

# ¿Cuáles metodologías para el desarrollo y la innovación están presentes en las compañías de desarrollo de software? Un caso de estudio en dos compañías presentes en Costa Rica.

Víctor Edward Calle Yujra, edw020@gmail.com

## Resumen

La innovación ha desempeñado un papel muy importante en el área de IT, especialmente en las metodologías de desarrollo de software. Estas metodologías se comprenden de un conjunto de prácticas y pasos por implementar durante la etapa de desarrollo y, en la actualidad, estas existen en gran número y se van innovando con la necesidad.

En Costa Rica existe un gran número de empresas dedicadas específicamente al desarrollo de software, todas estas con metodologías presentes para lograr producir soluciones en condiciones óptimas.

En la siguiente investigación se identifican cuatro metodologías innovadoras de desarrollo que son comúnmente utilizadas a nivel global. Se tiene como propósito verificar cuáles de estas tienen más presencia en las empresas del país. También se quiere descubrir cuál es la frecuencia en la cual las empresas adaptan nuevas metodologías y los motivos. Para ello se generó una encuesta enfocada en recolectar datos que sirvan al propósito de este análisis. Se aplicaron estas a desarrolladores de dos empresas maduras enfocadas al desarrollo de software y se realizó una interpretación de estos datos para poder responder a los objetivos que se plantearon.

Como resultados se pudieron identificar dos metodologías de las propuestas que tienen un nivel considerable de presencia en las empresas. También se identificaron los motivos y los pasos que se siguen para la adopción de las nuevas. Y por último, se obtuvieron otras metodologías recomendadas por los desarrolladores encuestados.

## Abstract

Innovation has played a very important role in the area of IT, especially in software development methodologies. These methodologies are integrated by a set of practices and steps to be implemented during the development stage and, actually, these methodologies exist in large numbers and are innovated by need.

In Costa Rica there is a large number of companies specifically dedicated to software development, and they have methodologies to achieve the production of solutions in optimal conditions.

The following research proposes four development innovative methodologies that are commonly used in a global scale. Its purpose is to check which methods have more presence in the companies located in the nation. It also wants to find out what is the frequency in which companies adapt new methodologies and their motives. A survey was created focused on collecting data that serve the purpose of this research. These were applied to developers in companies focused on software development and, the data was interpreted to achieve the proposed objectives.

In the results were identified two methods of the proposed that have a significant level of presence in companies. Motives and steps followed for the adoption of new methodologies were also identified. And finally some other recommended methodologies were obtained from the surveyed developers.

***Palabras clave: innovación en empresas de Costa Rica, metodologías de desarrollo de software, prácticas de desarrollo, uso de metodologías en empresas, metodologías recomendadas.***

### 1. Introducción

Vivimos en una era en la cual la innovación está presente de manera constante y manifiesta su presencia en todas las ramas importante de la ciencia (salud, economía, transportes, productos de consumo diario, etc.). Y ahora tiene un nivel de importancia tal, que es un factor determinante en las empresas para alcanzar un nivel alto de competitividad y lograr ventaja frente a entidades rivales.

En el área de IT, en cuanto a los métodos de desarrollo de software para ser precisos, también se puede ver que la innovación ha logrado generar nuevas prácticas y herramientas que optimizan los procesos y la satisfacción del usuario final. Métodos como el desarrollo agile y la programación extrema, entre otros, son muy conocidos y utilizados en varias empresas a nivel mundial.

Esta investigación tiene por objetivo verificar, primeramente, cuáles son las metodologías innovadoras de software que tienen más presencia en las empresas de desarrollo de software establecidas en Costa Rica. Muchos desarrolladores podrían no identificar la metodología que están utilizando por nombre, pero identificando las prácticas comunes que utiliza, se puede lograr verificar a cuál se asemejan estas en conjunto. En segundo lugar, también se pretende descubrir la frecuencia con la cual las empresas adoptan nuevas metodologías y las razones por las cuales realizan esta adopción.

Se recolectaron los datos para poder cumplir con los propósitos de esta investigación por medio de una encuesta y, gracias a la representación gráfica y al análisis y la interpretación de los resultados, se pudieron obtener las conclusiones sobre la investigación, definiendo las metodologías existentes en las empresas, las prácticas de desarrollo altamente utilizadas, las acciones para la implementación de nuevas metodologías y, por último, metodologías recomendadas.

## **2. Revisión de literatura**

**La innovación**, según Fielden & Malcolm (2006), es una idea, práctica u objeto que se percibe como nuevo. Viene, tanto de la continua investigación, y también del ingenio de personas visionarias (Lerner, 2012). Un ejemplo histórico es la innovación y evolución de la manufactura gracias a la industria de automóviles (Obrenovic, 2013), lo que demuestra que las ideas innovadoras pueden revolucionar industrias y generar riquezas (Dyer, Gregersen, & Christensen, 2011).

