

**Novática**, revista fundada en 1975 y decana de la prensa informática española, es el órgano oficial de expresión y formación continua de ATI (Asociación de Técnicos de Informática), organización que edita también la revista REICIS (Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software).

<<http://www.ati.es/novatica/>>  
<<http://www.ati.es/reicis/>>

ATI es miembro fundador de CEPIS (Council of European Professional Informatics Societies) y es representante de España en IFIP (International Federation for Information Processing); tiene un acuerdo de colaboración con ACM (Association for Computing Machinery), así como acuerdos de vinculación o colaboración con Adaspan, AIZ, ASTIC, RITSI e Hispalinux, junto a la que participa en ProInnova.

**Consejo Editorial**  
Guillem Ainsina González, Rafael Fernández Calvo (presidente del Consejo), Jaime Fernández Martínez, Luis Fernández Sanz, José Antonio Gutiérrez de Mesa, Silvia Leal Martín, Dídac López Vilas, Francesc Noguera Puig, Joan Antoni Pastor Collado, Andrés Pérez Payeras, Viktu Pons i Colomer, Moisés Robles Gero, Cristina Vigil Díaz, Juan Carlos Vigo López

**Coordinación Editorial**  
Llorenç Pagés Casas <cpages@ati.es>  
**Composición y autoedición**  
Jorge Lácer Gil de Banales  
**Traducciones**  
Grupo de Lengua e Informática de ATI <<http://www.ati.es/ql/lengua-informatica/>>  
**Administración**  
Tomás Brunete, María José Fernández, Enric Camarero, Felicidad López

**Secciones Técnicas - Coordinadores**  
**Acceso y recuperación de la Información**  
José María Gómez Hidalgo (Optenet), <jmgomez@yahoo.es>  
Manuel J. María López (Universidad de Huelva), <manuel.maria@diesia.uhu.es>  
**Administración Pública electrónica**  
Francisco López Crespo (MAE), <floc@ati.es>  
Sebastián Justicia Pérez (Diputación de Barcelona) <sjusticia@ati.es>  
**Arquitecturas**  
Enrique F. Torres Moreno (Universidad de Zaragoza), <enrique.torres@unizar.es>  
José Filch Cando (Universidad Politécnica de Valencia), <jfilch@disca.upv.es>  
**Auditoría SITIC**  
Marina Tourino Troilito, <marinatourino@marinatourino.com>  
Sergio Gómez-Larredo Pérez (Endesa), <sergio.gomezlarredo@endesa.es>  
**Derecho y tecnologías**  
Isabel Hernando Collazos (Fac. Derecho de Donostia, UPV), <isabel.hernando@ehu.es>  
Elena Davara Fernández de Marcos (Davara & Davara), <edavara@davara.com>  
**Enseñanza Universitaria de la Informática**  
Cristóbal Faraja Flores (DSIC-UPM), <cfaraja@dsic.upm.es>  
J. Angel Velázquez Iturbide (DLSI I, URJC), <angel.velazquez@urjc.es>  
**Entorno digital personal**  
Andrés Marín López (Univ. Carlos III), <amarin@it.uc3m.es>  
Diego Gachet Páez (Universidad Europea de Madrid), <gachet@uem.es>  
**Estándares Web**  
Encarna Quesada Ruiz (Virati), <encarna.quesada@virati.com>  
José Carlos del Arco Prieto (TCP Sistemas e Ingeniería), <jcarco@gmail.com>  
**Gestión del Conocimiento**  
Juan Baiget Solé (Cogni Semini Ernst & Young), <juan.baiget@ati.es>  
**Gobierno corporativo de las TI**  
Manuel Palao García-Suello (ATI), <manuel@palao.com>  
Miguel García-Mendoza (ITI) <mgarciamendoza@ititrends.institute.org>  
**Informática y Filosofía**  
José Angel Olivás Varela (Escuela Superior de Informática, UCLM), <josangel.olivas@uclm.es>  
Roberto Feltrero Oreja (UNED), <rfeltrero@gmail.com>

