

Gestión de información para la investigación. Desarrollo y consolidación de las funciones del gestor como asesor y consultor para la ciencia y la tecnología

Celia Chaín Navarro

Se describen y analizan las funciones y características del gestor de información dentro del marco de toda la actividad informativa y más específicamente en su relación directa con el investigador como usuario y productor de información. Se pormenorizan las diferentes etapas de los procesos de investigación y el papel del gestor de información dentro de cada una de ellas.

Introducción

La necesidad que existe en cualquier organización de gestionar adecuadamente la información con la que habitualmente trabaja es algo admitido de forma general. En los centros de investigación este tema se hace más evidente por el tipo de trabajo desarrollado en ellos, y por la necesidad que se crea de tener siempre la mejor información pertinente disponible. Con frecuencia la calidad, no la cantidad, de información de la que un investigador o un grupo dispone, determina también la calidad de los resultados del trabajo de investigación realizado.

No están lejanos los tiempos en que un doctorando debía dedicar entre cuatro y seis meses a buscar la información que necesitaba para la revisión bibliográfica de su proyecto de tesis doctoral. Hoy día, ese tiempo se puede dedicar a otras tareas más propias del investigador, como son leer, analizar y valorar la producción científica que le servirá de base para su investigación, y dejar en manos del gestor de información la labor de buscar y recuperarle esa información.

La gestión de información tiene siempre como objetivo último optimizar recursos a través de un adecuado análisis de las necesidades de información para que la organización y/o sus usuarios puedan alcanzar sus metas. Aplicada a la investigación, podemos entonces entenderla como un conjunto integrado y flexible de conocimientos y técnicas utilizadas para aumentar la productividad del trabajo intelectual, mediante un adecuado análisis de las necesidades de información y la utilización óptima de los recursos de la organización. Esta concepción está muy cercana a lo que Núñez denomina "reingeniería de sistemas de información".¹

Sin embargo, el problema surge cuando nos planteamos cómo hacerlo, qué técnicas aplicar y hasta dónde llegar.

El documentalista como gestor de información

El crecimiento del conocimiento científico es un proceso que combina a la vez extensión y reestructuración [2]. La idea de procesamiento que aparece constantemente en los textos se asemeja a la del tratamiento documental, cuyas operaciones van encaminadas a transformar no sólo en una información secundaria lo que era información primaria, sino también en hacer accesible una información que de hecho no lo es. Y en este caso no porque esté constituida por datos en bruto, sino porque es información primero inabordable para la inmensa comunidad de usuarios potenciales, y luego intangible para la mayor parte de esa misma comunidad. Y una información que no llega a sus destinatarios no se debe denominar así.

Los profesionales de la información, sea cual sea el nombre con el que se les designe (bibliotecarios, archiveros, documentalistas...), pueden adscribirse a cualquiera de las ramas de la ciencia. Dondequiera que se produzca información se necesita a alguien que la someta al consiguiente tratamiento documental para hacerla asimilable y accesible y, en este sentido, no puede hablarse de ningún tipo de monopolio y sí, en cambio, de especialistas: especialista en documentación química, biológica, enfermera, médica, etc. [3].

Como señala Coll-Vinent "la Documentación no puede conformarse con sólo conferir al usuario potencial la seguridad de que aquello que busca está en alguna parte, sino que le ha de suministrar las herramientas y técnicas para que sepa con certeza en qué parte, y esto en tal medida que el usuario pueda saber adónde ha de dirigirse y ha de poder encontrar en poco tiempo un documento aislado inmerso entre una gran masa de ellos" [4, p. 33]. Estas palabras nos recuerdan lo que años antes decía Coblans² o las de un insigne autor español, precursor e introductor de la Ciencia de la Información y Documentación en España, Javier Lasso de la Vega y Jiménez-Placer.³ En esta necesidad intrínseca a la sociedad del siglo XX, que probablemente sea también pieza esencial en la centuria siguiente, es donde ha tenido su origen el nuevo nombre con el que se puede denominar al profesional de la información: gestor de información. La fórmula binomial que define su perfil se basa en invertir cada vez menos tiempo en recuperar cada vez más información significativa de forma rápida y segura.

Si ampliamos nuestra visión, será fácil observar cómo en lo referido a la gestión de recursos diferentes de la información, tales como el agua o los bosques, de un tiempo a esta parte ya no se habla de explotación, tal y como era habitual cincuenta años atrás. Por el contrario, se habla de administración, de optimización, de aprovechamiento máximo de los cada vez más escasos recursos naturales con los que contamos. En este mismo sentido, y aunque no por la misma razón (ya que afortunadamente la información no se desgasta, pero sí es cada vez más necesaria) los recursos de información se deben administrar adecuadamente, optimizar su uso, para conseguir la mayor cantidad, de buena calidad, pertinente, en el soporte y en el medio adecuado, en el mínimo tiempo posible. Así nace esta especialización que, de ningún modo, deja atrás al resto de los profesionales, pero que ha nacido con una nueva filosofía, por un nuevo tipo de necesidades, aunque comparta con el resto de los profesionales su objetivo final: servir al usuario.

A pesar de la novedad y de lo atrayente de la denominación, no debemos en modo alguno crear estratos o niveles. Si nos atenemos a lo anteriormente reseñado, el gestor es la denominación de una nueva filosofía, filosofía a la que puede adherirse cualquier profesional de la información [7]. Un archivero, o un bibliotecario que adopte la nueva

filosofía no tiene por qué quedarse atrás en la carrera por servir al usuario de la forma más adecuada. De hecho, tal y como Horton señalaba [8], sin las aportaciones de estos jamás habría nacido la idea de optimización de recursos.