Morris (2013) propone dos tipos de innovación: continua (hacer algo mejor, reducir tiempos o costos) o, discontinua (crear un cambio dramáticamente diferente, y

establecer nuevos estándares). En el área de IT se consideran tres tipos de innovación (Carlo, Lyytinen, & Rose, 2012): en bases, de procesos y de servicio.

En la actualidad, la capacidad de innovación es vista como una fuente de ventaja competitiva sustentable para las empresas (Mitkova, 2013), ya que permite mantener las ventajas existentes y crear nuevas (Morris, 2013), además que genera mejores resultados en las exportaciones (Filipescu, Prashantham, Rialp, & Rialp). Para Dyer, Gregersen, & Christensen (2011), una persona innovadora debe ser capaz de cuestionar, observar, crear redes de conocimiento, experimentar.

**Las organizaciones estimulan la innovación** por medio de compensaciones (Lerner, 2012): en efectivo (Brunt, Lerner, & Nicholas, 2011) o en becas (Fielden & Malcolm, 2006), siendo estas un mecanismo efectivo (Brunt, Lerner, & Nicholas, 2011). También en busca de la innovación se crean centros de investigación y desarrollo (Akcigit & Kerr, 2010), se crean alianzas con universidades (Nambisan, Bacon, & Throckmorton, 2012), o con la adquisición de nuevas herramientas, plataformas y/o estándares (Piva, Rentocchini, & Rossi-Lamastra, 2012).

Un concepto bien conocido es el de la innovación abierta, que busca un resultado partiendo del conocimiento externo (Mitkova, 2013). Sus técnicas tienen un gran impacto en la capacidad de innovar (Ebersberger, Bloch, Herstad, & Van de Velde, 2012). Su implementación requiere de un cambio organizacional significativo, redefinición de las tareas y fronteras dentro de una empresa (Salter, Criscuolo, & Ter Wal, 2014). Por ello conlleva un gran esfuerzo y puede fallar debido a la mala aceptación o proceso de ideas externas (Salter, Criscuolo, & Ter Wal, 2014).

**La innovación en el área de IT** se ve reflejada en hechos como la aparición del internet (Iansiti, 2009), las infraestructuras de redes, el equipo y plataformas (Iansiti, 2009). **En el desarrollo de software**, la innovación desempeñó un papel importante en la evolución de lenguajes y métodos (Quintas, 1994). Surgieron innovaciones como la programación orientada a objetos (Quintas, 1994), comunidades de software libre (Piva, Rentocchini, & Rossi-Lamastra, 2012), y metodologías que se usan en la actualidad (Proceso Racional Unificado,

Programación Extrema, desarrollo agile, entre otros), y siguen evolucionando (Obrenovic, 2013).

La innovación más notoria en el área de desarrollo tiene que ver con las prácticas modernas de software (MSP por sus siglas en inglés) presentadas a grupos de desarrollo de software (Zmud, 1983). En la actualidad se siguen mostrando métodos y prácticas innovadoras, como la Esquematización del Software (Software Sketchifying) (Obrenovic, 2013), la Resolución Inventiva de Problemas (IPS por sus siglas en inglés), el uso modelo BIMM (Fielden & Malcolm, 2006), y varios métodos de desarrollo iterativo o Agile (Fulbright, 2013).

Considerando estas prácticas de software modernas, en la siguiente tabla se destacan los métodos que las identifican y caracterizan (Martin & Martin, 2006) (Obrenovic, 2013) (Savransky, 2000):

<b>Metodología Agile</b>	<b>Programación Extrema (XP – Extreme Programming)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- No incluye planeación a largo plazo.</li> <li>- Es iterativa (con iteraciones de 1-4 semanas).</li> <li>- Cada iteración conlleva las actividades de requerimientos, análisis, diseño, implementación, <i>testing</i>.</li> <li>- El desarrollo es incremental durante cada iteración.</li> <li>- Al final de cada iteración se buscan mejoras, correcciones y complementos para el software (consideradas para la siguiente iteración).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo iterativo e incremental.</li> <li>- Se escribe el código de la prueba antes de la codificación.</li> <li>- Programación en parejas.</li> <li>- Integración del equipo de desarrollo con el cliente.</li> <li>- Corrección de todos los errores antes de agregar nuevas funcionalidades.</li> <li>- Propiedad del código compartida durante el desarrollo.</li> <li>- Simplicidad en el código.</li> </ul>
<b>Esquematización del Software (Software Sketchifying)</b>	<b>Resolución Inventiva de Problemas (Inventive Problem Solving)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Involucra interacción entre diseñador y desarrolladores.</li> <li>- Se enfoca en la exploración de ideas antes de la fase de desarrollo.</li> <li>- Se obtienen varias ideas de las cuales se van eliminando hasta dejar solo las útiles</li> <li>- El diseñador crea piezas del software simples, pero funcionales (<i>sketchlets</i>).</li> <li>- Los desarrolladores analizan estas piezas en conjunto con los diseñadores para proponer correcciones y mejoras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se debe entender perfectamente un problema.</li> <li>- Se identifican y evalúan todas las posibles soluciones</li> <li>- Se analizan las soluciones y se elige la mejor.</li> <li>- Se implementa la solución y se verifica que sea funcional.</li> <li>- Se documenta este proceso de solución.</li> </ul>