**Informática Gráfica**  
Miguel Chover Selles (Universitat Jaume I de Castellón), <chover@lsi.uji.es>  
Roberto Vivó Hernando (Eurographics, sección española), <rvivo@dsic.upv.es>  
**Ingeniería del Software**  
Javier Dolado Cosín (DLSI-UPV), <dolado@si.ehu.es>  
Daniel Rodríguez García (Universidad de Alcalá), <daniel.rodriguez@uah.es>  
**Inteligencia Artificial**  
Vicente Botti Navarro, Vicente Julián Inglada (DSIC-UPV), <vbotti.vinglada@dsic.upv.es>  
**Interacción Persona-Computador**  
Pablo M. Latorre Andrés (Universidad de Zaragoza, AIPD), <platorre@unizar.es>  
Francisco L. Gutiérrez Vela (Universidad de Granada, AIPD), <fgutierrez@ugr.es>

**Lengua e Informática**  
M. del Carmen Ugarte García (ATI), <cuarte@ati.es>  
**Lenguajes Informáticos**  
Oscar Belmonte Fernández (Univ. Jaime I de Castellón), <beltern@lsi.uji.es>  
Inmaculada Coma Tatay (Univ. de Valencia), <inmaculada.coma@uv.es>  
**Lingüística computacional**  
Xavier Gómez Guinovart (Univ. de Vigo), <xgg@uvigo.es>  
Manuel Palomar (Univ. de Alicante), <mpalomar@dsi.ua.es>  
**Mundo estudiantil y jóvenes profesionales**  
Federico G. Mon Trotti (RITSI), <gnu.fede@gmail.com>  
Mikel Salazar Peña (Asna de Jóvenes Profesionales, Junta de ATI Madrid), <mikelhuo\_uni@yahoo.es>

**Profesión Informática**  
Rafael Fernández Calvo (ATI), <rfcalvo@ati.es>  
Miquel Sarries Grifó (ATI), <miquel@sarries.net>  
**Redes y servicios telemáticos**  
José Luis Marzo Lázaro (Univ. de Girona), <joseluis.marzo@udg.es>  
Juan Carlos López López (UCLM), <juancharlos.lopez@uclm.es>  
**Robótica**  
José Cortés Arenas (Sopra Group), <joscortear@gmail.com>  
Juan González Gómez (Universidad CARLOS III), <juan@iearobotics.com>  
**Seguridad**  
Javier Arellano Bertolin (Univ. de Deusto), <jarellino@deusto.es>  
Javier López Muñoz (ETSI Informática-UMA), <jlm@cc.uma.es>  
**Sistemas de Tiempo Real**  
Alejandro Alonso Muñoz, Juan Antonio de la Puente Altaro (DIT-UPM), <aalonso.jpunte@dit.upm.es>

**Software Libre**  
Jesus M. González Barahona (GSYC-URJC), <jgib@gsyc.es>  
Israel Herranz Tabernero (Universidad Politécnica de Madrid), <isra@herranz.org>  
**Tecnología de Objetos**  
Jesus Garcia Molina (DIS-UM), <jmolina@um.es>  
Gustavo Rossi (LPIA-UNLP Argentina), <gustavo@sol.info.unlp.edu.ar>  
**Tecnologías para la Educación**  
Juan Manuel Dodero Beardo (UC3M), <ddodero@inf.uc3m.es>  
César Pablo Córcoles Briongo (UOC), <ccorcoles@uoc.edu>  
**Tecnologías y Empresa**  
Dídac López Vilas (Universitat de Girona), <didac.lopez@ati.es>  
Alonso Álvarez García (TID), <aag@tid.es>  
**Tendencias tecnológicas**  
Gabriel Martí Fuentes (Interbits), <gabi@atinet.es>  
Juan Carlos Vigo (ATI) <juancharlosvigo@atinet.es>

**TIC y Turismo**  
Andrés Aguayo Maldonado, Antonio Guevara Plaza (Univ. de Málaga), <faguayo.guevara@lcc.uma.es>

Las opiniones expresadas por los autores son responsabilidad exclusiva de los mismos.  
**Novática** permite la reproducción, sin ánimo de lucro, de todos los artículos, a menos que lo impida la modalidad de © o copyright elegida por el autor, debiéndose en todo caso citar su procedencia y enviar a **Novática** un ejemplar de la publicación.

