con el concepto de mínima unidad publicable, por lo que la valoración del desempeño científico *no* debe ser analizado *solo* a partir del número total de publicaciones *sino* de todas sus dimensiones, con un enfoque sistémico e integral con el fin de obtener un resultado evaluativo de carácter sinérgico.

La mínima unidad publicable pudiera ser un concepto normativo. Se debiera establecer como premisa para la mínima unidad publicable aquella fracción mínima de nuevo conocimiento que pueda ser objeto de publicación.

Por consiguiente, urge la adopción de este nuevo enfoque del concepto que tienda a evaluar de forma más objetiva la producción documentaria de los científicos y que, por ende, contribuya a poner coto a la publicación desmedida,² que “dificulta la comunicación eficaz entre los científicos y satura la capacidad de arbitraje de las revistas” [2].

¿Qué cosa es, entonces, una mínima unidad publicable (MUP)? ¿Una teoría? ¿Una hipótesis? La formulación de la hipótesis científica puede ser una MUP o la comprobación práctica de la hipótesis científica.

En torno al nuevo conocimiento potencial

Entre las consideraciones relativas a las limitaciones o distorsión de la cuantificación del rendimiento o aporte real del desempeño científico, solo en términos de documentos publicados, se pudiera plantear que su sola cuantificación no proporciona idea de la calidad, no tiene en cuenta que las prácticas de publicación varían con el tiempo.

Las presiones sociales y políticas obligan a publicar para ganar currículum, lo que contribuye a la fragmentación de datos para publicar varios trabajos en vez de uno, y a la publicación de un mismo trabajo, con ligeras variaciones, en revistas distintas. Por otra parte, no todo el conocimiento obtenido por los científicos se encuentra en sus trabajos; ni cada uno de los trabajos contiene igual proporción de conocimiento y, por supuesto, los resultados publicados no tienen el mismo efecto social y económico.

En el marco del concepto de mínima unidad publicable es menester plantearse otros conceptos estrechamente relacionados, como, por ejemplo, el *nuevo conocimiento potencial*, cuyos resultados publicados en un documento dado pueden tener relaciones lógicas con otros publicados en otro documento, lo que se conoce en la literatura especializada bajo el nombre de “conocimiento público desconocido”. Es menester, por su importancia no solo para todo el que trabaja en la evaluación del desempeño de los investigadores, sino también de los informacionistas, documentalistas y bibliotecarios que trabajan en el suministro de información para los equipos de investigación, detenerse en este concepto brevemente.

Por ‘conocimiento público desconocido’ se entiende aquel conocimiento detectado mediante la inferencia por analogía entre documentos con argumentos semejantes que no se citan directamente unos a otros –mutuamente aislados de forma referencial– pero que están vinculados lógicamente a través de las referencias bibliográficas hechas por terceros. Este concepto fue propuesto por Swanson [9-11] para expresar la relación lógica desconocida entre dos fuentes de información con argumentos similares, cuya simple lectura de una no implica la existencia de la otra; pero sus conexiones lógicas constituirían fuentes potenciales de nuevos conocimientos. Swanson [9-11] distingue tres categorías de *conocimiento público desconocido*.

Una de ellas está dada por la *ley de transitividad por transferencia*: si un objeto x es idéntico a otro objeto y , a la vez que este segundo objeto es idéntico a un tercero z , entonces el primero y el tercero son iguales. Por consiguiente, la relación lógica informacional entre documentos se logra por medio del acoplamiento bibliográfico entre fuentes documentales con iguales argumentos; por ejemplo, que dos documentos (A y B) tengan entre sí compatibilidad bibliográfica y, uno de ellos, digamos B , tenga compatibilidad bibliográfica con C (o sea, BC tienen referencias comunes), pero A y C no tienen referencias en común, por ende, podría inferirse que entre A y C existieran conexiones lógicas que no han sido descubiertas debido a su aislamiento referencial mutuo. Swanson [11], aplicando este análisis determinó las relaciones lógicas inadvertidas por la comunidad médica entre determinados resultados científicos; por ejemplo, la relación entre la migraña y el déficit de magnesio; la relación entre el nivel

del aminoácido arginina y el nivel de la somatomedina C en la sangre; el tratamiento del síndrome de Raynaud empleando aceite de pescado en la dieta.

Una segunda categoría, independientemente de la fecha de publicación de ambos trabajos, se relaciona con la refutación incógnita de una hipótesis por el carácter de su inconsecuencia. Por ejemplo, si un autor publica una afirmación cuya falsedad es incidentalmente comprobada por los datos publicados por otro autor que desconoce la hipótesis del primero. En este caso se está ante una refutación por inconsecuencia desconocida por el público al cual van dirigidas las publicaciones, ya que existe una contradicción entre la hipótesis y determinada premisa cuya validez se consigue demostrar o ya se encuentra demostrada.

La tercera categoría propuesta por Swanson se refiere a grandes conjuntos de documentos que contienen información relativa a un determinado problema, la que sistematizada e integrada como un todo único de forma sinérgica puede revelar conocimientos públicos pero desconocidos hasta ese entonces. Esto puede lograrse a través del análisis que requiere la elaboración de reseñas científicas –tanto las analíticas como las analítico-evaluativas [12]– y los estudios de meta-análisis.

Este fenómeno sobre el conocimiento público desconocido nos revela que la evaluación del desempeño de los investigadores es aún más compleja de lo que a simple vista parece, pues debiera ser considerado, al menos, en sus aportes a la ciencia. Por consiguiente, en torno a los objetivos de toda evaluación del desempeño científico es menester subrayar que debiera estar enmarcada, al menos, en la medición de los resultados en relación con:

- a) Cuán eficaz y eficiente han sido los objetivos logrados y cuál es el valor de estos;
- b) Qué factores contribuyeron o impidieron alcanzar dichos objetivos;
- c) Qué cambios se requieren introducir para mejorar los logros futuros.

Consideraciones a la hora de enfocar una evaluación integral más promisoría

Como se ha podido apreciar hasta aquí, el proceso de evaluación del desempeño de los investigadores es una tarea compleja que requiere tomar en consideración muchos factores para obtener un resultado más promisorio, con vistas a la consecución de resultados sinérgicos. A continuación se relaciona un conjunto de factores que inciden en una evaluación integral más promisoría:

- Las particularidades de las economías y la dimensiones científico-tecnológicas, tanto de países desarrollados como las de países subdesarrollados, requieren un tratamiento distintivo con un enfoque flexible que pueda satisfacer las necesidades de ambos grupos de países, ya que la mayoría de los indicadores y criterios existentes obedecen a premisas de los países más desarrollados.
- La publicación no es sólo el único producto de la ciencia. La ciencia genera otras formas de “productos”.
- La producción científica, medida en términos de publicaciones aparecidas

en revistas de alto valor científico, sitúa a los países menos desarrollados en condiciones desfavorables para medir su impacto en el progreso científico-tecnológico.

- - La distinción entre el resultado científico-tecnológico en sí y el hecho de su transmisión en el tiempo y espacio: la comunicación científica,³ requiere un tratamiento diferente.
- - El conocimiento, la comunicación y la información son tres procesos y resultados distintivos de la ciencia y la tecnología muy estrechamente relacionados.
- - La existencia de una brecha citacional entre la producción documentaria y la instrumental de una investigación.
- - El análisis cuantitativo de citas, a partir del *Science Citation Index*, es insuficiente para propósitos evaluativos del desarrollo tecnológico y/o de la investigación aplicada.
- - Las conductas disímiles entre científicos y tecnólogos en relación con la redacción y publicación de sus resultados.
- - La medición de la producción científica no deber ser, básicamente, sólo en el cómputo de artículos de revistas científicas de prestigio y/o sus citas, pues existen otras fuentes de información que difunden sus resultados.
- - La evaluación del desempeño de los tecnólogos no es trazable informáticamente. Su aplicación por sí sola podría introducir distorsiones sobre la valoración del desempeño de grupos y/o institutos.
- - El cómputo de citas son, en sí, una ayuda poderosa en aquellos campos de la ciencia en los que sus miembros coinciden que publicar en fuentes seriadadas constituye la forma principal de comunicación científica.
- - El dilema prevalente de que los científicos de países en desarrollo publican, preferentemente, sus resultados en publicaciones seriadadas de mayor prestigio internacional, en detrimento de la producción documentaria de revistas nacionales.
- - El desarrollo tecnológico no aparece, fundamentalmente, en forma de artículos de revistas como las investigaciones básicas y aplicadas, sino en patentes.
- - La producción documentaria, relativamente reducida, de reseñas científico-tecnológicas de interés directo para países en desarrollo, atendiendo a su desarrollo integral alcanzado, en sus distintas ramas de la ciencia y la tecnología.
- - La representatividad baja de las revistas de países en desarrollo en bases de datos comerciales dificulta obtener resultados más objetivos en estudios

informétricos y cuantitativos.

- - La existencia de autores con determinada producción documentaria prolífica, con ligeras modificaciones sin nuevos conocimientos que tienen como propósito llenar un currículum y/o imponer “visibilidad”.
- - La evaluación de proyectos de investigación se concentra en dos valoraciones básicas: su mérito científico y su posibilidad de utilización útil.
- - Las patentes son, por sí, publicaciones por derecho propio, que no aumentan la visibilidad científica de una persona; sin embargo, portan conocimientos que pueden contribuir a elaborar estrategias de desarrollo en pos de cambios en los diferentes sistemas tecnológicos.
- - La creación y desarrollo de programas computacionales flexibles con propósitos informétricos y cuantitativos permitirán evaluar el desempeño de los investigadores e instituciones de investigación y desarrollo (I+D) de forma más integral y sistémica. (Esto requerirá establecer el prototipo de base de datos normalizada con tales propósitos.)

¿Cómo enfocar la medición y evaluación de los resultados del quehacer científico-tecnológico?

A partir de toda las consideraciones expuestas hasta aquí es menester plantearse cómo enfocar la evaluación del desempeño de los investigadores bajo un óptica sistémica e integral, para obtener un resultado más promisorio. Al respecto, se plantea la siguiente triada para un enfoque sinérgico del quehacer científico:

- Producción científica
- Producción documentaria
- Producción citacional.

Los tres componentes de la triada relativa a los sistemas de ciencia y tecnología y sus respectivos indicadores representan sólo una realidad parcial sobre el rendimiento de dichos sistemas.

En torno a la producción científica: alcance conceptual

Producción científica: Producción resultante de trabajos de I + D (investigación básica, investigación aplicada y desarrollo tecnológico), realizada de forma sistemática que contribuye al progreso científico-tecnológico en función del desarrollo integral y armónico de la sociedad.

