

LA INFORMACION CIENTIFICO-TECNOLOGICA Y LAS CIENCIAS QUIMICAS

Javier Verástegui Lazo*

Debido a la enorme cantidad de conocimientos científicos y tecnológicos existentes en el mundo actual, y a su alta tasa de crecimiento, los países en desarrollo como el nuestro, deben ser capaces de localizar, seleccionar, evaluar y asimilar esta información para su aplicación en los procesos de innovación industrial.

En efecto, hoy en día es imposible adquirir y aprender todos los conocimientos de una disciplina de la ciencia, pues la creatividad del ser humano, la investigación y las necesidades del desarrollo han multiplicado los conocimientos con una velocidad tal, que, resulta difícil lograr no sólo su asimilación, sino también su clasificación, identificación y recuperación.

Así, el número de revistas científico-técnicas se elevó desde unas 100 en el año 1800, a 10,000 en 1900 y a más de 100,000 en 1985; se espera que dicha cifra alcance el millón de revistas para el año 2000. Asimismo, cada año son publicados en el mundo más de 4 millones de artículos científicos y técnicos, y son registradas más de 300,000 patentes distintas.

* Experto SAIT-JUNAC
Junta del Acuerdo de Cartagena. Sistema Andino de Información Tecnológica
-SAIT-. Teléfono: 414212. Télex: 20104 PU - Lima, Perú.

En resumen, estamos viviendo una era de explosión de la información científico-tecnológica, estimándose que ésta se duplica cada 10 años. Esta masa de información debe ser convenientemente manejada por los investigadores, profesionales e industriales peruanos a fin de aprovechar al máximo los conocimientos científicos y tecnológicos disponibles. Particularmente, los químicos e ingenieros químicos deben conocer cómo está organizada la información, cuáles son las fuentes más importantes y cómo realizar una búsqueda de información a fin de elevar la eficiencia de las investigaciones y evitar innecesarias pérdidas de tiempo y dinero.

ESTRUCTURA DE LA INFORMACION

Según sus fuentes y su naturaleza, la información puede ser clasificada de la siguiente manera: fuentes documentales y no documentales.

Las fuentes documentales pueden ser primarias, secundarias y terciarias, según el nivel específico o genérico de la información contenida:

1. Fuentes Primarias: aportan información reciente y específica; pueden ser públicas o reservadas.
 - . Publicadas: revistas científicas y técnicas, reportes de investigación, actas de conferencias y congresos, tesis, patentes, normas técnicas, literatura comercial, publicaciones oficiales, etc.
 - . No Publicadas: notas sobre eventos técnicos, cuadernos de investigadores, diarios de técnicos, archivos personales, correspondencia, etc.
2. Fuentes Secundarias: revistas especializadas en avances de la ciencia y tecnología, servicios de indización y resúmenes (abstractos), estados del arte o de la técnica por áreas, libros de referencia (manuales, enciclopedias), tratados, monografías, libros de texto, etc.
3. Fuentes Terciarias: directorios y anuarios, inventarios (instituciones, proyectos y personas), bibliografías, guías a la literatura científica y tecnológica, relación de unidades de información, etc.

Las fuentes no documentales están constituidas por informaciones verbales obtenidas de manera planificada u ocasional; se clasifican en formales e informales:

1. Formales: información obtenida en dependencias públicas, instituciones de investigación, universidades, empresas industriales, consultorías, gremios, asociaciones científicas, etc.

2. Informales: obtenidas durante discusiones técnicas con colegas, visitantes, expertos, en reuniones de corredor durante conferencias, en recepciones, en conversaciones casuales, mediante llamadas telefónicas, etc.

Aunque cada una de estas fuentes tiene su particular importancia en una determinada búsqueda informativa, es conveniente enfatizar el caso de las patentes.

IMPORTANCIA DE LA INFORMACION CONTENIDA EN PATENTES

Actualmente, las patentes en nuestro país se utilizan muy poco, debido esencialmente a: el desconocimiento de su importancia y utilidad; la dificultad local para acceder a ellas; la errónea creencia que se trata de información confidencial; y a la terminología complicada con la cual están redactadas. Sin embargo, la utilización de las patentes conlleva un sinnúmero de ventajas, entre otras:

- a) las patentes ofrecen una valiosa fuente de información comercial práctica sobre maquinarias, equipos, procesos y licenciantes de tecnologías;
- b) la información contenida en las patentes es muy completa y obligatoriamente novedosa a fin de cumplir las exigencias de autorización;
- c) las memorias descriptivas de patentes incluyen un estado de la técnica, detallado y actualizado sobre el proceso o el problema técnico involucrado;
- d) normalmente, las patentes son las primeras en revelar las innovaciones tecnológicas antes que otras fuentes;
- e) el 80% de la información de patentes no se revela en ningún otro lugar;
- f) la literatura de patentes evita la duplicación de investigaciones sobre proyectos ya realizados, orienta las investigaciones y alimenta la creatividad de los investigadores y técnicos; y
- g) las patentes sólo están protegidas legalmente de manera temporal por lo que una vez vencida su vigencia pueden explotarse comercialmente de manera libre.