Muchos autores coinciden en señalar la aparición del gestor con la tendencia a la optimización y al uso adecuado de la tecnologías de la información. El hecho de comprar un ordenador no fue la solución milagrosa a los problemas de acceso y difusión de la información. En el momento que los usuarios se dieron cuenta de la necesidad de usar racionalmente las tecnologías, apareció esa nueva faceta. En las organizaciones comprendieron que los ordenadores por sí solos, cualesquiera que fuesen su potencia y posibilidades teóricas, no suministraban la información requerida en la forma que se precisaba. Por ejemplo, para disponer de un fichero personalizado con referencias bibliográficas, no basta con adquirir cualquier sistema gestor de base de datos y, mucho menos, el último que recomienda la marca más extendida en el mercado. Primero hay que analizar qué tipo de registros son, cuántos pueden incluirse, qué uso se le pretende dar, cuáles son los conocimientos informáticos del usuario sobre sistemas gestores de bases de datos, la capacidad del sistema para exportarlos, etc. Luego, tras un detenido análisis, es posible que el usuario mismo se termine dando cuenta de que no necesitaba el último producto que ha salido en el mercado, sino que un sistema gestor de base de datos documental sin excesivas pretensiones, pero muy sencillo y fácil de usar, sea el más adecuado para sus necesidades.

Si el investigador no sabe de estas posibilidades probablemente termine dejándose llevar por su distribuidor de productos informáticos, adquirirá el sistema gestor de bases de datos más potente del mercado, convencido de que es posible "hasta incluso hacerlo accesible a través de Internet" (reza una copla comercial), invertirá una suma importante de dinero en ello, insertará los datos de su investigación, pero pronto empezará a darse cuenta de que fallan ciertos resortes, tales como que cuando se precise el intercambio de registros con otros investigadores se plantearán problemas de normalización dadas las diferencias existentes entre programas y campos de registro, nuevas versiones, etc. Además, es frecuente que una vez realizado todo el trabajo, se tengan noticias de la existencia de otro mejor, y más acorde, que seguramente no se adquirirá porque, aparte de la inversión económica que requiere, llevará mucho tiempo volver a introducir la información, bien porque el formato sea incompatible, bien por desconocimiento de su capacidad de exportación y/o importación de datos.

Estos problemas, muy usuales en el mundo de la investigación, son fácilmente solucionables con el asesoramiento de un gestor. Este se encarga de analizar las necesidades de información, y de aprovechar, cuando sean necesarias, todas y cada una de las enormes ventajas que las herramientas informáticas pueden ofrecer, pero siempre teniendo en cuenta que cada problema tiene una solución, y cada usuario es un mundo. Así, descubriendo qué información se quiere obtener de los datos que se procesen en el ordenador, será más fácil dar con el mejor sistema, y ofrecer una estructura adecuada. Este ejemplo tan sencillo puede complicarse mucho más, sobre todo si tenemos en cuenta la amplitud y variedad de las necesidades de información de los usuarios. El trabajo puede ir desde el simple asesoramiento sobre qué sistema utilizar, hasta el diseño y la puesta en marcha de sistemas de información [9] (Fig. 1). Para ello vamos a fijar las bases de estas tareas.

Insertar figura 1

Planteamientos básicos de la gestión de información para la investigación

- a) El gestor debe esencialmente preocuparse de las necesidades del investigador, ya sean explícitas o potenciales, y toda su labor debe ir dirigida a cumplir este fin. Es, por otra parte, una de las mejores maneras de promocionar y dar a conocer la profesión.
- b) El ciclo de vida de la información científica y técnica es por sí mismo un sistema, un sistema de información. En él, el investigador es el motor que lo alimenta, recibiendo los documentos que otros han escrito como entrada al sistema, la investigación es el proceso puesto en marcha por esa entrada de información, y la salida son las conclusiones de ese proyecto. El gestor es quien consigue la fluidez, gestiona el paso, consigue que sea óptimo el uso de esa información y que la retroalimentación del sistema sea imparabile.
- c) Tanto el investigador como el profesional de la información están inmersos en el ciclo de vida de la información científica y técnica, y deben conjuntamente alimentar ese ciclo y conseguir la mayor fluidez posible de las ideas y conocimientos que surgen.
- d) Las técnicas y herramientas de las que parte y utiliza el profesional de la información son las que mayor capacidad de cambio y versatilidad tienen, lo que supone que sólo una puesta al día continua hará que su trabajo sea efectivo y acorde con las circunstancias.
- e) Igualmente las necesidades de información científica y técnica evolucionan a un fuerte ritmo, por ello sólo la revisión continua y el análisis periódico de estas conseguirá hacer efectivo el trabajo de apoyo y asesoramiento propio.
- f) Debemos ser conscientes de que la investigación científica ha conseguido hacer verdadera la afirmación de que la información es un recurso económico. Del análisis y suministro de información y documentos secundarios se ha creado una auténtica "industria de la información" que maneja cifras millonarias. Las perspectivas sobre su futuro son verdaderamente alentadoras, sobre todo porque se sustentan en el marco idóneo: la investigación científica y técnica que alimenta tanto el trabajo de científicos y tecnólogos en institutos y organismos universitarios, como en laboratorios y centros privados, y en industrias. Y también porque la política que se está llevando a cabo desde muchos gobiernos es el apoyo a esta investigación que va ligada al desarrollo científico y tecnológico de los países.
- g) El término gestión se utiliza en su más amplio sentido de la palabra, refiriéndonos a todo un conjunto cada vez mayor y más compacto de teorías y de técnicas que nos van a permitir optimizar, o lo que es lo mismo, obtener el máximo provecho de los recursos con los que se cuenta, y de las actividades que se realicen.

