

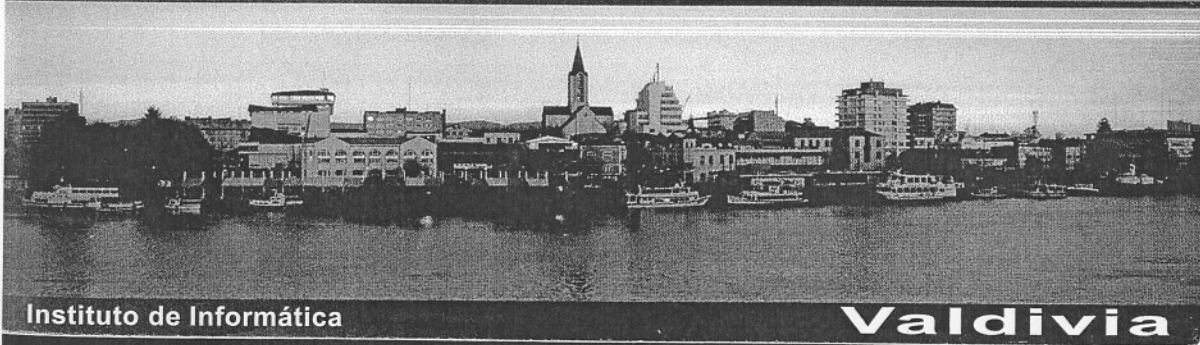


Universidad Austral de Chile
Facultad de Ciencias de la Ingeniería

7-12 Noviembre

Jornadas **Chilenas** de
Computación 2005

<http://jcc2005.inf.uach.cl>



Instituto de Informática

Valdivia

PROGRAMA
XIII Jornadas Chilenas de Computación

<http://jcc2005.inf.uach.cl>

7 al 12 de noviembre del 2005

Sociedad Chilena de Ciencia de la Computación

<http://www.sccc.cl>

Instituto de Informática

<http://www.inf.uach.cl>

Universidad Austral de Chile
Valdivia

Comité Organizador:

Luis Álvarez, lavarez@uach.cl (Presidente)

Raimundo Vega, rvega@uach.cl

Julio D. Guerra, julioguerra@uach.cl

Eliana Scheihing, escheihi@uach.cl

Tabla de Materias

Resúmenes de Tutoriales.....	2
Resúmenes de Conferencias.....	11
Encuentro Chileno de Computación (ECC).....	17
Congreso Chileno de Educación Superior en Computación (CCESC).....	23
Workshop de Inteligencia Artificial (WAI).....	26
Workshop de Ingeniería de Software (WIS).....	29
Workshop de Sistemas Distribuidos y Paralelismo (WSDP).....	32
Internacional Conference of Chilean Computer Science Society.....	33

**Congreso Chileno de Educación en Computación.
Martes 8 de noviembre de 2005
Sala Paraninfo, Universidad Austral, Valdivia, Chile
Programa.**

Sesión I. 9:00 a 10:30

Moderador: Angélica Urrutia, UCM

9:00-9:05 Bienvenida al CCESC 2005

9:10-9:30 Artículo 1. Graciela Barchini, Susana Herrera,
Sylvia Ger, Argentina

¿CÓMO FOMENTAR Y ACTIVAR EL PENSAMIENTO CREATIVO
PARA FORMULAR INVESTIGACIONES EN INFORMÁTICA?

Presentado por: Carolina Ger

9:30-9:50 Artículo 2. Jorge López, Cecilia Hernández,
Yussef Farrán, Chile

PLATAFORMA DE AUTO APRENDIZAJE Y EVALUACION
AUTOMATICA

Presentado por: Jorge López

9:50-10:10 Artículo 3. Eduardo B. Fernandez, María M.
Larrondo Petrie, USA

A sequence of security courses based on a methodology with
patterns

Presentado por: María Larrondo

10:10-10:30 Artículo 4. María Caro Gutiérrez, Coral Calero,
Chile-España

Análisis y revisión de la literatura en el contexto de proyectos
de fin de carrera: Una propuesta.

Presentado por: Francisco Ruiz, UCLM

V Workshop de Ingeniería de Software (WIS 2005)
Miércoles 9 de Noviembre del 2005
Universidad Austral de Chile, Valdivia
Programa

Sesión I.

Moderador: Sergio Ochoa.

9:15 a 10:30 Sala Paraninfo.

9:15 - PALABRAS DE BIENVENIDA. Sergio Ochoa. Chile.

9:30 - ALCANZANDO CMMI A TRAVÉS DE MÉTODOS ÁGILES. Julio Ariel Hurtado Alegría, M. Cecilia Bastarrica. Colombia - Chile.

9:50 - VERIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DINÁMICAS TEMPORALES DE UN PROCESO SOFTWARE CONVENCIONAL. Mabel del V. Sosa, María I. Ledesma, Silvia T. Acuña Marta Gómez. Argentina - España.

10:10 - MEJORAS EN RUP PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE AULAS VIRTUALES: CASO DE ESTUDIO IESA.

Luis E. Mendoza, María A. Pérez, Gabriela Díaz- Antón, Anna Grimán, Patricia Ottaviano, Nilzaris Cova. Venezuela.

Sesión II.

Moderador: Cecilia Bastarrica.

11:00 a 12:30hs, Sala Paraninfo.

11:00 - LOS DIEZ ATRIBUTOS BLANDOS DE LA CALIDAD DE SOFTWARE.