**Coordinación Editorial, Redacción Central y Redacción ATI Madrid**  
Plaza de España 6, 2ª planta, 28008 Madrid  
Tlfm. 914029391; fax 913093685 <novatica@ati.es>  
**Composición, Edición y Redacción ATI Valencia**  
Av. del Penon de Valencia 23, 46005 Valencia  
Tlfm. 963740173 <novatica\_valencia@ati.es>  
**Administración y Redacción ATI Cataluña**  
Calle Avila 50, 3a planta, local 9, 08005 Barcelona  
Tlfm. 934125235; fax 934127113 <secretgen@ati.es>  
**Redacción ATI Aragón**  
Lagasca 9, 3-B, 50006 Zaragoza.  
Tlfm./fax 976235181 <secretara@ati.es>  
**Redacción ATI Andalucía** <secretand@ati.es>  
**Redacción ATI Galicia** <secretgal@ati.es>  
**Suscripción y Ventas** <novatica.subscripciones@atinet.es>  
**Publicidad** Plaza de España 6, 2ª planta, 28008 Madrid  
Tlfm. 914029391; fax 913093685 <novatica@ati.es>  
**Imprenta:** Dierra S.A. Juan de Austria 6, 08005 Barcelona  
**Depósito legal:** B 15.154-1975 -- ISSN: 0211-2124. CODEN NOVAC  
**Portada:** "Heuristically" - Concha Arias Pérez / © ATI  
**Diseño:** Fernando Agresta / © ATI 2003

### editorial

- La interfaz de usuario en el punto de mira en resumen** > 02
- Máquinas e interfaces adaptables y adaptadas para un mundo mejor** > 02  
*Llorenç Pagés Casas*
- Actividades del sector informático**
- EXPOEARNING consolida su liderazgo y muestra las nuevas tendencias en aprendizaje online y RRHH** > 03

### monografía

- Ingeniería de Sistemas Interactivos: diseño y evaluación**  
*Editores invitados: Sandra Baldassarri, J. A. Macías Iglesias y Jaime Urquiza Fuentes*
- Presentación. Tendencias en el desarrollo de software interactivo** > 05  
*Sandra Baldassarri, José Antonio Macías Iglesias, Jaime Urquiza Fuentes*
- Analizador de señales inerciales para tracking de pies y manos** > 07  
*Ernesto de la Rubia Cuestas, Antonio Díaz-Estrella*
- Creación de un visor de fotografías inmersivo basado en una interfaz de usuario natural** > 13  
*Iván González Díaz, Ana Isabel Molina Díaz*
- Toolkits de desarrollo de interfaces tangibles: criterios de calidad en uso** > 19  
*Rosa Gil Iranzo, Javier Marco Rubio, José Luis González Sánchez, Eva Cerezo Bagdasari, Sandra Baldassarri*
- Generación de interfaces de usuario a partir de wireframes** > 24  
*Oscar Sánchez Ramón, Jesús Sánchez Cuadrado, Jesús J. García Molina, Jean Vanderdonck*
- Diseño de sistemas interactivos para entornos de control** > 30  
*David Díez Cebollero, Rosa Romero Gómez, Sara Tena García, Paloma Díaz Pérez*
- Viabilidad de la metodología de evaluación heurística adaptada e implementada mediante Open-HEREDEUX** > 35  
*Llúcia Masip Ardévol, Francisco Jurado Monroy, Toni Granollers Saltiveri, Marta Oliva Solé*
- Order effect y presencia de erratas en estudios de usuarios con eye tracking** > 39  
*Mari-Carmen Marcos Mora, Luz Rello Sánchez*
- Aplicaciones de VoIP para móviles: Propuesta de un instrumento de evaluación centrado en el usuario** > 43  
*Roland Fermenal, Laura Godoy, Albert Ribelles-Cortés, Mari-Carmen Marcos Mora*

### secciones técnicas

- Estándares web**
- Verificación dinámica de composiciones en la Internet de las Cosas usando procesamiento de eventos complejos** > 47  
*Javier Cubo, Laura González, Antonio Brogi, Ernesto Pimentel, Raúl Ruggia*
- Ingeniería del Software**
- Guía de estilo completa para nombrar los elementos de un esquema conceptual en UML/OCL** > 52  
*David Aguilera Moncusí, Cristina Gómez Seoane, Antoni Olivé Ramon*
- Redes y servicios telemáticos**
- Multicast óptico con protección contra falla de nodo: Un enfoque multi-objetivo basado en ACO** > 59  
*Aditado Vázquez, Diego P. Pinto-Roa, Enrique Dávalos*
- Software libre**
- Un análisis de las herramientas de software libre para la gestión ágil de proyectos de TI** > 65  
*Matías Martínez, Javier Garzás*
- Referencias autorizadas** > 69