Los protagonistas del ciclo de la información científica y técnica

En nuestro tiempo sólo es posible mantener un ritmo acelerado del desarrollo científico y técnico mediante una buena organización de la información científica. Los progresos

de la ciencia y de la técnica han traído consigo una minuciosa diferenciación de los diversos aspectos de esas actividades, y resulta prácticamente imposible que los especialistas de una rama determinada de la ciencia, e incluso grupos de investigadores, puedan estar al corriente de todas las publicaciones. Como ya observó Bernal, "en varias disciplinas se ha llegado a una situación en la que resulta realmente más fácil hacer un descubrimiento o formular nuevas teorías que comprobar que todavía no se ha hecho el descubrimiento o formulado la teoría de que se trate" [10, p. 268].

Dado el nivel actual del desarrollo de la Ciencia, con frecuencia se trabaja simultáneamente sobre el mismo problema en diversos centros, y en distintos países, y es evidente que muchas cuestiones científicas y técnicas podrían resolverse con mayor rapidez si existiera una información amplia y sistemática sobre todas las ramas del saber.

A la información científica se dedican en el mundo esfuerzos y recursos cada vez mayores. En ciertas disciplinas alcanzan hasta el 25% de los presupuestos totales de investigación. Con justicia se ha podido considerar a la información como la savia vital [11] del desarrollo científico, sin la cual no es posible el progreso de las actividades científico-tecnológicas ni, consecuentemente, la innovación que conduce a la mejora de las condiciones de vida de la sociedad.

La información y documentación ha pasado, pues, de ser considerada como una simple actividad de apoyo a constituir una auténtica rama de la investigación científica, sin perder, por supuesto, su carácter de servicio a la comunidad científico-técnica.

El proceso de la producción y difusión de la información científica tiene carácter cíclico y dentro de él hay dos protagonistas indiscutibles: el investigador (usuario) y el gestor de información. El investigador produce información que a la vez se utiliza para otros trabajos de investigación, de tal manera que un investigador es originariamente un usuario en busca de información para realizar su proyecto. Una vez terminada la investigación, la publicación aparecida como consecuencia de las conclusiones del trabajo convierte al investigador en productor de nueva información científica, completando de esta manera el ciclo y perpetuando el proceso de comunicación de la información. "La comunicación del saber, o de lo presuntamente sabido, es el espacio propio de la ciencia, y esa comunicación tiene dos momentos constitutivos: recepción y transmisión. Entre ambos media una elaboración de forma que tenemos: a) *búsqueda* de problemas y/o resultados científicos, b) *sistematización* de resultados con la elaboración de documentos, para la c) *transmisión* de esos resultados [12, p. 92]."

El gestor interviene, básicamente, en los apartados primero y tercero. Puede ayudar al investigador a encontrar el material que necesita, y posteriormente, una vez que la investigación ha finalizado, recoge los nuevos documentos producidos y los analiza para su posterior recuperación con el propósito de que estén a disposición de la comunidad científica. Pero su labor también puede ser decisiva dentro del apartado de sistematización en lo referido a la planificación y gestión de la información y los datos con los que el investigador va a trabajar.

El ciclo, de una manera más amplia, lo podemos describir así:

- 1) Surge una idea científica en un laboratorio o en un centro de

investigación. Esta idea es nueva, no ha sido elaborada anteriormente, por lo cual supone una innovación, es decir, aporta algo nuevo a la Ciencia. Para ello, el (los) investigador (es) ha (n) tenido contacto con ella, ha (n) estudiado sus orígenes, se ha(n) especializado en una materia determinada (no han partido de cero) y, como consecuencia, de sus estudios ha surgido la idea nueva. Todo esto supone el estudio previo de unas materias y, por lo tanto, habrá necesitado información previa, y sobre todo, la confirmación actual de que este invento o idea no ha sido patentada ya con anterioridad a nosotros. Por ejemplo, un grupo de investigadores estudia la posibilidad de lograr una vacuna contra el SIDA. Evidentemente el investigador ha contado con conocimientos previos muy específicos de biomedicina, probablemente haya leído la mayoría de las publicaciones que tratan sobre el tema, pero antes de comenzar a trabajar debe comprobar que es la primera vez que se sintetiza esa vacuna. Esto se hace previamente a través de la oficina de patentes.

- 2) Elaborada ya la vacuna, el procedimiento industrial, o cualquiera otra investigación, se tiende a ponerlo en conocimiento de la comunidad científica. Normalmente esto se hace a través de artículos o comunicaciones en revistas especializadas.
- 3) Ya institucionalizada la idea y publicada, la revista que la contiene sufre por parte del documentalista y/o gestor un análisis para hacerla disponible al resto de los investigadores. De esta manera ese documento primario pasa a ser uno secundario reelaborado para ser utilizado posteriormente.
- 4) La última fase es la recuperación y utilización de esa información por otros investigadores para perfeccionar, aumentar o discutir lo publicado en la revista. Comienza otra vez el ciclo, a través del cual, y partiendo de la lectura de la revista, un grupo de investigadores decidirá ponerse a trabajar partiendo de lo ya creado, sea en ese campo o en otro similar, pero aprovechando la experiencia anterior.

