

La práctica de la estimación en empresas y áreas de Sistemas

Gladys Dapozo, Yanina Medina, Berenice Lencina

Departamento de Informática – Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y
Agrimensura Universidad Nacional del Nordeste (UNNE)
9 de julio 1449 (3400) Corrientes – Argentina

{gndapozo, yanina}@exa.unne.edu.ar; bere_28_93@hotmail.com

Resumen. *En este trabajo se presentan los resultados obtenidos de una encuesta a empresas y áreas de sistemas que desarrollan software con el objetivo de tener un panorama actualizado acerca del tipo y metodologías de desarrollo y la práctica de estimación que realizan. Se observa un fuerte avance de los proyectos web no así de los desarrollos móviles, en tanto las metodologías ágiles son conocidas pero utilizadas en un grado menor. Las prácticas de estimación más utilizadas son las no paramétricas, y se conocen pero no se utilizan, o se utilizan poco, las técnicas paramétricas que pueden aportar mayor precisión en la estimación. Así también es bajo el porcentaje de las áreas/empresas que utilizan datos históricos para la estimación.*

Resumo. *Este artigo apresenta os resultados de pesquisas de negócios e áreas de desenvolvedores de software de sistemas, a fim de ter uma visão geral atualizada sobre as metodologias de tipo e desenvolvimento e praticar executando a estimativa são apresentados. Um forte avanço dos projetos web que não desenvolvimento móvel é observada, enquanto metodologias ágeis utilizados são conhecidos, mas em menor grau. Práticas de estimativa mais utilizados são não-paramétrico, e são conhecidos, mas não utilizados, ou raramente utilizado, as técnicas paramétricas podem fornecer estimativas mais precisas. Então, muito baixo percentual de áreas / empresas que usam dados históricos para estimar.*

1. Introducción

Una de las tareas más importantes en la gestión de proyectos de software consiste en la estimación del esfuerzo, costo y duración que demandará el mismo. La falta de precisión en la estimación puede ocasionar en las empresas de software incumplimiento de plazos, entrega de productos incompletos, incremento del precio final y pérdida de competitividad [Dapozo et al, 2014].

Las pequeñas y medias empresas de software que inician proyectos de mejora de sus procesos, se enfrentan con el desafío de seleccionar, por un lado, el método de estimación más apropiado a su contexto y, por otro, adoptar mejores prácticas que permitan ir consolidando una base histórica de estimación con el propósito de disminuir cada vez más la desviación entre los valores estimados y reales [Moløkken et al, 2004].

Según [Páez, Anaya and Travassos 2012] los diferentes modelos de calidad recomiendan la aplicación de prácticas que favorecen la estimación adecuada de los proyectos de

desarrollo o mantenimiento de software. En el caso particular de CMMI-DEV v1.2 [CMMI Product Team 2006], estas prácticas se agrupan en dos categorías: (a) prácticas específicas asociadas a la planificación del proyecto (área de procesos PP - *Project Planning*) y al monitoreo y control del proyecto (área de procesos PMC - *Project Monitoring and Control*); (b) prácticas genéricas que crean las condiciones organizacionales para una adecuada apropiación (institucionalización) del proceso por parte de los equipos de trabajo.

Con respecto a la precisión de la estimación del esfuerzo y la duración de proyectos de software, se encontraron estudios que han sido desarrollados en diferentes países desde 1984, los cuales analizan la diferencia de la estimación tanto del esfuerzo como de la calendarización. En general, se observa que la diferencia del esfuerzo es mucho mayor que la que se obtiene en la calendarización de los proyectos. Es decir, es común en la industria de software la preocupación por cumplir con el plazo de entrega y para lograrlo se requiere un sobre esfuerzo en los integrantes del proyecto o se asigna más personal a proyectos atrasados, lo cual es contraproducente. Una buena estimación involucra entonces entregar todas las funcionalidades en la fecha indicada y con los niveles de esfuerzo estimados.