**Las firmas de software** son conscientes de que la innovación es una variable clave para su crecimiento y el de sus productos (Iansiti, 2009). Para las firmas pequeñas, la innovación es necesaria para asegurar su supervivencia (Capaldo, Landoli, Raffa, & Zollo, 2003). El ciclo de innovación que estas firmas utilizan consta de la creación, la adopción, el uso y la codificación de conocimiento nuevo y heterogéneo (Carlo, Lyytinen, & Rose, 2012). La competitividad que pueden presentar se relaciona con su capacidad de adquisición y desarrollo de recursos estratégicos (Capaldo, Landoli, Raffa, & Zollo, 2003).

**La innovación en la actualidad** es un impulsor hacia un mundo más conectado, usando tecnologías digitales y materiales para la comunicación y el transporte (Trifilova & Von Stamm, 2009). **Y en un futuro** desempeñará un papel crítico para salvaguardar el futuro de la humanidad, debido a los hechos que el mundo tendrá que afrontar (degradación ambiental, calentamiento global, pandemias, etc.) (Lerner, 2012).

## **Objetivos**

Ante la existencia de varias metodologías de desarrollo innovadoras comúnmente usadas y recomendadas, la pregunta que se plantea para la investigación es ¿cuáles metodologías para el desarrollo y la innovación están presentes en las compañías de desarrollo de software? Respecto a esta pregunta se presentan los siguientes objetivos:

### **Objetivo General**

Identificar ¿cuáles metodologías innovadoras de desarrollo de software están presentes de forma más común dentro de las empresas costarricenses?

### **Objetivos Específicos**

1. Identificar el nivel de conocimiento que tienen los desarrolladores acerca de las cuatro metodologías innovadoras de desarrollo de software planteadas para la investigación.

2. Identificar qué metodologías son más comúnmente utilizadas y definir cuáles de sus prácticas son más empleadas o consideradas durante el desarrollo.
3. Verificar si las empresas buscan innovar dentro de los métodos que utilizan para el desarrollo del software.

### **3. Metodología**

**El tipo de metodología** usado para esta investigación es de tipo cualitativa. Con esta se buscó plantear cuatro metodologías innovadoras de desarrollo de software y verificar el nivel de conocimiento y el uso que se le da por parte de las compañías de desarrollo de software.

Se identificaron dos empresas completamente dedicadas al desarrollo de software. Dichas empresas cuentan con sus métodos y procesos completamente definidos y estructurados (importantes para la evaluación de los resultados).

**La selección de la muestra de la investigación** es de tipo intencional o por conveniencia. Este tipo de muestreo es uno de los métodos de selección menos riguroso, donde los sujetos por probar son los más fáciles o accesibles para las evaluaciones (Marshall, 1996). Este método es recomendado cuando existe una limitación de tiempo y presupuesto para el proceso de recolección de datos, por ende, debido a que existen estas mismas limitaciones dentro de la investigación por realizar, se optó por este método para seleccionar la muestra por encuestar.

Los números por definir de los sujetos por encuestar corresponden a un porcentaje que abarca al menos el cincuenta por ciento del personal de desarrollo de cada empresa. Para las dos empresas seleccionadas se aplicó la encuesta a quince personas de cada una.

**La herramienta utilizada para recolectar los datos** es una encuesta, donde se tienen varias opciones a elegir por pregunta y dos preguntas abiertas en las últimas partes. Esta encuesta está compuesta por cinco secciones: la primera donde el encuestado identifica las prácticas conocidas de una lista provista. La

