

Proceso de revisión de fuentes de información ampliado. Aplicación en investigaciones de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Salta

Villanueva, B. M.^{a,c}; Castillo, S. E.^{a,d}; Michalus, J. C.^b; Arciénaga Morales, A^{a,c}

a: Docente-Investigador Universidad Nacional de Salta. Facultad de Ingeniería. Salta

b: Docente-Investigador Universidad Nacional de Misiones. Facultad de Ingeniería. Oberá

c: Proyecto de Investigación CIUNSA: Gestión Integrada y Transferencia hacia Organizaciones

d: Proyecto de Investigación CIUNSA: Modelación computacional y comportamiento de elementos estructurales.

e: Proyecto de Investigación CIUNSA: Políticas, Estrategias e Instrumentos Públicos y Privados para Promover la inclusión de la PyMEs Salteñas en la Industria 4.0.

Abstract. Se desarrolló un proceso de revisión bibliográfica potenciado con herramientas de vigilancia tecnológica. Sus etapas fueron: búsqueda inicial, desarrollo de protocolos de búsqueda con operadores booleanos y filtros, protocolo de revisión, administración de referencias a través de algún gestor bibliográfico en particular, procesamiento de la información y de los archivos no seleccionados. Se trabajó con cuatro Sistemas de Indexación y Resumen (SRI) y otras fuentes de información propias de la vigilancia tecnológica. El resultado de este proceso permitió conformar una base de referencias organizada, sistematizada, con información relevante para referenciar y escribir trabajos de investigación, relacionados, en este caso, a los aportes de la Ingeniería Industrial al desarrollo de la región, pero aplicable también a otras temáticas.

Keywords: revisión bibliográfica, vigilancia tecnológica, gestor bibliográfico.

1 Introduction

Los autores de este trabajo desarrollan investigaciones vinculadas al aporte de la Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Salta (UNSa) al Desarrollo de la provincia de Salta. En este contexto, se hace necesario utilizar un proceso de revisión sistemática de literatura [1-3]. Este proceso debe ser ágil y estructurado, para facilitar el trabajo de los investigadores. Pero dada la temática de la investigación, y de acuerdo a lo expresado por Gómez Luna y colaboradores, la revisión bibliográfica se potencia al combinarla con la vigilancia tecnológica [4], que se orienta hacia la búsqueda sistemática de información con la finalidad de proporcionar datos útiles para la toma de decisiones estratégicas de una

empresa u organización [5]. Se hace necesario incorporar también la información acerca de los conceptos de Vinculación Universidad- Empresa, bajo diferentes formatos. Para este trabajo se consideraron los aportes de algunos autores clave para este concepto [6-9]. Este trabajo ofrece, en definitiva, un proceso estructurado en ocho pasos que permite realizar una revisión bibliográfica potenciada con vigilancia tecnológica, denominado “Proceso de revisión de fuentes de información ampliado”, representado en la Figura 1.