En este trabajo se han considerado también las áreas de Sistemas de organizaciones gubernamentales o de empresas de servicio, dado que en la región existen pocas empresas de software, e interesa estudiar de qué forma las áreas de Sistemas desarrollan software, y en particular, si utilizan métodos de estimación. Para ello se han considerado el análisis de metodologías de desarrollo y utilización de los métodos de estimación.

1.1. Métodos de desarrollo

En la ingeniería del software se encuentra una gran cantidad de métodos y técnicas de desarrollo de software [Bohem 2006]. Estas metodologías pasaron de ser rígidas y prescriptivas a más flexibles o ágiles, tales como SCRUM, XP, KANBAN, utilizadas ampliamente en las empresas de desarrollo software y las áreas de sistema. Esta mayor flexibilidad se relaciona con la posibilidad de gestionar los cambios a lo largo del proyecto, con mantenimientos perfectivos en lugar de realizar aplicaciones “desechables” [Fowler and Highsmith 2001].

Por otra parte, cabe destacar que, el conocimiento de las diferentes metodologías y herramientas no asegura su utilización. Se han realizado estudios que indican que no siempre el profesional aplica los conocimientos adquiridos en su vida académica en el ámbito del trabajo profesional [Lethbridge 2000], por tanto resulta interesante conocer la distancia entre los conocimientos teóricos y los que efectivamente se llevan a la práctica.

1.2. Estimación

Según [McConell 2006] “una estimación es una predicción de cuánto tiempo durará o costará un proyecto”, constituye la base para la planificación de los proyectos. El desarrollo del software requiere de la estimación para controlar y administrar los recursos que se necesitan utilizar antes y durante el proyecto. Son numerosas las variables, relacionadas con los recursos humanos, el contexto y las políticas que intervienen en el proceso de desarrollo, que pueden afectar los resultados finales.

Para las empresas de software una estimación deficiente del esfuerzo y duración que conlleva un proyecto puede ocasionar incumplimiento de plazos, entrega de productos

incompletos y pérdida de competitividad. En contextos de desarrollo de proyectos de pequeña o mediana envergadura resulta que a mayor especificidad en cuanto al tipo de proyecto y una mayor disponibilidad y pertinencia de datos históricos, los valores de esfuerzo y duración estimados se aproximan más a los valores reales [Dapozo, et al ,2015].

1.3. Trabajos Relacionados

En [Moløkken, et al, 2004] presentan una encuesta a 18 compañías diferentes y 52 gerentes de proyectos acerca la práctica de estimación. Su resultado es que el promedio del esfuerzo real sobrepasa en un 41% al esfuerzo estimado, siendo juicio de expertos el método de estimación más usado.

En [Yang et al, 2008] se presenta un estudio sobre aspectos relacionados con la estimación de proyectos de software en China a partir del análisis de 112 proyectos y 116 encuestas. Los resultados de la encuesta sugieren que los grandes proyectos eran más propensos a sobrepasar sus costos y planificación, que muy pocas organizaciones utilizaban los métodos basados en modelo, y que el alto costo de la adopción y el beneficio insignificante después de la adopción fueron las principales causas de la baja utilización de estos métodos.

Por su parte, [Arshad 2014] se exponen los resultados de una encuesta sobre la estimación de costos a 50 empresas de la industria del software pakistaní. De este estudio se desprende que el método de estimación más utilizado es el de Juicio de Expertos (JE), seguido por el método basado en modelos. La precisión de JE era muy baja a diferencia del método basado en modelos.

Otro estudio similar, de [Gumaei et al, 2015], encuestan a 45 compañías de software de diferentes ciudades de Arabia Saudita. Encontraron que la mayoría de las empresas utilizan método de Juicio Expertos y Price to Win en la estimación de costos del software, mientras que los modelos algorítmicos y la estimación por analogía se usa con menos frecuencia. Además proponen utilizar juicio de expertos o estimación por analogía junto con COCOMO para lograr una alta precisión en resultados de la estimación de costos en comparación con la precisión actual.

