

# Estudio Preliminar sobre la producción científica en Ingeniería de Software en la Argentina

Claudia I. Inchaurredo, María V. Doria, María C. Haustein, M. Verónica Gandini & Ana M. del Prado  
Dpto. Sistemas – Facultad de Tecnología y Cs. Aplicadas – Universidad Nacional de Catamarca  
Maximio Victoria 55 - C.P: 4700 - San Fernando del Valle de Catamarca  
TEL. 03833- 435112

c\_inchaurredo@sistemas.frc.utn.edu.ar, vanesadoria@gmail.com, carolina.haustein@gmail.com,  
vgandini@unca.edu.ar, anadelprado@tecno.unca.edu.ar

## Resumen.

Se realiza un estudio preliminar en el cual se identifican y recopilan publicaciones de los años 2009 y 2010 de las siguientes eventos: Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC), Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC), Jornadas Argentinas de Informática (JAIIO) relativos a la investigación en Ingeniería de Software en Argentina y en la región. Se toma como punto de partida la conceptualización de Ingeniería de Software propuesta por diferentes autores.

**Palabras Clave** ingeniería de software investigación en ingeniería de software en Argentina

## Contexto.

Este trabajo se desprende del proyecto “La Investigación en Ingeniería de Software. Su estado actual en nuestro país y la región.” con código 02/F768 Resolución Rectoral N° 266/09 de la Universidad Nacional de Catamarca – Secretaria de Ciencia y Tecnología - Consejo de Investigación.

## Introducción.

Una de las primeras definiciones de Ingeniería de Software (IS) es la propuesta por Fritz Bauer en la primera conferencia importante dedicada al tema (Naur, 1969) como: *“El establecimiento y uso de principios de ingeniería robustos, orientados a obtener software económico y que funcione de manera eficiente sobre máquinas reales”*. Esto da una idea de la poca madurez que comporta en relación a otras disciplinas tales como la física o la matemática.

Posteriormente se han propuesto muchas

definiciones destacando la importancia de base teórica ingenieril para el desarrollo del software. A continuación se exponen algunas definiciones del prólogo de la cuarta edición en español de “Ingeniería del Software: un enfoque práctico” de Roger Pressman (Pressman, 2005):

- Ingeniería del Software es el estudio de los principios y metodologías para desarrollo y mantenimiento de sistemas de software. [Zelkovitz, 1978]
- Ingeniería del Software es la aplicación práctica del conocimiento científico en el diseño y construcción de programas de computadora y la documentación necesaria requerida para desarrollar, operar (funcionar) y mantenerlos”. [Bohem,1976]
- Ingeniería del software trata del establecimiento de los principios y métodos de la ingeniería a fin de obtener software de modo rentable que sea fiable y trabaje en máquinas reales. [Bauer, 1972]
- La aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación (funcionamiento) y mantenimiento del software; es decir, la aplicación de ingeniería al software. [IEEE, 1993]
- Es una disciplina que comprende todos los aspectos de la producción de software desde las etapas iniciales de la especificación del sistema, hasta el mantenimiento de éste después de que se utiliza. [Sommerville, 2001]

En el ámbito académico, por ejemplo, la ingeniería de software se incorpora más tarde como asignatura dentro del currículum, no como eje principal de una ingeniería.

Los planes de estudio en informática en la Argentina, han tomado como base el modelo de Currículum de la Association for

Computing Machinery (ACM, 1968) y sus actualizaciones.

Es así que existe un problema importante con respecto a la definición de las características de la IS, en parte atribuida por la poca madurez de la disciplina.

La IS no ha alcanzado la capacidad de identificar y explicar sus procesos de investigación y tampoco ha adquirido la capacidad de reconocer trabajos de excelencia. Tales explicaciones, no sólo sirven de referencia a los investigadores, sino al público en general. La aceptación de sus resultados está íntimamente relacionada con los métodos de investigación utilizados. La IS no dispone de tales capacidades, sus investigadores, raramente describen sobre los paradigmas de investigación utilizados o sobre estándares para aceptar la calidad de sus resultados. Los trabajos existentes en esta área son escasos.

En nuestro país y en los últimos años, es evidente que la mayor parte de las contribuciones importantes en IS son realizados por empresas del medio y muy pocas provienen del ámbito académico. Una muestra de ello es la instalación de empresas como Motorota e Intel.