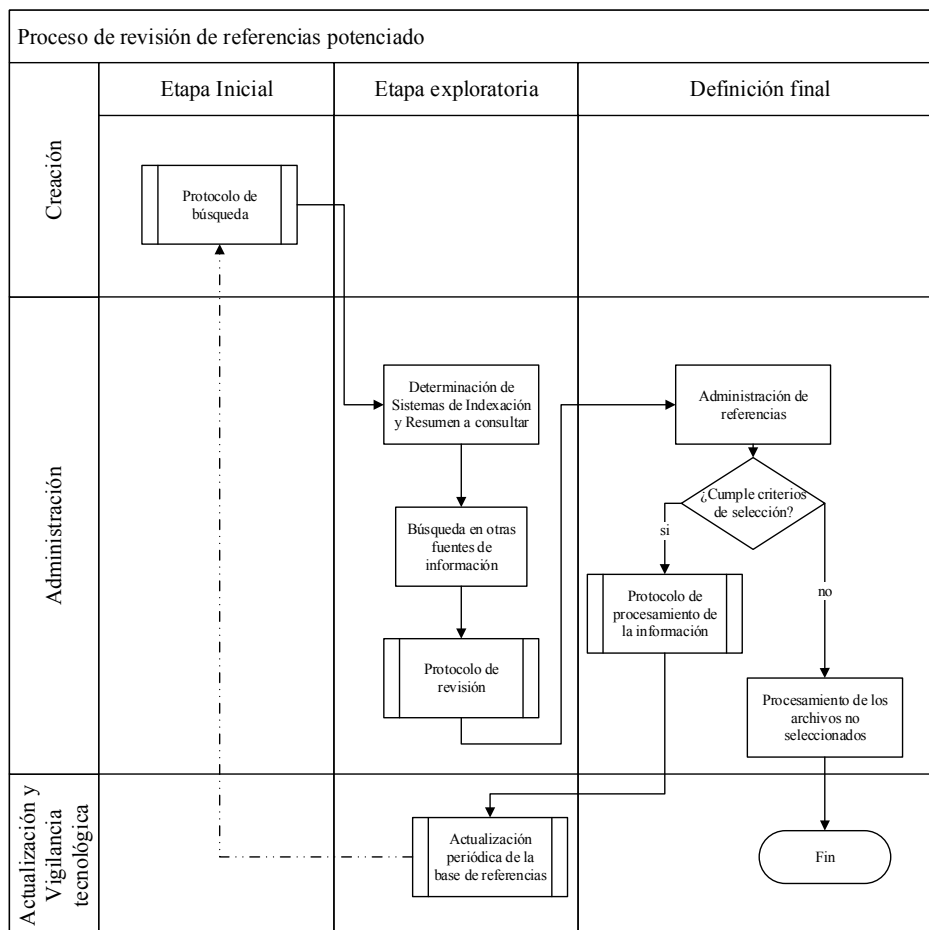


Figura 1. Diagrama de flujo del “Proceso de revisión de fuentes de información ampliado”.
Elaborada a partir de Medina López et al., 2010 y Kitchenham et al., 2009.

2 Metodología

Este “Proceso de revisión de fuentes de información ampliado” se planteó en distintas etapas. Las mismas permiten conformar una revisión de referencias sistemática estandarizada y adaptada a las necesidades del grupo de investigación. Las etapas son: etapa inicial, etapa exploratoria y definición final. A su vez las acciones principales son la creación, administración y actualización de la base de referencias. Para cada una de las etapas, se describen estrategias y buenas prácticas obtenidas de la experiencia del equipo de investigación y que pueden ser aplicadas a cualquier temática de interés. En este caso se ejemplifica el proceso de revisión de referencias sobre un tema medular de investigaciones que el equipo de trabajo desarrolla en la UNSa. El tipo de referencias que se busca se clasifica en:

- Publicaciones científicas
- Tesis
- Artículos de prensa informes de organismos oficiales y no gubernamentales
- Convenios Universidad- Medio
- Patentes
- Proyectos de investigación
- Otros

2.1. Protocolos de búsqueda

El proceso de búsqueda bibliográfica se trabajó haciendo uso de protocolos de búsqueda estructurados a través de conectores booleanos. La forma de estructuración elegida fue en tres ejes centrales que convergen en la temática tratada, relacionada en específico con los aportes de la Ingeniería Industrial de la UNSa al desarrollo de la provincia de Salta:

- El proceso que se estaba analizando
- Los agentes intervinientes
- La acción esperada

Se trabajaron estos ejes centrales buscando sinónimos en idioma Español, si bien la búsqueda también puede plantearse agregando los términos correspondientes en idioma Inglés, cuando la temática es más global.