Ivana M.L. Galván, Graciela E. Barchini, Diana Palliotto. Argentina.

11:20 - APLICACIÓN DE MÉTRICAS SOFTWARE EN LA EVALUACIÓN DE MODELOS DE PROCESOS DE NEGOCIO. Elvira Rolón Francisco Ruiz, Félix García, Mario Piattini. México - España.

11:40 - ESTUDO SOBRE FATORES QUE INFLUENCIAM EM PROJÉTOS DE MELHORIA DE PROCESSOS DE SOFTWARE. Josiane Brietzke, Abraham Rabelo. Brasil.

12:00 - HACIA UNA ONTOLOGÍA PARA FÁBRICAS DE SOFTWARE. Kenyer Domínguez, María A. Pérez, Luis E. Mendoza y Anna Grimán. Venezuela.

Sesión III.

Moderador: Hernán Astudillo

15:00 a 16:30 Aula Magna

15:00 - GOOSE: UMA FERRAMENTA PARA INTEGRAR MODELAGEM ORGANIZACIONAL E MODELAGEM FUNCIONAL. Marcelo Brischke, Víctor F.A. Santander, Jaelson F. B. Castro. Brasil.

15:20 - ALEM: UM AMBIENTE P2P PARA O COMPARTILHAMENTO DE COMPONENTES DE SOFTWARE. Gabriel Nascimento, Luciano Ulhoa, Pedro Costa, Rodrigo Almeida. Brasil.

15:40 - CUMPRIMENTO DE REQUISITOS DE QUALIDADE PELOS SÍTIOS WEB DAS UNIVERSIDADES PORTUGUESAS: ESTUDO COMPARATIVO. Álvaro Rocha, Fátima Silva, Sónia Gonçalves, Sónia Cardoso. Portugal.

PROGRAMA

JORNADAS CHILENAS DE COMPUTACIÓN 2005

Todos los eventos se realizarán en el campus Isla Teja de la Universidad Austral de Chile

Lugar: Aula Magna					
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
09:00 - 10:30	Inscripciones	Tutorial 2	Tutorial 3	Tutorial 4	Tutorial 6
10:30 - 11:00				Break	
11:00 - 12:30	Inauguración	Tutorial 2	Tutorial 3	Tutorial 4	Tutorial 6
12:30 - 13:30	Conferencia Prof. Hills	Conferencia Prof. Cela	Conferencia Prof. Carretero	Conferencia Prof. Tanter	Conferencia Prof. Arenas
15:00 - 16:30	Tutorial 1	WAI	WIS	Tutorial 5	
16:30 - 17:00			Break		
	Tutorial 1	WAI	WIS	Tutorial 5	

Lugar: Sala Paraninfo						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
09:00 - 10:30						
10:30 - 11:00		CCESC	WIS	WSDP	ECC	
11:00 - 12:30		CCESC	WIS	WSDP	ECC	Campeonato ACM
15:00 - 16:30	ECC	CCESC	WAI	Break	ECC	Tutorial 7
17:00 - 18:30	ECC	CCESC	WAI	Break	ECC	Tutorial 7
18:30 - 19:30		Mesa Redonda ESC	Mesa Redonda AI	Academia SOCC		

Lugar: Ed. Nahmias Auditorium N°3	
Jueves 10 de Nov.	
09:00 - 11:00	Conf. Int. SCCC
11:00 - 11:30	Break
11:30 - 13:00	Conf. Int. SCCC
15:00 - 17:00	Conf. Int. SCCC
17:00 - 17:30	Break
17:30 - 19:30	Conf. Int. SCCC

Conferencias		
Profesor	Universidad	Nombre de la Conferencia
Alex Hills	Carnegie Mellon	Smart Wi - FI
Jose María Cela	U. Cataluna, España	El Proyecto Mare Nostrum
Jesús Carretero	U. Carlos III de Madrid	Entrada/salida en Sistemas Distribuidos y Paralelos
Eric Tanter	U. de Chile	Ambient-Oriented Programming Designing an Object-Oriented Language for Ambient Intelligence
Marcelo Arenas	PUC de Chile	Bases de datos XML bien diseñadas

Leyenda de Colores	
	Inteligencia Artificial
	Sistemas Distribuidos y Arquitectura
	Programación
	Ingeniería de Software

Leyenda de Siglas	
ECC:	XIII Encuentro Chileno de Computación
CCESC:	VIII Congreso Chileno de Educación Superior en Computación
WAI:	VI Workshop de Inteligencia Artificial
WIS:	V Workshop Chileno de Ingeniería de Software
WSDP:	IX Workshop de Sistemas Distribuidos y Paralelismo

Organiza:

Instituto de Informática
Universidad Austral de Chile
Fono: (56)(63) 221427 - Fax: (56)(63) 293115
www.inf.uach.cl

Patrocinadores:



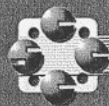
GOBIERNO DE CHILE
CONICYT



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE EDUCACION



Universidad Austral
de Chile



Sociedad Chilena
de Ciencia
de la Computación

Análisis y revisión de la literatura en el contexto de proyectos de fin de carrera: Una propuesta.

