

## **Adopción de metodologías ágiles: un estudio comparativo entre España y Europa**

Pilar Rodríguez

Department of Information Processing Sciences, Universidad de Oulu

[pilar.rodriguez@oulu.fi](mailto:pilar.rodriguez@oulu.fi)

David Musat, Agustín Yagüe

E.U. Informática, Universidad Politécnica de Madrid

[{dmusat, ayague}@syst.eui.upm.es](mailto:{dmusat, ayague}@syst.eui.upm.es)

Burak Turhan, Anna Rohunen, Pasi Kuvaja, Markku Oivo

Department of Information Processing Sciences, Universidad de Oulu

[{burak.turhan, anna.rohunen, pasi.kuvaja, markku.oivo}@oulu.fi](mailto:{burak.turhan, anna.rohunen, pasi.kuvaja, markku.oivo}@oulu.fi)

### **Resumen**

El objetivo de este estudio es analizar el estado de la adopción de metodologías ágiles en la industria software española comparándolo con la europea. Se han empleado cuestionarios, tanto en el contexto ágil como en el convencional, para evaluar el uso de diferentes metodologías y prácticas ágiles, estrategias empleadas en el proceso de adopción, factores que motivan su uso, así como beneficios que reportan y limitaciones y retos que implican su aplicación. En el entorno español, el estudio se realizó utilizando una muestra de organizaciones que participaron en el último Agile Open Spain (2009). A nivel europeo, la encuesta se llevó a cabo en organizaciones del proyecto Flexi, pioneras en la adopción de metodologías ágiles a nivel mundial. La comparación de resultados muestra diferencias interesantes en el proceso de adopción.

**Palabras clave:** metodologías ágiles, adopción española, adopción europea, encuesta.

## **Spanish vs European agile methods adoption: results of an empirical study**

### **Abstract**

The objective of this study is to provide first-hand knowledge on how agile methods are being adopted in the Spanish software industry compared to the European industry. Methodologies, practices and employed strategies as well as business drivers addressing the adoption of agile methods were assessed using a questionnaire-based survey. Data from the Spanish industry were gathered from the audience of last Agile Open Spain event held on October 2009. At a European level, the survey was conducted along five organizations that are known to be the frontiers in adopting agile methods. The comparison of results provides interesting differences in the adoption process.

**Key words:** agile methods, Spanish adoption, European adoption, survey.

*Rodríguez, P., Musat, D., Yagüe, A., Turhan, B., Rohunen, A., Kuvaja, P. y Oivo, M., "Adopción de metodologías ágiles: un estudio comparativo entre España y Europa en España", REICIS, vol. 6, no.4, 2010, pp.6-28. Recibido: 9-5-2010; revisado: 20-10-2010; aceptado:13-12-2010*

## **1. Introducción**

Agile Software Development (ADS) define un grupo de metodologías de desarrollo software basadas en un desarrollo iterativo, donde los requisitos y las soluciones evolucionan a través de una estrecha colaboración entre equipos inter-funcionales y auto-organizados. El concepto Agile fue oficialmente acuñado en el año 2001 cuando se formuló el Manifiesto Ágil [1]. Entre las metodologías ágiles más populares se encuentran eXtreme Programming (XP) [2], Scrum [3], el Método de Desarrollo de Sistemas Dinámicos (del inglés “Dynamic Systems Development Method” - DSDM) [4] y el Desarrollo Dirigido por Features (“Feature Driven Development” - FDD) [5].

Las metodologías ágiles están teniendo un alto impacto en el desarrollo software a nivel mundial. La encuesta desarrollada por Schwaber y Fichera para Forrester Research [6] en el año 2005, entre empresas norte americanas y europeas, demostró que el 14% de las compañías utilizaban metodologías ágiles, y el 19% estaban interesadas o planeando adoptar agile en un futuro inmediato. Una de las últimas encuestas, publicada a principios de 2010 también por Forrester Research [7], muestra que el nivel de adopción ha aumentado durante los últimos años, siendo el tipo de metodología que mejor refleja el proceso de desarrollo del 35% de las organizaciones del campo de Tecnologías de la Información (TI).

En España, aunque con un poco de retraso, existe una creciente tendencia hacia la adopción de este tipo de metodologías para el desarrollo y gestión de proyectos software. Como prueba basta considerar el interés que despertó la primera edición del evento Agile Open Spain (AOS) [8] celebrado en Octubre de 2009 en Madrid, al que acudieron alrededor de 160 profesionales del mundo software con perfiles muy distintos entre sí (se recibieron más de 300 solicitudes de asistencia, aunque por cuestiones de aforo sólo 160 pudieron ser aceptadas).

La mayor parte de los estudios sobre metodologías ágiles que existen en la actualidad relatan experiencias, normalmente positivas, en la aplicación de este tipo de metodologías en organizaciones y proyectos concretos, y por tanto, difícilmente generalizables. Sin embargo, la teoría es la base de la ciencia y, para entender por qué y en qué situaciones las metodologías ágiles funcionan la comunidad científica necesita más que simples anécdotas de experiencias positivas en la implantación de metodologías ágiles. Siguiendo esta línea y con el objetivo de poder generalizar los conocimientos sobre metodologías ágiles, la

comunidad científica internacional está realizando un importante esfuerzo para conducir estudios que proporcionen información empírica de primera mano en la adopción de metodologías ágiles desde un gran número de organizaciones software. Ejemplos de estos estudios, incluyendo discusiones detalladas sobre los resultados, son Chow et al. [9], Misra et al. [10], Vijayarathy and Turk [11], Salo and Abrahamsson [12] and VersionOne [13].

A nivel nacional, no se ha realizado ningún estudio que de forma globalizada se centre en el grado, procesos y estrategias aplicadas en la adopción de metodologías ágiles en la industria española, al menos, en un dominio público. En consecuencia y para cubrir esta ausencia, este artículo presenta un estudio empírico, que emplea encuestas en forma de cuestionario, con el fin de proporcionar información de primera mano acerca de cómo las metodologías ágiles están siendo adoptadas en el mercado español. El estudio compara además la adopción de metodologías ágiles entre la industria del software española y la europea. Las organizaciones europeas involucradas en el estudio son conocidas por haber sido las primeras en aplicar metodologías ágiles a nivel mundial. La información acerca de la industria española fue extraída entre los asistentes al evento AOS celebrado en Octubre de 2009. Los resultados de este estudio proporcionan interesantes diferencias entre los procesos de adopción. Metodologías, prácticas, estrategias empleadas, motivadores del negocio o business drivers, así como beneficios, limitaciones y desafíos en la adopción de metodologías ágiles son analizados en el estudio.

La estructura del artículo es la siguiente: en la Sección 2 se describe el diseño del estudio. La Sección 3 presenta los resultados obtenidos junto a un análisis detallado de los mismos. Por último, la Sección 4 concluye el artículo y explica las limitaciones del estudio.

## **2. Diseño del estudio**

El estudio presentado en este artículo está especialmente diseñado para obtener un conocimiento en profundidad del estado en la adopción de metodologías ágiles en la industria software española. Esta sección describe detalladamente los antecedentes y el diseño del estudio.

En cuanto a los antecedentes, este estudio ha sido llevado a cabo dentro del proyecto ITEA2 Flexi (2006-2010) [14]. Flexi ha sido una de las más amplias iniciativas de investigación a nivel europeo en metodologías ágiles. El proyecto estuvo centrado en la

investigación y desarrollo de metodologías ágiles bajo el slogan “Flexible Integration in Global Product Development. From the idea to product in six months” (Integración Flexible en el desarrollo global del producto. De la idea al producto en seis meses). Compañías software de ocho países diferentes, líderes en sus campos y pioneras en la aplicación de metodologías ágiles en grandes proyectos a nivel global, formaron parte del consorcio del proyecto. Este estudio fue realizado a finales 2009. Investigadores de la Universidad Politécnica de Madrid (España) y de la Universidad de Oulu (Finlandia) han colaborado en la realización de este trabajo.