Investigación básica: Conjunto de trabajos experimentales o teóricos que se emprenden esencialmente para adquirir nuevos conocimientos relativos a los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin la finalidad de darles alguna aplicación específica.

Las características principales de la investigación básica son:

- - Análisis de propiedades, estructuras y relaciones con la finalidad de

- formular y comprobar hipótesis, teoría y leyes
- - Nuevo conocimiento⁴
 - - Resultados que suelen no divulgarse por consideraciones de seguridad y pasan a formar parte de la categoría de “información confidencial”
 - - Contribución al desarrollo y fortalecimiento propio de las estructuras de la ciencia.
 - - *Investigación aplicada*: Trabajos originales acometidos para adquirir nuevos conocimientos con la particularidad de que están orientados, fundamentalmente, hacia un objetivo práctico particular.
 - - Las características principales de la investigación aplicada se refieren al perfeccionamiento o creación de nuevos productos, operaciones, métodos, tecnologías, o para un conjunto determinado de estos. Sus resultados, generalmente, son sometidos al proceso de patentización del conocimiento obtenido, aunque, a veces, suele mantenerse en secreto por consideraciones estratégicas de carácter comercial.
 - - *Desarrollo tecnológico*: Trabajos sistemáticos basados en los conocimientos existentes, derivados de la investigación y/o la experiencia práctica, encaminados a:
 - - - Producir nuevos materiales, productos o dispositivos
 - - - Establecer nuevos procesos, sistemas y servicios
 - - - Mejorar sustancialmente los ya existentes.

En síntesis, el vocablo producción científica, con ese volumen conceptual, contribuye a medir dicha producción en términos de rendimientos científicos: nuevos conocimientos y teorías, nuevos métodos y procedimientos de investigación, nuevos aparatos científicos creados, nuevas tecnologías, innovaciones tecnológicas, etc. Por consiguiente, la producción científica va dirigida hacia el desarrollo y afianzamiento del progreso científico-tecnológico.

En este punto, cabe preguntarse qué se entiende por progreso científico-tecnológico.

- - *Progreso científico-tecnológico*: Tendencia general de desarrollo de la ciencia y la tecnología caracterizada por el paso de lo menos perfecto a lo más perfecto, de las formas inferiores a las superiores.

Por tanto, podría considerarse, además, entre los criterios evaluativos para medir el desempeño de la producción científica, los siguientes:

- Número de ideas que aporten al progreso científico-tecnológico.
- Repercusión económica y/o social de los aportes científico-tecnológicos.
- Número de patentes nacionales registradas.
- Número de patentes nacionales aplicadas en el país, por campo de la ciencia o actividad económica.
- Número de patentes nacionales concedidas en el extranjero, por países, campo de la ciencia o actividad económica.
- Número de contratos con compañías extranjeras relacionados con la venta de patentes.

- Relación entre los gastos por concepto de I + D en los sectores estatal y privado y el presupuesto estatal y/o el producto interno bruto.
- Relación entre los beneficios de las exportaciones tecnológicas y los gastos de tales importaciones.
- Tasas de crecimiento del producto interno bruto, y la proporción de la renta nacional como producto de los logros de la ciencia y la tecnología.
- Número anual de invenciones y/o innovaciones tecnológicas.
- Principales innovaciones tecnológicas por actividad económica, tipo de empresa y territorio
- Pertener a una asociación científica de prestigio, ocupar una cátedra científica, o haber recibido una condecoración por sus aportes científicos.

Sobre la productividad

La producción científica puede medirse en términos de productividad, cuya definición tiene más de una acepción: 1) Cualidad o estado de ser productivo. 2) Medida de la cantidad y calidad de un trabajo. b) Cociente obtenido entre la producción total y una medida ponderada de factores. c) Cantidad de producción en unidades físicas o en valor que realiza un trabajador o sistema en una unidad de tiempo. Es decir, salida o resultado en un período de tiempo dado.

La productividad científica puede estar expresada en términos de las tasas de desarrollo en los diferentes campos de la ciencia; la eficiencia y eficacia económicas de la instrumentación de los logros científico-tecnológicos en la economía nacional; la tasa de dicha instrumentación; etc.

La productividad científica puede verse como índice ponderado que expresa la relación existente entre el esfuerzo de investigación respecto al rendimiento del quehacer científico y al presupuesto promedio anual dedicado a los trabajos de investigación y desarrollo dados, multiplicado por 100 para obtener una expresión matemática más estética. Por ejemplo, la productividad en la industria farmacéutica puede medirse por: (a) el número de logros terapéuticos importantes; (b) la unidad monetaria gastada en I + D.

En torno a la producción documentaria: alcance conceptual

Por producción documentaria se entiende la cantidad de trabajos publicados, en todos los portadores posibles –por un autor (en calidad de autor principal o coautor) o conjunto de autores–, distribuidos atendiendo a su clasificación temática, origen nacional, fecha de publicación, etc. [2]. Esta producción posee un conjunto de propiedades funcionales, las cuales enmarcan bien su alcance conceptual, distinguiéndose claramente la producción documentaria de las producciones científicas y citacional.

Propiedades funcionales

- - Contribuir al registro del nuevo conocimiento.
- - Ser vehículo para la transferencia del conocimiento, el cual se convierte en información al comunicarse.
- - Contribuir a conocer quién trabaja o ha trabajado en un tópico dado o dónde fue realizado.
- - Revelar, de forma evidente, si alguien ha realizado un trabajo dado, lo que

contribuye a ahorrar tiempo de no repetir algo que ya ha sido hecho.

- - Coadyuvar a la informatividad de la sociedad y, por tanto, permitir que los miembros de la comunidad se mantengan al día sobre los acontecimientos, cuestiones diversas o campos temáticos y sus relaciones.

Criterios evaluativos

- Productividad documentaria
- Coeficiente de productividad documentaria
- Grado de atomización documentaria de un mismo quehacer o aporte científico
- Índice de actividad documentaria del científico (correlación entre el índice de actividad de un país y el aporte del científico)
- Peso en relación con el índice de coautoría internacional
- Índice proporcional de autor
- Índice de autoridad documentaria
- Índice de co-autoridad documentaria
- Índice de colaboración
- Coeficiente de productividad documentaria.

Por su peculiaridad e importancia los autores estiman la conveniencia en explicar en qué consiste el coeficiente de productividad documentaria, propuesto por Sen y Gen en 1990 [13] que lo denominaron sólo como coeficiente de productividad, cuya expresión matemática viene dada por:

$$CP = E_{p50} / E_p$$

donde:

E_{p50}: Edad cincuenta porcentual (período más productivo). Dicho en otras palabras, edad del 50% de las publicaciones (número de años a partir de la primera publicación hasta el año en el que ha alcanzado el 50% del total de sus publicaciones).

E_p: Edad productiva, calculada por el número de los años comprendidos entre las primeras y las últimas publicaciones.

No obstante, se recomienda que este coeficiente deba relacionarse con otros factores, por ejemplo, con la paternidad literaria, o sea, la cantidad de publicaciones en solitario y el número de publicaciones en coautoría, así como con otros logros y factores sociales que reflejan su actividad científica y su incidencia en la ciencia y la tecnología.

En torno a la producción citacional: alcance conceptual

Ante todo es menester dejar bien delimitado qué se entiende por cita y referencia para poder contribuir a una mejor comprensión de los criterios que se abordan respecto a la evaluación del desempeño de los investigadores. El término referencia tiene varias acepciones, a saber:

- 1) Reconocimiento que hace una fuente de información a otra fuente; o sea, remisión bibliográfica hecha en una fuente de información documental a otra fuente [14].
- 2) Breves datos compilados para dar respuesta a cualquier demanda. Puede darse en forma oral o en un documento escrito. En algunos casos la referencia puede ser un

documento secundario, por ejemplo: referencia bibliográfica.

3) Elementos de un lenguaje de recuperación de información [15], como es para el caso de la 'base de datos' del *Science Citation Index*.

4) Breve descripción bibliográfica que indica la fuente de la que se ha extraído una cita o una expresión, o la fuente (sección, rúbrica) que contiene datos parecidos por su tema.

El procedimiento de referencia formal varía entre las diferentes publicaciones. La referencia en el texto puede estar en la forma de un signo o número que se refiere a una nota al pie de página o a una lista de notas al final, que contiene la(s) representación(es) del documento, o un nombre o número que se refiere a una lista de representaciones de documentos al final del documento. El mismo documento o diferentes partes del mismo documento pueden darse como referencias en distintos momentos de un mismo trabajo; entonces se utilizan frecuentemente las abreviaturas *op. cit.* (*Opus citato* = trabajo citado), *ídem* (el mismo), *ibid* (*ibídem* = en el mismo lugar) [16].⁵

Las referencias se hacen algunas veces no a los documentos sino a contactos y comunicaciones personales, sobre este tipo de referencia informal existe un trabajo realizado por V. A. Markusova [17].

En los estudios métricos de los flujos informacionales se estudian un conjunto de factores específicos relativos a las referencias bibliográficas [16]:

- a) Función de la referencia: lista de trabajos anteriores, descripción de la metodología, falsificación-verificación, etc.
- b) Parte utilizada del documento citado, completo, parte(s), idea, resultados, etc.
- c) Localización de las referencias en: introducción, metodología, resultado, conclusión, etc.
- d) Número de ocurrencias de las referencias a cada documento o parte(s) de él
- e) Cantidad de referencias
- f) Referencias en la misma nota/nota al pie, identificación
- g) Cantidad de referencias en cada nota/nota al pie
- h) Cantidad de referencias informales, por ejemplo: comunicación personal.

Por consiguiente, se puede colegir que las referencias bibliográficas que aparecen al final de cada trabajo publicado o no, revelan el entorno informacional en el cual se realizó la investigación o el trabajo de desarrollo en cuestión.

Al igual que el término referencia, el de cita posee varias acepciones, a saber:

- 1) Parte del texto de una obra impresa o manuscrita que se incluye en otra obra sin cambio alguno. Referencia
- 2) En Bibliometría, Informetría y Cienciometría: Unidad de medida que expresa el reconocimiento que una fuente de información recibe de otra, la que indica la influencia o impacto científico de un resultado dado. En otras palabras, remisión bibliográfica obtenida por una fuente de información a partir de otra publicada posteriormente.

El mayor número de citas que reciba una fuente de información revela mayor efecto y que, por regla general, sienta pautas en la esfera del conocimiento correspondiente.

Las citas por sí mismas no portan ninguna información sobre la utilidad del contenido de las fuentes de información citadas para el contenido de la fuente citante. Para establecer el grado de su utilidad debe recurrirse al empleo combinado de los análisis de contenido y de citas.