En [Ferrucci, Mendes and Sarro 2012] se presentan los resultados de una investigación orientada a determinar en qué medida los modelos de estimación de esfuerzo web contruidos a partir de conjuntos de datos de empresas multinacionales pueden proporcionar estimaciones de esfuerzo adecuados para los proyectos web que pertenecen a otra empresa. Se corrobora que los modelos entre compañías establecían predicciones mucho peores que los modelos realizados con los datos de una sola empresa, aunque el uso del mecanismo de filtrado mejoró significativamente la precisión de la predicción aportada por los modelos entre compañías al realizar la estimación de proyectos individuales de una compañía. Este estudio aporta a la importancia del uso de información histórica para mejorar la precisión de las estimaciones.

2. Metodología

Para lograr los objetivos de este trabajo, se diseñó un instrumento de recolección de información sobre los asuntos de interés de esta investigación. El cuestionario se envió por correo electrónico a los gerentes y responsables de desarrollo de software de las distintas organizaciones preseleccionadas. Una vez recibidas las encuestas, se realizaron entrevistas (presenciales o telefónicas) a fin de verificar las respuestas, aclarar o ampliar los puntos tratados.

Los datos fueron procesados y analizados mediante una planilla de cálculo.

3. Resultados

El estudio abarcó a 21 empresas/áreas de sistemas que desarrollan software en la ciudad de Corrientes, Argentina. 14 (67%) corresponden a áreas de Sistemas y 7 (33%) son empresas de desarrollo de software, exclusivamente. Las áreas de sistemas son en su mayoría de gestión estatal nacional, provincial o municipal, las restantes corresponden a empresas de servicios.

En estas empresas/áreas son 186 personas que desarrollan software. La gran mayoría (76%) corresponde a personas que se desempeñan en áreas de sistemas (ver Tabla 1).

Tabla 1: Cantidad de personas que desarrollan software

Áreas/Empresas	Privada	Pública	Emp Soft	Total	%
Área Sistemas	28	113		141	76%
Empresa software			45	45	24%
				186	100%

Por otra parte, interesa ver clasificar a estas organizaciones de desarrollo por tamaño. Según el informe presentado en junio de 2015 del OPSSI [OPSSI 2015], las organizaciones se clasifican en: Micro: hasta 9 trabajadores, Pequeñas: 10 a 49 trabajadores, Medianas: 50 a 200 trabajadores y Grandes: más de 200 trabajadores

Como se puede ver en la Figura 1, en la ciudad de Corrientes predominan las microempresas y no hay medianas ni grandes empresas.

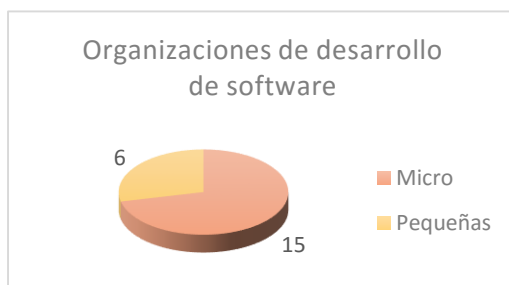


Figura 1. Clasificación organizaciones según tamaño

3.1. Tipos de desarrollo

En la Figura 2 se puede ver un resumen de los tipos de proyecto llevados a cabo en la región. Por un lado, la mayor cantidad de proyectos es “web” seguido por el tipo de “escritorio”. Los proyectos móviles son los de menor porcentaje con un 26%.