En el caso del diseño del estudio, el método seleccionado para cumplir los objetivos del estudio empírico fue el uso de una encuesta descriptiva. Este enfoque fue elegido debido a que ofrece la posibilidad de obtener información directa y de primera mano desde una amplia muestra de organizaciones. La encuesta fue diseñada para detectar la frecuencia en la cual ciertos eventos ocurren y la proporción dentro de la población utilizada en el estudio. En otras palabras, explicar o mostrar las relaciones ocasionales entre variables está fuera del alcance del estudio [15]. La encuesta fue diseñada para contestar a las siguientes preguntas:

1. *¿Cuáles son las diferencias desde un punto de vista de objetivos del negocio en la adopción de metodologías ágiles entre las compañías españolas y las compañías europeas del proyecto Flexi?*
2. *¿Qué metodologías y prácticas ágiles están siendo adoptadas en la industria del software española comparadas con las metodologías y prácticas adoptadas por las compañías de Flexi?*
3. *¿Cómo se están adoptando (estrategias de adopción) las metodologías ágiles en la industria del software española comparado con las compañías de Flexi?*
4. *¿Cuáles son las diferencias en términos de beneficios obtenidos, retos y limitaciones durante la adopción de metodologías ágiles en las compañías españolas en comparación con las de Flexi?*

Para dar respuesta a estas preguntas, el cuestionario utilizado en la encuesta constó de tres secciones:

- **Información general del encuestado.** Información acerca del tamaño de la compañía del encuestado así como su rol dentro de la compañía con el objetivo de establecer el contexto del estudio.
- **Aplicación actual de metodologías ágiles.** Información acerca de la experiencia en el uso de las metodologías ágiles: metodologías específicas y prácticas adoptadas, estrategias seguidas en el proceso de adopción y motivadores del negocio ó *business drivers* relacionados con la adopción de metodologías ágiles.
- **Resultados obtenidos con la adopción de metodologías ágiles.** Con el objetivo de obtener información acerca de los beneficios alcanzados así como de los problemas observados en el uso de estos nuevos métodos, esta sección proponía a los encuestados un conjunto de beneficios, retos y limitaciones típicos en la adopción de metodologías ágiles, extraídos de la literatura (algunos ejemplos de estos estudios son [9] ó [16]). De esta forma, los encuestados podían elegir aquellos que eran aplicables en sus proyectos. Además, se incluyeron una serie de preguntas abiertas, permitiendo al encuestado indicar opiniones diferentes al conjunto de respuestas diseñadas, abriendo de esta forma el abanico de posibilidades recogido en la literatura.

Con el fin de comparar el proceso de adopción de metodologías ágiles entre la industria española y la europea, se seleccionaron dos muestras, a nivel nacional y a nivel europeo, respectivamente, para completar la encuesta. Una muestra deliberadamente diseñada fue utilizada para seleccionar a los encuestados en ambos casos. Las muestras deliberadas permiten seleccionar elementos de la población con rasgos específicos que son importantes desde el punto de vista del objetivo del estudio[17].

Dado que el interés del estudio se centra en analizar el proceso de adopción más que en el grado de adopción de las metodologías ágiles en la industria española, la muestra de la industria española fue diseñada de tal forma que contuviese sujetos que ya estaban familiarizados con el desarrollo software utilizando agile, o al menos, interesados en explorarlo. Desde una perspectiva de investigación, es más probable que los sujetos seleccionados hayan utilizado metodologías y prácticas ágiles en comparación con una

muestra elegida aleatoriamente. Por tanto, es más probable también que su conocimiento y expectativas en el uso de metodologías ágiles sean más altos.

La muestra europea fue diseñada utilizando socios industriales del proyecto Flexi, constituyendo un conjunto de organizaciones expertas y actualmente involucradas en la investigación y perfeccionamiento de las metodologías ágiles. Su conocimiento y experiencia en la aplicación de este tipo de metodologías fue considerado de gran interés para el estudio, más aún desde la perspectiva de numerosas organizaciones españolas que están todavía considerando transformar sus procesos a un modo de desarrollo más ágil.

Con estas expectativas en mente, la muestra de la industria española estuvo compuesta por los asistentes al evento AOS. Diferentes compañías relacionadas con el mundo del desarrollo software, incluyendo compañías de servicios de Internet, consultorías tecnológicas, factorías software, start-up's, proveedores de servicios móviles, etc. se reunieron en AOS. Los perfiles de los representantes fueron también bastante heterogéneos incluyendo desarrolladores, jefes de proyecto, jefes de proceso o personal de soporte. Por tanto, se trata de una muestra bastante representativa de la población interesada en aplicar metodologías ágiles en la industria software española. Para conducir el estudio se distribuyó a toda la audiencia un cuestionario en papel. De 160 personas que formaban la audiencia del evento se recogieron 41 respuestas. Las encuestas fueron anónimas, solicitando únicamente el rol del encuestado y el tamaño de su organización para el posterior análisis de resultados. A nivel europeo, un total de 5 organizaciones del proyecto ITEA2 Flexi formaron la muestra del estudio. En el caso de la versión inglesa, se utilizaron las mismas preguntas traducidas del español al inglés. Esta encuesta fue distribuida a través de un sitio web de acceso restringido. Debido a la sensibilidad de la información recogida y a cuestiones de confidencialidad, las respuestas a nivel europeo fueron analizadas también de forma anónima.

### **3. Resultados**

En esta sección, los resultados de las encuestas son analizados para dar respuesta a las preguntas de investigación. La Sección 0 muestra los datos demográficos de las muestras. En la sección 0 se presenta una evaluación de los factores del negocio con que se motivan la adopción de metodologías ágiles (o business drivers). La Sección 0 debate acerca de las

metodologías ágiles y prácticas que han sido adoptadas y la Sección 0 muestra las estrategias seguidas para esta adopción. Finalmente, la Sección 3.5 presenta los resultados relativos a los beneficios obtenidos, retos y limitaciones en la adopción de metodologías ágiles.

### **3.1 Información general de los encuestados y su grado de adopción de metodologías ágiles**

Se recogieron 41 respuestas del evento AOS y 5 del proyecto ITEA2 Flexi. La tabla 1 muestra una comparativa entre ambas muestras respecto al perfil de los encuestados en términos de roles organizacionales y al tamaño de la organización a la que pertenecen. Aunque los perfiles de las respuestas recibidas del AOS (muestra española) fueron muy variados, incluyendo gestor de procesos, personal de operaciones/soporte o empresario, las categorías más populares en esta muestra fueron desarrolladores (38,8%), gestores de proyecto (20,4%) y gestores de TI (12,2%). Respecto a la muestra europea, cada encuestado tuvo un perfil diferente: desarrollador, gestor de proyectos, gestor de procesos, empresario y otro no especificado. Con respecto al tamaño de las organizaciones, mientras que la muestra española mostró una relativa dispersión, estando principalmente compuesta de compañías con un bajo número de empleados en un rango de 1 a 10 (39,1%) y compañías con un rango de 100 a 1000 (21,8%), la mayoría de los encuestados del proyecto ITEA2 Flexi pertenecieron a grandes organizaciones con un número de empleados entre 100 y 1000 (40%) o más de 1000 (20%).

<b>Rol organizacional</b>	<b>%AOS</b>	<b>%Flexi</b>	<b>Tamaño de la organización</b>	<b>%AOS</b>	<b>%Flexi</b>
Desarrollador	38,8	20,0	1 a 10	39,1	
Gestor de Proyectos	20,4	20,0	11 a 50	8,7	20,0
Gestor de TI	12,2		51 a 100	13,0	20,0
Arquitecto	10,2		101 a 1000	21,8	40,0
Gestor de Procesos	8,2	20,0	Más de 1000	17,4	20,0
Empresario	2,1	20,0			
Quality Assurance/Tester	2,1				
Personal de Operaciones/ Soporte	2,0				
Profesional de datos	0,0				
Otros	4,0	20,0			

Tabla 1. Perfil de los encuestados

La Figura 1 muestra los resultados respecto a la experiencia de los encuestados en la aplicación de metodologías ágiles.