Existen diferentes razones, modos o grados de las citas y prácticas de citas. Se ha aplicado el enfoque de la taxonomía de las referencias [2] para evaluar, en la esfera de la física teórica, la calidad de los artículos citados, y se ha establecido que un séptimo de las referencias eran denegatorias, un tercio redundantes y dos quintos marginales. Esto permitió a Moravcsik [18] expresar serias dudas sobre el uso de las referencias como una medida para evaluar la calidad de los artículos citados.

Según estudios hechos por E. Garfield [15], se plantea que el 25% de los artículos se citan una sola vez y el 1% recibe 6 o más citas.

Entonces, se puede colegir que la cita revela el grado de influencia o repercusión que tiene un autor o trabajo dado en la comunidad científica hacia la cual va orientado el artículo.

A partir de la delimitación del alcance conceptual de cita y referencia se puede establecer una definición de producción citacional.

Producción citacional: Producción de citas que genera el impacto informacional, básicamente, por el carácter cualitativo o aporte científico, en la comunidad científica, hacia la cual va dirigida la producción documentaria de un autor o grupo de autores; ya que a veces, pudiera estar altamente citado por su grado de controversia o grado de equivocación sobre un aspecto dado [2].

La delimitación conceptual de ambos términos, cita y referencia, permite establecer adecuadamente una serie de relaciones entre los mismos para expresar adecuadamente los fenómenos informacionales de la comunicación científica entre los investigadores. Una ciencia, sin dudas, requiere de su aparato conceptual bien definido, sin ambigüedades de interpretación, porque para hacer ciencia se necesita de todo un sistema de conceptos que se correspondan con su objeto y tema de estudio.⁶

Entre los criterios evaluativos relativo a la producción citacional están:

- - Tasa de citas recibidas.
- - Tasa de citación relativa.
- - Factor de impacto genérico.
- - Factor de impacto específico.
- - Factor de impacto del autor.
- - Índice de influencia.
- - Índice de autocitación.
- - Análisis cualitativo de las referencias utilizadas en los trabajos, atendiendo a las cuatro dicotomías referenciales: conceptuales vs instrumentales; orgánicas vs marginales; dinámicas vs estáticas y aprobatorias vs denegatorias.
- - Potencialidad de conocimiento público desconocido.

Por su importancia cualitativa en la evaluación del desempeño científico de los

investigadores en relación con la influencia de su pensamiento científico sobre el resto de sus colegas, se entiende oportuno ahondar un poco más sobre la taxonomía de las referencias bibliográficas, a veces denominadas por algunos autores taxonomía de las citaciones bibliográficas.

La taxonomía de las referencias bibliográficas no es más que los principios generales de clasificación informacional de las citaciones bibliográficas, o sea, las referencias, en cuatro dicotomías, atendiendo a la naturaleza y función que cumplen.

Una referencia puede pertenecer a más de un grupo, pero sólo a una de las dos categorías de cada grupo. Todo análisis del uso de las referencias bibliográficas o su clasificación exige conocimientos suficientes sobre la materia tratada en los textos que se analizan, una cierta experiencia en el quehacer científico y, en cualquier caso, el acceso a los textos citantes y citados, completos. Solo así se podrá realizar un análisis integral del contexto informacional en el que tuvo lugar la investigación.

La clasificación (las cuatro dicotomías referenciales) no sólo es importante para analizar y evaluar el desempeño de los investigadores, sino también abre nuevas posibilidades para los métodos y técnicas aplicados a la labor de inteligencia científica, tecnológica, etc.:

- a) a) *Primera dicotomía:* Referencias conceptuales vs. referencias instrumentales. Las primeras reflejan la captación de un concepto, o de una teoría, expuestos en el trabajo citado, con objeto de fundamentar nuevos conceptos o apoyar argumentos en el trabajo citante. En consecuencia, este último hace suyas, más o menos modificadas, las teorías del trabajo citado, subsumiéndolas en su propio texto; mientras que las segundas, a la inversa de las conceptuales, son la expresión de la simple utilización de un concepto, o de una teoría, del autor citado, para definir el concepto o la teoría del autor citante, es decir, para apoyar su afirmación.
- b) b) *Segunda dicotomía:* Referencias orgánicas vs. referencias marginales. Las primeras se refieren a trabajos citados cuyos conceptos, técnicas o resultados de análisis han sido adoptados por el autor citante, sin ser modificados; es decir, que sólo sirven de base para la tesis sustentada por el autor citante. De esta forma, el trabajo citado “pervive” en el citante. Las referencias marginales se caracterizan por constituir citas clásicas prescindibles u ociosas; es decir, no son más que referencias a teorías, conceptos, procedimientos o métodos alternativos de los trabajos citados que no son utilizados en absoluto en el discurso del trabajo citante y, por ende, no son realmente necesarios para el trabajo.
- c) c) *Tercera dicotomía:* Referencias dinámicas vs. referencias estáticas (yuxtapuestas). Las primeras reflejan citaciones sobre teoría o conceptos contenidos en el trabajo citado, utilizados para desarrollar el trabajo citante, o sea, este último se “nutre” informacionalmente del citado para desarrollar sus ideas, sus consideraciones. Las segundas, a la inversa de las dinámicas, no han servido de “nutriente” informacional al citante, el cual se limita a identificar el trabajo citado como uno más entre todos aquellos que han adoptado el mismo punto de partida, aunque la orientación posterior de todos ellos sea distinta en mayor o menor grado, pero que no tributan al desarrollo lógico del tema.
- d) d) *Cuarta dicotomía:* Referencias aprobatorias vs. referencias denegatorias.

Las primeras constituyen referencias que constituyen una muestra, a juicio del autor citante, de la corrección del trabajo citado. Prácticamente todas las citas de esta clase son dinámicas, puesto que los autores no basan sus trabajos en aquellos otros que consideran incorrectos.

Chubin y Moitra [20] sugirieron que las citas afirmativas o son esenciales o suplementarias y que las citas esenciales pueden ser básicas o subsidiarias, las citas suplementarias ofrecen información adicional o son superficiales. Por otra parte, las referencias denegatorias, a la inversa a las aprobatorias, constituyen las pruebas documentales de la existencia de dudas sobre la corrección del trabajo citado.

Esta taxonomía contribuye a distinguir entre:

- a) a) Las ideas y los procedimientos empleados en el documento
- b) b) Las referencias necesarias de las prescindibles
- c) c) Entre el material semejante al documento de aquel que sigue líneas divergentes
- d) d) El material que se considera coincidente con los puntos de vistas del autor y los que son juzgados no coincidentes, algunas veces, considerados malos bajo la óptica de la cual parten los autores citantes, pero no necesariamente siempre significa que ello deba ser así.

Todos los aspectos abordados hasta aquí revelan, en su conjunto, la potencialidad y gran diversidad de criterios existentes para evaluar el desempeño de los investigadores, lo que nos permite afirmar que toda valoración debe ser sobre la base de un sistema que considere varios criterios a la vez. Además, si se desea evaluar y clasificar a los investigadores de una especialidad dada debe ser mediante una evaluación multivariada que permita obtener un resultado más promisorio, de carácter sinérgico.

Necesidad de integrar más sinérgicamente los distintos criterios evaluativos

Los indicadores de cada uno de los componentes de la triada de los sistemas de ciencia y tecnología presentan limitaciones de forma individual y, por tanto, se requiere un método que permita una evaluación más integral, con un resultado más promisorio y sinérgico, con la finalidad de hacer comparaciones no sólo entre países sino también dentro de una misma nación y campo.

Ordenamiento jerárquico sinérgico

Los indicadores utilizados para medir y evaluar el grado de desarrollo científico-tecnológico alcanzado con fines comparativos deben ser aplicados, al menos, con un enfoque multivariado que proporcione resultados sinérgicos, para lo que los autores proponen el método del rango selectivo multidimensional.

Rango selectivo multidimensional

El rango selectivo multidimensional es un método matemático, basado en la I-distancia de Ivanovic, aplicado en Informetría para evaluar con un enfoque sinérgico, o sea,

integrar como un todo orgánico, los distintos criterios evaluativos de las fuentes de información,⁷ entre ellas, los investigadores como generadores de información a partir del acervo que obtienen como resultado de su quehacer científico-tecnológico. Su expresión matemática viene dada por:

Fórmula pág. 40

Donde:

F_i : Fuente a evaluar.

F^* : Fuente patrón (modelo ideal), como punto de referencia comparativo de las fuentes a evaluar.

F^*_j : Valor de la variable j (criterio de valoración) en la fuente patrón.

F_{ij} : Valor de la variable j (criterio de valoración) en la fuente i .

r_j : Desviación típica de la variable j , o sea, del criterio de valoración.

r_{jk} : Coeficiente de correlación de la variable j y la variable k .

La definición de fuente de información patrón se puede establecer a partir de dos criterios: I) la peor (P^-) cuando los valores en cada una de las variables sean los peores; II) la mejor (P^+) cuando los valores alcanzan los mayores valores en cada una de las variables consideradas.

El RSM mide una distancia, por tanto, la fuente de información más relevante o importante con respecto a (P^-) es aquella cuya distancia sea mayor a la fuente patrón y, en el segundo caso, es aquella fuente que se aproxime más a la mejor (P^+). Cuando los valores de las variables son los mejores, los valores del RSM se ordenan de forma creciente, de menor a mayor. Cuando los valores de las variables son los peores, los valores del RSM se ordenan de forma decreciente, de mayor a menor. Para calcular la distancia del RSM (F_i , F^*) de una fuente con respecto a la fuente patrón es imprescindible tener establecido el orden o criterio de importancia de cada una de las variables.

Ordenamiento de las variables en la matriz:

- - Se define la más importante, con menos carga subjetiva.
- - A continuación se define la siguiente en importancia según el valor del coeficiente de correlación más alto de las variables restantes con respecto a la definida como la más importante.

La otra variable en importancia se determina en forma similar, mediante el valor más alto del propio coeficiente de correlación, pero calculado ahora entre la segunda variable en importancia y las $n-2$ restantes, y así sucesivamente.

El objetivo de la productoria en la fórmula es:

- - No contar más de una vez los efectos múltiples que se originan cuando hay solapamiento en la información intrínseca entre las variables, conocido por colinealidad múltiple entre las variables
- - Si no se excluye ese efecto, estaría considerándose más de una sola vez, lo que puede producir aberraciones en el resultado final, ya que en la naturaleza el efecto actúa sobre el fenómeno una sola vez, pero suele ocurrir que se mida ese efecto de distintas maneras.