Si nos adentramos inicialmente en lo que llamamos el ciclo de la información, el investigador es tanto la figura que busca esa información como el que la genera. De esta manera, aparece de lleno inmerso en este ciclo, y es su productor y consumidor más eficiente. Desde una perspectiva documental, el investigador es el receptor de la información científica que precisa para su trabajo y posteriormente es el emisor de los nuevos contenidos elaborados por él, de tal manera que se inserta en el ciclo de la información y lo vitaliza continuamente con sus sucesivas aportaciones. Mientras, el gestor contribuye a agilizar y a dinamizar ese ciclo, facilitando el trasvase y la comunicación de información de un usuario a otro. Tal y como concluye la aportación de Sanz *et al.* en su estudio sobre las necesidades de información de científicos y tecnólogos españoles hay "un gran paralelismo entre el consumo de información y la productividad científica puesto que (al aumentar el número de consultas y la búsqueda de información) han aumentado tanto los documentos elaborados, como los proyectos y convenios de cooperación científica realizados. Este resultado confirmaría el papel de la información como recurso, a la hora de ser introducido en las líneas de investigación y ser transformado en un nuevo conocimiento [13, p. 503]."

A continuación vamos a ofrecer más detalladamente un rápido repaso a cada una de las

etapas de un trabajo de investigación, en donde se analiza la función del gestor en cada una de ellas.

Funciones del gestor en cada una de las etapas de un trabajo de investigación

1) Planteamiento y definición del problema

Decidido el tema a estudiar, planteada la hipótesis inicial, surge el proyecto, es decir, el trabajo a realizar para comprobar si la idea surgida es realmente efectiva. Primero se identifica la *naturaleza del problema* que será objeto del estudio, una vez decidido esto se debe *seleccionar el paradigma idóneo* para llevar a cabo el trabajo. Posteriormente, y en función de los objetivos marcados hay que decidir qué *estrategia* es la mejor para llevarlos a cabo. Por último, saber cuál es el método o *procedimiento* a seguir para ello.

Pero para poder llevar a cabo el proyecto es necesario conocer primero qué se ha investigado hasta ese momento sobre el tema, saber si el problema planteado está ya solucionado, o es realmente una incógnita para la Ciencia, saber las posibilidades y limitaciones del método que se ha elegido para trabajar, los problemas que pueden surgir y cualquier información relevante referida al tema, método, población elegida, contexto, forma de obtener los resultados, análisis de datos, etc. Surge, entonces, de esa necesidad, la segunda etapa:

2) Revisión y análisis de la bibliografía (también llamado "estado de la cuestión")

Algunos investigadores abordan la resolución de un problema sin indagar los trabajos que otros han realizado sobre el tema o temas paralelos o similares. Como consecuencia se trabaja sobre lo que ya está investigado y se llega a conclusiones iguales o muy semejantes. También suele ocurrir que en caso de buscar información se ciña solamente a su ámbito o círculo habitual, ignorando las investigaciones que se realizan en otras partes del mundo, o en otros círculos alejados geográfica, humana o metodológicamente hablando.

"Ya en 1964 (hace casi 35 años) un químico que dominara 30 idiomas (no sabemos si existirá alguno), si comenzara el primero de enero a leer todas las publicaciones de su materia durante 40 horas semanales, a razón de 4 artículos por hora, el 31 de diciembre no habría leído más que una décima parte del material publicado durante el año. El beneficio que obtendría de esa bibliografía sería nulo, puesto que no le habría quedado tiempo para trabajar sobre los conocimientos obtenidos [14, p. 8]."

El párrafo anterior es lo suficientemente significativo como para dejar muy clara la necesidad de una adecuada gestión de la información científica y técnica que se produce en el mundo. A la vez, indicando qué es lo que no puede abarcar el investigador, es también un resumen efectivo del papel que un gestor debe realizar en el ámbito de la información y documentación científica y, especialmente, cerca del mundo de la investigación, donde sus usuarios son en una gran mayoría científicos y tecnólogos.

Obviamente si el investigador no pierde (o no debería perder) su tiempo buscando información que otros profesionales le pueden ofrecer, el primero puede dedicarse por completo a su función, mientras que permitirá a los segundos desarrollar también las

suyas. De esta forma, cada uno desempeña la labor para la que está capacitado, con lo cual el rendimiento es mayor, y alcanzar así la optimización de funciones. Y precisamente dentro de este segundo apartado de las etapas que se deben seguir en un proyecto de investigación, el papel del gestor es clave: si para iniciar una investigación debemos buscar todo o casi todo lo que hay sobre el tema en cuestión, aclarada la función que no debe asumir el investigador, está claro que es misión del gestor proporcionar esa información o, al menos, ayudarle o enseñarle a localizarla.

Delimitado el tema de la búsqueda, existen una serie de herramientas que pueden facilitar en gran medida la información requerida. Estas herramientas pueden ser desde una serie de documentos secundarios en su formato tradicional que supondría búsquedas manuales en cada uno de ellos, hasta búsquedas automáticas en Internet o en CD-ROM, en bases de datos que ahorran mucho trabajo, ya que contienen recopilada y de forma fácilmente accesible, toda la información que aparece en el formato tradicional. Dependerá de las posibilidades materiales de las que disponga el gestor, que una búsqueda o consulta sea satisfecha con mayor o menor rapidez.

A pesar de que la rapidez es algo muy valorado, si no va unida a la exhaustividad y a la pertinencia de la información requerida no siempre sirve como respuesta, y especialmente en el ámbito de la investigación, ya que a medio o a largo plazo puede volverse en contra de los propios usuarios.