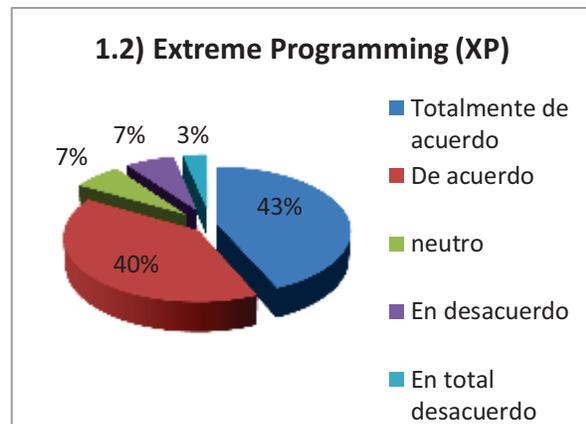
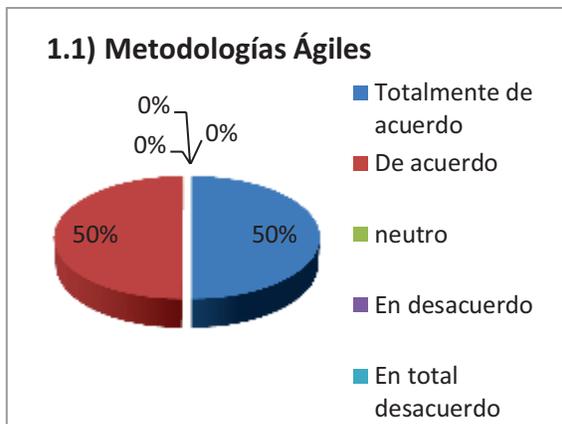
segunda sección busca conocer cuáles de las metodologías planteadas usa el encuestado en sus proyectos actuales. La tercera sección sirvió para que el encuestado diera una valoración y definiera la importancia de cada práctica identificada. Por último, en la cuarta y quinta sección se obtiene información sobre la percepción que tiene el encuestado sobre la importancia que le dan a la innovación en la empresa donde este labora, además se identifica si este recomienda otras metodologías de desarrollo diferentes de las mencionadas.

La encuesta se aplicó electrónicamente utilizando la herramienta Google Forms y los datos que se obtuvieron fueron tabulados, ordenados y graficados para su análisis e interpretación.

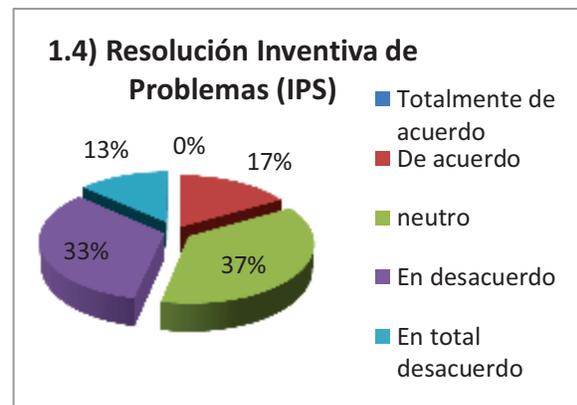
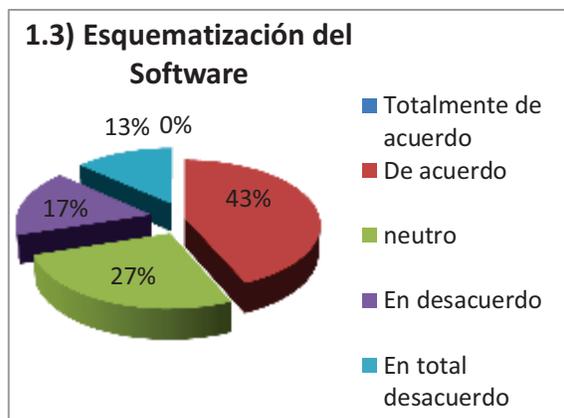
#### **4. Análisis de resultados**

La encuesta fue enviada a un total de treinta personas de dos distintas compañías enfocadas al desarrollo de software para terceros. La primera compañía es Accenture y el nombre de la segunda empresa permanecerá anónimo a petición de los encuestados. Se aplicaron quince encuestas en cada compañía, y el cien por ciento de los encuestados tiene una función en su compañía directamente relacionada con el desarrollo de software (programador) y en el caso de Accenture los encuestados no pertenecen todos a una misma división o sector de desarrollo de la compañía, por ende, las metodologías y las prácticas de desarrollo pueden variar.

En la primera parte de la encuesta se pide a los encuestados revelar el nivel de conocimiento que tienen sobre las cuatro metodologías de desarrollo planteadas para la investigación y se pueden ver los siguientes resultados:

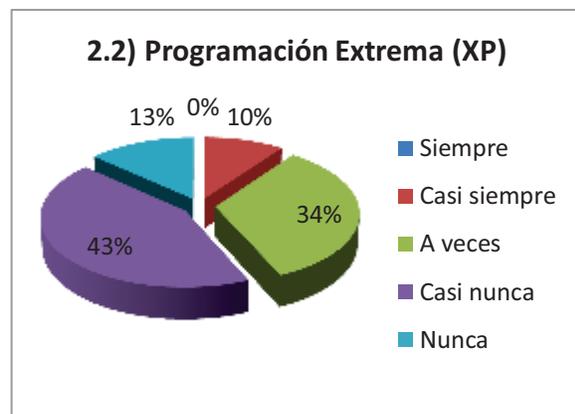
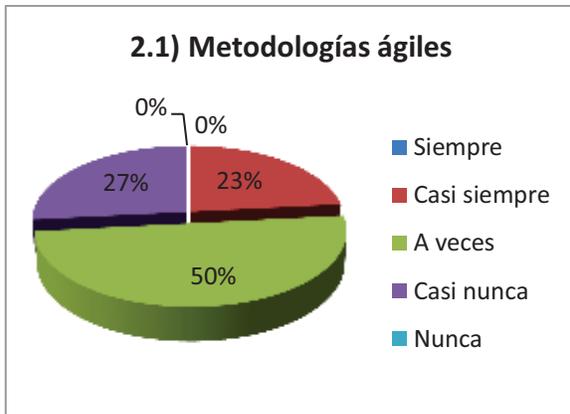


En la figura 1.1 se puede observar que el total de los encuestados tiene un nivel medio-alto de conocimiento sobre metodologías ágiles, en cuanto a la metodología XP (figura 1.2) se puede ver que una mayoría considerable también posee este conocimiento sobre esta.

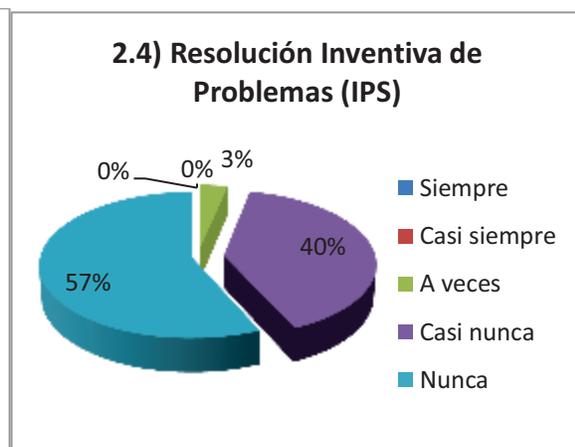
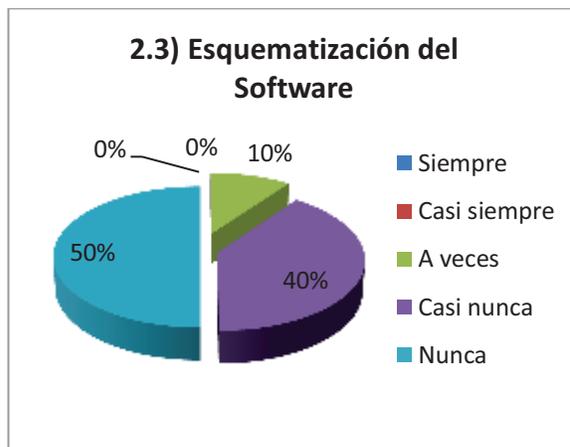


La figura 1.3 nos muestra que predomina un conocimiento medio sobre la metodología de esquematización del software en la mayoría de los encuestados. Y por último, se puede ver que para la metodología IPS los encuestados en conjunto poseen un conocimiento mínimo sobre esta.

En la segunda parte se evalúa la frecuencia con la que se utilizan estas metodologías en la compañía donde el encuestado labora:



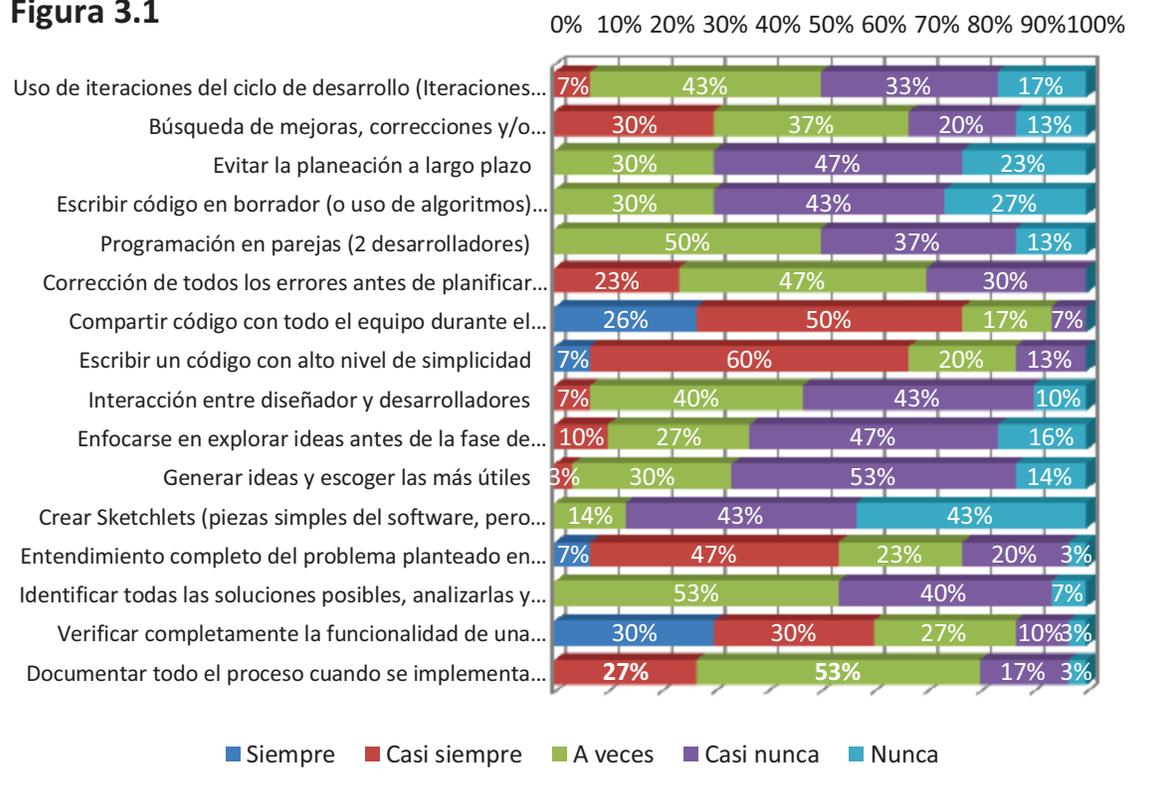
Para las metodologías ágiles (figura 2.1) se puede notar que, en promedio, tiene presencia en los proyectos con una frecuencia mediana. En cuanto a XP (figura 2.2) la frecuencia es baja por lo general.