Una vez calculados los coeficientes de correlación correspondientes para definir el ordenamiento de las variables para calcular el RSM, se procede a construir la matriz secundaria. Por consiguiente, su ordenamiento viene dado por los valores de los coeficientes de correlación entre las variables consideradas.

La aplicación del RSM sería de utilidad, a partir de los criterios valorativos correspondientes seleccionados sobre el desempeño de los investigadores de una institución científica dada, para establecer un ordenamiento jerárquico de su aporte al desarrollo de la ciencia.

Algunas consideraciones finales

Para nadie es secreto que la mayoría de los criterios utilizados para evaluar el desempeño de los investigadores y, por ende, de la ciencia en su conjunto, obedece a los patrones internacionales, establecidos por aquellos países altamente desarrollados, en otras palabras, son más bien criterios nacionales de esos países, impuestos al resto de la comunidad internacional.

Por otra parte, es importante subrayar que toda evaluación del desempeño de los investigadores, así como de las respectivas instituciones científicas donde trabajen deben verse bajo una óptica integral, sistémica, que considere la triada de la producción analizada (la científica, la documentaria y la citacional), o sea, de la salida de todo sistema científico y no sólo bajo una de estas aristas, pues dicha evaluación estaría de entrada sesgada.

Para los países de América Latina se abren nuevas perspectivas en la creación de indicadores más apropiados en la medida de que se disponga de una herramienta informacional que facilite evaluar la producción de los investigadores del área, es decir, de sus instituciones científicas. LATINDEX es el primer intento serio y de importancia en organizar todo el acervo científico documental generado en el Caribe y el continente latinoamericano. Sería, en el futuro, el índice de citas latinoamericano. A partir de él se podrán establecer indicadores que reflejen con más fidelidad los distintos fenómenos de la comunicación científica.

Se requiere el apoyo de la informática para disponer de herramientas computacionales de propósito cuantitativo e informático que contribuyan humanizar y viabilizar las investigaciones tendientes a evaluar el desempeño de los científicos, que salven o reduzcan las barreras matemáticas del personal que trabaja en las unidades de información. En ese sentido, se ha elaborado un programa de aplicaciones cubano bajo el nombre de INFOCAM que permite realizar estudios de carácter cuantitativo e informático. Su diseño se basa en el alcance conceptual de fuente de información. Permite aplicar, entre otras posibilidades estadístico-matemáticas, los modelos informáticos fundamentales (Bradford, Lotka, Zipf, Leimkhuler, etc.), módulos dedicados al análisis de citas, análisis de textos para aplicaciones de la técnica de análisis de contenido, etc., con fines de contribuir a la inteligencia científica, tecnológica, etc. [23].

Los autores están conscientes de que el tema no está agotado, solo han esbozado un conjunto de ideas para empezar a debatir sobre el tema de evaluación del desempeño de los investigadores con el ánimo de hallar los criterios, métodos y/o procedimientos que

se adapten mejor a las condiciones de los países en vías de desarrollo.

Referencias

- 1) *Webster's Dictionary Seven New Collegiate Based on Webster's Third New International Dictionary*. La Habana. Edición Revolucionaria, 1977.
- 2) Morales-Morejón, M. y Morales-Aguilera, M. M. Compendio Enciclopédico de Informática y Ciencia de la Información. La Habana, 1999 (inédito).
- 3) Wolfram, E. *et al.* Growth of knowledge: bibliometric analysis using online database. *En: Informetrics* 89-90. Amsterdam, Elsevier Science Publishers, pp. 355-372.
- 4) Braun, T. y S. Zsindely. Growth of scientific literature and the Barnaby effect. *Scientometrics* 7(3-6):529-530, 1985.
- 5) Angell, M. Publish or perish: a proposal. *Annals of Internal Medicine* 104:261-262, 1986.
- 6) Broad, W. J. The publishing game: getting more or less. *Science* 211:1137-1139, 1981.
- 7) Abelson, P. H. Excessive zeal to publish. *Science* 218:1, 1982.
- 8) Swanson, D. R. Two medical literatures that are logically but not bibliographically connected. *Journal of the American Society for Information Science* 38(4):228-33, 1987.
- 9) Swanson, D. R. A second example of mutually isolated medical literatures related by implicit, unnoticed connections. *Journal of the American Society for Information Science* 40(6):432-5, 1989.
- 10) Swanson, D. R. Somatomedin and Arginine: implicit connections between mutually isolated literatures. *Perspectives Biol Medicine* 33(2):157-86, 1990, Winter.
- 11) Swanson, D. R. Medical literature as a potential source of new knowledge: a legacy of Manfred Kochen. *Bulletin of the Medical Library Association* 78(1):29-37, 1990.
- 12) Morales-Morejón, M. *et al.* *Clasificador uniforme de servicios científico-técnicos de la actividad científico-informativa*. Instituto de Documentación e Información Científica y Técnica, La Habana, 1990, 46 p.
- 13) Sen, B. K. Análisis teórico del proceso de cita. *Forum Internacional de Información y Documentación* 15(1):3-7, 1990.
- 14) Morales-Morejón, M. Utilización del análisis informétrico para evaluar el flujo de información documental en el campo de las enfermedades y plagas en los cítricos. (Tesis doctoral). Academia de Ciencias de Bulgaria, Centro de Información Científica con Biblioteca Central y Archivo Científico. Sofía, 1990. 161 p. y anexos.
- 15) Garfield, E. *Citation indexing its theory and applications in science, technology and humanities*. New York. John Wiley. 1979.
- 16) Hjerpe, R. *An outline of bibliometrics and citation analysis*. Stockholm, The Royal Institute of Technology Library, Report TRITA-LIB 6014, December 1980; 82 p.
- 17) Markusova, V. A. Referencias informales en los documentos científicos (en ruso). *Nauka i techn. Vopr. Istorii i teorii* 7(1):80-83, 1972.
- 18) Moravcsik, M. J. The assessment of scientific output. *Workshop on Science and Technology Indicators in the Higher Education Sector*. Paris, June 1-13. 1985. OECD-DSTI/S-PR/85, 24/07.
- 19) Sokolov, A.V. (1982) Objeto y tema de estudio de la Bibliotecología, la Bibliografía y Ciencia de la Información: un análisis metateórico. (En Ruso).

(Obekty i predmety bibliotekovedenija, bibliografovedenija i informatiki /metrateoreticheskij analiz/). Svjaz bibliotechno-bibliograficheskikh disciplin s informatikojj: (Compilación) *Sb. nauchnykh trudov LGIK im. N.K. Krupskojj* 68:10-46, 1982.

- 20) Chubin, D. E. y S. D. Moitra. Content analysis of references: adjunct or alternative to citation counting? *Social Studies of Science* 5(4):423-441.
- 21) *Pequeño Larousse Ilustrado*. París. Ediciones Larousse. 1964.
- 22) Academia de Ciencias de Cuba. Información de Documentación e Información Científica y Técnica. Diccionario de Términos de Informática: Español - Ruso - Inglés. 2T, La Habana, IDICT, 1977.
- 23) Barquín-Cuesta, J. P.; M. Morales-Morejón, A. Cruz-Paz. INFOCAM: software for informetrics and scientometrics purposes. Fifth International Conference of the International Society for Scientometrics and Informetrics. Proceedings - 199, June 7-10, 1995. Sponsored by Rosary College Graduate School of Library & Information Science. River Forest, Illinois. Usa. Learned information, Inc. Medford. N.J. 1995.

Recibido: 3 de mayo de 1999.

Aprobado 20 de mayo de 1999.

Melvyn Morales-Morejón

IDICT

Capitolio Nacional. Industria entre Dagonés y San José.

La Habana 10200, Cuba

Correo electrónico: <<moralesmmm@idict.cu>>

Notas

¹Más adelante se aborda las ventajas e inconvenientes de dicho método.

²También conocida en la práctica como *salame*.

³Entiéndase por conjunto de procesos de presentación, transferencia y obtención de la información científica en la sociedad humana, los que constituyen el mecanismo principal de existencia y desarrollo de la ciencia. La comunicación científica puede estar entorpecida cuando se restringe el libre flujo de las ideas y de la información. Las restricciones limitadas sobre el flujo libre de la información, afectan la retroalimentación, demoran la detección de los errores y la duplicación, frenan la evaluación crítica de los trabajos científicos y como resultado socavan el ritmo de descubrimiento científico. La existencia y permanencia de una comunicación científica abierta y vigorosa dentro de toda nación y más allá de sus límites contribuye al desarrollo de ideas nuevas y al fortalecimiento no sólo de la ciencia, sino también de la sociedad en su conjunto.

⁴Aunque, generalmente, no es comercializable se convierte en información en el momento que se comunica a través de revistas de alto valor científico u otro medio.

⁵Para consultar un estudio de las prácticas formales de referencia consúltese el trabajo de Dutta y Rajagopalan S. Dutta y T. S. Rajagopalan. Literature citation in scientific and technical periodicals - a survey, publicado en *J. Sci. Industr. Res.* 17A(July):259-

261.1958.

⁶Por objeto de estudio de una ciencia se entiende la cosa material o fenómeno del mundo real, cuyas partes estudia, a partir de las tareas planteadas por ella; mientras que por tema de estudio de una ciencia se entiende aquellas regularidades del objeto estudiado que está llamada a revelar. Por ejemplo: el libro se manifiesta como objeto de estudio de una serie de disciplinas (Poligrafía, Teoría y práctica de la redacción, Bibliología, Bibliotecología y otras), pero cada una de estas tiene su propio tema de estudio [19].

⁷ Bajo este término se entiende todo sujeto u objeto que genere, contenga, suministre o transfiera otra fuente de información [14]. El concepto de objeto se refiere a toda parte de la realidad circundante (cosa, fenómeno) que participa en el proceso de interacción, mientras que en el aspecto gnoseológico, constituye una cosa o fenómeno hacia el que se dirige la actividad cognoscitiva o práctica del sujeto. Los términos *objeto* y *sujeto* no se deben entender en el sentido lato de sus etimologías.

R “*Objeto*: cualquier cosa que se ofrece a la vista y afecta los sentidos; sujeto: persona, individuo” [21]. Se debe entender por objeto, además, “...determinada parte de la realidad circunstante (cosa, fenómeno) que participa en el proceso de interacción” [22, p. 13].

R En el aspecto gnoseológico, el objeto es “una cosa o fenómeno hacia el que se dirige la actividad cognoscitiva o práctica del sujeto”; y por sujeto al “ser humano que ejerce actividad cognoscitiva sobre la realidad circunstante. En el aspecto gnoseológico, el sujeto se opone al objeto” [22, p. 13].