María Angélica Caro Gutiérrez
Alfonso Rodríguez Ríos
*Universidad del Bio Bio,
Departamento de Auditoría e Informática,
La Castilla S/N, Chillán, Chile
{mcaro, alfonso}@ubiobio.cl*

Coral Calero
Eduardo Fernández-Medina
Mario Piattini
*Universidad Castilla-La Mancha,
Departamento de Informática,
Paseo de la Universidad 4, Ciudad Real, España
{Coral.CaleroEduardo.FdezMedina,Mario.Piattini}@uclm.es*

Resumen

La investigación en las disciplinas de computación puede ser comenzada desde tempranas etapas en la preparación de los profesionales en el área. Creemos que existe un potencial número de alumnos de ingeniería que pueden optar por un proyecto de fin de carrera relacionado con la investigación. Por su parte, los docentes universitarios dedicados a la investigación pueden aprovechar estos esfuerzos de investigación en sus propios proyectos. Nuestra propuesta considera una de las formas de hacer investigación denominada análisis y revisión de la literatura. Hemos elaborado un método que puede ser utilizado como guía para la realización de este tipo estudios de investigación en el contexto de proyectos de fin de carrera y que puede ser extendido a estudios de post-grado.

Palabras clave: investigación, proyecto de fin de carrera, docente universitario, revisión de la literatura, post-grado.

1.- Introducción

La investigación científica en muchas ciencias, por ejemplo física, biología o medicina, cuenta con un conjunto de descripciones de sus estrategias de investigación que no sólo incluyen una guía detallada para los investigadores sino también una vista simplificada para el público y otros observadores (Shaw, 2002). En las disciplinas de computación, Ciencias de la Computación, Ingeniería de Software y Sistemas de Información (Glass *et al.*, 2004), el desarrollo de la investigación, por ejemplo en Ingeniería de Software, data sólo de cuatro décadas (Glass *et al.*, 2002) lo que las transforma en un campo sin demasiados antecedentes históricos (Lázaro y Marcos, 2005) al respecto. No obstante, existe un esfuerzo por mejorar dicha situación. La aplicación de diversos métodos de investigación entre las que se incluyen análisis conceptual, casos de estudio, análisis de datos, experimentación de campo, experimentación de laboratorio y simulación (Glass *et al.*, 2004) da cuenta de ello.

En un estudio acerca del desarrollo de la investigación en computación, Glass *et al.* clasifican la *Revisión de la Literatura* como un enfoque de investigación y al *Análisis y Revisión de la Literatura* como un método de investigación. Como resultado del análisis de un considerable número de artículos, se detectó que tanto el enfoque como el método de investigación representan una minoría respecto del total de trabajos analizados y que han sido usados de manera uniforme en las tres disciplinas de computación (Glass *et al.*, 2004).

Nosotros creemos que la gran mayoría de las investigaciones que se emprenden, deben considerar una revisión de la literatura, aunque este no sea el objetivo final sino sólo una manera de ponerse al día acerca del estado del arte del tema que se desea abordar. En el caso de los proyectos de fin de carrera una revisión de la literatura puede ser el objetivo central, principalmente por los tiempos asignados a este tipo de trabajo y por la falta de experiencia de los alumnos. Por otro lado, un estado del arte puede ser la base para otro proyecto de carrera o bien parte de un proyecto de investigación mayor.

Nuestra propuesta consiste en proveer un método para el desarrollo de este tipo de trabajos, abordando específicamente la revisión de la literatura. Hemos utilizado como principal referente la propuesta de Kitchenham para hacer revisiones sistemáticas (Kitchenham, 2004), que previamente hemos adaptado y aplicado.

Creemos que la utilización de un método como el que proponemos por parte de alumnos, de últimos años de carrera o post-grado, constituye una buena herramienta para mejorar, incentivar y obtener resultados concretos en los temas de investigación que sean abordados. Por otra parte, permite incorporar una modalidad, con cierto grado de sistematización, a las alternativas ya existente para proyectos de fin de carrera.

El resto de este artículo se encuentra organizado de la siguiente manera: en la sección 2 se muestra el método para el desarrollo de una revisión sistemática considerando un solo investigador en el contexto de un proyecto de fin de carrera o de estudios de postgrado, en la sección 3, presentamos un estudio en que se usó dicha propuesta, y la sección 4 comentamos nuestras conclusiones.

2.- Análisis y revisión de la literatura: una propuesta para trabajos de fin de carrera

Dado que las disciplinas de computación tienen una trayectoria reciente respecto a otras disciplinas de la ciencia, no existen metodologías que guíen el desarrollo de revisiones sistemáticas en éstas. Consecuentemente, Kitchenham propone un método para realizar revisiones sistemáticas¹ (Kitchenham, 2004) que se basa en pautas desarrolladas para la investigación médica y que fueron adaptadas para ser usadas por un equipo de investigadores en el ámbito de la ingeniería de software.

Una revisión sistemática se define como una manera de evaluar e interpretar toda la investigación disponible relevante respecto de una interrogante de investigación particular, en un área temática o fenómeno de interés (Kitchenham, 2004). Los estudios individuales que contribuyen a una revisión sistemática se denominan *estudios primarios*, una revisión sistemática se considera un *estudio secundario*. En particular este método propone tres etapas fundamentales que son (i) planificación de la revisión, (ii) desarrollo de la revisión y (iii) publicación de los resultados de la revisión, las que a su vez se encuentran divididas en otras etapas que detallan la forma en que se deben desarrollar.

¹ El término “revisión sistemática” es incorporado por Kitchenham y se enmarca en el contexto del método de investigación denominado “análisis y revisión de la literatura” por lo que lo usaremos indistintamente a lo largo de este trabajo.