¿Cuál es el camino que sigue la investigación en IS en nuestro país y la región? ¿Qué métodos emplea? ¿Cuál es el enfoque investigador que le corresponde? ¿Cuál es su sentido? Nos hemos planteado estos interrogantes de investigación y es nuestra intención poder darles alguna respuesta concreta. Con ella podremos describir el estado actual de la investigación en el campo de la IS y así obtener una visión global y local de la situación.

Se pretende centrar la atención en este campo porque consideramos que aún está sin explorar y haciendo un estudio de su situación ayudará a los investigadores, presentando una clasificación de la bibliografía, el patrón más común en este tipo de publicaciones, así como los medios más relevantes donde suele publicarse.

Para llevar a cabo esta investigación, se ha previsto cumplir las siguientes etapas:

1. Identificación y recopilación de publicaciones para su análisis mediante el empleo de distintos métodos, como los sugeridos por Kitchenham (Kitchenham,

2004) y otros autores. Dada la escasez de publicaciones en este campo, trataremos de incluir el mayor número de investigaciones que hay hasta el momento.

2. Determinación de una serie de parámetros relativos a la investigación en IS en Argentina y en la región, enfocándonos siempre en los fundamentos teóricos, filosóficos, conceptuales explicitados: Producción científica, esto es, cuánto representa la producción argentina en IS en el contexto de la región.
3. Búsqueda sobre el título, resumen y palabras clave. Examinaremos el título y el resumen de artículos encontrados para verificar su relevancia. No tenemos previsto tener en cuenta las publicaciones en libros, capítulos de libro e informes técnicos, ya que para estudiar la producción científica, es preferible acudir a revistas y conferencias. Además, los libros, capítulos de libro, otras publicaciones periódicas e informes técnicos sólo representan un porcentaje ínfimo del total de publicaciones significativas.
4. Definición de conclusiones mediante la relación entre los datos obtenidos con otros indicadores socioeconómicos, como el número de patentes y modelos de utilidad, inversión en investigación y desarrollo, importancia económica de las empresas de tecnologías de la información, entre otros. Prevemos realizar este tipo de análisis en el futuro.

En el presente trabajo nos encontramos en la primera etapa de la investigación.

### **Líneas de investigación y desarrollo.**

*Conceptualización de la Ingeniería de Software:* Definir la Ingeniería de Software según los diferentes autores.

*Búsqueda e identificación de un marco de referencia para la caracterización de la investigación en Ingeniería de Software:* Identificar un marco que provea una visión global y unificada de las investigaciones en Ingeniería de Software.

*Identificación de los parámetros referentes a*

*investigación*: Identificar las formas posibles de analizar las publicaciones en IS.

*Relevamiento de información en publicaciones*: Buscar publicaciones sobre el tema IS y analizar resúmenes y palabras claves.

## Objetivos.

El objetivo general de este proyecto de investigación es: *Identificar si existen conceptos, paradigmas, métodos y procesos de investigación definidos en IS en la región, nuestro país y en el ámbito de la FTyCA de la UNCa*

Para alcanzar el mismo se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Buscar diferentes marcos teóricos sobre el tema.
- Analizar los modelos de evolución tecnológica
- Caracterizar el proceso investigador en IS.
- Identificar los ámbitos de investigación en IS en nuestro país en los que se estén aplicando principios y conceptos que estén referidos a los procesos investigativos.
- Comparar las estrategias de investigación a nivel nacional con las estrategias de investigación a nivel regional e inclusive, internacional.

Para lograr estos objetivos de la investigación en el presente trabajo se realiza un estudio preliminar en el cual se identifican y recopilan publicaciones de los años 2009 y 2010 de las siguientes conferencias, jornadas y workshops:

- *Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC)*: El objetivo del Workshop es crear un foro para el intercambio de ideas entre investigadores en Ciencias de la Computación, fomentando la vinculación y potenciando la posibilidad de acciones coordinadas de Investigación y Desarrollo. Se encuentra organizado en áreas, una de ellas es la Ingeniería de Software.
- *Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC)*: es el evento académico anual más relevante de Argentina en la disciplina, organizado por la Red de Universidades Nacionales con

Carreras en Informática (RedUNCI). Cubre todos los tópicos relevantes de Informática a través de diferentes Workshops, entre ellos el Workshop de Ingeniería de Software.