R Con esta definición se plantean dos cuestiones primordiales: a) Todo lo existente porta información (ya sea que la genere, contenga, suministre o transfiera). b) La oposición sujeto-objeto en el flujo del conocimiento /información).

R En esta oposición es evidente que el hombre –el sujeto– es la fuente integral, pues el mismo genera, contiene, suministra o transfiere información de forma separada, por momentos, o completa, a la vez. En cambio la naturaleza, con sus creaciones, es la otra fuente generadora de información: los objetos de la definición. Es decir, cuando se toma como ejemplo la fuente de información “médula espinal”, la que genera (crea, produce) los elementos constitutivos de la sangre que, sin lugar a dudas, es otra fuente de información, pues a través de ella se obtiene, entre otras, información sobre el estado del individuo que la porta, se está en presencia de la generación (contención, etc.) de información independiente de la cognición humana.

Gestión, gestión de información, gestión del conocimiento... gestión del futuro

Gloria Ponjuán Dante

Las técnicas y herramientas de la gestión se han incorporado al quehacer de los profesionales de la información desde hace ya varios años. En la medida que ha avanzado la aplicación de éstas se ha ido mejorando sus resultados y se ha logrado una mayor inserción en su medio. A partir de la BD LISA se han preparado diferentes análisis de la presencia de diferentes temas de gestión en la literatura especializada evidenciando una notable presencia. Asimismo tomando como punto de partida algunos temas propuestos por Koenig, se complementa el análisis con un conjunto de nuevos aspectos que se espera que en los próximos años constituyan las prioridades para los gerentes de información de las organizaciones. Su conocimiento y dominio le permitirá gestionar el futuro.

Introducción

Las tecnologías de información ocupan en la actualidad un espacio importante en la atención de la sociedad en general. A lo largo de la historia, siempre las tecnologías han contribuido notablemente a su avance. En nuestra profesión grandes momentos se asocian a la tecnología: la invención de la imprenta, la introducción generalizada de la automatización y los medios de comunicación en los procesos y servicios de información, etc. Otros momentos intermedios, también notables para su época, fueron los relativos a la aplicación de medios mecánicos y ópticos para la recuperación de información.

En la búsqueda incesante de resultados, los hombres han aplicado técnicas y herramientas de gestión. Para gerenciar la sociedad, las organizaciones de diferente tipo, la producción, la guerra, los servicios... se han conocido, desde épocas remotas, diferentes métodos, técnicas y estrategias. La dinámica del conocimiento nos impone día a día fusiones, interacciones y relaciones. Existe una notable influencia e interrelación entre todas las esferas del conocimiento. Es tal el volumen de información que se genera día a día que se hace muy difícil poder conocer, acopiar y asimilar todo lo que se genera.

Nuestra profesión, tal vez por su propia proyección hacia el nivel informacional de otros o por propios vicios de su reactividad, no cuenta con una producción científica importante registrada en bases de datos. También las propias bases de datos especializadas de esta rama no tienen una cobertura geográfica extendida hacia diferentes regiones. Las fuentes procedentes de países del Tercer Mundo no son

ampliamente cubiertas por estos servicios.

Desarrollo

Con el fin de valorar las tendencias de publicación de temas relativos a diferentes elementos de la Gestión, se desarrollaron un conjunto de búsquedas por descriptor en la base de datos *Library and Information Science Abstracts* (LISA) en su actualización correspondiente al invierno de 1998 [1]. Se tomaron en cuenta temas que componen las diferentes asignaturas de la disciplina de Gestión de una muestra de escuelas de Bibliotecología de España y América Latina. No fue el objetivo de este trabajo identificar el grado de cobertura de cada escuela, sino analizar la presencia de aplicaciones, de resultados, de muchos de los temas que pueden ser considerados como significativos dentro de esta disciplina para los profesionales de información actuales o futuros.

Primeros resultados

Gestión y Gestión de bibliotecas

Se identifica la presencia de trabajos sobre Gestión y Gestión de bibliotecas desde hace más de 20 años, se destaca que casi el 50% de las referencias corresponden a los últimos 10 años. La figura 1 muestra el comportamiento de las referencias recogidas por LISA desde 1966 para estos tópicos. Puede apreciarse, igualmente, las cifras anuales más elevadas en los años 1994 al 96, con una discreta disminución en 1997. No se considera en este análisis el año 1998, pues las bd siempre demoran algún tiempo en el procesamiento de la literatura del propio año, lo que equivale a decir que se espera que las cifras de 1998 puedan ser superiores a medida que los administradores de la bd sigan procesando la literatura de ese año.

Fig. 1. Referencias disponibles en la BD LISA: Gestión y Gestión de bibliotecas.

Planificación y Planificación estratégica

La figura 2 muestra la presencia de trabajos relativos a los aspectos de Planificación y de Planificación estratégica. En este caso se recogen contribuciones desde 1968 para el tema de Planificación y, desde 1976, para Planificación estratégica. Puede apreciarse en el tema Planificación cómo en los últimos 10 años se recogen casi el 40% de las contribuciones, lo que evidencia el auge de la aplicación de técnicas y herramientas de gestión. En el caso de Planificación estratégica es muy significativo que en los últimos 10 años se registre casi el 79% de lo escrito sobre el tema.

Gestión de información: Gestión de recursos de información, Gestión de archivos y registros administrativos, Inteligencia competitiva (organizacional, corporativa, de negocios)

En la figura 3 aparecen los resultados de la consulta a la mencionada base de datos (BD) sobre Gestión de recursos de información, Gestión de archivos y registros administrativos, Inteligencia competitiva (organizacional, corporativa, de negocios).

Para tener una mayor claridad en relación con el objeto de nuestro trabajo en lo referido a la Gestión de información, se hicieron búsquedas sobre Gestión de recursos de información, Gestión de archivos y registros administrativos, e Inteligencia competitiva. De ellos, el aspecto de mayor presencia en la literatura es el de Archivos y registros administrativos, que se reporta desde 1970, y que tiene, en los últimos 10 años, una

presencia del 60,53% de los registros totales. Llama la atención cómo el tema de Inteligencia competitiva comienza a registrarse en 1984 y en los últimos 10 años registra el 87,2% de los registros, superando numéricamente al tema de Gestión de recursos de información, que se registra desde 4 años antes (1980) y que en sus últimos 10 años cubre el 62% de los registros totales reportados.

Fi. 2. Referencias disponibles en la BD LISA: Planificación / Planificación estratégica.

Fig. 3. Referencias disponibles en la BD LISA: Gestión de información.

Gestión de recursos humanos

La literatura sobre Gestión de recursos humanos aparece en LISA a partir de 1977, y en algo más de 20 años se reportan 128 documentos; 74,3% de ellos correspondientes a los últimos 10 años, lo que evidencia cómo en esta esfera este tema también ha ido trabajándose más.

Fig. 4. Referencias disponibles en la BD LISA: Gestión de recursos humanos.

Gestión de calidad, Gestión de calidad total, Reingeniería y *Benchmarking*

El tema de Gestión de calidad aparece en 1975, seguido por *Benchmarking* (1981). Sobre el primero, se han registrado 1 593 referencias, 69,6% de ellas correspondientes a los últimos 10 años. Al igual que en el resto de los casos, las referencias correspondientes a 1998 no se consideran representativas y seguramente se incrementarán en nuevas emisiones de la BD. En el caso de *Benchmarking*, el 91,7% de las referencias corresponden a los últimos 10 años e incluso muestran una meseta en el período 1995-1997, lo que evidencia que es un tema que se mantiene vigente en la literatura de la especialidad. Llama la atención la proyección del tema Gestión de calidad total. En el mismo se reportan más de 100 referencias todas en los últimos 7 años. Sin embargo, si bien en 1995 se distingue su año más productivo, a partir de ese momento se aprecia una tendencia muy decreciente, aspecto que debe observarse en los próximos años. No es el caso de la literatura sobre Reingeniería, también reportada desde 1992, con una notable producción en 1994, pero con una sostenida presencia en el período comprendido entre los años 1995 al 1997.

Marketing

Durante 30 años, se ha venido generando y registrando en la BD LISA literatura sobre *Marketing*. Ha constituido uno de los temas más tratados, con cifras muy superiores a las de otros temas (Tabla 1). Un total de 2 632 referencias con una tendencia sostenida al crecimiento es el cuadro que evidencia la atención prestada a este tema. El 61,1% de las referencias reportadas aparecen en los últimos 10 años y puede apreciarse (sin considerar el año 1998) una tendencia al crecimiento permanente en este tema.

Fig. 5. Referencias disponibles en la BD LISA: Gestión de calidad, Reingeniería, *Benchmarking* y Gestión de la calidad total.

Fig. 6. Referencias disponibles en la BD LISA: *Marketing*.

Evaluación y Evaluación económica

Durante los 30 años analizados de LISA, el tema Evaluación ha mostrado una presencia sostenida; las 8 165 referencias evidencian la permanente preocupación por el perfeccionamiento de esta especialidad; los 10 últimos años reúnen el 44,6% del total de referencias en este tema, cifra muy superior a la de los 20 años anteriores. Su mayor reflejo aparece entre los años 1993 y 1997. Sin embargo, al analizar el tema Evaluación económica, encontramos su presencia ya desde 1972. Los últimos 10 años solo reúnen el 29,8% y se encuentra una baja significativa en los últimos dos años.

Fig. 7. Referencias disponibles en la BD LISA: Evaluación.

Optimización e investigación de operaciones

El propio interés en mejorar, reflejado en el epígrafe anterior, puede evidenciarse cuando se consulta lo relativo a la Optimización. Aparece este tema en 1968, con su mejor momento en 1992. A partir de ese momento su presencia muestra una baja significativa, pero comienza a aparecer la Investigación de operaciones, cuyo mejor momento se refleja en 1994. Si se comparan ambos temas, encontraremos que Optimización tiene un total de 129 e Investigación de operaciones 447.

Fig. 8. Referencias disponibles en la BD LISA: Optimización e investigación de operaciones.

Gestión de proyectos

La literatura sobre Gestión de proyectos aparecida en el período 1969-98, alcanza la cifra total de 2 309 referencias, de ellas el 48,4% en los últimos 10 años. Es notable el

tratamiento de este tema en la literatura analizada.

Fig. 9. Referencias disponibles en la BD LISA: Gestión de proyectos.

Consideraciones generales

Existe una presencia de la literatura sobre Gestión en la BD LISA. El análisis global para los últimos 5 años puede observarse en la figura 10.

Fig. 10. Referencias disponibles en la BD LISA: 1993-1997.

Un análisis por temas arroja, desde el punto de vista cuantitativo, posiciones más significativas para Planificación y Evaluación, que constituyen elementos muy importantes de las funciones de la gestión (Fig. 11).