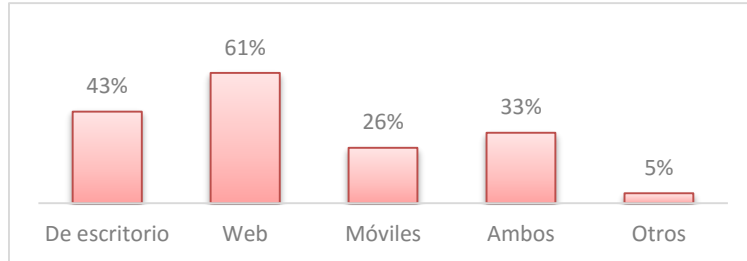


Figura 2. Tipos de desarrollo

En este contexto, interesa conocer si las organizaciones conocen las metodologías y si, además, las usan. Para cada metodología se preguntó: si la conocía (barra de la derecha), si trabajó con ella en los últimos 3 años (barra central) y si trabaja actualmente (barra de la izquierda). En la Figura 3 se puede observar que la metodología en cascada es la más conocida y utilizada, en tanto que, las metodologías ágiles están siendo cada vez más conocidas, pero utilizadas en un porcentaje mucho menor. Cerca de un 20% de las empresas que conocen las metodologías ágiles la utilizan. Asimismo, no se utilizan metodologías propias de proyectos web, sino solamente métodos y técnicas genéricas.

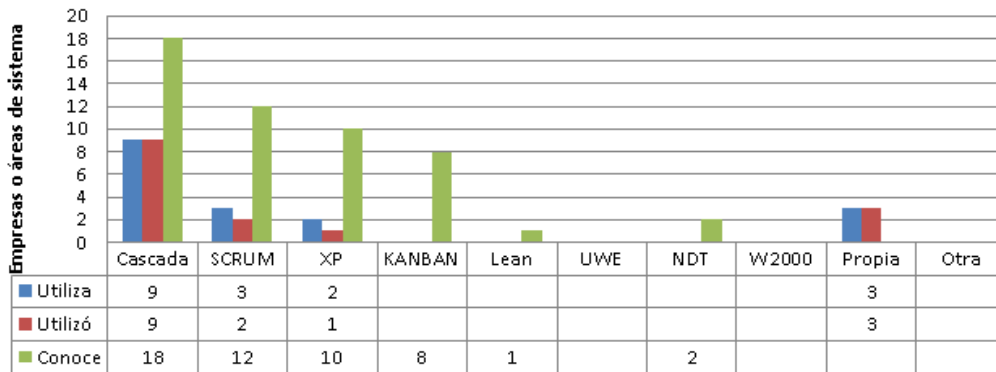


Figura 3. Metodologías de desarrollo conocidas y utilizadas

Interesa conocer si el desarrollo presenta diferencias en las áreas y empresas. En la Figuras 4 y 5 se puede observar que las áreas se dedican más a software de escritorio y web, en tanto que las empresas desarrollan mayoritariamente software para la plataforma web (56%) y le sigue el software para plataforma móvil (20%).

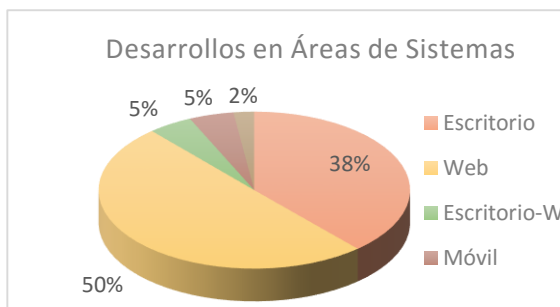


Figura 4. Desarrollos en áreas

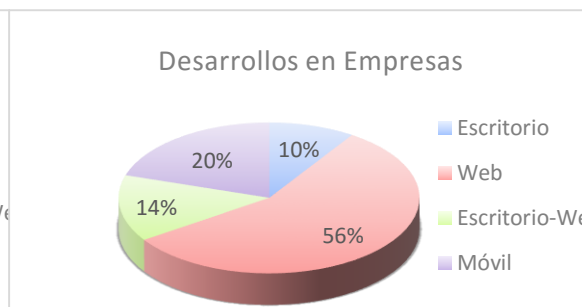


Figura 5. Desarrollos en empresas

Comparando el uso de metodologías tradicionales (cascada) y ágiles se puede observar que en las áreas de sistemas, la tradicional cascada es la más utilizada, continuando por las ágiles. En las empresas de software es mayor la cantidad de empresas que utilizan metodologías ágiles, como puede verse en la Figura 6.