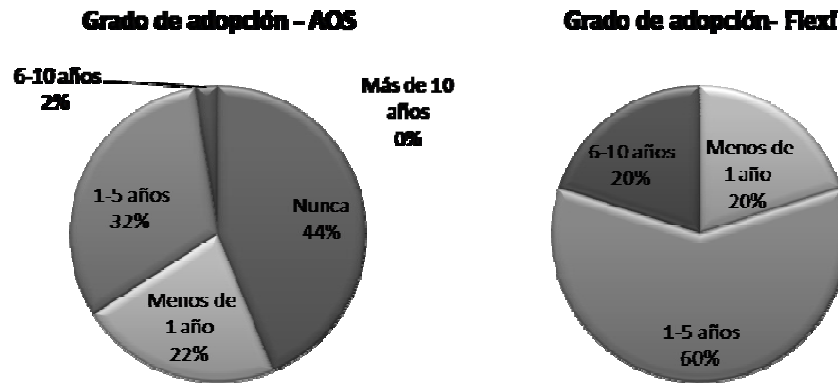


Figura 1. Grado de adopción de las metodologías ágiles

Como se deduce de estos resultados, la aplicación de metodologías ágiles para el desarrollo software es un enfoque relativamente joven, especialmente para la industria española. En AOS, a pesar del evidente interés de la audiencia por este tipo de metodologías, un 44% de los encuestados no tenía ninguna experiencia en el uso de metodologías ágiles y un 22% tenía menos de un año de experiencia. En Flexi, un 60% de los encuestados tenía entre 1 y 5 años de experiencia, y un 20% más de 5 años. De estos resultados se puede deducir que en las organizaciones de ITEA2 Flexi, las metodologías ágiles tienen un grado de madurez mayor, mientras que en España están comenzando a ser tendencia. Europa, o al menos las organizaciones del proyecto ITEA2 Flexi, está un paso por delante de España en este campo.

Una sección del cuestionario estuvo dedicada a descubrir el nivel de adopción de aquellos encuestados que tenían experiencia en la aplicación de metodologías ágiles. Se consideraron dos perspectivas en este análisis. Grado de adopción dentro de la organización considerando tres niveles: 1) Adopción a nivel organizacional, es decir, uso de metodologías ágiles como proceso de desarrollo en toda la organización; 2) Adopción a nivel de equipos; 3) Adopción a nivel personal, en el caso en el que el encuestado aplique algunas técnicas ágiles pero sólo en su trabajo personal. Y Entorno de adopción; 1) Aplicación de metodologías ágiles en un entorno distribuido; 2) Aplicación de metodologías ágiles en un entorno local. Los resultados respecto al nivel de adopción son mostrados en la Figura 2.

Como muestra la Tabla 1, un gran número de información proveniente de AOS viene principalmente de organizaciones en un rango de 1 a 10 empleados. No es de extrañar, por tanto, que aquellos que han adoptado metodologías ágiles en la muestra española, lo hayan hecho a nivel de proyectos y en equipos de desarrollo no distribuidos. Si se tiene en cuenta que la mayoría de las compañías que contestaron la encuesta en el caso de Flexi fueron representantes de grandes organizaciones con un número de empleados entre 100 y 1000, es entendible que el nivel de adopción esté localizado principalmente en equipos distribuidos. No obstante, llama la atención que en ambos casos pocas son las organizaciones aplicando agile a nivel organizacional.

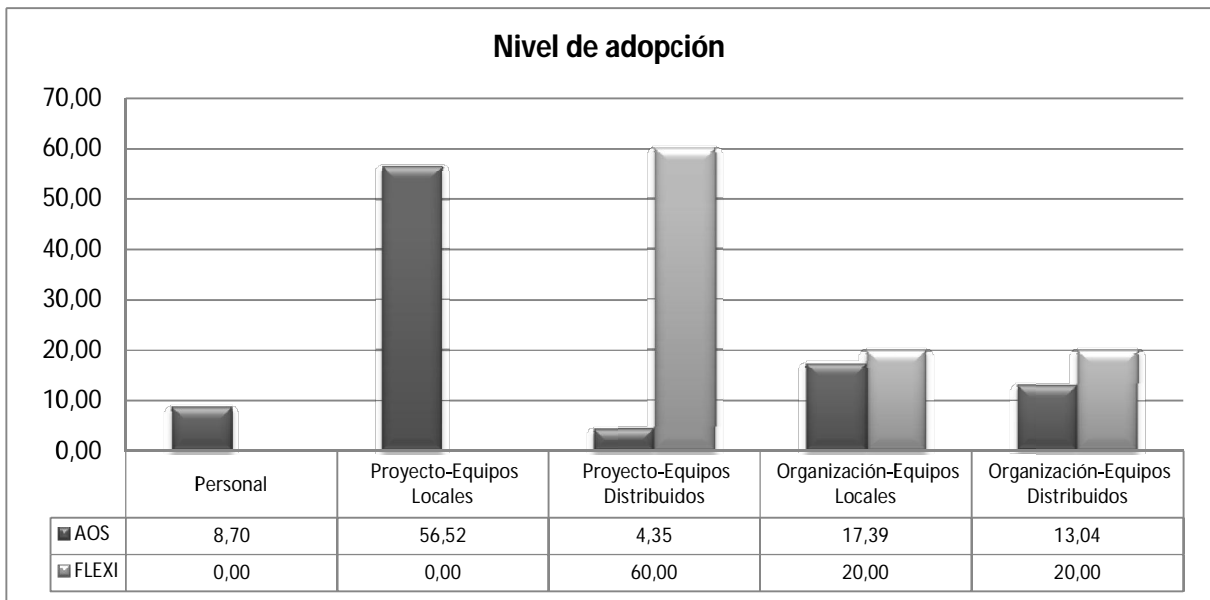


Figura 2. Nivel de adopción de metodologías ágiles

En resumen, se puede decir que el nivel de aplicación, y por tanto conocimiento, de las metodologías ágiles varía de la industria española respecto a la europea. Las metodologías ágiles tienen su origen en equipos pequeños, no distribuidos y auto-organizados donde el proceso de adopción suele tener un carácter bottom-up, es decir, surge inicialmente en el equipo y posteriormente puede o no extenderse al resto de la organización. Una vez que las bases de un entorno ágil tradicional se han consolidado y los resultados son satisfactorios, las organizaciones tienden a escalar los modelos de procesos ágiles involucrando altos niveles de la organización. Con los resultados expuestos en esta sección, se llega a la conclusión de que mientras que la adopción de metodologías ágiles

podría comenzar a ser una tendencia en la industria del software española, las compañías del proyecto ITEA2 Flexi ya han migrado de entornos agile tradicionales a los entornos ágiles a gran escala (agile in the large) y distribuidos. Se puede deducir, por tanto, que el nivel de adopción de la muestra española no es tan maduro, al menos no lo suficiente para escalar las metodologías ágiles a entornos distribuidos.

Dado que el resto de los aspectos considerados en el estudio (business drivers, metodologías y practicas adoptadas, estrategias de adopción y beneficios, desafíos y limitaciones en el proceso de adopción) requieren experiencia en el uso de metodologías ágiles por parte de los encuestados para ser correctamente contestados, sólo aquellas respuestas con experiencia, a cualquier nivel y en cualquier entorno, han sido consideradas en el resto de secciones (66% en el caso de la muestra española y 100% en la muestra a nivel europeo).

### **3.2 Factores que motivan la adopción de metodologías ágiles**

Es claramente reconocida la transformación que el mercado software está sufriendo en los últimos tiempos. Las organizaciones software no pueden relajarse en planificaciones estratégicas diseñadas con años de adelanto, puesto que para ser competitivas bajo las actuales características de dinamismo y turbulencia del mercado, necesitan responder mucho más rápidamente a sus competidores en etapas anteriores. Siguiendo esta tendencia, los ciclos de desarrollo son reducidos de meses a semanas e incluso días. La capacidad de adaptación a estas circunstancias marca la diferencia de las organizaciones que lideran el mercado software. Las metodologías ágiles han aparecido como una alternativa de gestión y desarrollo frente a las metodologías convencionales, consideradas excesivamente pesadas e inflexibles para cumplir las actuales necesidades del mercado software [18]. En esta sección, se analizan empíricamente cuáles son las motivaciones que hacen a las organizaciones software españolas elegir *agile* como metodología de desarrollo.