Fig. 11. Referencias disponibles en la BD LISA 1993-1997, por temas.

Distribución por idiomas

Las referencias localizadas proceden mayoritariamente del Primer Mundo y están escritas en idioma inglés; el segmento de estos resultados escritos en español es muy pequeño. No se registran documentos sobre estos temas en portugués, aspecto bien notable y que puede estar dado por el alcance de la cobertura de publicaciones brasileras que tiene LISA (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución por idioma de los documentos recuperados en la BD LISA

Temas	Total de referencias	En español	Porcentaje
Gestión	28 856	148	0,50
Gestión de bibliotecas	18 489	84	0,45
Planificación	9 340	71	0,76
Planificación estratégica	663	7	1,05
Gestión de archivos y registros administrativos	2 086	6	0,28
Gestión de recursos de información	71	3	4,22
Inteligencia competitiva	117	2	1,71
Gestión de recursos humanos	128	1	0,78
Gestión de calidad	1 593	21	1,32

Gestión de calidad total	101	1	0,99
Reingeniería	158	1	0,63
<i>Benchmarking</i>	85	0	-
<i>Marketing</i>	2 632	21	0,79
Evaluación	8 165	80	0,98
Evaluación económico productiva	248	4	1,61
Optimización	129	2	1,55
Investigación de operaciones	447	5	1,12
Gestión de proyectos	2 309	8	0,35

Algunos derroteros

Koenig [2] en una extensa investigación ha recomendado un conjunto de tópicos (conceptos y temas) de interés para bibliotecarios (especialistas en información) que tienen que ver la Gestión conducida por la información. En el borrador de su investigación se recogen los siguientes aspectos, distribuidos en tres categorías:

Importancia primaria:

- Gestión del conocimiento / capital intelectual.
- *Data warehousing* / Minería de datos.
- Reingeniería de procesos.
- Inteligencia competitiva.
- Tecnología de información (TI) y productividad.
- TI y estructura organizacional.
- Análisis de información en toda la empresa.
- TI como ventaja competitiva.
- Manejo del archipiélago.
- Hipótesis de los estadios de los sistemas de información.

Importancia significativa:

- Gestión de la cadena suministradora.
- *Marketing* conducido por la información.
- Competencias núcleo.
- Jerarquías para los mercados.
- Gestión de recursos de información.
- MIS a DSS e información externa.

Importancia marginal:

- Minimización de costos no previstos.
- Análisis de decisión.
- Diseño de sistemas conducidos por datos.

Tomando en cuenta los aspectos analizados en la primera parte de este trabajo, en los que varios de los tópicos que aparecen en la primera categoría de la investigación de Koenig han sido presentados, se intentará complementar este análisis con algunos de los otros temas que cuentan con presencia en LISA.

Uno de los temas más reiterados en la literatura de estos años es, y debe seguir siendo, la llamada Gestión del conocimiento. A pesar de tratarse de algo relativamente reciente, LISA reporta 1 450 referencias sobre el tema (62,2% de los últimos 10 años, 38,4% entre 1994 y 1998) (Fig. 12). Sólo en 1998, año que no se ha considerado hasta el momento en nuestros análisis, ya existen 58 referencias reportadas. En la figura 12 se puede apreciar su distribución.

Fig. 12. Referencias disponibles en la BD: Gestión del conocimiento.

La figura 13 recoge otros temas no abordados en la primera parte del trabajo y que son de los considerados en la categoría principal (importancia significativa) de Koenig. Se puede apreciar la significativa presencia en la literatura de la especialidad de Bibliotecología y Ciencia de la Información de temas principalmente asociados a la integración de la gestión y la tecnología.

Fig. 13. Otras referencias disponibles en la BD LISA.

La Gestión del conocimiento...

Una encuesta desarrollada recientemente en 150 compañías europeas arrojó que el 74% de ellas consideraba que el mejor conocimiento que ellas poseían era inaccesible, y el 68% de ellas consideró que cometían los mismos errores dos o más veces. Este estudio, desarrollado por la European Foundation for Quality Management, reveló que el 67% consideraba que sus empleados no sabían cómo usar o interpretar la información [3].

Lo cierto es que este tópico emergente está ocupando vertiginosamente un espacio importante en la atención de las organizaciones que comienzan a prever el espacio para un “CKO” (*Chief Knowledge Officer*), persona que supuestamente debe tener la posibilidad de manejar la integración de las personas, los procesos, la estructura, la información y la tecnología. Cuando se mencionan los aspectos de la Gestión del conocimiento, se incluyen elementos asociados a:

- La gestión de recursos humanos
- La cultura organizacional y la organización orientada al aprendizaje
- La tecnología de información, las intranets y *groupwares*.
- Los sistemas de información en las organizaciones, y en especial, los de inteligencia.
- Los procesos y en especial, la reingeniería de procesos.¹

Según Young [4], la Gestión del conocimiento integra en un proceso único las áreas de creatividad e innovación, el conocimiento consumidor/cliente industria/dominio, las mejores prácticas, el desarrollo del aprendizaje y de las competencias, la investigación y desarrollo, los valores y objetivos orientados al consumidor, el conocimiento intelectual, la contabilidad del capital, etc. con tecnologías radicalmente nuevas de comunicación y de *groupware*.

Por otra parte, en paralelo o indistintamente a la Gestión del conocimiento, se menciona el Capital intelectual. Brooking define el Capital intelectual como “la combinación de activos inmateriales que permiten funcionar a la empresa” [5, p. 25] y los divide en cuatro categorías:

- Activos de mercado (marcas, clientes, repetibilidad del negocio, reserva de pedidos, canales de distribución, licencias, franquicias, etc.).
- Activos de propiedad intelectual (*know-how*, secretos de fabricación, *copyright*, las patentes y derechos del diseño, marcas de fábrica y de servicio).
- Activos centrados en el individuo (pericia colectiva, capacidad creativa, habilidad para resolver problemas, liderazgo, capacidad empresarial y de gestión).
- Activos de infraestructura (tecnologías, metodologías y procesos que hacen funcionar la empresa como son la cultura corporativa, el cálculo de riesgos, los métodos de dirección de la fuerza de ventas, la estructura financiera, las bases de datos de información sobre el mercado, los clientes y los sistemas de comunicación).

Muy objetivamente, Holthan [6] analiza la realidad objetiva del tópico de Gestión del conocimiento / Capital intelectual cuando expresa que no se trata de una necesidad

nueva por cuanto desde Babilonia, pasando por el Renacimiento, siempre ha existido el conocimiento como base o soporte de toda actividad. Igualmente expresa que aún no se ha vencido la integración de los datos a la información, existiendo muchísimas organizaciones que cuentan con sistemas de información muy deficientes. La necesidad del momento –en su opinión– es lograr que los sistemas de información de las organizaciones sean efectivos.

Un estudio realizado recientemente en 126 organizaciones principalmente europeas, plantea que la Gestión del conocimiento es aún una propuesta, y que su asimilación dependerá en mayor medida de la superación de barreras culturales en la organización que de resolver problemas de tecnología de información [7].

Holtham [6] también valora las posibilidades de los especialistas en información que actúan como gerentes de información de las organizaciones en las nuevas funciones que tienen que ver con este alcance de la llamada Gestión del conocimiento y sugiere que los especialistas en información deben incrementar sus habilidades profesionales principalmente aquellas que tienen que ver con el *marketing* interno, las comunicaciones y el liderazgo. Igualmente considera que debe reanalizarse todo el adiestramiento y el desarrollo de estos profesionales, pues en alguna medida los líderes del próximo siglo procederán de esta profesión.

La gestión del futuro...

A las puertas de un nuevo milenio, los profesionales de la información se debaten ante estas realidades. Un espiral de desarrollo permanentemente mezcla cosas viejas con cosas nuevas... siempre con el mismo cuestionamiento: ¿es vino viejo en un nuevo envase?

Todos los cambios se generan a partir de la mezcla de cosas nuevas con cosas viejas, vivencias, experiencias y nueva información. De la gestión de organizaciones de información (bibliotecas, centros de información) se ha ido transitando hacia la gestión de información, actualmente la llamada gestión del conocimiento y en el futuro...¿será la gestión de la sabiduría?

Ciertamente, la mezcla de componentes de la llamada Gestión del conocimiento muestra un panorama interesante. Los ingredientes tienen una importancia determinante:

- Recursos humanos (liderazgo, trabajo en grupo, potenciación, motivación, recompensa...)
- Tecnologías (minería de datos, *data warehousing*, intranets, tecnologías de comunicación –correo electrónico, conferencias...)
- Procesos (reingeniería de procesos, organización a partir de los mismos...)
- Comportamiento organizacional (cultura, valores...)
- Información: (gestión de recursos de información, sistemas de inteligencia compartida, análisis de información, información evaluada...).

Estos elementos nos llevan a considerar que las tendencias observadas en los diferentes gráficos mostrados, se sostendrán en los próximos cinco años, efectuándose las necesarias fusiones y separaciones propias del avance del conocimiento y de la ciencia. Para el profesional de información se impone un mayor dominio de las técnicas y

herramientas de la gestión. Sin el dominio armónico de los procesos y servicios con la imprescindible tecnología y la gestión, no tendrá futuro. Por tanto para la profesión se impone abrir un nuevo espacio: la gestión del futuro.

Referencias

- 1) *Library and Information Science Abstracts (LISA PLUS)* [cd-rom] Bowker Saur, Winter 1998.
- 2) Koenig, M. E. D. *Information Driven Management. Concepts and Themes. A Toolkit for Librarians* (1998) -(Draft).
- 3) Blake, P. Lean, Mean and Stupid. *Knowledge Management*. 1998, april, p. 3.
- 4) Young, R. True Knowledge Management - beyond a fad. *Knowledge Management*. 1998, april, p. 7.
- 5) Brooking, A. *El capital intelectual. El principal activo de las empresas del tercer milenio*. Barcelona, Paidós, 1997, 250 p.
- 6) Holthan, C. Keeping a weather eye on the big picture. *Knowledge Management*. 1998, april, p. 21-23.
- 7) Holthan, C. Culture, not IT, the barrier to success of KM initiatives, says IBM report. *Knowledge Management*. 1998, june, p. 8.

Recibido: 10 de abril de 1999.

Aprobado: 24 de mayo de 1999.

Gloria Ponjuán Dante

IDICT

Apartado postal 2019.

La Habana 10200, Cuba

Correo electrónico: <<gponjuan@ceniai.inf.cu>>

Nota

¹Hace algunos años se presentaba una situación similar con el llamado "CIO" (*Chief Information Officer*).