Tabla 1. Términos relativos a los ejes centrales de búsqueda. Fuente: elaboración propia

Eje central o elemento de búsqueda 1	Eje central o elemento de búsqueda 2	Eje central o elemento de búsqueda 3
Aporte	UNSa	Desarrollo
Vinculación	Facultad de Ingeniería	Salta
Cooperación	Ingeniería Industrial	Región NOA

A través de la función "concatenar" de las planillas de cálculo, se desarrolló el siguiente protocolo de búsqueda, que luego fue perfeccionado con la finalidad de obtener resultados más depurados:

Tabla 2. Modelo de conformación del protocolo de búsqueda. Fuente: elaboración propia

	Conector o:	OR
	Conector y:	AND
Elemento de búsqueda 1	Elemento de búsqueda 2	Elemento de búsqueda 3
Aporte	UNSa	Desarrollo
Vinculación	"Facultad de Ingeniería"	Salta
Cooperación	"Ingeniería Industrial"	NOA
aporte OR	UNSa OR	desarrollo OR
vinculación OR	"Facultad de Ingeniería" OR	Salta OR
cooperación	"Ingeniería Industrial"	NOA

Finalmente, el protocolo para la temática en análisis, y con estos conectores booleanos quedó expresado como:

(aporte OR vinculación OR cooperación) AND (UNSa OR Facultad de Ingeniería OR Ingeniería Industrial) AND (desarrollo OR Salta OR Región NOA)

Esta metodología para desarrollar el protocolo utilizando las funciones de concatenación de las planillas de cálculo, resultó de gran utilidad tanto para esta búsqueda como para otras en las que el grupo de investigación se encuentra trabajando. La función de concatenación trabajada de esta manera sistemática permitió utilizar también otros conectores booleanos según la conformación de las bases en las que se aplique la búsqueda.

2.2. Determinación de Sistemas de Indexación y Resumen a consultar

Existen distintas opciones posibles para la búsqueda de información requerida, según la información que se desee. Para el caso particular de publicaciones científicas y tesis, se utilizaron cuatro bases de datos o sistemas de Indexación y Resumen (SRI):

- Google Académico
- Crossref
- Biblioteca electrónica de Ciencia y Técnica
- Dialnet

Aplicando el protocolo de búsqueda en cada SRI se obtuvieron los resultados que se describen a continuación.

- 2.2.1. Google Académico: (aporte OR vinculación OR cooperación) AND (UNSa OR Facultad de Ingeniería OR Ingeniería Industrial) AND (desarrollo OR Salta OR Región NOA) en el período 2015-2019:

Se recuperó un solo trabajo. Se trata de una tesis doctoral en docencia, sobre una asignatura de Ingeniería Agronómica. Las palabras de búsqueda fueron las adecuadas, pero el elemento encontrado no respondió a la temática que se deseaba investigar. A partir de este resultado inicial se perfeccionó el protocolo de búsqueda para Google Académico, buscando en específico para Salta, pero no se obtuvieron resultados. Ahora bien, ampliando el horizonte de búsqueda hacia otras regiones, se encontraron 1140 resultados. En esta búsqueda, aparecieron algunos artículos muy interesantes, que no fueron detectados con la utilización del protocolo inicial.

- 2.2.2. Crossref: se buscó con el protocolo (UNSa OR Facultad de Ingeniería OR Ingeniería Industrial) AND (desarrollo OR Salta OR Región NOA) AND (aporte OR vinculación OR cooperación) para el período 2015-2018.

Se obtuvieron 6104 resultados dentro de las publicaciones de Industrial and Engineering Chemistry Research, por lo que puede deducirse que la estructura de búsqueda planteada no es aplicable directamente en este SRI, ya que no logra filtrar adecuadamente, de manera de obtener un número manejable de citas. Se consideró oportuno comentar que cada RSI ofrece las citas bajo formatos diferentes, lo que permite comprender la importancia de trabajar con un administrador de bibliografía, que luego pueda procesar la información de diferentes fuentes y generar un archivo de gestión bibliográfico unificado.

- 2.2.3. Biblioteca electrónica del MinCyT: Utilizando todos los términos del protocolo de búsqueda, no se encontraron resultados.

Cuando se aplicó la ecuación de búsqueda sin la restricción final (o sea, se incluyó a otras regiones) para el período de 2015 a 2019, se encontraron 44 publicaciones académicas, de las cuales sólo 2 corresponden a Argentina. De estos, 7 podrían tener algún grado de utilidad para la investigación que se está desarrollando en esta universidad.

- 2.2.4. Dialnet: Se encontraron 73 documentos, pero al ejecutar una revisión, se observó que no fueron tomados todos los filtros de búsqueda. Al ajustar a Salta, no se encontraron resultados.