Como se puede ver en la figura 3, los factores más importantes que motivan la adopción de metodologías ágiles tanto en la muestra europea como española son incrementar la calidad del producto y, en segundo lugar, la productividad en el desarrollo, con porcentajes muy similares. Es remarcable la diferencia en 40 puntos respecto al objetivo de “añadir valor al producto/negocio”. Mientras 3 de las 5 organizaciones encuestadas del proyecto Flexi consideraron mejorar la gestión del valor del producto para

añadir valor al producto/negocio como uno de los objetivos que motivan la adopción de agile para el desarrollo software, solamente el 21% de los encuestados a nivel nacional tuvo en cuenta este objetivo, constituyendo una de las motivaciones menos importantes para esta muestra. Otra diferencia significativa la marca el objetivo de reducir los costes de desarrollo, siendo más importante para los encuestados del evento AOS que para las organizaciones del proyecto Flexi.

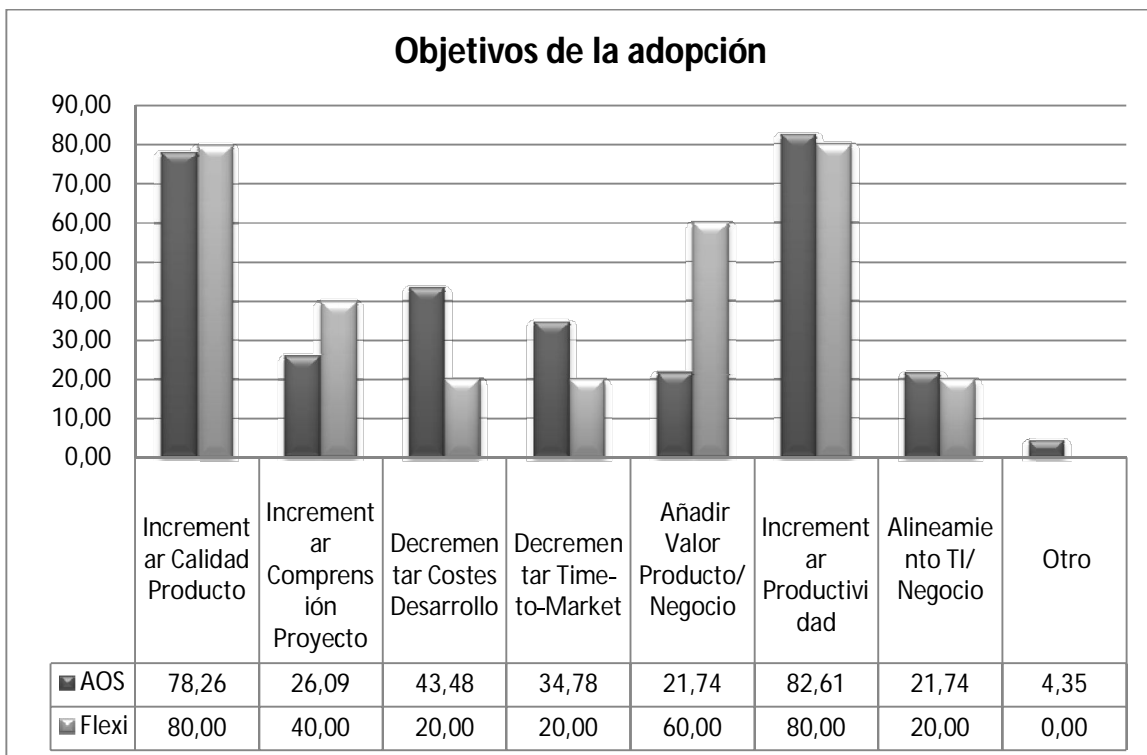


Figura 3. Objetivos en la adopción de metodologías ágiles

Excluyendo el caso de añadir valor al producto y el negocio, los objetivos son relativamente similares en ambas poblaciones, concluyendo de forma general que las motivaciones del negocio relacionados con la adopción de agile en el mercado software español son los mismo que las del resto de Europa.

### 3.3 Metodologías y prácticas ágiles adoptadas

En el cuestionario se incluyeron un número de métodos y prácticas de desarrollo ágil para encontrar las diferencias entre las metodologías y prácticas ágiles que han sido adoptadas en España y en Europa. Como se puede observar en la Figura 4. Metodologías Adoptadas, Scrum es la metodología más popular con diferencia entre los asistentes al

AOS. Para las organizaciones de Flexi es igualmente popular, estando adoptada por un 40% de la muestra. Una diferencia remarcable es que, mientras los encuestados de ITEA2 Flexi parece que aplican una metodología híbrida entre Scrum y XP, incluso personalizando la metodología de acuerdo a su propio entorno, los encuestados de AOS parece que utilizan Scrum puro o Scrum tal y como aparece en la literatura.

Otra diferencia significativa es la aplicación de nuevos métodos para el desarrollo software como Lean Software Development (LSD) a nivel europeo que ayudan a complementar el uso de metodologías ágiles. Lean es una filosofía basada en maximizar el valor generado en el proceso de desarrollo y minimizar el gasto, es decir, todo aquello que no aporte valor al usuario final a lo largo de la organización. Lean ha sido satisfactoriamente aplicado en varios dominios de manufactura [19],[20] y se presenta como una atractiva alternativa para escalar agile a nivel organizacional en el caso del desarrollo software. Teniendo en cuenta que la mayoría de las compañías de la muestra de ITEA2 Flexi tienen un grado de madurez en la aplicación de metodologías ágiles considerable (ver Figuras 1 y 2) y tuvieron como una motivación principal añadir valor al negocio o producto (ver Figura 4), es entendible que la adopción de metodologías como Lean ocupe uno de los primeros puestos en sus agendas.

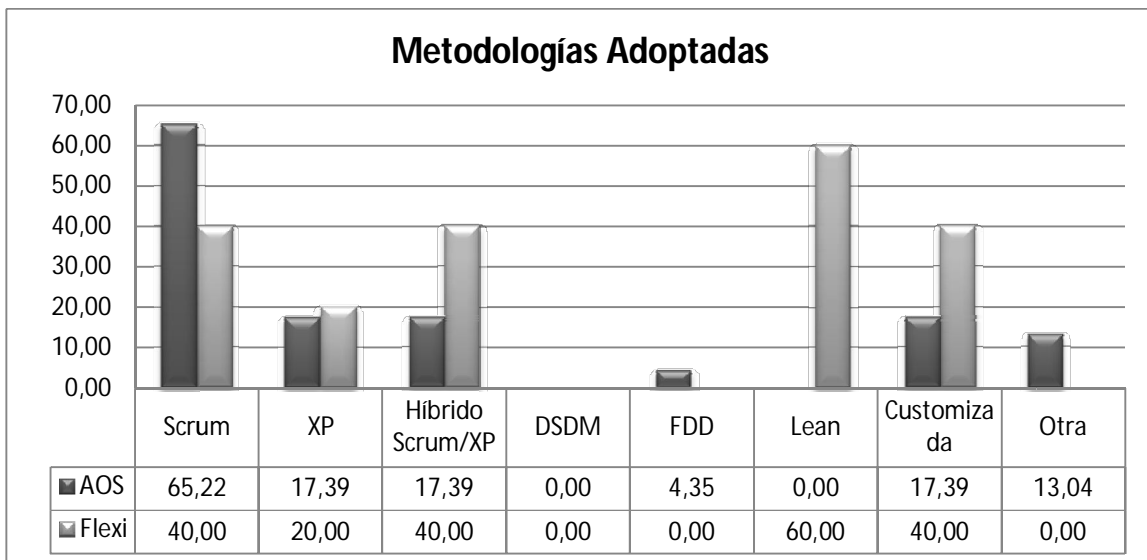


Figura 4. Metodologías Adoptadas

Con respecto a las prácticas ágiles adoptadas en ambos entornos (ver Figura 4), se pueden apreciar de nuevo diferencias significativas en la madurez de la adopción. Las

prácticas más utilizadas entre las organizaciones de ITEA2 Flexi son Integración Continua (*Continuous Integration* - CI) con un 100% de encuestados aplicándola, seguido de retrospectivas, uso de equipos auto-organizados para el desarrollo software, pruebas unitarias, programación en parejas (PP) y construcciones automáticas (*automatic builds*) con un 80% cada uno. Sin embargo, en el caso de la muestra española, el mayor porcentaje corresponde al uso de reuniones para la planificación de iteraciones o *sprints* con lista de trabajo priorizado con un 82,6%. Reuniones diarias (65,2%), CI (60,9%), deliberación continua de código trabajado (56,5%) y Planificación de *releases* (52,2%) completan la lista de prácticas utilizadas en el caso de la industria software española.