Tanto para la esquematización del software como para IPS (figuras 2.3 y 2.4) se puede concretar que la presencia es prácticamente nula en proyectos.

La tercera parte de la encuesta tiene el objetivo de identificar qué tanto uso se hace de las prácticas pertenecientes a las metodologías por evaluar en la investigación. Se evalúan un total de dieciséis prácticas de desarrollo pertenecientes a las cuatro metodologías planteadas.

**Figura 3.1**

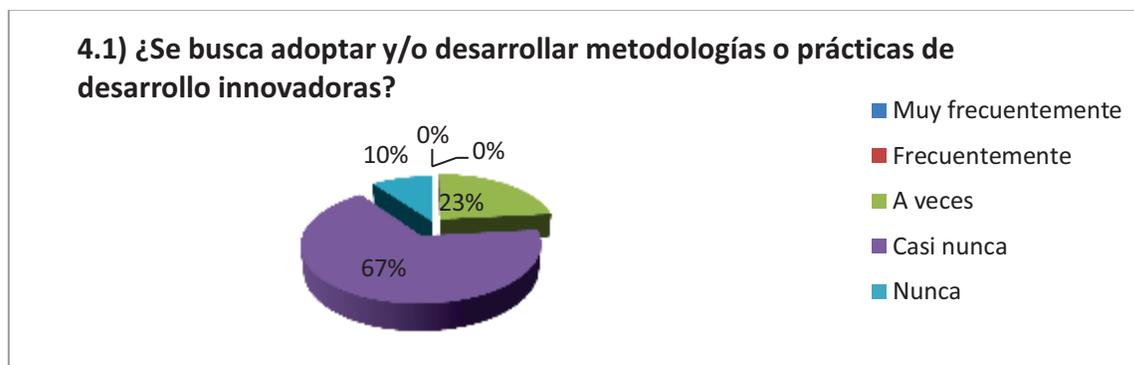


Para estos resultados (figura 3.1) se optó por realizar un análisis visual y utilizando el criterio propio. Con base en los porcentajes observados y en vista a que se quiere verificar el nivel de uso de las prácticas por evaluar, se crearon cuatro categorías de uso para estas prácticas: ampliamente usadas, medianamente usadas, poco usadas, uso nulo. En las tablas a continuación se muestran la lista de prácticas según su categoría con base en el análisis:

Prácticas ampliamente usadas	Prácticas medianamente usadas
<ul style="list-style-type: none"> <li>Compartir código con todo el equipo durante el desarrollo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de iteraciones del ciclo de desarrollo</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Escribir un código con alto nivel de simplicidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Búsqueda de mejoras, correcciones y/o complementos al final del ciclo de desarrollo</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Entendimiento completo del problema planteado en relación con el producto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Corrección de todos los errores antes de planificar nuevas funcionalidades</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar completamente la funcionalidad de una solución una vez implementada</li> </ul>	

Prácticas poco usadas	Prácticas con uso nulo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar planeación a largo plazo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear sketchlets (piezas simples del software, pero funcionales) para su análisis y corrección</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escribir el código en borrador antes de la codificación práctica</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programación en parejas</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interacción entre el diseñador y los desarrolladores</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfocarse en explorar ideas antes de la fase de desarrollo</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar ideas y escoger las más útiles</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar todas las soluciones posibles, analizarlas y escoger la mejor.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentar todo el proceso cuando se implementa exitosamente una solución.</li> </ul>	