METODOLOGIAS DE BUSQUEDA DE INFORMACION

Desde el punto de vista de un profesional químico, los requerimientos de información técnica pueden ser muy variados en cuanto al nivel y a la frecuencia de uso. Así, para personal directivo de empresas que toman decisiones trascendentes continuamente (jefes de planta, gerentes de producción y ventas, etc.), será recomendable crear dentro de la empresa una unidad especializada encargada de realizar las búsquedas de información.

De otro lado, los profesionales e investigadores químicos que realizan labores de operación, mantenimiento y mejora de procesos y productos generalmente tienen dos tipos de requerimientos informativos:

- a) de baja trascendencia y alta recurrencia: para resolver problemas rutinarios de operación (fórmulas, normas, especificaciones, reacciones, ecuaciones, precios, etc.);
- b) de alta trascendencia y baja recurrencia: para sustentar y orientar el desarrollo de estudios e investigaciones científicas y tecnológicas (estados de la técnica, patentes, tendencias, etc.).

El primer tipo de requerimiento puede atenderse generalmente con información existente en el propio centro de trabajo; sin embargo, el segundo tipo precisa una búsqueda de información que debe ser realizada por especialistas o por el mismo investigador, la cual requiere del seguimiento de una secuencia metodológica cuyas etapas relevantes son:

1. Definir el tema de la búsqueda.
2. Fijar la profundidad de la búsqueda.
3. Familiarizarse con el tema de la búsqueda.
4. Definir la estrategia de la búsqueda.
5. Realizar una búsqueda piloto.
6. Reenfocar la búsqueda si es necesario.
7. Realizar la búsqueda principal.
8. Evaluar el resultado de la búsqueda.

Las dos primeras etapas son muy importantes en cualquier búsqueda a fin de asegurar su éxito, debiendo definirse la accesibilidad a centros de información, la disponibilidad de infraestructura técnica y humana especializada, las fuentes de información utilizables, el período retrospectivo de la búsqueda, etc.

Las etapas 3, 5 y 6 son necesarias cuando la búsqueda es realizada por personal no entrenado o poco experimentado. Normalmente, un investigador

bien orientado sabe qué información le es necesaria, aunque no siempre conoce las fuentes y mecanismos de búsqueda para lo cual deberá asesorarse por especialistas.

La etapa 4 es clave pues en ella se realiza el planeamiento de las fuentes de información a consultar, definiéndose la relación de fuentes y el orden en que serán usadas. Asimismo, en esta etapa se definen los descriptores o palabras claves utilizándose para ello los thesaurus locales e internacionales. Un planeamiento incorrecto de la búsqueda atenta contra la recuperación completa de la información sobre un determinado tema.

En la etapa 7 se identifica los documentos por medio de las fuentes seleccionadas y priorizadas, y se recuperan solicitándolos a las revistas, editores, bibliotecas o servicios de información ad-hoc; esta labor generalmente requiere del apoyo de documentalistas. Alternativamente, las labores de identificación y recuperación pueden realizarse mediante el acceso en línea a bases de datos.

PRINCIPALES FUENTES DE INFORMACION EN QUIMICA

En el Anexo A se muestra el área de cobertura de las principales fuentes de información secundaria en ciencia y tecnología.

Refiriéndonos unicamente a las fuentes secundarias, presentamos a continuación las más relevantes en el campo de la química:

Resúmenes

- **CHEMICAL ABSTRACTS** (desde 1907): contiene artículos seleccionados de 14,000 revistas de más de 150 países publicadas en más de 50 idiomas, resúmenes de patentes registradas en 26 países, resúmenes de libros, informes y documentos en las áreas de la química, la bioquímica y la ingeniería química.
- **FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY ABSTRACTS** (desde 1969): más de 2,000 revistas de 50 países en 43 idiomas y resúmenes de patentes registradas en más de 20 países en las áreas de química e ingeniería de alimentos.
- **INTERNATIONAL PHARMACEUTICAL ABSTRACTS**: resúmenes en el área de química farmacéutica.
- **POLLUTION ABSTRACTS**: resúmenes sobre contaminación ambiental.