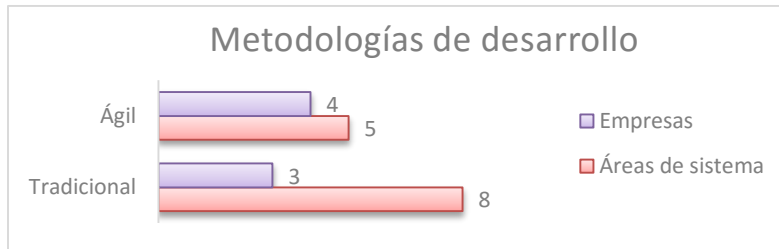


Figura 6 Uso de metodologías de desarrollo

3.2. Estimación

Los resultados indican que el 52% de las empresas/áreas realizan una estimación para el 100% de los proyectos desarrollados. A su vez, cuando se realiza estimación, esta tarea está a cargo de grupo de expertos (40%) o de una sola persona (40%), como se observa en la Figura 7.

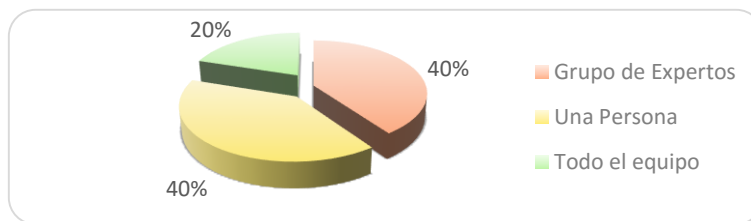


Figura 7. Responsables de la estimación

En cuanto a los aspectos de interés para la estimación recae, principalmente, en la Duración y Costo, y en el Tamaño-Esfuerzo y Duración, como se advierte en la Figura 8.

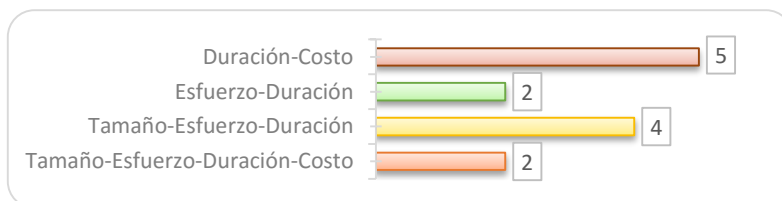


Figura 8. Atributos que estiman las empresas de los proyectos

Respecto de las técnicas utilizadas para la estimación se puede observar en la Figura 9 que la mayoría utiliza las técnicas convencionales de juicio de experto, por analogía y por consenso. Se observa que las técnicas paramétricas, como Puntos de Función o COCOMO, son conocidas pero poco utilizadas.

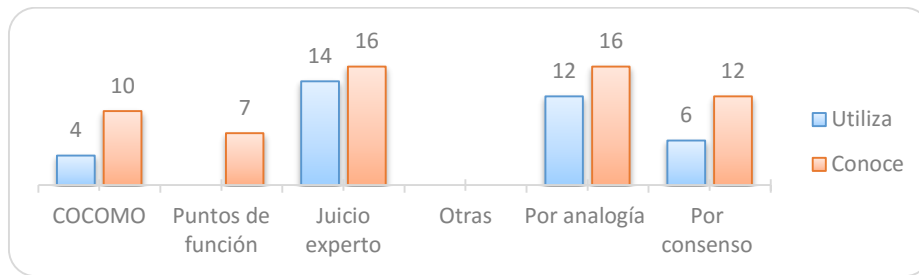


Figura 9. Técnicas de estimación

En el marco de la investigación interesa conocer si las prácticas de estimación son diferentes en las áreas de sistemas y las empresas de desarrollo. En la Figura 10 se puede observar que las áreas de sistemas superan a las empresas en cuanto a que estiman el 100% de sus proyectos, probablemente debido a la envergadura de los mismos.