Cuando un investigador necesita revisar la bibliografía existente sobre un tema, la búsqueda, cuanto más exhaustiva, precisa y pertinente sea, de mayor utilidad le será. Debe ser exhaustiva porque una investigación puede estar ya realizada, con lo cual si podemos recoger casi todo lo que está hecho hasta ahora mayor posibilidad tiene el investigador de saber si su proyecto es o no original, entre otros motivos para no repetir investigaciones ya realizadas. Debe ser precisa, para evitar esa situación que describíamos arriba de sobresaturación de información, ofreciendo siempre de todo lo existente, lo que tiene que ver con el proyecto, y también debe ser pertinente, porque sólo debe contener lo que se busca, es decir, debemos intentar que no falte ni sobre documento alguno. Ahora bien, dado que el gestor no es especialista en el tema de la investigación, debemos tener en cuenta que es muy difícil ofrecer siempre la información adecuada, por ello debemos trabajar con la mayor meticulosidad posible, siendo conscientes de las imprecisiones que este trabajo supone [15]. La experiencia ha demostrado que un buen servicio a un usuario es un multiplicador de servicios y usuarios. El mejor instrumento de *marketing* con el que cuenta el gestor, y uno de los caminos más claros para su consolidación profesional, es un usuario contento con los servicios de información que ha prestado.

Localizada la información requerida la podemos ofrecer al usuario de muchas maneras. Si el resultado es una lista de referencias bibliográficas obtenidas tras la consulta a una o varias bases de datos, será suficiente explicarle al investigador, si es necesario, la distribución de la información contenida en cada registro, sobre todo porque si bien todas suelen recoger la misma información sobre un documento, hay una gran variedad a la hora de presentarla. Si por el contrario la búsqueda ha sido manual siempre deberemos tener en cuenta que es esencial la claridad a la hora de presentar a los usuarios la información, y que siempre es preferible adaptar las normas a las necesidades de información de los usuarios, y no viceversa.

Situándonos en la parcela del investigador, debemos recordar siempre que este debe revisar dos tipos de fuentes esenciales para el posterior desarrollo de su investigación: los *trabajos clásicos* más significativos, por muy antiguos u obsoletos que a nosotros nos puedan parecer, pero que sientan las bases de trabajos posteriores, y los *más recientes* y significativos que existen en esa parcela del conocimiento. La idea generalizada en ciertos ámbitos de que una bibliografía sólo debe contener trabajos actuales es errónea y puede producir defectos de base en una investigación que esté cimentada en ella. Debemos tener en cuenta que para la investigación a realizar se deben consultar las fuentes, los orígenes del problema, su evolución, los métodos utilizados, los problemas surgidos, los resultados obtenidos y cualquier información que pueda ayudar al investigador en todas las fases de su trabajo. Esta etapa no consiste solamente en localizar las fuentes, ni en leerlas, sino en analizarlas y extraer de ellas lo más significativo y que pueda ser útil a la investigación que se quiere realizar. No debemos confundir esta importante etapa con la enumeración que se hace al final del trabajo de las referencias bibliográficas de los trabajos utilizados. Al contrario, ambas partes se complementan, en una el investigador se dedica al análisis del contenido de las fuentes y en otra enumera de forma organizada las referencias con que se identifican esos documentos. Tal es la relación que muchos investigadores enumeran en el apartado de referencias bibliográficas cada documento y en el de la revisión de la bibliografía al citarlo se refieren a él con un número o código de identificación (cita modelo Harvard) sin citarlo a pie de página (cita modelo tradicional).

A partir de este momento comienza la tercera fase:

3) Formulación de hipótesis

Una vez recogida la información existente sobre el tema de la investigación, comprobado que no existe ningún trabajo igual, revisados los trabajos anteriores que pueden servir de base o de puntos de apoyo del nuevo, y ya delimitado el tema del proyecto, el investigador debe empezar a formular la hipótesis del trabajo. Esta etapa es muy importante porque servirá para orientar el curso del trabajo. La hipótesis se establece provisionalmente como base de una investigación, que con el desarrollo de esta puede verse comprobada o negada. Una vez que ha terminado el trabajo, y la hipótesis se ha visto validada tenemos la tesis. El término "tesis" por ampliación ha dado también nombre al resultado de una investigación que con frecuencia se plasma en una tesis de licenciatura o de doctorado.

4) Método de recogida de datos (Definición de variables, población y muestra, técnicas de muestreo, instrumentación, y diseño)

Delimitada la hipótesis como punto de partida de la investigación, la fase siguiente es la recogida de material, de información y de datos para poder comprobar la autenticidad de la hipótesis planteada.

Esta etapa varía sensiblemente dependiendo mucho de la "parcela" de la Ciencia sobre la que se plantea el trabajo, será diferente para un bioquímico que para un historiador, esencialmente porque el objeto de trabajo es considerablemente diferente, uno actuará sobre organismos, y el otro sobre documentos y legajos; por lo tanto, serán distintos los métodos y técnicas a usar.

Precisada la población, técnicas, y el método a seguir se debe entonces entrar en la planificación y recogida de información y de datos para comprobar empíricamente la propuesta inicial. Si bien el gestor de información no es un especialista en la materia objeto de la investigación, sí que puede ser de gran utilidad a la hora de asesorar sobre la planificación de la recogida, automatización y posterior análisis de los datos y la información sobre los que se basa la investigación. Un paquete informático integrado que incluya un procesador de textos para realizar el informe, una base de datos para introducir los datos y una hoja de cálculo para las estadísticas pueden ahorrar tiempo al investigador al hacer compatibles todos los datos que se incluyen en cualquiera de los tres programas de ordenador citados, y permitirle usarlos en cualquiera de los otros dos sin tener problemas de conversión, exportación o importación.

Por último, dentro de esta etapa se incluye la puesta en práctica de este plan definido. A *posteriori* llega el análisis de datos.