ANEXO A

ABSTRACTOS / INDICES

TEMA CUBIERTO (*)

	Aplic. Mechanic. Reviews	Applied Sci. & Tech. Index	Bibliography & Index of Geology	Biological Abstracts	British Reports, Translations & Theses	Chemical Abstracts	Computer & Control Abstracts	Current Technology Index	Dissertation Abstracts Internat.	Electrical & Electronics Abstracts	Engineering Index	Gov. Reports Announcem. Index	Index Medicus	INIS Atom Index	Internat. Aerospace Abstracts	Mathematical Reviews	Maths Abstracts	Physics Abstracts	Science Citation Index	STAR Scient. & Tech. Aerospace Reports.	
Aero y Astronáutica	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
Agricultura	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.
Astronomía/Cienc.Espac.	X	.	.	.	.	.	.
Bioquímica/Farmacolog.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bio-Ingeniería	X	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	X
Botánica	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tecnología Química
Química
Ingeniería Civil	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Computación	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Control	X	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Economía/Administrac.
Ingeniería Eléctrica	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Electrónica	X	X	X	.	.	.	X	.	.	.	.	.	X
Ciencias Medio Ambient.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Geociencias	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.
Ingeniería Naval	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ciencia de Materiales	X	X	.	.	X	X	.	.	X	.	.	.
Matemáticas/Mecánica	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.
Ingeniería Mecánica	X	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Medicina	X	.	.	.	.	.	.	.	.
Metalurgia	.	.	.	X	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.
Microbiología	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ciencias Nucleares	X	.	.	.	X	.	.	.
Oceanografía
Física	X	.	.	X	.	.	X
Fisiología	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.
Psicología/Psiquiatría	X	.	.	.	.	.	.	.	.
Ciencias Sociales	X	.	.	.	.	.	.	.	.
Telecomunicaciones	X	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	X
Transportes	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Zoología	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

(*) . Tema cubierto indirectamente
 X Tema cubierto directamente

FUENTE: Parker

Patentes

- SISTEMA OFICIAL DE LOS EE.UU.: debido a que la gran mayoría de inventores en el mundo intenta registrar sus patentes en los EE.UU. de Norteamérica, esta fuente es la más completa a nivel mundial; actualmente posee más de 4 millones de registros.
- WORLD PATENT INDEX (desde 1974): contiene resúmenes de patentes registradas en los países industrializados.
- WIPO (OMPI): servicio de información sobre patentes de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.
- DIPI/ITINTEC: información sobre patentes registradas en el Perú.

Normas técnicas

La siguiente lista muestra las principales organizaciones que elaboran y publican normas técnicas en química:

- ASTM: Sociedad Americana para Pruebas y Materiales.
- ATCC: Asociación Americana de Químicos Textiles y Tintoreros.
- ACI: Instituto Americano del Concreto.
- ANSI: Instituto Americano de Estándares.
- NACE: Asociación Nacional de Ingenieros de Corrosión.
- AFNOR: Asociación Francesa de Normas.
- BSI: Instituto Británico de Estándares.
- DIN: Instituto Alemán de Normas
- JIS: Estándares Industriales Japoneses.
- ISO: Organización Internacional de Estandarización.
- ITINTEC (Perú): Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas.

Servicios de información y documentación

Existen servicios de información y recuperación de documentos en áreas variadas o específicas tales como:

- BRITISH LENDING LIBRARY: recuperación de artículos de revistas en cualquier área.
- INFORMATION UNLIMITED (USA): ídem.

- NATIONAL TECHNICAL INFORMATION SERVICE – NTIS (USA): recuperación de documentos técnicos publicados por dependencias públicas norteamericanas.
- CENTRO DE INFORMACION TECNICA/ITINTEC (Perú): recuperación de documentos técnicos del Perú y del exterior.

Adicionalmente, es conveniente conocer la relación de servicios de información del Sistema de las Naciones Unidas, en áreas químicas:

- TIPS-DEVNET/UNDP (Lima y Roma): información tecnológica en agroindustria, alimentos, farmacéuticos y biotecnología.
- REPIDISCA/CEPIS (Lima): especializado en aguas.
- AGRIS/FAO (Roma): ciencia y tecnología alimentaria.
- FOOD COMPOSITION DATA MANAGEMENT/FAO (Roma): análisis y química de los alimentos.
- VIENNA INTERNATIONAL CENTRE LIBRARY/AIEA: interacción biológica y ambiental de la energía nuclear.
- RIPQT/UNEP (Ginebra): registro internacional de productos potencialmente tóxicos.
- DIVISION DE INFORMACION Y CLASIFICACION DE PATENTES/OMPI (Ginebra): servicio especial para países en desarrollo.
- INTIB/ONUUDI (Viena): banco de información industrial y tecnológica.
- BIBLIOTECA DEL CENTRO DE ECOLOGIA HUMANA Y SALUD/OPS (México D.F.): contaminación, toxicología y pesticidas.
- INIS/AIEA (Viena): sistema de información nuclear y radioquímica.
- ENERGY INFORMATION PROGRAMME/UNESCO (París): información en energías no convencionales y tecnologías alternativas.
- SERVICIO DE TERMINOLOGIA TECNICA/OMS (Ginebra): información sanitaria y biomédica.