Un resultado común es el bajo nivel de participación de *stakeholders*. Según el Manifiesto Ágil, “Colaboración del cliente negociado sobre contrato” y “Cercana y diaria cooperación entre empresarios y desarrolladores” son conceptos clave en la aplicación de metodologías ágiles, pero parecen difícilmente alcanzables en ambos contextos, España y Europa.

Estos resultados llevan a pensar que la industria española está empezando la adopción por los factores que afectan a la gestión del proyecto, dejando en un segundo plano prácticas ágiles de desarrollo. Se podría interpretar que la actual prioridad de las organizaciones españolas en la adopción de metodologías ágiles estaría en asentar las bases o fundamentos del desarrollo ágil previamente a consolidar las infraestructuras. El alto porcentaje en el uso de Scrum (ver Figura 4), metodología para la gestión de proyectos, y prácticas como Sprint Planning, reuniones diarias, y entrega continua y periódica de software trabajado van en línea con esta interpretación. Por otro lado, la diferencia tecnológica que aún existe entre España y las organizaciones del proyecto ITEA2 Flexi puede ser también un factor de impacto que explicase los resultados obtenidos. La adopción de prácticas de desarrollo podría ser el próximo paso para la industria española en su transición desde el desarrollo tradicional al desarrollo ágil.

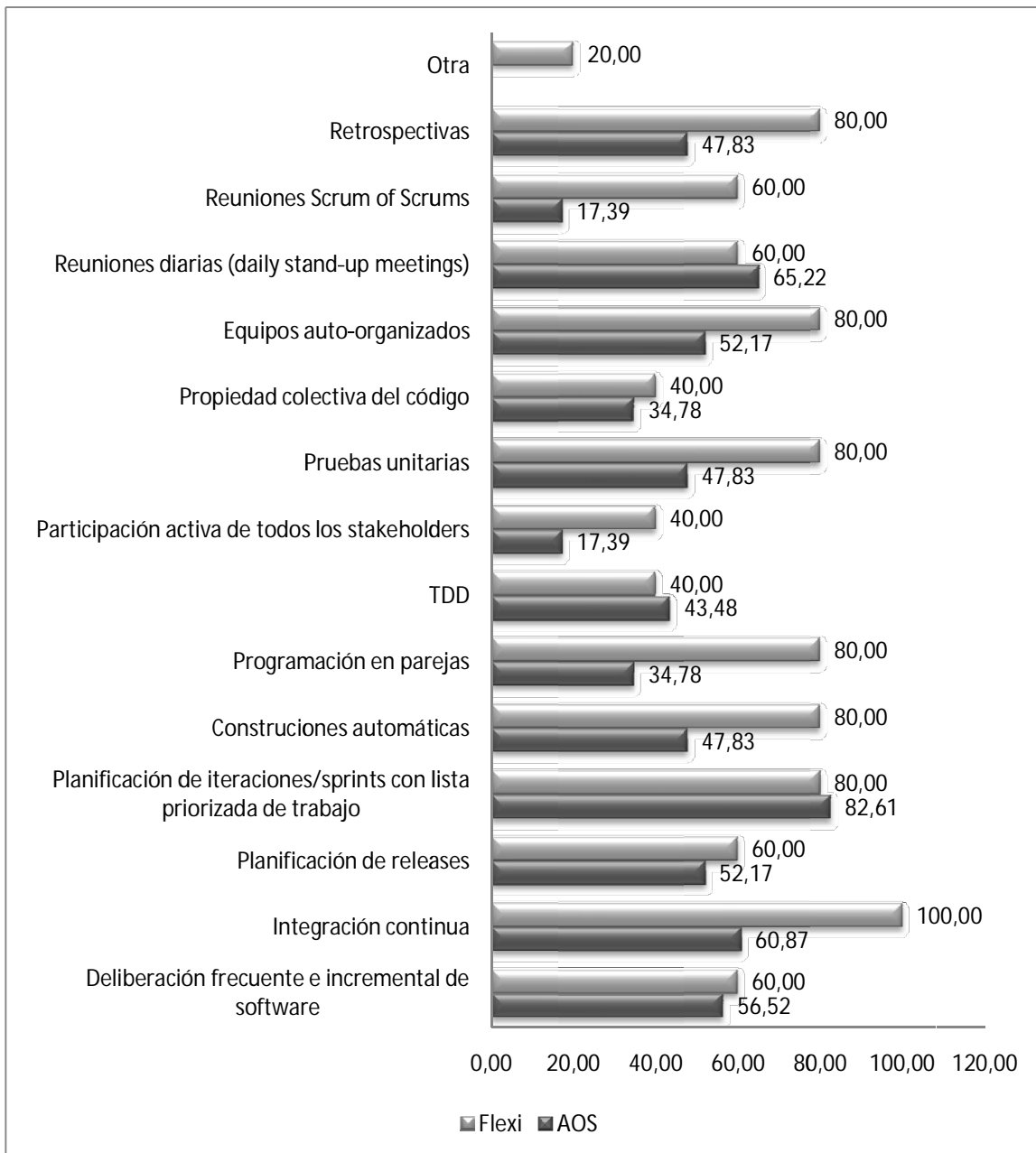


Figura 5. Prácticas Adoptadas

### 3.4. Estrategias en la adopción de metodologías ágiles

Los principios, valores y prácticas ágiles han sido extensamente descritos en la literatura sobre metodologías ágiles. Sin embargo, los problemas aparecen cuando todos los elementos tienen que combinarse e implementarse en práctica considerando las circunstancias específicas de cada organización. La ausencia de guías con instrucciones completas y estructuradas, al menos en un dominio público, que indiquen cómo adaptar una

metodología ágil a cada caso concreto y dónde y cómo empezar la adopción impacta evidentemente en aumentar el grado de incertidumbre en el proceso de adopción. Por esta razón, conocer las estrategias que se están utilizando en la industria software para adoptar agile es especialmente interesante. En la Figura 6 se muestra un gráfico con los resultados obtenidos respecto a las estrategias de adopción.