De los 73 trabajos de esta búsqueda, 32 fueron posteriores a 2015 y sólo 8 de Argentina.

2.3. Búsqueda en otras fuentes de información

Además de buscar publicaciones científicas y tesis, se aplicaron herramientas de vigilancia tecnológica [5, 10-12], buscando otros formatos de información, entre ellas:

- Artículos de prensa en periódicos locales: en particular un reporte semanal sobre el desarrollo de la provincia de Salta.
- Informes oficiales de reparticiones de la provincia, para conocer los programas existentes y las posibles vinculaciones de los mismos con la universidad.
- Informes de organismos no gubernamentales: en particular y muy valiosos para esta investigación fueron los Informes de Observatorio PyME: no reportan específicamente datos de la vinculación universidad- desarrollo, pero permite observar los indicadores actualizados de desarrollo
- Convenios, patentes y proyectos de investigación, en bases de información propia de la UNSa.: Se consideraron inicialmente las siguientes fuentes de información dentro de la universidad:
 - Fuentes primarias: investigadores y docentes de la Facultad de Ingeniería y personal de apoyo universitario -PAU- asociado a institutos de investigación, como el Instituto de Investigaciones para la Industria Química -INIQUI-CONICET-, el Instituto de Investigaciones de Ingeniería Industrial -IIDISa-, el Instituto de Beneficio de Minerales -INBEMI-, el Instituto de Ingeniería Civil y Medio Ambiente Salta -ICMASa-.
 - Fuentes secundarias: Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Salta -CIUNSa-, Secretaría de Cooperación Técnica y Relaciones Internacionales de la Universidad Nacional de Salta; Secretaría de Vinculación y Transferencia de la Facultad de Ingeniería; Secretaría de Extensión de la Universidad Nacional de Salta, personal administrativo de los institutos INIQUI-CONICET, IIDISa, INBEMI e ICMASa.

A partir del análisis de la información recabada, se puede inferir que las actividades de vinculación de la Facultad de Ingeniería se concentran principalmente en la prestación de servicios a terceros con 464 registros, le sigue la realización de Prácticas Profesionales Supervisadas (PPS) por parte de los alumnos (requisito académico de las carreras de Ingeniería) donde se obtuvieron 413 registros en el período 2010-2017. En ese mismo período se firmaron 27 convenios, muchos de ellos relacionados a las actividades anteriormente citadas. Las PPS y los servicios a terceros sumaron un 92 % de las actividades de vinculación de la Facultad. Los proyectos de investigación y de extensión vinculados a demandas de la sociedad en la que está inmersa la UNSa, constituyen el 8 % restante.

De todos estas actividades de vinculación entre la Facultad de Ingeniería de la UNSa, sólo aportarían como soporte bibliográfico los convenios firmados con las empresas, y los

trabajos publicados bajo las actividades de los proyectos de Investigación. Al momento de llevar a cabo esta investigación, aún no era posible acceder en forma directa a esta información, por lo que se debió realizar una búsqueda de los trabajos en forma “artesanal”, contactando a los autores-investigadores.

Este tipo de información obtenida fue procesada y estandarizada a fin de conformar, junto con la revisión bibliográfica, una única base de referencias.

2.4. Protocolo de revisión

En una primera revisión se analizó la temática general (por ejemplo, se detectó que algunos artículos de medicina se filtraban en el protocolo de búsqueda), el título y las palabras clave. Cuando existían dudas, se procedía a la lectura del resumen.

Aquellos elementos considerados adecuados, se transfirieron a formato .cvs (que se puede procesar con Excel) o en formato .ris, que se abre directamente con el gestor bibliográfico elegido

2.5. Administración de bibliografía

En los casos en que los archivos encontrados eran pertinentes, se completó la información bibliográfica, se agregaron palabras clave, asociándolos a los grupos generados en el gestor bibliográfico, y se asoció el documento en formato portátil (pdf) correspondiente. En los casos en que el artículo no estuviera disponible en pdf, o el gestor bibliográfico no contara con esta función, en el campo de “notas” se agregaron textos cortos extraídos de la lectura, para disponer de referencias en futuros trabajos.