5) Análisis de datos y resultados

En esta etapa es muy importante la ordenación, clasificación y sistematización de los datos obtenidos. Ya obtenida la información necesaria, tras el procesamiento y análisis de los datos en esta etapa, podrá tenerse constancia de la autenticidad o falsedad de la hipótesis inicial, dejando paso a las conclusiones.

6) Conclusiones

Otra etapa decisiva, que supone extraer las conclusiones del proceso llevado a cabo durante la investigación. En ella se verifica o rechaza la hipótesis inicial a partir de los resultados obtenidos. Las conclusiones no sólo se formularán de los datos recogidos en la fase anterior, sino que pueden ser de cada una de las fases anteriores, sobre la bibliografía que existe sobre el tema (discusión), sobre el método de recogida de datos, la selección de la muestra, los instrumentos, el diseño, el procedimiento seguido, etc.

Las conclusiones que se han obtenido de un trabajo son muy interesantes y útiles para los trabajos posteriores, no sólo por los datos y teorías que ofrecen, sino porque de la experiencia de trabajos anteriores, y sobre ella, está cimentado el progreso científico.

7) El informe de investigación

Una vez concluida la investigación el trabajo no ha terminado hasta que se haya redactado el informe. Si la tarea del profesional de la información estaba perfectamente definida como apoyo para la etapa de revisión de la bibliografía sobre el tema, ofreciéndole al investigador todo el *corpus* documental necesario para que este lo revise y estudie posteriormente, en esta etapa no es tan conocida la ayuda que puede prestar. Partiendo de que la especialización que actualmente caracteriza a la Ciencia nos hace cada vez saber menos de una gran cantidad de parcelas de esta, y mucho de pequeñas áreas o temas, entenderemos que es muy probable que el investigador, gran conocedor de la parcela de conocimiento, sobre la que trabaja, puede ser también un gran desconocedor del resto. Y que entre ellas ignore las normas de publicación, los canales de difusión, y todo lo relacionado con la comunicación de la investigación realizada. Buena prueba de la necesidad que existe de conocer estas técnicas documentales es que en los libros sobre metodología de la investigación, aparte de los contenidos

tradicionales, se añaden otros titulados "Formas de comunicación de la investigación", "Tipos de publicación", etc. [16]. Por ello este papel se vuelve a perfilar como asesores del hasta ahora usuario que buscaba información producida por otros, que ahora pasa a ser productor de nueva información, que enriquecerá el ciclo de vida de la información científica.

El documento que recoge los frutos de la investigación realizada puede adoptar la forma de un artículo, una memoria, una tesis doctoral, una tesis de licenciatura (o tesina), etc. El informe resultado de la investigación deberá contener la siguiente información:

- 1) Título y autor/es. También los elementos que la norma ISO-1086 señala para la portada si es un trabajo publicado.
- 2) Agradecimientos.
- 3) Resumen y descriptores (o palabras clave).
- 4) Sumario (también llamado habitualmente índice de contenidos).
- 5) Introducción.
- 6) Planteamiento del problema.
- 7) Fundamentación teórica o revisión de la literatura.
- 8) Hipótesis.
- 9) Método, población, técnicas y diseño utilizados.
- 10) Análisis de datos y resultados.
- 11) Conclusiones. Validación o rechazo de la/s hipótesis inicial/es.
- 12) Bibliografía y fuentes de información utilizadas.
- 13) Anexos.
- 14) Índice de figuras (si las hay).
- 15) Índice de gráficos (si las hay).
- 16) Índice de tablas (si las hay).
- 17) Índice analítico.
- 18) Otros índices.

Puede darse el caso de que el informe por el tema de la investigación o por la forma de presentación elegida omita los últimos apartados, concretamente desde los anexos, o puede que sólo añada algunos de ellos, dependiendo del espacio con el que cuente para describir el trabajo realizado. También se pueden añadir otros apartados de gran interés para futuros usuarios investigadores como "nuevas relaciones entre variables", "otras aplicaciones del modelo", "recomendaciones y sugerencias", o incluso la "fe de erratas" de la que carecen muchos trabajos, y es tan significativa dado que su inclusión demuestra que el informe una vez redactado y/o publicado ha sido revisado.

Si la normalización es una de las tareas más importantes para lograr la difusión óptima de la información, lo ideal es comenzar a normalizar los productos primarios con los que luego se trabaja para ofrecer instrumentos secundarios. Así, si el usuario lo solicita, se debe ofrecer la oportunidad de empezar a normalizar los propios informes de investigación, artículos, tesis, etc.

Cuando el resultado de la investigación se publica como artículo normalmente las propias revistas son las que indican cómo deben presentarse estos. Si por el contrario se ha elegido otra forma de presentación de los resultados de la investigación sería muy útil la homogeneidad en cada uno de ellos. La ISO ha publicado la norma ISO 7144-

1986 (E) para la presentación de trabajos científicos.⁴ Algunas de las normas más importantes complementarias a esta son:⁵

- ISO 31, para la normalización de cantidades, unidades de medida y símbolos.
- ISO 214 para la presentación de los resúmenes que deben ir al inicio de cada documento.
- ISO 690 que establece el contenido y orden de la información ofrecida en las referencias bibliográficas.
- ISO 999, para los índices de una publicación.
- ISO 2145, para la numeración de apartados y subapartados

El resto de las normas que completan la ISO 7144 aparecen en el apartado 2 de la misma.

La labor del gestor será siempre ofrecer información y asesoramiento sobre la forma más adecuada de gestionar la información y los datos con los que el investigador trabaja, con objeto de que cada uno pueda desarrollar la función que tiene asignada.