En el caso particular de un proyecto de fin de carrera consideraremos que el trabajo será realizado por un solo *investigador-alumno* (a lo más dos), que la supervisión está a cargo de un *tutor* o *guía* y que tiene un tiempo límite para su realización, estipulado en el plan de estudios de cada caso en particular. Estas condiciones han sido consideradas en la propuesta que realizamos y que modifica la propuesta original, manteniendo la esencia, de ésta. A continuación, en el lado izquierdo la Tabla 1 muestra la metodología de Kitchenham y al lado derecho la Tabla 2 muestra nuestra propuesta.

Etapa 1: Planificación de la revisión
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar la necesidad de revisión ▪ Definir un protocolo de revisión
Etapa 2: Desarrollo de la revisión
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificación de la Investigación ▪ Selección de los estudios primarios ▪ Evaluación de la calidad del estudio ▪ Extracción y monitoreo de datos ▪ Síntesis de datos
Etapa 3: Publicación de los resultados

Tabla 1: Metodología de Kitchenham(2004) para hacer una revisión sistemática.

Etapa 1: Planificación de la revisión
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificación de la necesidad de revisión ▪ Definición de un protocolo de búsqueda ▪ Definición de un protocolo de revisión ▪ Evaluación de la planificación
Etapa 2: Desarrollo de la revisión
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Búsqueda de estudios primarios ▪ Selección de los estudios primarios ▪ Extracción y gestión de datos ▪ Síntesis de datos
Etapa 3: Publicación de los resultados

Tabla 2: Adaptación para proyectos de fin de carrera.

Las etapas del método propuesto en la Tabla 2, se describen a continuación en forma detallada.

2.1 Etapa 1: Planificación de la revisión

Esta etapa tiene como propósito específico definir los parámetros más importantes que serán tomados en cuenta cuando se lleve a cabo la revisión. Se debe establecer las razones que justifican llevarla a cabo, la manera en que se hará la búsqueda de trabajos y la forma en que éstos serán revisados, finalmente, se evaluará la planificación realizada. Hemos considerando para esto las siguientes sub-etapas:

2.1.1 Identificación de la necesidad de la revisión.

La necesidad de una revisión sistemática surge del requerimiento de un investigador de recopilar toda la información existente sobre algún fenómeno de interés de manera rigurosa e imparcial, con el objeto de iniciar otras actividades de investigación futuras.

Antes de emprender una revisión sistemática, el investigador debe asegurarse de que ésta es necesaria. En particular, es recomendable identificar y analizar cualquier revisión sistemática existente acerca del fenómeno de interés con un criterio de evaluación apropiado. Para este fin, se sugiere usar listas de verificación como la siguiente:

- ¿Cuáles son los objetivos de la revisión?
- ¿Qué fuentes fueron buscadas para identificar estudios primarios? ¿Había alguna restricción?
- ¿Qué criterios se incluyeron o excluyeron y cómo fueron aplicados?
- ¿Qué criterios fueron usados para evaluar la calidad de los estudios primarios y cómo fueron aplicados?
- ¿Cómo fueron extraídos los datos de los estudios preliminares?
- ¿Cómo fueron sintetizados los datos? ¿Cómo se diferencian los estudios investigados? ¿Cómo fueron combinados los datos? ¿Era razonable combinar los estudios?

Las razones más frecuentes que justifican la necesidad de una revisión sistemática son (Kitchenham, 2004):

- Resumir la evidencia existente concerniente a una tecnología.
- Identificar algún vacío en la investigación actual con el objeto de sugerir áreas para investigaciones futuras.
- Proveer un marco de trabajo y/o los antecedentes necesarios con el objeto de posicionar nuevas actividades de investigación.

Junto con lo anterior, también se deben identificar claramente los recursos con que inicialmente se cuenta para llevar a cabo la revisión (por ejemplo: Internet, revistas electrónicas de acceso público o restringido, actas de congresos, etc.). Esta planificación puede variar conforme se avance en la investigación ya que pueden aparecer nuevos recursos, como por ejemplo: acceso a investigaciones recientes, una nueva suscripción o la adquisición de libros.

2.1.2 Definición de un protocolo de búsqueda.

En esta sub-etapa se deben definir las normas que seguirá la investigación respecto del proceso de búsqueda en las fuentes de información definidas en la sub-etapa anterior. Deben ser definidos los términos que se buscarán, las combinaciones de éstos, la estrategia de búsqueda empleada según cada fuente y la manera en que se registrarán los resultados.

Respecto de la estrategia de búsqueda, es importante establecer la manera en que se va a proceder respecto de cada fuente empleada. Un caso particular es Internet, que está jugando un rol gravitante en cuanto a la accesibilidad de la literatura científica (Lawrence, 2001) y que por lo profuso de la información que allí es posible encontrar, es necesario hacer un filtrado adecuado que permita acceder sólo a aquella información que sea realmente útil.

Se recomienda hacer un registro de los resultados de las búsquedas ya que pueden servir posteriormente para justificar la necesidad de investigar en algún área específica, o para demostrar cuantitativamente que el número de trabajos en un área en particular es muy reducido, o que los trabajos son muy heterogéneos, o simplemente para demostrar la rigurosidad de nuestro proceso de búsqueda.