- *Jornadas Argentinas de Informática (JAIIO)*: organizada por la SADIO, donde en sesiones paralelas se presentan trabajos que se publican en Anales, se discuten resultados de investigaciones y actividades sobre diferentes tópicos, desarrollándose también conferencias y reuniones con la asistencia de profesionales argentinos y extranjeros. La JAIIO se organizan como un conjunto de simposios separados, cada uno dedicado a un tema específico, entre ellos la Ingeniería de Software

## Resultados.

El estudio ha tomado como punto de partida la conceptualización de la IS de acuerdo a diferentes autores y luego se relevó un conjunto de 194 publicaciones en el área de IS, estas publicaciones pertenecen a las conferencias, jornadas y workshops mencionados en el punto anterior.

Las publicaciones fueron sometidas a los siguientes filtros:

1°.- Identificación de los autores. Se localizaron hasta el momento 84 publicaciones de las que se extrajo autores, el título, resumen y palabras clave.

2°.- Se restringió el número de publicaciones a aquellas a donde al menos un autor pertenecía a una universidad argentina. En este sentido fueron descartadas 10 publicaciones.

3°.- Publicaciones de las que no se obtuvo autores o resumen aún: 90 publicaciones.

La búsqueda de las publicaciones se realizó utilizando los anales de las conferencias, jornadas y workshops que pertenecían a algún integrante del grupo de investigación y a través de Internet para localizar aquellas publicaciones de las que no se cuenta con los anales.

En este trabajo se limitó la identificación a un conjunto de publicaciones de los años 2009-2010. Se tratará de incluir más publicaciones en los próximos pasos para dar una respuesta más cabal a la línea de investigación "Relevamiento de información en

publicaciones”.

### Formación de Recursos Humanos.

Con este proyecto se prevé continuar con la formación y fortalecimiento en investigación de los integrantes del proyecto.

Se ha incorporado una becaria al proyecto y se contempla también la incorporación de otros becarios alumnos de la carrera Ingeniería en Informática de la Facultad de Tecnología y Cs. Aplicadas (FTyCA) de la UNCa para su iniciación en el proceso de investigación. Dichos becarios desarrollarán tareas del proyecto que la Directora les asigne.

Constituirá un avance significativo en el conocimiento y comprensión de las características de la investigación en IS, una nueva forma de abordarla desde la propia investigación por parte de sus integrantes y becarios, que son docentes y estudiantes del área de Informática / Sistemas de Información. Permitirá comprender claramente las características y tendencias de las investigaciones en esta disciplina.

Se prevé el dictado de uno o dos cursos/seminarios a cargo de integrantes del grupo de investigación sobre las características de la IS, la calidad en software y/o algún otro tema relacionado destinados a la comunidad de la FTyCA,.

Está previsto que dos integrantes del grupo definan el anteproyecto y comiencen el desarrollo de su Tesis de Maestría en Ingeniería de Software dentro del marco de esta investigación.

### Referencias.

BOTELLA, P. (2005) *Reflexiones sobre la investigación en Ingeniería del Software*. Jornada de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software. JIDIS. Buenos Aires. Argentina.

DAVIS, A et all. (2006). *Producción Científica en Ingeniería de Requisitos en España: Un Análisis en el Contexto Europeo*. En Revista IEEE América Latina. Vol 4 N° 2, págs: 55-61

KITCHENHAM, B. (2004). *Procedures for Performing Systematic Reviews*. Joint Tech. Rep. Software Engineering Group Dep. of Comp. Science, Keele University.

NAUR P. Et all (1969): Editores. *Software engineering: A report on a Conference sponsored by the NATO Science Committee*, citado en Pressman (1993).

PRESSMAN R.(2005): *Ingeniería de Software. Un enfoque práctico*. Mc Graw Hill. pág. xxi y xxii

QUISPE-OTAZU, R (2007). *¿Que es la Ingeniería de Software?* Blog de Rodolfo Quispe-Otazu. Mayo 2007. Disponible en: <http://www.rodolfoquispe.org/blog/que-es-la-ingenieria-de-software.php> [consultado marzo 2011]

URISTO, N. et all. (2004). *Reviewing 25 Years of Testing Technique Experiments*. Empirical Software Engineering, 9, pp. 7-44