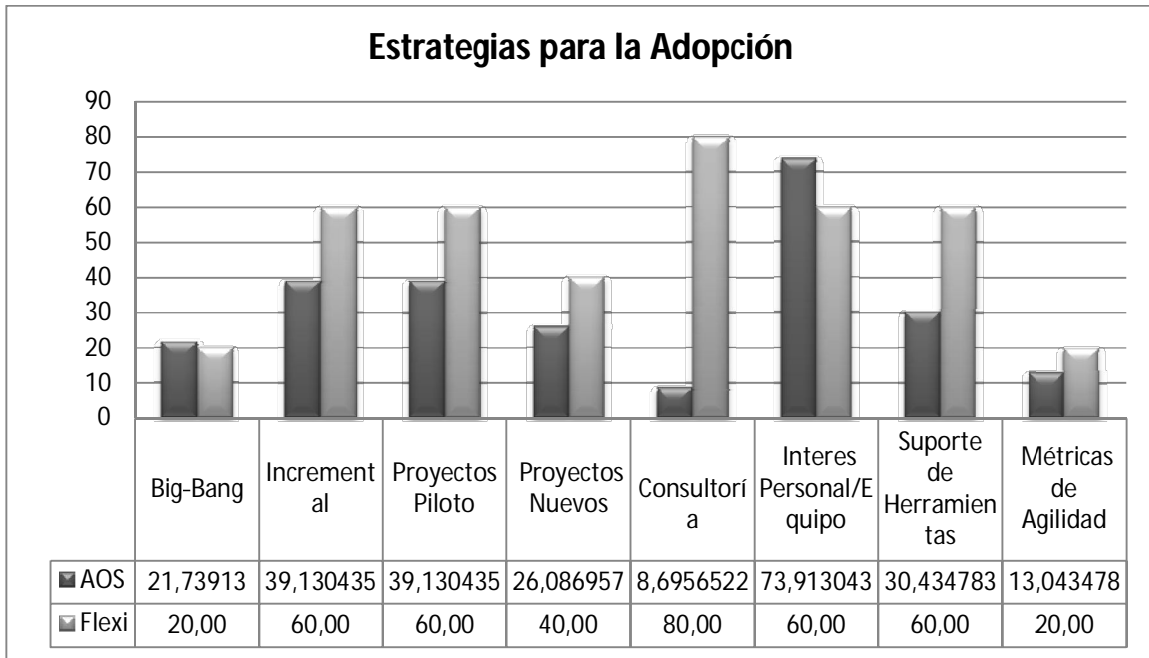


Figura 6. Estrategias para la adopción de metodologías ágiles

Un resultado evidente es que tanto en el caso de los encuestados del evento AOS como en el de las organizaciones procedentes del proyecto Flexi, la adopción tiene un carácter incremental. Es decir, las prácticas y principios ágiles se van adoptando poco a poco sin cambiar los procesos de forma radical (lo que sería un enfoque *big-bang*). Se puede deducir además que en el caso específico de la muestra española, la adopción emerge de los niveles inferiores de la organización. En otras palabras, son los intereses personales o del equipo los que guían la aplicación de metodologías ágiles, por lo tanto, no hay una clara estrategia o política de adopción a nivel organizacional. Esto puede indicar también una falta en el liderazgo en el proceso de adopción. Aunque la iniciativa personal y del equipo tiene también un alto impacto en la estrategia de adopción para las organizaciones de Flexi, se puede apreciar que en el caso de las organizaciones europeas los diferentes métodos de

adopción están más equilibrados, aplicando una adopción incremental y haciendo un mayor uso de consultoría, herramientas de soporte, proyectos nuevos y proyectos pilotos.

Otro resultado importante está relacionado con el entrenamiento impartido para llevar a cabo la transformación. Mientras que 4 de las 5 organizaciones de ITEA2 Flexi indicaron que la consultoría externa para el entrenamiento del personal es una de las estrategias de adopción más importantes, solo un 10% de los encuestados de AOS lo consideraron. Se puede deducir por tanto que la inversión realizada a la hora de proporcionar consultoría y training al personal es mayor en el caso europeo que en el español.

Finalmente, cada destacar el hecho de que el desarrollo de proyectos para medir y evaluar el proceso de adopción no es un factor fundamental en ninguna de las dos muestras, indicando de nuevo que el proceso de adopción de metodologías ágiles tanto en Europa como España no ha alcanzado todavía un nivel alto de madurez. Considerar modelos de medida en el proceso de transformación ayudaría a guiar y mejorar de una manera sistemática el proceso de adopción.

### **3.5. Beneficios, limitaciones y desafíos en la adopción de metodologías ágiles**

A pesar del gran auge de las metodologías ágiles, su adopción no está exenta de riesgos ni de problemas. En esta sección se muestran los resultados relacionados tanto con los beneficios como con los grandes problemas de la adopción de este tipo de prácticas.

Como puede apreciarse en la Figura 7, el beneficio más relevante de la adopción de las metodologías ágiles está relacionado con el incremento de la calidad. Tanto a nivel español como europeo, se puede observar que las empresas que han adoptado este tipo de metodologías perciben de forma clara un aumento de la calidad del producto entregado. Cabe destacar que en el caso de las empresas españolas, además de un aumento de la calidad del producto entregado, los equipos han aumentado su productividad. Esto es probable que esté relacionado con un cambio de mentalidad en los equipos, pero su estudio queda fuera del objetivo de este análisis.

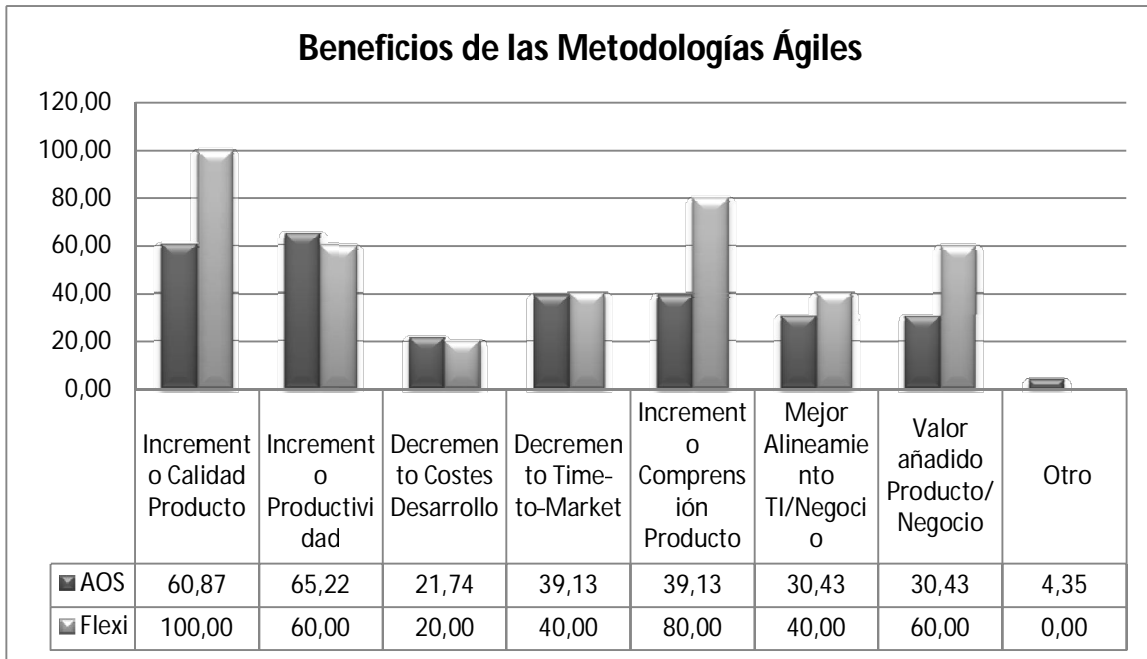


Figura 7. Beneficios conseguidos al adoptar metodologías ágiles

Desde el punto de vista de las limitaciones encontradas en la adopción, se manifiestan de forma clara las diferencias en los estados de madurez de la adopción de las metodologías ágiles (ver Figura 8). Mientras que dentro del proyecto Flexi la principal limitación se centra en la implantación en equipos distribuidos, esta preocupación no ha llegado todavía al sector español. Esto se debe fundamentalmente a que las metodologías ágiles están en un estado incipiente de aplicación y fundamentalmente se está llevando a cabo en equipos físicamente localizados. En el caso de las empresas de Flexi, como ya se ha comentado anteriormente, se trata de grandes corporaciones que llevan tiempo aplicando este tipo de metodologías y que disponen de equipos en espacios físicamente distantes.

Otro factor que llama la atención y que es candidato a ser desglosado en futuras versiones de este estudio está relacionado con los contratos en los proyectos ágiles. Ésta es la principal limitación de las empresas españolas, lo que pone de manifiesto que para la adopción de este tipo de metodologías hay que hacer especial énfasis en la formación de los clientes españoles. Hay que realizar esfuerzos en cambiar la mentalidad de la contratación de proyectos por parte de los clientes españoles para que aumenten su confianza en la adopción de este tipo de metodologías.