Es importante tener en cuenta que el proceso de búsqueda es perfectible, por lo que el protocolo puede y debe ser mejorado durante el desarrollo de la búsqueda, por ejemplo, se pueden incorporar otros términos de búsqueda o realizar otras combinaciones de los términos usados. En la Tabla 3 se muestra los puntos que hay que tener en cuenta cuando se define un protocolo de búsqueda.

Protocolo de Búsqueda de estudios primarios	
Términos	Identificación de los términos que serán usados en la búsqueda. Se recomienda identificar sinónimos y palabras con significados afines, ya que pueden haber variaciones en el idioma que dependen de la región en que se use. Por ejemplo, requisitos y requerimientos o modelling y modeling.
Combinaciones	Identificación de las posibles combinaciones significativas entre los términos que fueron identificados en forma individual.
Estrategias de búsqueda	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recursos con herramientas de búsqueda: En algunos casos se pueden ingresar en forma escalada los términos de búsqueda, restringiendo la búsqueda a los resultados de una búsqueda anterior. ▪ CD's de actas de congresos: Revisar los índices donde aparecen los títulos de cada artículo y el resumen, los cuales deberían ser leídos en busca de los términos y sus combinaciones. En algunos casos los artículos están en un formato que permite acceder a alguna función de búsqueda, por ejemplo Adobe Acrobat, que posee una función que permite hacer una búsqueda exacta en un texto. ▪ Texto no electrónico: Una revisión manual de: título, índice, índice de términos, etc. ▪ Internet: Cuando los resultados de una búsqueda nos llevan a sitios donde el documento que deseamos obtener está restringido, una estrategia a emplear es buscar en las páginas personales de los autores ya que hay algunos de ellos que publican libremente en sus páginas los trabajos en que han participado. Conviene utilizar buscadores dedicados para simplificar y mejorar el tiempo que se emplea en la búsqueda. Recomendamos, por ejemplo, Google Scholar, versión Beta en http://scholar.google.com/, DOCIS: Documents in Computing and Information Science en http://wotan.liu.edu/docis/, CiteSeer: Scientific Literature Digital Library en http://citeseer.ist.psu.edu/, entre otros. ▪ Autores: Si se conocen acceder directamente a sus páginas personales o bien realizar búsqueda por sus nombres combinando con los términos definidos o bien dejar la combinación para un filtrado posterior. ▪ Artículos: En este caso también es recomendable revisar las referencias bibliográficas que incluyen. Se puede buscar directamente el documento citado usando los antecedentes que aparecen en la citación. ▪ Otros: Se debería considerar la posibilidad de la aparición de nuevos términos o conceptos que nos ayuden a encontrar trabajos de nuestro interés.
Registro de resultados	Los resultados de las búsquedas y el origen de los mismos, deben ser registrados por escrito.

Tabla 3: Protocolo de búsqueda.

2.1.3 Definición de un protocolo de revisión.

El protocolo de revisión especifica los métodos que serán usados para emprender la revisión sistemática. El disponer de un protocolo predefinido contribuye a evitar los prejuicios del investigador. La idea es impedir, en la medida de lo posible, que la selección de los estudios individuales pueda estar guiada por las expectativas del investigador.

Durante esta etapa se realiza la revisión de cada uno de los estudios encontrados y que potencialmente pueden ser incluidos en la revisión. Se deben definir las normas de revisión a seguir, los criterios de exclusión e inclusión que serán empleados, la estrategia de extracción de datos y finalmente la estrategia de síntesis.

La revisión de manuscritos, como cualquier habilidad, mejora con la práctica (Benos *et al.*, 2003). Por otra parte, es probable que un alumno de último año no posea esta habilidad o no la tenga lo suficientemente desarrollada, por lo cual es importante contar con una guía para hacerlo. Dado que un alto número de los estudios que serán revisados se encuentran en formato de artículo científico, y dada la necesidad de detallar un procedimiento de revisión, se consideró como referencia para este protocolo la estructura de artículo científico presentada en la figura 1.

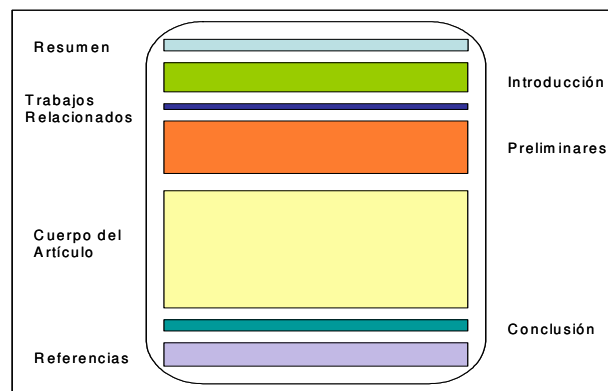


Figura 1: Estructura de artículo científico (Srba, 2004)

Al igual que en el protocolo anterior, éste puede ser perfeccionado durante el desarrollo de la revisión. En la tabla 4 se muestra el protocolo de revisión propuesto.

2.1.4 Evaluación de la planificación.

Esta etapa consiste en hacer una valoración objetiva de la planificación. Ya que esta propuesta se enmarca en el contexto de proyectos de fin de carrera la evaluación de la planificación tendrá que hacerla el tutor o guía del proyecto.

2.2 Etapa 2: Desarrollo de la revisión

En esta etapa se lleva a cabo la revisión propiamente dicha. Su desarrollo está guiado por la *planificación de la revisión*. Sin embargo, y ya que es un proceso flexible, es posible incluir cambios que mejoren su desempeño. A continuación se definen las sub-etapas que contempla el desarrollo de la revisión.