Evidentemente la ayuda del profesional de la información al investigador no acaba aquí, los servicios prestados pueden ir desde el asesoramiento sobre la concesión de una patente, ofrecer información sobre convocatoria de ayudas a la investigación a escala local, nacional o internacional, diseño de bases de datos a medida, asesoramiento sobre programas informáticos más adecuados para cada labor de investigación, etc.

En resumen, la labor del gestor será siempre ofrecer información y asesoramiento sobre la forma más adecuada de gestionar la información y los datos con los que el investigador trabaja, con objeto de que cada uno pueda desarrollar la función que tiene asignada.⁶

Probablemente muchas veces el trabajo del gestor no estará perfilado en ningún manual, y con el tiempo cada vez serán más las labores de apoyo y asesoramiento que se deberán prestar, y que hoy podemos considerar informales (sólo hay que pensar en las inmensas posibilidades que ofrece internet como herramienta para almacenar y recuperar información) tales como la aparición de las bibliotecas y nuevas organizaciones documentales virtuales, sitios web, los buscadores de información electrónica, agentes inteligentes, nuevos formatos para comprimir y/o transmitir datos e información como los HTML, PDF, JPG, MP3, etc.). Uno de los factores básicos de este cambio es que las herramientas más comunes con las que actualmente se gestiona la información forman parte de los campos que más rápidamente avanzan: la informática y las telecomunicaciones. Estas nos ofrecen diariamente nuevos productos, cada vez más rápidos y más adecuados, lo que supone la necesidad de una puesta al día continua, y también mayor apoyo y asesoramiento al usuario. Atendiendo estas necesidades se estará fijando y delimitando inequívocamente el campo de trabajo del gestor de información en su función de apoyo a la investigación.

Referencias

- 1) Núñez Paula, I. A. [Reingeniería aplicada a sistemas y entidades bibliotecarias y de información](#). *Ciencias de la Información* 27(2):58-74. 1996.

- 2) Brookes, B. C. The foundations of Information Science. Part IV. Information Science: the changing paradigms. *Journal of Information Science* 3(1):9-17 1981.
- 3) Costa Carballo, C. A. Fuentes Ruiz y B. Raposo Mosquera. Formación de documentalistas en el área de Ciencias de la Salud: un proyecto. IV Jornadas Españolas de Documentación Automatizada: Los profesionales ante el reto del s. XXI: integración y calidad (Documat'94). Oviedo, Servicio de Publicaciones de la Universidad, 1994. p. 667-677.
- 4) Coll-Vinent, R. Ciencia documental: principios y sistemas. Barcelona, Mitre, 1984.
- 5) Coblans, H. La comunicación de la información. *En*: Bernal, J. D. et al. La Ciencia de la Ciencia. México, Grijalbo, 1964. 361 p.
- 6) Lasso de la Vega y Jiménez Placer, J. *Cómo se hace una tesis doctoral*. Madrid, Fundación Universitaria Española, 1977. p. 3-23.
- 7) Abadal, E. El futuro de la edición ¿es electrónico? Tecnologías de creación y empleo de la información. Documat'94, p. 371-391.
- 8) Horton, F. W. *Information Resources Management*. Englewood, Prentice Hall, 1985.
- 9) Bustelo Cuesta, C. El papel de los expertos en documentación en la implantación de tecnologías de gestión de documentos. Documat=94, p. 357-362.
- 10) Bernal, D. (*sic*). *Science in history*. 1954. Citado por Mikhailov, A. I. Finalidades y problemas de la información científica. Boletín de la UNESCO 13(11-12):268-270, 1959.
- 11) Pérez Álvarez-Ossorio, J. R. 25 años de Información y Documentación en España. *Revista Española de Documentación Científica* 1(5):505-516, 1978.
- 12) Izquierdo Arroyo, J. M. La Ciencia de la búsqueda documental secundaria, I. Documentación de las Ciencias de la Información 13:90-156. 1990.
- 13) Sanz, E. *et al.* Estudio sobre las necesidades de información de científicos y tecnólogos españoles. Documat'94.
- 14) Frank, O. et al. Técnicas modernas de documentación e información. Buenos Aires, Eudeba, 1964.
- 15) Gutiérrez Rodilla, B. La ciencia empieza por la palabra. Análisis e historia del lenguaje científico. Barcelona, Península, 1999. 381 p.
- 16) Burgos Rodríguez, R. (Ed). Metodología de investigación y escritura científica en Clínica. Granada, Escuela Andaluza de Salud Pública, 1998. p. 305-323.
- 17) Ribes Llopes, I. Formación de usuarios: dar un pez o enseñar a pescar. Documat'94. Oviedo, Universidad, 1994. p.601-609.

Bibliografía

- Andreu, R. A. Ricart y J. Valor. *Estrategia y sistemas de información*. Madrid, McGraw-Hill, 1991.
- Chaín Navarro, C. *Introducción a la gestión y análisis de recursos de información en ciencia y tecnología*. 2a reimp. Murcia, Secretariado de Publicaciones de la Universidad, 1995.
- Chaín Navarro, C. *Gestión de recursos de información para la investigación científica y tecnológica. Manual de actividades y prácticas*. Murcia, Diego Marín Ed., 1996.
- Chaín Navarro, C. *Gestión de información en las organizaciones*. Barcelona, DM, PPU, 1997.
- Chaín Navarro, C. *Técnicas documentales aplicadas a la investigación*. Murcia, Instituto de Ciencias de la Educación, 1999.
- García Mongay, F. *Libros en Internet*. Madrid, Espasa, 1998.
- Izquierdo Arroyo, J. M. *La organización documental del conocimiento*. Madrid,