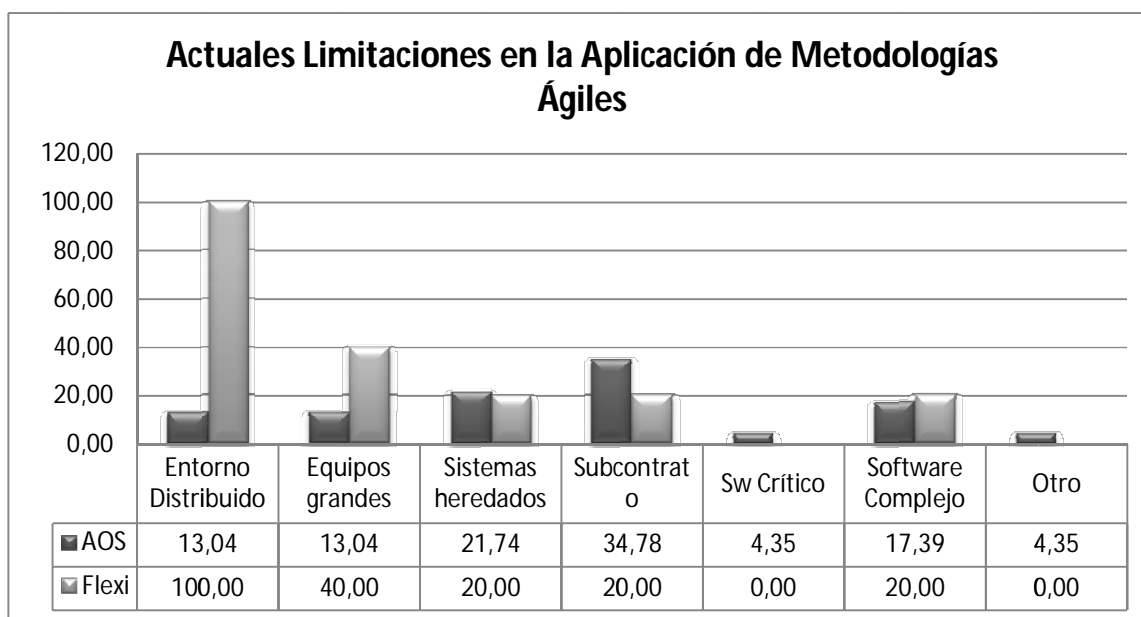


Figura 8. Limitaciones en el uso de metodologías ágiles

Finalmente, desde el punto de vista de los retos (ver Figura 9), mientras que las empresas del consorcio Flexi se preocupan de nuevo por la escalabilidad a grandes proyectos y a la comunicación, en el entorno español los principales retos se centran en vencer las barreras, tanto internas como externas, así como en la localización de profesionales que permitan la capacitación de los equipos para trabajar con estas metodologías. De nuevo se manifiesta la diferencia de madurez entre las empresas europeas y españolas. La Figura 9 muestra los principales retos identificados para la adopción de las metodologías ágiles.

Es destacable que dentro del ámbito español, el 35% de las empresas que respondieron a la encuesta consideran uno de los principales retos la definición del valor de los productos que se tienen que desarrollar. El hecho de que esto no se manifieste dentro de las empresas de Flexi puede volver a poner de manifiesto la clara diferencia de madurez entre ambas muestra estudiadas. Una de las posibles razones, está relacionada con la experiencia existente dentro de las empresas del consorcio Flexi en la aplicación de las metodologías ágiles y la incipiente adopción de metodologías Lean.

Se puede concluir que mientras que las empresas europeas centrarán sus esfuerzos en la aplicación en equipos de mayor tamaño, las empresas españolas se encuentran eliminando las barreras existentes para la proliferación de las metodologías ágiles

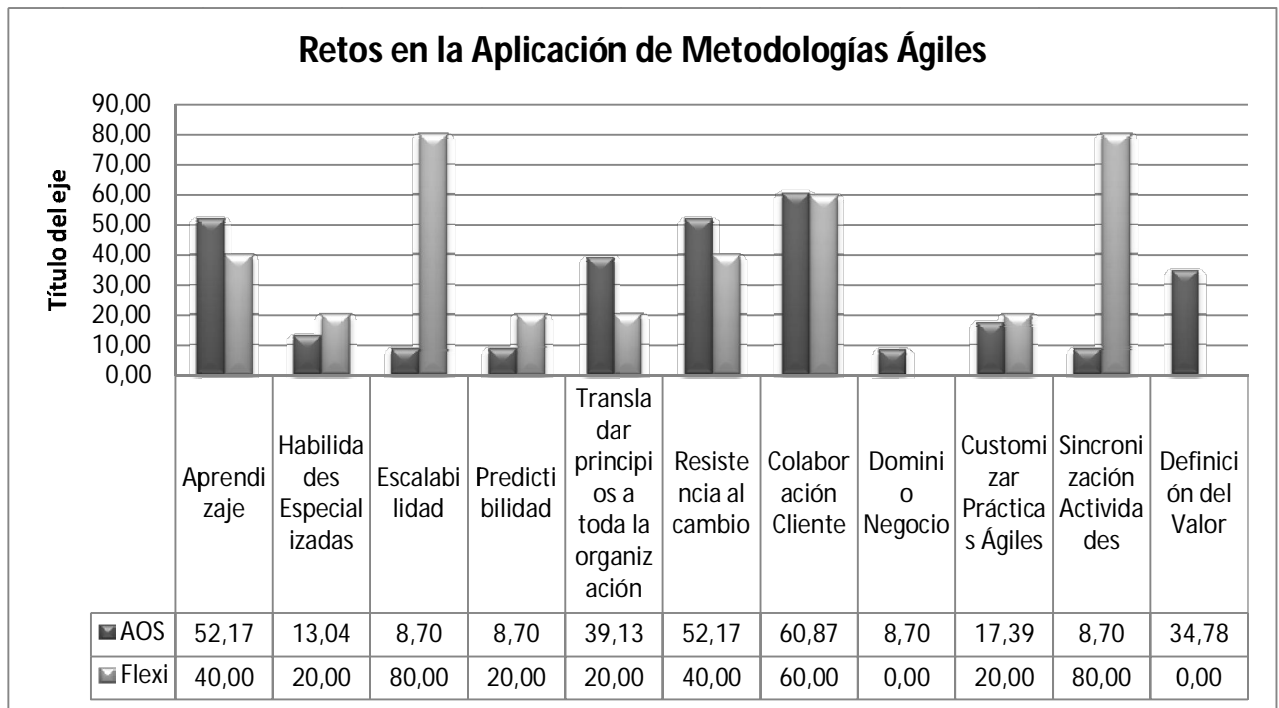


Figura 9. Desafíos en la adopción de metodologías ágiles

#### 4. Conclusiones y limitaciones del estudio

En este artículo se presenta un estudio empírico que proporciona una visión general del estado de adopción de metodologías ágiles en el mercado software español en comparación con el mercado europeo. Este estudio proporciona un análisis en profundidad en los siguientes tres aspectos en ambos contextos:

1. *Business drivers* o motivadores del negocio relacionados con la adopción de metodologías ágiles;
2. Metodologías ágiles y prácticas adoptadas;
3. Estrategias de adopción;
4. Beneficios obtenidos al aplicar metodologías ágiles así como limitaciones y retos en el proceso de adopción.

Las principales conclusiones extraídas de los resultados indican que:

1. Los *business drivers* relacionados con la adopción son similares en ambos contextos. Sin embargo, mejorar los mecanismos de gestión del valor del producto/negocio son factores importantes en la agenda de las organizaciones europeas, pero no están tan considerados en la industria española.