2.2.1 Búsqueda de estudios primarios

La búsqueda de estudios primarios se debe realizar en base al protocolo de búsqueda que fue definido para ello y que se encontrará en un formato como el sugerido en la etapa 1. Los estudios que se consideren potencialmente útiles se deberán dejar accesibles para la siguiente etapa, ya sea en formato electrónico y/o impreso, o bien dejar registrado dónde ubicarlos una vez que se proceda a la selección.

2.2.2 Selección de estudios primarios

La selección de los estudios debe hacerse en base al protocolo de revisión definido. Este proceso será guiado por los criterios de inclusión y exclusión, dependiendo de los intereses del proyecto es recomendable registrar los motivos de exclusión.

2.2.3 Extracción y gestión de datos

En esta sub-etapa se extrae la información de interés en los estudios, ya sean resúmenes, ideas o partes de los documentos. Esta extracción se debe realizar en base al protocolo de revisión definido. Además, se debe registrar la información necesaria para gestión, como la relativa a la bibliografía, ubicación física del documento u otra información que los investigadores consideren pertinente.

Se recomienda usar herramientas, como por ejemplo EndNote, para mantener los datos más relevantes de cada estudio revisado. Este tipo de herramientas, junto con el registro de la información de los documentos, permite realizar búsquedas, ordenamientos, en general, hacer una adecuada gestión de la información.

2.2.4 Síntesis de datos

En esta sub-etapa, al igual que en las anteriores, se debe aplicar el protocolo definido en la revisión, y consiste en registrar la información extraída de los estudios primarios siguiendo alguna estrategia. Los datos pueden ser sintetizados considerando por ejemplo, el enfoque que se le desea dar a la presentación del estado del arte o la identificación del o los fenómenos de interés.

Protocolo de Revisión de Estudios Primarios
Normas de Revisión Cada estudio encontrado será revisado y registrado de acuerdo a las preferencias del investigador. Si no se dispone del trabajo completo, este es el momento para conseguirlo, ya que debemos asegurarnos de su relevancia para nuestra revisión. Se debe leer al menos el resumen e introducción y con ello se decidirá la inclusión o exclusión del estudio, basándose en los criterios de este protocolo. Se sugiere registrar comentarios acerca del estudio, que en una etapa posterior nos permita por ejemplo, recordar su relevancia para nuestra investigación, el motivo de su exclusión, o cualquier otro antecedente que creamos nos pueda ser útil.
Criterios de Inclusión Corresponden a la identificación de aquellos tópicos relevantes a nuestra investigación y que nos interesa rescatar de los estudios primarios. Conviene detallarlos de tal manera que al momento de la revisión podamos identificarlos claramente. Por ejemplo, si nuestro interés de investigación fuera Mantenibilidad del software, por cierto un tema muy amplio, un criterio de inclusión podría ser <i>métricas para evaluar la mantenibilidad</i> .
Criterios de Exclusión Aquí se detallarán estudios que, a pesar de contener los términos de búsqueda o combinación de ellos, no contienen información de nuestro interés. En el ejemplo sobre Mantenibilidad del software, podría ser que no nos interesan aquellos trabajos que proponen métricas <i>no validadas formalmente</i> .
Estrategia de extracción de datos Cada estudio seleccionado, debe ser leído con el objeto de extraer datos para nuestro trabajo, considerando dos etapas: Etapa 1: Consiste en leer el resumen, introducción, trabajos relacionados, conclusión y referencias. Con ello será posible obtener la siguiente información: <ul style="list-style-type: none">▪ La comunidad a la que está orientado el artículo. [Introducción, Trabajos relacionados, Referencias]▪ Las principales contribuciones (según los autores). [Resumen, Introducción, Conclusión]▪ Posibles consecuencias de las contribuciones (Aplicaciones directas, nuevas técnicas, nuevas áreas de investigación, etc.).[Introducción] Etapa 2: Consiste en leer los preliminares y el cuerpo del artículo, lo que nos permitirá: <ul style="list-style-type: none">▪ Incluir en forma detallada la información que es necesaria para la revisión.▪ Comprender un experimento o los fundamentos de un marco de trabajo, identificar las características de un modelo, etc.
Estrategia de síntesis de datos Aquí debe definirse cómo se sintetizarán los datos al momento de registrar los resultados de la revisión.

Tabla 4: Protocolo de revisión

2.3 Etapa 3: Publicación de los resultados

Esta etapa corresponde a la utilización de los resultados una vez que disponemos de ellos. Es muy importante la difusión de los resultados obtenidos producto de una revisión sistemática. En este caso, junto con la obtención del documento exigido en cada currículo en particular, sería conveniente comunicar los resultados a través de la participación en conferencias, publicación de un artículo o de un informe técnico.

3.- Aplicación de la propuesta.

La propuesta presentada anteriormente, fue utilizada para realizar una revisión sistemática de la literatura relacionada con la Calidad de Datos (en siglas inglesas, DQ, Data Quality) o Calidad de Información (IQ), en Portales Corporativos (PC), lo anterior como parte del desarrollo de una tesis de postgrado. A continuación se presenta una síntesis de la propuesta aplicada a este caso particular y siguiendo el mismo orden en que ésta fue descrita.