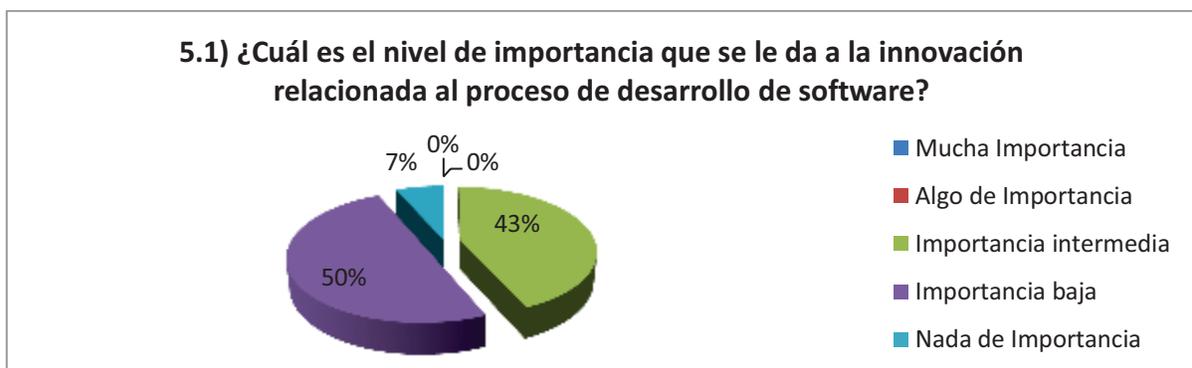
La cuarta sección de la encuesta devela la frecuencia con la cual se busca innovar en las compañías en cuanto a las metodologías de desarrollo según la percepción de los encuestados. También se busca obtener, en palabras del encuestado, los pasos que usa la empresa para adoptar estas metodologías.



La grafica 4.1 claramente indica que las dos empresas prácticamente “casi nunca” adoptan nuevas metodologías. Sin embargo, se tiene información acerca de los procesos realizados en las escasas veces que se realiza esta adopción.

Según las respuestas escritas de los encuestados se puede definir que se dan cambios en las siguientes circunstancias: cuando los proyectos son muy pequeños se usan metodologías ágiles, por petición de los clientes se plantean prácticas nuevas o ajenas a las habituales y para cumplir estándares especiales.

La última sección de la encuesta tiene por objetivo descubrir el nivel de importancia que le dan las empresas a la innovación relacionada con el proceso de desarrollo de software. Y también, busca recomendaciones por parte de los encuestados acerca de metodologías innovadoras.



El nivel de importancia hacia la innovación por parte de las empresas se puede considerar como media-baja según la gráfica 5.1.

En cuanto a las recomendaciones de metodologías innovadoras por parte de los encuestados están: *scrum* (metodología de tipo agile), prototipos y, finalmente, recomiendan la adaptación de una metodología afín a los procesos necesarios en el desarrollo y que esta pueda ser “perfeccionada” para hacerla eficiente. En palabras de uno de los encuestados: *“Es recomendable que la compañía pueda adoptar una metodología a medida de las necesidades del proyecto. Por ejemplo evaluar el desarrollo agile y ajustar sus estándares para que pueda ser eficaz para aplicarse a los proyectos que se van a realizar.”*

## 5. Conclusiones

Las conclusiones que se definen para esta investigación se obtienen con base en los objetivos general y específicos planteados previamente, y habiendo realizado la observación y el posterior análisis de los resultados.

Los desarrolladores de software presentes en las empresas del país, por lo general, tienen un alto nivel de conocimiento acerca de las metodologías de desarrollo agile y también de la XP (*Extreme Programming*). Por otro lado, las dos metodologías restantes (Esquematización del Software y Resolución Inventiva de Problemas) claramente no tienen presencia alguna dentro del conocimiento de estos.

Las afirmaciones anteriores cobran más credibilidad cuando se evalúa la presencia de las metodologías planteadas dentro de los proyectos asignados a los desarrolladores, ya que estos han declarado haber hecho uso tanto de agile como XP en su compañía. Sin embargo, se devela que la presencia de estas es ocasional. Software Sketchifying e IPS no son utilizadas.

A la hora de evaluar la presencia de metodologías por prácticas presentes dentro de los procesos de desarrollo, se puede ver que dos de las cuatro prácticas ampliamente usadas pertenecen a XP, las otras dos son parte de IPS (entendimiento completo del problema, verificación de la funcionalidad de la solución), sin embargo, se pueden catalogar como prácticas usadas en forma instintiva independientemente de la metodología de desarrollo presente. Finalmente, las tres prácticas medianamente utilizadas según los resultados pertenecen a las metodologías agile y XP. Estos resultados terminan de demostrar que tanto XP y agile son métodos que se adoptan por lo general, para su uso en el desarrollo.