- Tecnidoc, 1995.
- Lambert, J. y P. Lambert. How to find information in Science and Technology. 2nd. ed. London, Library Association, 1991.
- Lasso de la Vega y Jiménez Placer, J. Técnicas de investigación y documentación. Normas y ejercicios. 2a ed. Madrid, Paraninfo, 1980.
- Lloret, N. y J. Latorre. Análisis sobre las necesidades de implantación de un sistema de calidad en un centro de documentación: apuntes para una guía. Madrid, CSIC, 1995.
- Martínez López, F. J. et al. Internet para investigadores. 2a ed. Huelva, Servicio de Publicaciones, 1998.
- Ponjuán, G. Gestión de información en las organizaciones. Principios, conceptos y aplicaciones. Santiago de Chile, CECAPI, 1998.
- Russell, J. M. Cómo buscar y organizar información en las ciencias biomédicas. México, Limusa, 1993.
- Schultheiss, R. and M. Summer. Management Information Systems. The manager's view. 2nd. ed. Boston. Irwin, 1992.
- Senn, J. Análisis y diseño de sistemas de información. 2a ed. México, McGraw-Hill, 1992.
- Zwass, V. Management Information Systems. Dubuque, C. Brown Publishers, 1992.

Recibido: 24 de mayo de 1999.

Aprobado: 10 de julio de 1999.

Celia Chaín Navarro
Departamento de Información y Documentación.
Universidad de Murcia. Campus de Espinardo
30.100 Murcia. España.
Correo electrónico: <<chain@fcu.um.es>>.

Notas

¹ "Los enfoques actuales de la reingeniería abarcan tanto la infraestructura tecnológica como los recursos humanos y el proceso negociador [...]. La base fundamental [de la reingeniería] reside en la optimización de la relación entre la estrategia de la organización y la forma que adoptan su estructura y procedimientos [...] mediante un sistema de comunicación ágil, que garantice la toma de buenas y oportunas decisiones ante la dinámica de las necesidades y demandas que se evidencian en el constante intercambio con el entorno de la organización [1, pp. 58]."

² "El volumen mismo de las publicaciones científicas resulta engañoso. Su valor es muy dispar; en una gran proporción, tal vez de las tres cuartas partes, no merece haber sido publicada, y sólo se publica por consideraciones económicas que no tienen nada que ver con los intereses de la ciencia. El tipo de organismo que deseamos establecer es uno en el cual *toda la información relevante se encuentra a disposición de cada uno de los investigadores* y en una amplitud proporcional a su grado de importancia. Además, no sólo debe hacer accesible la información, sino que también en gran medida debe ponerla a disposición del investigador *sin que este tenga que hacer nada para ello*" [5, p. 149]. Su afán renovador fue tal que propuso incluso la desaparición de las publicaciones científicas, para sustituirlas por unas agencias

centrales que distribuyeran los trabajos individuales según el interés de cada uno. Sin embargo, tras varios intentos llegó a la conclusión de que esta no era una buena solución. Y confirmó que un excelente vehículo de transmisión para una comunicación selectiva de la información eran los documentos secundarios. Terminó diciendo que: "Debemos admitir en teoría lo que ya es en gran medida, una cosa confirmada en la práctica: que la *principal circulación de la información científica se hace por las fuentes secundarias*, en forma de resúmenes, tablas, etc., y que las fuentes primarias se destinan sólo a la consulta detallada de muy pocas personas. Es posible que el destino de la mayoría de los trabajos científicos sea el no ser leídos por nadie que los utilice, pero, con un poco de suerte, pueden suministrar alguna referencia, una cifra, algunos datos que conduzcan al original, aunque generalmente no ocurra esto. Si *todos los materiales originales* se hacen pasar por los *procesos de clasificación y condensación*, será posible hacer que su *contenido de hechos* quede a disposición de un sector más amplio de usuarios. Además con la utilización de *servicios de información positivos (DSI)*, sería posible asegurar que, por lo menos una fracción perceptible de quienes debieran beneficiarse con las nuevas informaciones, se enterasen efectivamente de las mismas" [5, p. 149].

³"*Los medios para la investigación*. Entre los medios figuran hoy como indispensables las bibliotecas, los laboratorios científicos, los institutos de experimentación, las clínicas... La explosión de los medios tecnológicos para la docencia y la investigación, tales como los ordenadores, la radio, la televisión, los medios audiovisuales [...] constituyen los soportes en los que se apoya el enorme volumen de progresos técnicos y científicos que caracterizan a nuestra era y que han hecho indispensable hacer uso de la documentación con carácter permanente, al correr de toda la vida. Sin documentación no es posible realizar investigación seria. El punto de partida de toda investigación es averiguar si esta se ha realizado ya anteriormente, y esta pregunta no puede contestarse sin disponer previamente de abundantes libros y, sobre todo, de un número considerable de revistas científicas; estas ofrecen al estudioso y al investigador el llamado "mercado de las ideas" [6, p. 3].

⁴Norma ISO 7144-1986 (E). *Documentación - Presentación de tesis y documentos similares*.

⁵ISO 31 (partes 0-13) *General principles concerning quantities, units and symbols*; ISO 214 *Documentation. Abstracts for publications and documentation*. ISO 690. *Documentation -Bibliographical references - Essential and supplementary elements*; ISO 999. *Documentation - Index of a publication*; ISO 2145. *Documentation - Numbering of division and subdivision in written documents*.

⁶Sobre este tema es muy significativo el título de una comunicación de Ribes [17] en la que se abordan las dos opciones que se encuentra el profesional de la información en un servicio de documentación universitario. Puede plantearse transmitir la información por sí mismo, o también puede organizarla de manera que forme a los usuarios para que sean ellos los que obtengan la información que deseen. Ambas posturas no tienen por qué ser incompatibles.