3.1.- Etapa1. Planificación de la revisión. *Identificación de la necesidad de revisión.*

OBJETIVO	RECURSOS
<p>Resumir la evidencia existente en relación a cómo se ha abordado la calidad de datos en aplicaciones web. Considerando las siguientes interrogantes de investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cuáles son los problemas asociados a la DQ en PC y/o aplicaciones web? ¿Cuáles son las dimensiones de calidad asociadas a los datos en la web? ¿Cómo se puede medir la DQ en la web? ¿Cómo se puede mejorar la DQ en la web? ¿Qué herramientas existen para evaluar y/o mejorar la DQ en la web? 	<ul style="list-style-type: none"> Actas de la Conferencia Internacional en Calidad de Datos (ICIQ) desde 1996-2004. Revistas electrónicas y libros disponibles en la biblioteca de la Universidad Castilla-La Mancha (UCLM), incluidos los de formato electrónico. Bibliotecas Digitales, como por ejemplo: CiteSeer. Trabajos de investigación y Tesis relacionadas con el tema de investigación. Textos y revistas disponibles en el laboratorio del grupo de investigación Alarcos de la UCLM. Internet, a través del uso de motores de búsqueda como, por ejemplo, Google Scholar.

3.2.- Etapa1. Planificación de la revisión. *Definición de un protocolo de búsqueda.*

PROTOCOLO DE BUSQUEDA	
Términos	Data, Information, Web, www, Internet, Quality, Portal, Corporate
Combinaciones	"Data Quality", "Information Quality", "Data Quality" + Web/Internet/www, "Information Quality"+Web/Internet/www
Estrategias de búsqueda	<p>En recursos con herramientas de búsqueda: Ingresar en forma escalada los términos y/o combinaciones de ellos.</p> <p>En CD's de actas de congresos: Buscar sobre los títulos en los índices, y luego sobre los resúmenes y palabras claves. Conjuntamente usar la función de búsqueda de la aplicación.</p> <p>En textos no electrónicos: Revisión manual de: título, resumen, palabras clave.</p> <p>En Internet: Acceso a documentos mediante motores de búsqueda, cuando los documentos no estén accesibles, buscar en las páginas, o en sitios de publicación alternativos.</p> <p>Autores: Identificar a los autores relevantes, acceder directamente a sus páginas personales, para la búsqueda de material.</p> <p>En artículos: Detectar referencias bibliográficas de utilidad, en base a ellas buscar directamente el documento citado usando los antecedentes que aparecen en la citación (autor, título, conferencia, etc.).</p> <p>Otros: En un comienzo se restringió la búsqueda a la DQ/IQ en Portales, sin embargo dado que no existen muchos trabajos al respecto se extendió a DQ/IQ en la web, reacondicionando las definiciones de las sub-etapas involucradas.</p>
Registro de los resultados	Registrar los resultados de las búsquedas mediante tablas.

3.3.- Etapa1. Planificación de la revisión. *Definición de un protocolo de revisión.*

PROTOCOLO DE REVISION	
Normas de Revisión	Si no se dispone del trabajo completo este es el momento para conseguirlo, para asegurarnos de su relevancia para nuestra investigación. Leer al menos el resumen e introducción y decidir si incluimos o no el estudio, en base a los criterios de este protocolo. En la copia completa del trabajo, adjuntar comentarios sobre el mismo documento en un lugar visible. Se llevará un control acerca de los estudios primarios aceptados y rechazados, registrando el motivo de exclusión.
Criterios de Inclusión	<p>Se incluirán todos aquellos trabajos o estudios que aborden el tema de DQ/IQ en Portales y/o en la web y que se enmarquen en algunos de los siguientes tópicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Planteamiento/Análisis del problema DQ/IQ en Portales y/o en la web. Propuesta un marco de trabajo de DQ/IQ en Portales y/o en la web. Propuesta para evaluación y/o mejora de DQ/IQ en Portales y/o en la web. Herramientas para evaluar y/o mejorar DQ/IQ en Portales y/o en la web.

PROTOCOLO DE REVISION (continuación)	
Criterios de Exclusión	Se excluirán aquellos estudios que a pesar de contener los términos de búsqueda o combinación de ellos, no contienen información relevante sobre el tema y/o no abordan los tópicos de nuestro interés.
Estrategia de extracción de datos	<p>Por cada estudio seleccionado, se realizará una lectura con el objeto de extraer datos para nuestro trabajo, en 2 etapas:</p> <p>Etapla 1: En esta deberá leer el resumen, introducción, trabajos relacionados, conclusión y referencias. Donde podremos obtener la información siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A qué comunidad está orientado el artículo. [Introducción, Trabajos relacionados, Referencias] • Cuáles son sus contribuciones (según los autores). [Resumen, Introducción, Conclusión] • Cuáles son las posibles consecuencias de las contribuciones (Aplicaciones directas, nuevas técnicas, nuevas áreas de investigación, etc.).[Introducción] <p>Etapla 2: Se leerán los preliminares y el cuerpo del artículo, esto nos permitirá:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incluir en forma detallada la información que necesitemos para nuestra revisión. • Comprender un experimento, los fundamentos de un marco de trabajo, las características de un modelo, etc.
Estrategia de síntesis de datos	<p>Los datos serán sintetizados de acuerdo a los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problemas de DQ/IQ en Portales y/o la web • Propuestas de marcos de trabajo • Propuestas para evaluación y/o mejora • Herramientas de evaluación y/o mejora

3.3.- Etapa1. Planificación de la revisión. *Evaluación de la planificación.*

Dado que esta investigación se enmarcaba en el desarrollo de una tesis, la evaluación de la planificación fue realizada por los directores de la misma.