La gerencia por productos y servicios como vía alternativa para aumentar la eficiencia en la Consultoría BioMundi/IDICT

Elsa Rosana Maynegra Díaz

La búsqueda de formas organizativas que eleven la eficiencia empresarial se impone en la actualidad. La gerencia por productos y servicios coloca a mayor cantidad de especialistas en la tarea de toma de decisiones y es una forma apropiada de organización matricial. Se explica de forma breve la concepción y los objetivos de la gerencia por productos y servicios y las vías para llevarla a la práctica en una organización como la Consultoría BioMundi, división del Instituto de Información Científica y Tecnológica encargada de brindar productos y servicios de inteligencia para la toma de decisiones en el sector de la industria biotecnológica y médico farmacéutica, fundamentalmente.

Cuando se desea poner en práctica algo nuevo, el principal enemigo de este esfuerzo se hallará dentro de la propia empresa y dentro de la propia persona. Si no se puede vencer este enemigo no habrá progreso.
Kaoru Ishikawa

Introducción

El escritor florentino Maquiavelo en una de sus conocidas obras, *El Príncipe*, planteaba: “La vida bajo ‘un príncipe’ es necesaria para el gobierno de un grupo. No se puede vivir sin jefatura, pero hay diversos modos de concebir dicha jefatura.”

En la actualidad, los directivos de nivel superior no pueden mantenerse al tanto de la multitud de factores rápidamente cambiantes que se suceden diariamente en el entorno y fuera de él. Sólo los especialistas poseen conocimientos de dichos cambios y tienen los elementos necesarios para tomar las decisiones cotidianas y operativas que el trabajo requiere.

Es por ello que las empresas punteras a nivel internacional, en la búsqueda de nuevas formas de organización del trabajo con vistas a lograr mayor eficiencia, han ido investigando e introduciendo estructuras más horizontales, lo que paralelamente implica la progresiva sustitución de las jerarquías verticales.

En la literatura actual, al abordar cuestiones relacionadas con la eficiencia en la gestión empresarial, se menciona el término gestión horizontal. El mismo puede adoptar muchas formas diferentes, dependiendo del sector, los clientes y las fuentes de ventaja

de la empresa. Sin embargo, al explicar el concepto de este término, los autores coinciden en la idea de que a los clientes más valiosos se les puede atender mejor mediante un conjunto integrado de procesos que mediante una cartera de especialidades funcionales.

La introducción de formas más planas de organización del trabajo no significa que la jefatura se elimine completamente, pero permite mayor participación y poder de decisión a quienes tienen en sus manos los elementos necesarios para decidir operativamente.

La gerencia por productos y servicios, así como la gerencia por proyectos y otras, son ejemplos de mecanismos que facilitan el desmoronamiento de las fronteras verticales que existen en la mayoría de las empresas hoy día. Su objetivo es dar al cliente servicios y productos de excelencia, optimizando el rendimiento de los recursos para lograr cada vez mayor efectividad.

Este trabajo tiene el objetivo de explicar de forma breve la concepción y los objetivos de la gerencia por productos y servicios y las vías para llevarla a la práctica en una organización como la Consultoría BioMundi, organización que ha incursionado en la creación, desarrollo y comercialización de productos y servicios de información de alto valor añadido por más de cinco años.

Importancia de la gerencia por productos y servicios

En la gerencia desempeña un papel preponderante la organización del trabajo. Ella debe responder a la misión, los objetivos y la estrategia de la entidad.

Consultoría BioMundi (vicedirección de Servicios de Inteligencia del Instituto de Información Científica y Tecnológica [IDICT]) tiene varios años de experiencia ofreciendo productos y servicios de inteligencia

Su misión es ofrecer alternativas para la toma de decisiones en la investigación, la producción y la comercialización en el sector de la biotecnología y la industria médico-farmacéutica, fundamentalmente, a partir de servicios y productos de inteligencia que se obtienen a través de medios éticos y fuentes de información públicas.

Para perfeccionar los existentes y desarrollar nuevos productos o servicios que puedan tener éxito entre la comunidad de usuarios y eventualmente en el mercado extranjero, es vital cerciorarse de que el centro cuenta con la organización adecuada para administrarlos.

En la Consultoría BioMundi la estructura organizativa por departamentos se determinaba, antes de la implantación de esta forma matricial, por las líneas de trabajo de la Consultoría; encaminadas a lograr mayor especialización en la gestión de información. De ello se derivan productos y servicios de información a los que se les incorpora valor, los cuales son útiles y oportunos para la toma de decisiones.

Cada departamento participaba en la creación o desarrollo de varios productos y servicios e intervenía de manera secundaria en otros. Desde entonces se podía vislumbrar cierta horizontalidad entre ellos. Sin embargo, predominaban las relaciones

verticales de trabajo, lo que conllevaba deficiencias en la coordinación de los mismos entre departamentos y en el aumento de la eficiencia.

Las solicitudes de trabajo siguen una tendencia al incremento en el tiempo. La calidad y diversidad de los productos y servicios que brinda el centro, así como la complejidad de los mismos va siendo notablemente superior con la experiencia alcanzada en la elaboración de productos y en la prestación de servicios de alto valor añadido. Sin embargo, el personal se mantiene estable, teniendo, incluso, períodos de disminución.

Estas, entre otras, fueron las principales dificultades en la Consultoría que propiciaron la búsqueda de nuevos métodos de funcionamiento, como es el caso de la gerencia por productos y servicios. Esta técnica coloca a más especialistas en tareas de toma de decisiones, lo que les demanda más desarrollo profesional y los obliga a mayor superación.

El gerente debe lograr motivar al resto del grupo de trabajo. En la concepción de la gerencia por productos y servicios en la Consultoría BioMundi, se tiene en cuenta este aspecto, ya que el especialista que se designa como gerente, en su inevitable interrelación con otros especialistas que intervienen en las diferentes fases del producto o servicio, debe ser capaz de despertar la motivación de sus colegas para poder lograr un resultado final superior.

Por otra parte, el gerente, por la experiencia que acumula en la administración de un producto o servicio, puede participar en la concepción de otros nuevos que se deriven de aquellos y colaborar en los que se requiera su apoyo. Concretamente, se pretende lograr una mayor cohesión entre departamentos que permita agilizar los procesos para la elaboración de un servicio o la confección de un producto y que a su vez ellos tengan mayor calidad.

De forma general, el éxito de muchas empresas en el mercado se debe a las medidas que son capaces de tomar para llegar a lograrlo. Nueva estructura organizativa, insistencia constante en la reducción de gastos generales y liderazgo de alta dirección permanecen entre las medidas clave.

Objetivos de la gerencia por productos y servicios

Los objetivos de la gerencia por productos y servicios son:

- Aumentar la eficiencia en el trabajo.
- Aumentar la calidad de los productos y servicios.
- Lograr descentralizar funciones a nivel de centro y a su vez llevar un control centralizado de todo lo referente al producto o servicio específico a través de los gerentes.
- Motivar al resto de los especialistas y concientizarlos sobre la importancia del producto o servicio en cuestión.
- Perfeccionar el producto o servicio añadiéndole valor y desarrollando nuevas iniciativas que lo hagan más atractivo.
- Delimitar responsabilidades al existir deficiencias en un producto o servicio.
- Influir positivamente en el proceso de comercialización.

Teniendo en cuenta estos objetivos, la importancia de la gerencia por productos y servicios se puede resumir a través de las ventajas que puede reportar la misma en su aplicación:

- Mayor productividad del trabajo.
- Mejor coordinación y distribución de tareas a nivel de centro.
- Mejor control del flujo del producto o servicio.
- Mayor eficiencia en el perfeccionamiento de los mismos.
- Visión más amplia de la estrategia a seguir con el producto o servicio.

Las organizaciones tienen dos funciones importantes: la primera radica en dividir la actividad total en partes especializadas y la segunda en proporcionar medios que permitan a las unidades que trabajan en diferentes partes de la actividad total, coordinar su trabajo en orden para conseguir un resultado unificado. Aquí se ponen de manifiesto dos procesos básicos importantes que al conjugarse garantizan la armonía de la entidad, la especialización y la coordinación.

La concepción de la gerencia por productos y servicios en la Consultoría BioMundi trata de complementar estas funciones.

Como se ha mencionado anteriormente, uno de sus objetivos es eliminar paulatinamente las relaciones verticales que obstaculizan el buen desenvolvimiento del flujo productivo.

Inicialmente, fue necesario realizar cambios en la estructura de la Consultoría, pues la establecida hasta el momento podía bloquear el exitoso desenvolvimiento de esta nueva forma de trabajo. Al tratar de descentralizar la actividad de los gerentes, esto podía solaparse con las funciones del jefe de departamento.

No obstante, se mantuvo un medio de coordinación entre la Dirección del centro y los gerentes, que se encargaría de coordinar las funciones, acciones y actividades de las áreas y de solucionar controversias antes de recurrir a la máxima jerarquía. A este sujeto se le denominó coordinador.

Se realizó la propuesta de cinco áreas de trabajo: un área que agrupara los servicios actuales y los futuros que pudieran implementarse, otra área que concentrara los productos actuales y nuevos (en ambos casos considerando los productos y servicios tanto para clientes como para el trabajo interno del centro) y tres áreas funcionales, para las actividades comerciales, de informática y las económico-administrativas y de planeación.

A continuación se explica cuáles son los servicios, productos y/o actividades a desarrollar en cada una de las cinco áreas mencionadas:

- *Servicios de inteligencia:* Servicios a clientes externos, y los que se realizan de apoyo al trabajo interno de BioMundi. Ellos son: servicios de consultoría y sus modalidades (estudios de mercado, perfiles de compañía, perfiles de productos, estrategias de comercialización, etc.); servicio de alerta tecnológica, búsquedas de información en cualquier soporte como bibliografías electrónicas, búsquedas de información en línea, etc.; monitoreo de información; servicio de alerta informativa, y servicio de consulta y referencia.
- *Productos de inteligencia:* Productos para clientes y los productos internos

necesarios y útiles para organizar el trabajo dentro de la Consultoría. Los productos realizados a clientes son: base de datos *BioMundi* y *Biociencias en Cuba* y sus correspondientes familias de productos, base de datos *ÚNICA*, producción de bases de datos en general, producción de páginas web y de intranet, así como la selección y adquisición de información.

- *Actividad comercial y relaciones públicas*: Comprende las actividades comerciales y la administración de los servicios de contactos de negocios y cursos y adiestramientos, así como otras actividades comerciales de promoción y publicidad, eventos, control de solicitudes, contratación de servicios, facturación, fijación de precios, diseño, ventas, atención a visitantes y clientes y las actividades de apoyo a gerentes de productos y servicios, etc.