Las compañías de desarrollo de software han demostrado, según los resultados, adoptar nuevas metodologías de desarrollo de forma esporádica, y estas por lo general, son impulsadas de manera reactiva, ya sea por cumplir estándares o por

solicitud de un cliente. Existe un interés muy bajo por parte de las compañías en buscar nuevas metodologías de desarrollo.

Para finalizar la conclusión, es necesario destacar que entre los encuestados que sugirieron nuevas metodologías innovadoras, la mitad recomienda que se adopten las prácticas necesarias para formar una sólida y acorde a los proyectos de la empresa, ya sea partiendo de una metodología ya conocida o simplemente generando una “genérica”.

## 6. Bibliografía

- Akcigit, U., & Kerr, W. R. (2010). *Growth through Heterogeneous Innovations*. Cambridge: Harvard Business School.
- Brunt, L., Lerner, J., & Nicholas, T. (2011). *Inducement Prizes and Innovation*. Cambridge: Harvard Business School.
- Capaldo, G., Iandoli, L., Raffa, M., & Zollo, G. (2003). The Evaluation of Innovation Capabilities in Small Software Firms: A Methodological Approach. *Small Business Economics*, 343-354.
- Carlo, J. L., Lyytinen, K., & Rose, G. M. (September de 2012). A knowledge-based model of radical Innovation in small Software Firms. *MIS Quarterly*, 36(3), 865-895.
- Dyer, J., Gregersen, H., & Christensen, C. M. (2011). *The Innovator's DNA*. Boston, Massachusetts, United States: Harvard Business Review Press.
- Ebersberger, B., Bloch, C., Herstad, S. J., & Van de Velde, E. (2012). Open Innovation Practices and their effect on Innovation Performance. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 9(6), 23.
- Fielden, K., & Malcolm, P. (2006). *Bounded Innovation Management: Mapping the Patterns of Innovation in a Small Software Development Organization*. Unitec Institute of Technology. Auckland: Journal of Information, Information Technology, and Organizations.
- Filipescu, D. A., Prashantham, S., Rialp, A., & Rialp, J. (s.f.). Technological Innovation and Exports: Unpacking Their Reciprocal Causality. *Technological Innovation and Exports*, 23-38.
- Fulbright, R. (2013). Incorporating Innovation into Iterative Software Development Using the Inventive Problem Solving Methodology. *International Journal of Innovation Science*, 203-212.
- Iansiti, M. (2009). *Principles that Matter: Sustaining Software Innovation from the Client to the Web*. Boston: Harvard Business School.
- Lerner, J. (2012). *The Architecture of Innovation*. Boston, Massachusetts, United States: Harvard Business Review Press.
- Marshall, M. N. (1996). Sampling for qualitative research. *Family Practice - an international journal*, 13(6), 522-525.
- Martin, R. C., & Martin, M. (2006). *Agile Principles, Patterns, and Practices in C#*. Upper Saddle River, New Jersey, United States: Prentice Hall.

- Mitkova, L. (2013). How to manage Open Innovation: Organizational Approach. *Reviews of Management Innovation and Creativity*, 6(19), 7-15.
- Morris, L. (2013). Three Dimensions of Innovation. *International Management Review*, 9(2), 5-10.
- Nambisan, S., Bacon, J., & Throckmorton, J. (2012). The Role of the Innovation Capitalist in Open Innovation. *Research-Technology Management*, 49-57.
- Obrenovic, Z. (Mayo de 2013). Software Sketchifying: Bringing Innovation into Software Development. *IEEE Software*, 80-86.
- Piva, E., Rentocchini, F., & Rossi-Lamastra, C. (2012). Is Open Source Software about Innovation? Collaborations with the Open Source Community and Innovation Performance of Software Entrepreneurial Ventures. *Journal of Small Business Management*, 340-364.
- Quintas, P. (1994). A product-process model of innovation in software development. *Journal of Information Technology*, 3-17.
- Salter, A., Criscuolo, P., & Ter Wal, A. L. (2014). Coping with Open Innovation: Responding to the Challenges of External Engagement in R&D. *California Management Review*, 56(2), 77-94.
- Savransky, S. D. (2000). *Introduction to TRIZ Metodology of Inventive Problem Solving*. Boca Ratón, Florida, United States: CRC Press.
- Trifilova, A., & Von Stamm, B. (2009). *The Future of Innovation*. Farnham, Surrey, England : Gower Publishing Limited.
- Zmud, R. W. (1983). The Effectiveness of External Information Channels in Facilitating Innovation Within Software Development Groups. *MIS Quarterly*, 43-58.