3.4.- Desarrollo de la revisión. *Búsqueda de estudios primarios.*

Esta se realizó en base al protocolo de búsqueda definido y sobre los recursos de información disponibles. Es importante señalar aquí que los protocolos pueden ser mejorados a medida que avanza la revisión, ya que podemos encontrarnos con que la definición inicial no sea suficiente. Por ejemplo en este caso se tuvo que extender la búsqueda a aplicaciones web, ya que la búsqueda exclusiva sobre PC no fue exitosa. A modo de ejemplo las tablas 5 y 6, muestran los resultados de una búsqueda en Internet.

Nº	Fuente	Clave de Búsqueda	Resultados
1	Google Scholar	"Corporate Portal"	210
2	Google Scholar	"Portal Corporativo"	29
3	Google Home	"Corporate Portal"	175.000

Tabla 5. Búsquedas Primarias

Búsqueda Primaria	Clave de Búsqueda	Resultados
1	"Quality"	123
1	"Data Quality"	4
1	"Information Quality"	4
1	"Quality of the Information"	4
2	"Calidad"	3
3	"Quality"	23.400
3	"Data Quality"	1.380
3	"Information Quality"	251
3	"Quality of the Information"	22

Tabla 6. Sub-búsquedas en los resultados de las búsquedas primarias.

3.5.- Desarrollo de la revisión. Selección de estudios primarios.

La selección de los estudios se hizo en base al protocolo de revisión definido, con los estudios seleccionados se procedió a la extracción de datos y en los no seleccionados se registró la información relativa al motivo del rechazo. Este registro se hizo directamente en el artículo/documento impreso.

3.6.- Desarrollo de la revisión. Extracción de datos.

En esta etapa se extrajo la información de interés en los estudios siguiendo el procedimiento del protocolo de revisión. Se escribió un resumen de cada estudio. Además se registró la información necesaria para la gestión, como la relativa a la bibliografía usando EndNote para mantener los datos más relevantes de cada estudio revisado. En cada artículo se registró sobre su impreso, su contenido más relevante a la investigación.

3.7.- Desarrollo de la revisión. Síntesis de datos.

La síntesis correspondió al estado del arte, abordado desde los siguientes puntos de vista: Planteamientos sobre problemas de DQ/IQ en PC y/o en la web, Propuestas de marcos de trabajo, Propuestas de métodos de evaluación y/o mejora y Herramientas de evaluación y/o mejora.

3.8.- Publicación de los resultados.

Los resultados de la revisión sistemática fueron utilizados, primeramente, para el desarrollo del estado del arte como un capítulo de una tesis y luego para la preparación de un artículo para una revista del área y otro para congresos relacionados con el tema.

4.- Conclusiones

En nuestro trabajo hemos introducido la idea de usar un método para orientar proyectos de fin de carrera relacionados con la investigación. Específicamente, utilizando el método de investigación denominado análisis y revisión de la literatura. Pensamos que contar con un método como éste favorece el desarrollo de proyectos que aborden la investigación usando este enfoque, ya que resulta altamente beneficioso para el trabajo conjunto entre alumnos y docentes/investigadores.

Creemos que trabajos de este tipo constituyen un buen punto de partida para desarrollar trabajos futuros tendientes a sistematizar las tareas relacionadas con la investigación y que permitan utilizarla en forma acotada en el contexto de proyectos finales de estudiantes de ingeniería y/o post-grado.

5.- Agradecimientos

Esta investigación es parte de los proyectos DIMENSIONS, parcialmente financiado por el FEDER y por la Consejería de Educación y Ciencia de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (PBC-05-012-1) y CALIPO (TIC2003-07804-C05-03) concedido por la "Dirección General de Investigación del Ministerio de Ciencia y Tecnología" (España).

6.- Referencias

- Benos, D. J., Kirk, K. L. y Hall, J. E.; *How to Review a Paper*, Advances in Physiology Education. Vol 27 (2). (2003). pp:47-52.
- Glass, R. L., Ramesh, V. y Vessey, I.; *An analysis of research in computing disciplines*, Communications of the ACM., Vol. 47 (6). (2004). pp:89-94.
- Glass, R. L., Vessey, I. y Ramesh, V.; *Research in software engineering: an analysis of the literature*, Information & Software Technology. Vol. 44 (8). (2002). pp:491-506.
- Kitchenham, B., *Procedures for Performing Systematic Reviews*, TR/SE-0401, Keele University. (2004). 33 p.
- Lawrence, S.; *Online or Invisible?*, Nature. Vol. 411, Number 6837. (2001). pp:521-523.
- Lázaro, M. y Marcos, E.; *Research in Software Engineering: Paradigms and Methods*, 1st Workshop on Philosophical Foundations of Information Systems Engineering, held at 17th Conference on Advanced Information System Engineering (CAiSE'05). To be published. Porto, Portugal. (2005).
- Shaw, M.; *What makes good research in software engineering?*, International Journal on Software Tools for Technology Transfer (STTT). Vol 4 (1). (2002). pp:1-7.
- Srba, J.; *How to Read and Present a Scientific Paper*. In <http://www.cs.auc.dk/~hans/Dat5/slides.pdf>. (2004).