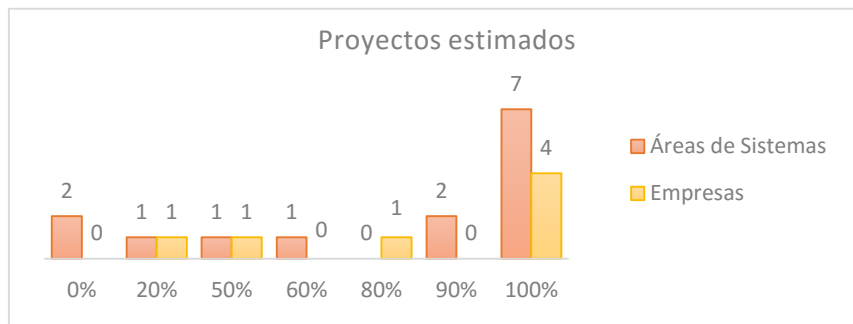


Figura 10. Porcentaje de estimación de proyectos en las áreas y empresas

Analizado los aspectos de interés en la estimación, se puede observar en la Figura 11 que en las áreas de sistemas prevalece la duración y el esfuerzo, en tanto que el costo presenta para ambas categorías el mismo interés.

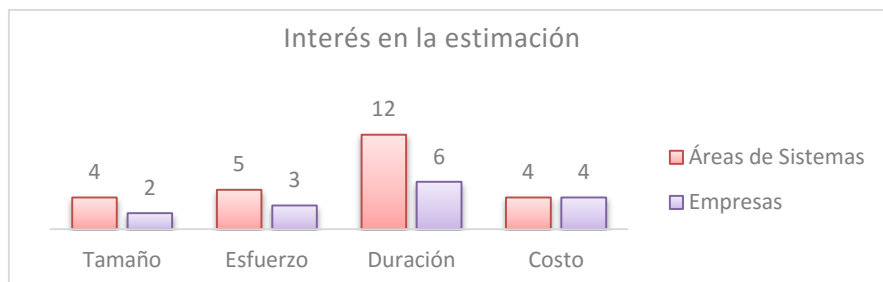


Figura 11. Aspectos que estiman las áreas y empresas de software

En cuanto a quienes realizan la tarea de estimar. En la Figura 12 se puede observar que en las áreas de sistemas, en la mayoría de los casos, la tarea recae en una persona, en tanto que en las empresas, mayoritariamente es un grupo el responsable de la estimación.

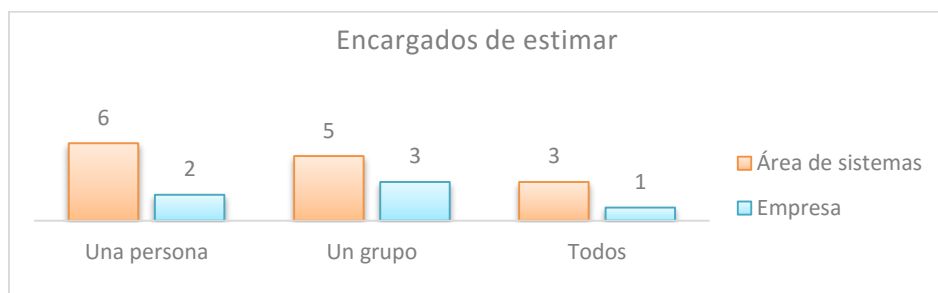


Figura 12. Responsables de la tarea de estimación en áreas y empresas

Se analizó en forma independiente el uso y aplicación de las distintas técnicas de estimación, de acuerdo al ámbito laboral. En la Figura 13 se observa que la técnica clásica COCOMO es conocida tanto en las empresas como en las áreas pero es poco utilizada. En tanto que la técnica de Puntos de Función que se menciona en la literatura como base de variados métodos de estimación, se conoce más en las áreas de sistemas que en las empresas pero no se utiliza en ninguna de ellas, como se observa en la Figura 14.