- *Actividad de informática*: Incluye las tareas de automatización de procesos, análisis y diseño de sistemas de información, diseño y desarrollo de aplicaciones, administración de las redes de computadoras, detección, evaluación y asimilación de herramientas de software y monitoreo del desarrollo de las tecnologías de información y su puesta en marcha en el centro, distribución de la señal de internet y las actividades de apoyo con herramientas informáticas a los coordinadores y gerentes de productos y servicios.

- *Actividad de planeamiento y económico-administrativa*: Incluye las tareas económico-administrativas, así como la planeación de las tareas de la Consultoría a nivel global.

Con esta nueva forma de organización del trabajo, se pasa de una estructura vertical inicial (Fig. 1) a una estructura emergente orientada hacia la gerencia (Fig. 2), o sea, de una estructura en que cada departamento tiene sus funciones concretas y no interviene ni responde por las actividades que anteceden o preceden a la suya, a una estructura donde cada área participaría coordinadamente en cada uno de los procesos que en la Consultoría se llevan a cabo.

Fig. 1. Estructura vertical inicial.

Fig. 2. Estructura emergente orientada hacia la gerencia.

La figura 2 muestra tres ejemplos de productos y servicios producidos por la Consultoría BioMundi.

El objetivo que se persigue al encarar una nueva forma de organización no se cumplirá si sólo se entiende como un cambio de estructura o de nombre. Es necesario el desarrollo de una estructura basada en procesos con responsabilidades claras, horizontales y verticales. Para ello es vital que se realicen cambios en los instrumentos y sistemas de gestión cotidiana.

Hay un elemento indispensable para que todo el mecanismo funcione y es la información. En la gerencia por productos y servicios la gestión de la información es el factor potenciador. En el caso de BioMundi, ello se llevó a cabo, inicialmente, mediante la red de trabajo local y la intranet y los mecanismos de intercambio de información que se establecieron. Actualmente, se tiene acceso a internet y se continúa el proyecto de poner en marcha la BIODRED (red conformada por los centros científicos dedicados a la biotecnología, industria médico-farmacéutica y campos afines).

Funciones del coordinador

Las funciones del coordinador son:

- Coordinar las actividades de los gerentes de su área e integrarlas.
- Enlazar el trabajo de su área con las demás, con los coordinadores y/o con la Dirección.
- Servir de medio de coordinación y de solución de controversias con los gerentes o especialistas de su área sin tener que llegar a un nivel superior.
- Definir los problemas técnicos de los clientes junto con el área Comercial y de Relaciones Públicas, a los efectos de la contratación.
- Conciliar con Informática la automatización de los procesos de su área.

Las líneas divisorias entre las áreas nunca pueden ser eliminadas completamente, pero las buenas técnicas de control interfuncional del coordinador pueden acortar distancias.

Funciones del gerente de productos o servicios

El gerente de productos o servicios debe caracterizarse por ser creativo, emprendedor, exigente, comunicativo y tener visión futurista.

La funciones del gerente son:

- Coordinar la elaboración del producto y/o realización del servicio a ciclo completo y dar continuidad a un producto o servicio. (Esta es una de las funciones más importantes del mismo ya que no sólo debe saber administrar los productos y servicios existentes y hacerlo con eficiencia en cada etapa del ciclo de vida sino también ser capaz de encontrar nuevos productos para reemplazar los que empiezan a envejecer.)
- Desarrollar nuevos productos y servicios o perfeccionar los existentes a partir de proyectos previamente aprobados.
- Velar por la calidad de los productos y servicios.
- Identificar los procesos por los que debe pasar el producto o servicio y quiénes lo realizarían. Elaborar procedimientos y especificaciones de calidad.
- Elaborar los indicadores de desempeño y llevar el control del comportamiento de los mismos (estadísticas de producción, comercialización, etc.).
- Apoyo en la determinación de nuevos posibles clientes y estudios posventa.
- Velar por los costos del producto o servicio, buscando disminuirlos, basado en el conocimiento profundo que debe tener del flujo de producción de los mismos.

Interrelación de la gerencia por productos y servicios y las actividades funcionales

La esencia del buen funcionamiento de la organización del trabajo a partir de la gerencia por productos y servicios es la integración y equilibrio entre las áreas.

Las áreas de Servicios de Inteligencia y Productos de Inteligencia necesitan invariablemente del apoyo de otras para garantizar el cumplimiento de sus tareas. Las áreas de Comercial, Informática y Económico-administrativa y de Planeación, al trabajar de conjunto con los coordinadores y gerentes de servicios o productos deben garantizar tanto los recursos materiales y tecnológicos como el desarrollo y culminación exitosos de las tareas que se llevan a cabo por las áreas principales.

Los procesos generales se desarrollan en distintas áreas de coordinación en dependencia de la tarea a realizar. Por esa razón, es importante la comunicación e integración de las diferentes áreas, de forma tal que se eviten los cuellos de botella.

Inicialmente, deben ser identificados los procesos generales que deben tener lugar teniendo en cuenta la Consultoría como sistema y luego deben determinarse las áreas que deben ejecutar los mismos, o sea los subsistemas. Posteriormente, se deben identificar dentro de cada subsistema los procesos.

Para ello es necesario tener en cuenta dos elementos importantes.

- 1) Los procesos generales deben ser gerenciados y supervisados por el coordinador, de

acuerdo con el área responsable del proceso de que se trate. La continuidad de los procesos depende de que cada uno de ellos sea conclusivo, de modo tal que cada uno entregue fases terminadas al siguiente, desde la investigación hasta la venta, independientemente de cuál área de coordinación lo realiza.

2) Debe establecerse con anterioridad una conformidad entre cliente y proveedor.¹ El cliente debe establecer de mutuo acuerdo con el proveedor los detalles de lo que desea y cómo desea recibir el servicio de este.

Criterios a tener en cuenta para la selección del gerente por producto o servicio

Para facilitar la selección de los gerentes se tuvieron en cuenta dos criterios:

- Las condiciones de los especialistas. Análisis de la posibilidad de que asuma uno o varios productos o servicios a la vez.
- La forma de selección de los productos y servicios (criterios para agrupar la gama de productos y servicios que se ofrece en el centro. Por ejemplo: similitud de procesos, flujo de producción, familia de productos, etc.).

Luego de la implantación de la gerencia por productos y servicios se desarrollaron un grupo de medidas orientadas a dos objetivos fundamentales: llevar a cabo una serie de acciones ordenadas cuyo objetivo es la implementación uniforme y por etapas de la gerencia por productos y servicios en el centro e implementación de medidas de control de desempeño y de intercambio de información.

Conclusiones

- La introducción de la gerencia por productos y servicios, como herramienta de organización del trabajo que promueve las relaciones horizontales, tiene como primer objetivo elevar la eficiencia y la productividad laboral.
- Este tipo de organización gerencial, a partir de fomentar la especialización puede mejorar el desarrollo, promoción, calidad y comercialización de los productos y servicios que son administrados por cada uno de los gerentes.
- La implantación de la gerencia por productos y servicios en Consultoría BioMundi conllevó cambios en la estructura de la misma.
- La selección de un coordinador por cada área de trabajo responde a la necesidad de mantener un agente que se responsabilice con la actividad a escala macro y logre organizar el trabajo para conseguir un resultado único.
- A través de la asignación de un gerente por cada producto y/o servicio, que responda por el estado de estos, se logra descentralizar las funciones a nivel de centro, a la vez que se logra un mayor control del flujo productivo a nivel micro.
- La liberalización de funciones y la asignación, a los gerentes, de determinado nivel de autoridad sobre los productos y/o servicios de la Consultoría abre paso a la creatividad y al desarrollo de iniciativas que hacen más competente aquello que se les ha dado a administrar.
- Los procesos generales para la elaboración de productos, servicios y proyectos deben ser supervisados a nivel de los coordinadores. La continuidad de los procesos depende de que cada uno de ellos sea conclusivo, de modo tal que cada uno entregue fases terminadas al siguiente, desde la investigación hasta la venta, independientemente, de cuál área de coordinación lo realiza. Con ello se trata de ir eliminando,

paulatinamente, los cuellos de botella, en beneficio de la comercialización.

- Luego de poner en marcha la concepción de la gerencia por productos y servicios, se llevan a cabo acciones que posibilitan el desarrollo de la nueva forma de organización del trabajo, las cuales deben acometerse con rigor y seriedad para que pueda llevarse adelante este tipo de organización.

Recomendaciones

- Al realizar la selección de los gerentes debe fundamentarse bien la base de la elección teniendo en cuenta los criterios mencionados en el presente documento u otros que se determinen por iniciativa de las áreas.

- Al implantarse la gerencia por productos y servicios se inicia un período de prueba donde se evalúan los resultados y se ajustan detalles que permitan alcanzar el objetivo deseado con ella.

- Debe considerarse inicialmente, además de los gerentes, especialistas sustitutos de los mismos y/o colaboradores.

- Como tarea de gran importancia, deben ser identificados los procesos de cada producto y servicio y las áreas que deben intervenir en ellos.

- Los procedimientos de trabajo deben ser escritos.

Bibliografía

Hanson, J. y C. Meyer. Gestión horizontal el desmantelamiento de las barreras organizativas al crecimiento. *Harvard Deusto Business Review* (68):4-13. 1995.

Wolfrain, Peter. Maquiavelo y el arte de dirigir equipos. *Harvard Deusto Business Review* (78):74-78, 1997.

Consultoría BioMundi. *Estrategia de optimización del proceso de I+D de los nuevos productos*. Consultoría BioMundi. Diciembre 1994.

Hammer, M y J. Champy. *Reingeniería de la empresa*. Parramón, 1993.

Ostroff, F y D. Smith. La organización Horizontal. *Harvard Deusto Business Review* 1992.

Druker, D. F. The theory of business. *Harvard Business Review* (72):95-104. 1994.

Schoemaker, H P. Scenario Planning: a tool for strategic thinking. *Sloan Management Review* (Winter):25-40. 1995.

Recibido: 23 de abril de 1999.

Aprobado: 30 de abril de 1999.

Elsa Rosana Maynegra Díaz

Consultoría BioMundi

Calle 200 No. 1922, e/ 19 Y 21, Atabey, Playa.

La Habana 11600, Cuba.

Correo electrónico: <<rosana@biomundi.inf.cu>>.

<<<http://www.ceniai.inf.cu/IDICT/web/bioweb.htm>>>.

Nota

¹Entiéndase por proveedor el proceso inmediatamente anterior y como cliente el proceso siguiente en cualquiera de los subsistemas, sobre los aspectos de la tarea.