ACCESO EN LINEA A BASES DE DATOS

En los últimos 20 años, y gracias al desarrollo de la informática y las telecomunicaciones, ha aparecido un nuevo servicio de información que permite a un usuario en cualquier lugar del mundo acceder y realizar búsquedas informativas de manera directa e inmediata, en bases de datos computarizados ubicados en países desarrollados.

Para ello el usuario debe poseer una terminal inteligente o una micro-computadora (PC, XT o AT), y estar suscrito a un servicio de información *en línea*. El mecanismo es el siguiente:

1. De manera creciente, las fuentes secundarias de información bibliográfica, así como otras fuentes variadas, vienen siendo sistemáticamente informatizadas y almacenadas en bases de datos computarizadas, para su mejor manejo.
2. Se ha creado empresas de servicios de información en línea o *brokers*, las que han constituido verdaderos bancos de información mediante la adquisición de diversas bases de datos, y la oferta de servicios de acceso y búsqueda, para lo cual han creado sus propios *softwares*.
3. El usuario en cualquier lugar, accede a la computadora central del *broker* haciendo uso del *password* y *software* recibidos, vía la conversión y canalización de sus órdenes informatizadas a señales telefónicas mediante un "modem" y la red de telecomunicaciones internacionales.
4. Utilizando los descriptores preseleccionados y criterios simples de álgebra booleana, el usuario realiza de manera directa e inmediata la búsqueda informativa específica en una o varias bases de datos del *broker* (banco), recuperando los resultados vía pantalla o impresora.
5. Los costos de la búsqueda comprenden tanto las regalías del *broker* como las tarifas de telecomunicaciones; ambos dependen del tiempo invertido en la consulta (es decir del entrenamiento del operador), aunque los últimos son más elevados.

Algunos *brokers* ofrecen bases de datos de amplio espectro, incluyendo no sólo bases bibliográficas científicas, sino también, económicas, comerciales, industriales, militares, legales, culturales, etc. Entre los *brokers* más importantes en el campo científico tecnológico podemos mencionar a:

- BRS (USA); posee más de 80 bases de datos (más de 50 millones de registros), entre ellas la enciclopedia Kirk-Othmer, el Chemical Abstracts

(con una serie de variantes para necesidades particulares), el Merck-Index, el NTIS, el PATDATA (patentes registradas en USA), etc.

- DIALOG (USA): más de 300 bases de datos, entre ellas el Chemical Abstracts y sus variantes, el CHEMNAME (sustancias químicas), el Chemical Regulations U.S., el CLAIMS (patentes USA), el World Patent Index, el NTIS, etc. Asimismo, los Electronic Yellow Pages (directorios USA especializados por sectores).
- DATASTAR (Suiza): bases de datos especializados en temas de negocios, médicos y biomédicos; posee el Chemical Abstracts, Agrochemical Data Bank, Analytical Abstracts, Chemical Hazards in Industry, CHEMNAME, Kirk-Othmer, Laboratory Hazards Bulletin, etc.
- PERGAMON INFOLINE (Gran Bretaña): posee exclusivas bases de datos en el área química tales como el Chemicals Directory, Mass Spectrometry Bulletin, Pesticides Manual, World Surface Coatings Abstracts, Zinc-Lead-Cadmium Abstracts, además de otros generales.
- SDC (USA): además del Chemical Abstracts, posee Corrosión, CRDS (reacciones/síntesis químicas), SCA PLUS (productos químicos/toxicidad), etc.

Finalmente, espero que este trabajo contribuya a fomentar aún más el hábito de la búsqueda sistemática de información entre los estudiantes y jóvenes investigadores en las ciencias e ingeniería química en nuestro país, única vía para asegurar resultados exitosos, novedosos y trascendentes en la investigación científica y tecnológica.

REFERENCIAS

1. Rodríguez Hermes, Vania María. "A Comunicação Técnica na Administração de Pesquisa e Desenvolvimento", en Administração em Ciência e Tecnologia, coordinación Prof. Jacques Marcovitch, Editora Edgard Blucher Limitada, Sao Paulo 1984.
2. Fajardo U., Raúl y Verástegui L., Javier. "Formulación y Desarrollo de Proyectos de Investigación", SOGECYT/Universidad Nacional de Ingeniería, Lima 1988.
3. Zepeda Peña, José. "Las Patentes como herramienta del progreso industrial", en "Las Patentes en la Información y el Comercio", SAIT/JUNAC, Lima 1987.

4. ACCIS/United Nations. "Directory of United Nations Databases and Information Systems", New York, 1985.
5. Parker, C.C. y Turley, R.V. "Information Sources in Science and Technology", University Press, Cambridge (UK), 1986.