2. Debido a que el concepto de valor, desde la perspectiva del cliente, es un concepto estratégico de las organizaciones del proyecto ITEA2 Flexi, estas organizaciones están utilizando nuevas técnicas enfocadas en la gestión del valor en los productos software como *Lean Software Development*.
3. Algunos resultados indican que la adopción de las metodologías ágiles aún no ha alcanzado un alto nivel de madurez en ambos contextos. No obstante las organizaciones del proyecto ITEA2 Flexi tienen un mayor equilibrio en las prácticas a nivel tecnológico y las prácticas enfocadas a gestión de proyectos, comenzando incluso la aplicación de agile en entornos distribuidos. Sin embargo, los resultados llevan a pensar que la industria española, con un nivel menor de madurez en la aplicación de metodologías ágiles, está empezando la adopción por los factores que afectan a la gestión de proyectos, dejando atrás las prácticas ágiles conectadas con el desarrollo.
4. La adopción de metodologías ágiles en el caso de los encuestados del AOS emerge de los niveles inferiores de la organización ya que los intereses personales/del equipo son la principal estrategia de adopción.
5. Se aprecian beneficios en ambas muestras, tanto en la calidad del producto como en la productividad de los equipos.
6. Las principales limitaciones a nivel europeo están relacionadas con la implantación en equipos distribuidos, mientras que en España radican en los contratos en proyectos ágiles.
7. Los principales retos de la industria europea estriban en la escalabilidad a grandes proyectos globales y en la comunicación, mientras que en la industria española se trata de vencer las barreras y de conseguir personal cualificado para proyectos ágiles.

Algunos aspectos deben ser analizados respecto a la validez del estudio. Una de las cuestiones más importantes que debe ser considerada en el diseño de encuestas para medir fenómenos subjetivos, como es el caso del estudio presentado en este artículo, es evaluar hasta qué punto los resultados obtenidos en la muestra refleja la realidad de la población con respecto al fenómeno estudiado [21]. Uno de los caminos para evaluar la confianza en los resultados obtenidos es analizar la correlación entre cuestiones cercanas. Ya que los

resultados de preguntas relacionadas con temas cercanos como los business drives y las metodologías ágiles seleccionadas están altamente correlacionados, la validez constructiva del estudio puede ser considerada más que aceptable. Ver el caso por ejemplo, de la motivación de las organizaciones del proyecto ITEA2 Flexi sobre añadir valor al producto/negocio y su apuesta por introducir metodologías tipo Lean, principalmente centradas en maximizar el valor proporcionado al cliente. Sin embargo, otros dos factores impactan la validez de los resultados. Es natural que los resultados de la encuesta se vean afectados por opiniones subjetivas, actitudes y conocimiento individual de los encuestados. Es probable que los diferentes antecedentes, conocimientos y experiencias afecten la interpretación y la comprensión de las preguntas de la encuesta. Por otro lado, las conclusiones deben ser consideradas con cierta prudencia debido al limitado tamaño de la muestra. A pesar de todo, las conclusiones pueden ayudar a reflexionar acerca del futuro de la adopción de las metodologías ágiles en la industria española.

Como futura línea de investigación, se está considerando replicar el estudio con un número mayor de organizaciones de forma que se puedan validar los resultados reflejados en este artículo. Además, los profesionales tratarán de utilizar los resultados obtenidos en el proyecto actual para testear el grado de utilidad de los resultados en la práctica.

## **Agradecimientos**

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el proyecto E3674-ITEA2 FLEXI y por el proyecto Cloud Software Program financiado por Tekes, la Agencia de Financiación Finlandesa para Tecnología e Innovación (Finnish Funding Agency for Technology and Innovation).

## **Referencias**

- [1] Pereira, C., et al. *The European Computer Science Project: A Platform for Convergence of Learning and Teaching*. En: *DLC&W 2006 proceedings*. Lisboa, 2006.
- [2] Forbes, N.M. y Messina, P, *Computer science today in the European Union*. *Computing in Science & Engineering*, 2002. 4(1): p. 10-14.
- [3] ACM, *Computer science curriculum 2008: An interim revision of CS 2001*, in *Review Task Force*, ACM, 2008.
- [4] Lutz, M.J.B., D., *Introduction: Software Engineering Curriculum Development*. *Software*, IEEE, vol. 23, nº 6, 2006, pp. 16-18.

- [5] Davies, G., Cassel, L., Pyster A., Caspersen, M. y Topi, H., "ACM Education Board and Masters Level Programs", *ACM SIGCSE Bulletin*, vol. 41, nº1, 2009, pp. 487-488.
- [6] CC2001, *Computing Curricula 2001. Computer Science*, ACM, 2001.
- [7] SE2004, *Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering*, ACM, 2004.
- [8] CE2004, *Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Engineering*, ACM, 2004.
- [9] Gorgone, J., et al., "MSIS 2006: Model Curriculum and Guidelines for Graduate Degree Programs in Information Systems", *Communications of AIS*, vol. 38, nº 2, 2006, pp. 121-196.
- [10] Lunt, B., et al., *Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Information Technology*, ACM, 2008.
- [11] Pyster, A., Turner, R., Henry, D., Lasfer, K. y Bernstein, L., "Master's Degrees in Software Engineering: An Analysis of 28 University Programs", *IEEE Software*, vol. 26, nº 5, 2009, pp. 95-101.
- [12] Lago, P., Muccini, H., Beus-Dukic, L., Crnkovic, I., Punnekkat, S. y Van Vliet, H., "Towards a European Master Programme on Global Software Engineering". En: *20th Conference on Software Engineering Education & Training (CSEET'07)*, 2007.
- [13] Calmon de Almeida, J., Gomes P., Cruz A.C., Uchôa, A. y Horta G., "Scientific research ontology to support systematic review in software engineering", *Advanced Engineering Informatics*, vol. 21, nº 2, 2007, p. 131-151.
- [14] Rico, D. and H. Sayani, "Use of Agile Methods in Software Engineering Education", En: *Agile Conference 2009 Chicago*, 2009.
- [15] Tripp, L., *SWEBOK: Guide to the Software Engineering Body of Knowledge*, IEEE CS, 2004.
- [16] Lavrischeva, E.M., "Classification of Software Engineering Disciplines", *Cybernetics and Systems Analysis*. vol. 44, nº 6, 2008, pp. 791-796.
- [17] Lethbridge, T., Diaz-Herrera, J., LeBlanc, R.J. y Thompson, J.B., "Improving software practice through education: Challenges and future trends", En: *International Conference on Software Engineering Future of Software Engineering(FOSE'07)*. 2007, pp. 12-28.
- [18] Thompson, J.B., "Software Engineering Practice and Education An International View". En: *Proceedings of the 2008 international workshop on Software Engineering in East and South Europe, SEESE'08 Leipzig, Germany*, 2008, pp. 95-102.
- [19] García, M.J. y Fernández-Sanz, L., "Opinión de los profesionales TIC acerca de la formación y las certificaciones personales", *Novatica*, mayo-junio, 2007, p. 32-39.
- [20] Seidman, S., *The Emergence of Software Engineering Professionalism*, Springer, 2008.
- [21] Suarez, B. y Tovar, E., "Accreditation in engineering", En: *Int. Conf. Engineering Computer Education 2005 (ICECE05)*, 2006.
- [22] Povalej, R. and P. Weib, "Investigación de los sistemas de certificación TIC para profesionales en Europa, in Certificaciones profesionales en las TIC", *Novática*, mayo-junio, 2007, pp. 24-31.
- [23] Seidman, S.B., "Software Engineering Certification Schemes", *Computer*, vol. 41, nº5, 2008, pp. 87-89.

- [24] Fernández-Sanz, L., García, M.J. y Weib, P., "Presentación. Sistemas de certificación para los profesionales en Tecnologías de la Información", *Novática*, mayo-junio, 2007, pp. 4-6.
- [25] Global\_Knowledge, *2010 IT Skills and Salary Report. A Comprehensive Survey from Global Knowledge and TechRepublic*, G.K.T. LLC, 2010.
- [26] Santiago, R., *Certificaciones personales, o como ser más competitivo*. 2010 [citada 18/08/2010]; Disponible en:  
[www.rrhhdigital.com/ampliada.php?sec=45&id=71019](http://www.rrhhdigital.com/ampliada.php?sec=45&id=71019).
- [27] Willmer, D., *Today's Most In-Demand Certifications*. 2010 [citada 2010 26 July 2010].
- [28] Welch, J., "Las certificaciones para profesionales del software ayudan a asegurar la protección y fiabilidad de sistemas vitales", *Novática*, mayo-junio, 2007, pp. 20-23.
- [29] Crowley, E., "Information system security curricula development", En: *Proceedings of the 4th conference on Information technology curriculum. Conference On Information Technology Education*, 2003, pp. 249-255.