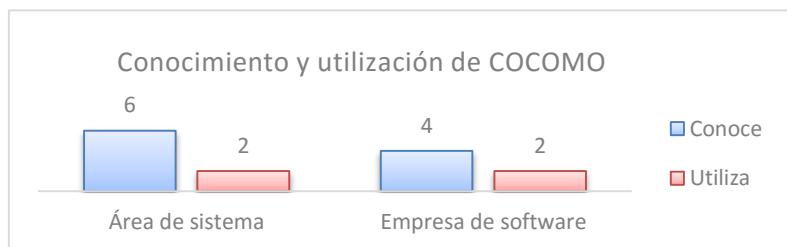


Figura 13. COCOMO Conocimiento y uso

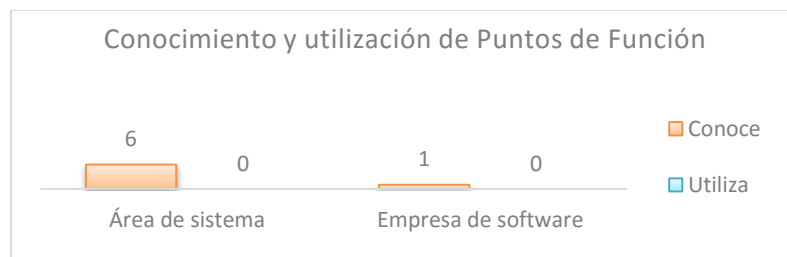


Figura 14. Puntos de Función Conocimiento y uso

Respecto de las técnicas no paramétricas (juicio de experto, analogía y consenso) en la Figura 15 se puede observar que en las áreas de sistemas son conocidas y utilizadas y en las empresas se conocen y utilizan menos.

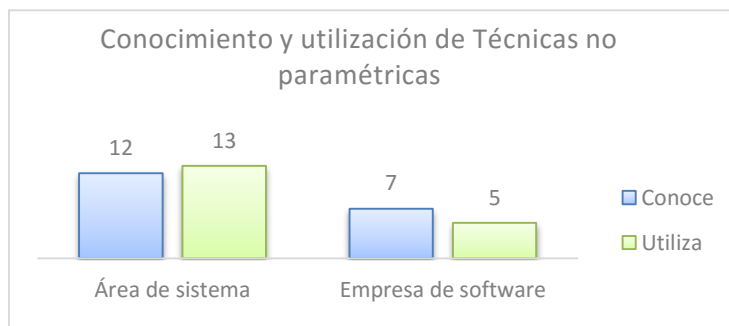


Figura 15. Técnicas no paramétricas Conocimiento y uso

3.3. Características de organizaciones que usan datos históricos

Tener disponible información referente a proyectos previos es importante a la hora de estimar, ya que permiten obtener resultados más precisos. De las 21 organizaciones de sistemas encuestadas solamente 7 guardan datos históricos, ver Figura 16. De las 7, son 3 empresas y 4 áreas de sistemas.

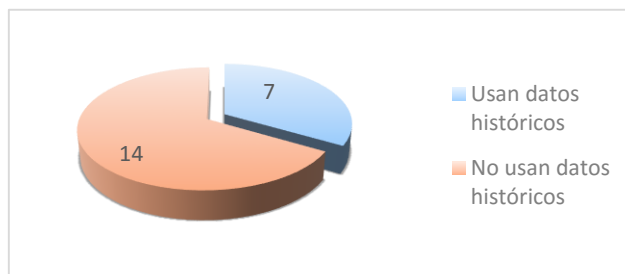


Figura 16 Utilización de datos históricos

4. Conclusiones

De los resultados obtenidos, en cuanto a los tipos de proyectos se nota un fuerte avance de los proyectos web pero falta una mayor apuesta por los desarrollos móviles. En cuanto a las metodologías ágiles están siendo cada vez más conocidas, pero utilizadas en un porcentaje mucho menor.