2.6. Procesamiento de la información

Para este tema y otros que los autores de este trabajo están investigando, se desarrolló un documento, denominado “Documento de trabajo APP¹”, en el que figuran:

- Cita bibliográfica del autor,
- Párrafos copiados textualmente
- Palabras clave asociadas a los párrafos copiados

2.7. Procesamiento de los archivos no seleccionados

En el caso de los archivos encontrados, pero no seleccionados para esta temática: se procedió a catalogarlos según:

- Puede servir para otro campo de investigación (por ejemplo para la tesis de las doctorandas, o para las clases en las que los autores de este trabajo desarrollan actividades académicas). En este caso se procedió a abrir un nuevo grupo dentro del gestor bibliográfico.
- En los casos en que quedó claro que se refiere a otra disciplina, que está duplicado o que no aporta nuevos conocimientos, directamente se los eliminó.

¹ Documento de trabajo APP: Autor- Párrafos- Palabras clave

2.8. Actualización periódica de la base de referencias

Para mantener la información al día, se aplicaron alertas bibliográficas en las bases consultadas y se guardaron las búsquedas. También se analizaron los autores más relevantes en la temática y se agregaron sus nombres en las alertas.

3 Conclusiones

El proceso de revisión de referencias planteado combina aspectos de vigilancia tecnológica. Permitió recuperar información de manera sistemática de diferentes Sistemas de Indexación y Resumen y conformar a base de referencias organizada, de fácil manejo, con información relevante y adaptada a las necesidades del grupo de investigación.

Su aplicación particular en la temática “Aportes de Ingeniería Industrial de la UNSa al Desarrollo de la Provincia de Salta”, permitió reconocer distintas fuentes de información, detectar relaciones entre diversas temáticas, generar y ajustar protocolos de búsqueda y adicionalmente, detectar temas para futuras investigaciones.

Referencias

1. Valderrama, J.O., *Principales Aspectos sobre la Preparación de un Artículo para ser Publicado en una Revista Internacional de Corriente Principal*. Información tecnológica, 2005. **16**(2): p. 3-14.
2. Medina-López, C., J.A. Marín-García, and R. Alfalla-Luque, *Una propuesta metodológica para la realización de búsquedas sistemáticas de bibliografía (A methodological proposal for the systematic literature review)*. WPOM-Working Papers on Operations Management, 2010. **1**(2): p. 13-30.
3. Kitchenham, B., et al., *Systematic literature reviews in software engineering—a systematic literature review*. Information and software technology, 2009. **51**(1): p. 7-15.
4. Gómez-Luna, E., et al., *Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización*. Dyna, 2014. **81**(184).
5. Rovira, C. *Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva para SEM-SEO*. 2008.
6. Kababe, Y., *Las Unidades de Vinculación Tecnológica y la articulación entre el sector científico tecnológico y el sector empresario*. SaberEs, 2010(1).
7. Lundvall, B.-Å., et al., *National systems of production, innovation and competence building*. Research policy, 2002. **31**(2): p. 213-231.
8. Polaino, C.J. and A.d.J. Romillo, *Vinculación con la Sociedad en la Universidad de Otavalo, Ecuador / Relationship with Society at the University of Otavalo, Ecuador*. Formación universitaria, 2017(3): p. 21.

9. Rikap, C., *The connection between the university and the productive sector: technological transference La vinculación de la universidad con el sector productivo Transferencia tecnológica*. Ecos de Economía, 2012(34): p. 127.
10. Acosta, L.A., F.A. Becerra, and D. Jaramillo, *Sistema de Información Estratégica para la Gestión Universitaria en la Universidad de Otavalo (Ecuador) / Strategic Information System for University Management at the University of Otavalo (Ecuador)*. Formación universitaria, 2017(2): p. 103.
11. CIN. *RedVITEC*. [cited 2019 01/05/2019]; Available from: <http://www.redvitec.edu.ar/>.
12. MinCyT. *Antena Tecnológica*. Available from: <http://antenatecnologica.mincyt.gob.ar/>.