En la mayoría de las áreas/empresas, las prácticas de estimación más utilizadas son las no paramétricas, juicio de experto, analogía y por consenso. Se conocen pero no se utilizan, o se utilizan poco, las técnicas paramétricas que pueden aportar mayor precisión en la estimación. Así también es bajo el porcentaje de las áreas/empresas que utilizan datos históricos para la estimación.

Se ha obtenido un panorama actualizado de las empresas de software y áreas de sistemas en cuanto a plataformas, metodologías de desarrollo y prácticas de estimación, información que contribuirá a la definición de programas de capacitación en temas específicos orientados al personal que desarrolla software en las áreas de sistemas y en las empresas de desarrollo de software.

5. Agradecimientos

A las empresas y áreas de sistemas de la ciudad de Corrientes que colaboraron con el aporte de información para este trabajo.

6. Referencias

Dapozo, G. N., Medina, Y., Lencina, A. B. and Pedrozo Petrazzini, O. G. (2014) “Análisis comparativo de métodos de estimación basados en puntos de función para proyectos web”. In: Anales del XX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. 1a ed, San Justo, Buenos Aires, Universidad Nacional de La Matanza. ISBN 978-987-3806-05-6.

Moløkken, K., Jørgensen, M., Tanilkan, S.S., H, Gallis, Lien, A.C. and Hove, S.E. (2004) “A survey on software estimation in the Norwegian industry”. In Proceedings of the 10th International Symposium on Software Metrics, p. 208–219.

- Páez, I. D., Anaya, R. and Travassos, G. H. (2012) “Estado actual de la estimación de software en compañías colombianas que han adoptado CMMI”, <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/eselaw/2012/006.pdf>
- CMMI Product Team. (2006) CMMI for Development, Version 1.2 (CMU/SEI-2006-TR-008). From the Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, <http://resources.sei.cmu.edu/library/asset-view.cfm?AssetID=8091>
- Yang, D., Wang, Q., Li, M., Yang, Y., Ye, K., and Du, J. (2008). “A survey on software cost estimation in the chinese software industry”. In: Proceedings of the Second ACM-IEEE international symposium on Empirical software engineering and measurement. ACM, New York, NY, USA, p. 253-262.
- Arshad, A. (2014). “A Survey on Software Cost Estimation in the Pakistani Software Industry”. In IJ CER, International Journal of Computer and Electronics Research, v. 3 Issue1, p. 13-19.
- Gumaei, A., Almaslukh, B., and Tagoug, N. (2015) “An Empirical Study of Software Cost Estimation in Saudi Arabia Software Industry”. In International Journal of Soft Computing and Engineering (IJSCE), ISSN: 2231-2307, v. 4 Issue-6, p. 44-48.
- Ferrucci, F., Mendes, E. and Sarro, Federica (2012) “Web Effort Estimation: The Value of Cross-company Data Set Compared to Single-company Data Set”. In: Web Effort Estimation: The Value of Cross-company Data Set Compared to Single-company Data Set, Sweden.
- Bohem, B. (2006). “A view of 20th and 21st century software engineering”, In Proceedings of the 28th international conference on Software engineering, ACM, p. 12-29.
- Fowler, M., Highsmith, J. (2001) “The agile manifesto. Software Development”, vol. 9, no 8, p. 28-35.
- Lethbridge, T. C., (2000) “What knowledge is important to a software professional?”, Computer, no 5, p. 44-50.
- McConnell, S. (2006) “Software Estimation: Demystifying the Black Art” (Developer Best Practices). Microsoft.
- Dapozo, G. N., Medina, Y., Lencina A. B., Pedrozo Petrazzini, O. G. (2015) “Métodos de estimación de esfuerzo y duración en proyectos web pequeños”. In Revista Electrónica Argentina-Brasil Tecnologías de Información y Comunicación. Editorial Faculdade Três de Maio (SETREM) Brasil., ISSN 2422-6424, v. 1, t. 1, no. 2.
- OPSSI: Observatorio Permanente de la Industria del Software y Servicios Informáticos de la República. (2015) “Reporte anual sobre el sector de Software y Servicios Informáticos de la República Argentina”.