### sociedad de la información

- Programar es crear**
- Día Juliano** > 76  
*Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Marina, Elizabeth Cárdenas*
- asuntos interiores**
- Coordinación editorial / Programación de Novática / Socios Institucionales** > 77

**Tema del próximo número:**  
**"Eficiencia energética en centros de procesos de datos"**

Matías Martínez, Javier Garzás  
Universidad Rey Juan Carlos

<mmartinez@unsj-cuim.edu.ar>,  
<javier.garzas@urjc.es>

# Un análisis de las herramientas de software libre para la gestión ágil de proyectos de TI

## 1. Introducción

La gestión de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del mismo. A lo largo de la historia, en la industria de la tecnología de la información se han identificado una importante cantidad de grandes ideas y conocimientos disponibles acerca de cómo gestionar efectivamente proyectos tecnológicos.

En la actualidad, la agilidad es una tendencia que ha tenido un importante crecimiento y dicha tendencia ha llegado hasta la gestión de proyectos tecnológicos. Este tipo de metodología está especialmente enfocada hacia proyectos con un equipo humano de pocas personas, aportando una elevada simplificación, pero sin renunciar a las prácticas esenciales de las metodologías tradicionales para la gestión de proyectos [1].

Todo proyecto tecnológico debe contar con un proceso de gestión robusto [3] y herramientas de software que faciliten y otorguen apoyo durante dicho proceso de gestión. Estas herramientas, no sólo deberán facilitar la gestión y modelado de procesos, sino también automatizar todo o parte de la ejecución de los mismos.

Dichas herramientas incluyen las prácticas de gestión de una o más metodologías ágiles y permiten proveer a los profesionales de un marco de trabajo para poder llevar a cabo un trabajo profesional de manera consistente [4].

Con este propósito, se han identificado una serie de características básicas que aseguren que una herramienta, contribuya con la mejora en la calidad y la productividad del trabajo realizado [2]. En la actualidad, existen múltiples herramientas disponibles en el mercado, con distintas características que las distinguen unas de otras. Bajo esta premisa, surge la necesidad de contar con un método que nos permita seleccionar las herramientas más adecuadas tomando como base el conjunto de características identificadas.

El presente trabajo establece el conjunto de características a ser cumplimentadas por las herramientas para la gestión ágil de proyectos TI, con el objetivo de evaluar tanto las características de las diferentes herramientas

Este artículo ha sido seleccionado de entre las mejores ponencias presentadas en el VIII Congreso Académico Internacional en Gobierno y Gestión del Servicio de TI (ITGSM13) celebrado en Madrid el día 28 de mayo de 2013 y del que ATI fue entidad colaboradora.

**Resumen:** El presente trabajo, muestra un análisis comparativo de herramientas de software libre para la gestión ágil de proyectos de TI. Este análisis comprende la definición de un conjunto de características básicas que deben cumplir dichas herramientas. Para la selección de las herramientas, este trabajo se basa en las herramientas que utilizan las metodologías ágiles Scrum y Kanban.

**Palabras clave:** Gestión de proyectos, herramientas ágiles, metodologías ágiles, tecnologías de la información.

identificadas en el mercado actual como las metodologías ágiles soportadas por éstas y determinar así el conjunto de herramientas que mejor adaptan las características definidas.

Para llevar a cabo nuestra investigación ha sido necesario:

- Determinar las herramientas de software libre disponibles en la actualidad.
- Determinar la metodología ágil que utiliza cada una de las herramientas filtrando solo el conjunto de herramientas que utilizan Scrum y Kanban.
- Evaluar las características definidas para el grupo de herramientas libres.

## 2. Metodología de análisis

El proceso formal de análisis y selección de las características utilizadas deriva de [5] que representa una guía sobre las capacidades de las herramientas para la gestión de proyectos. La variación respecto del modelo planteado por [5], es que se han englobado en una forma más compacta las actividades que conforman cada una de las características.

De esta forma, el modelo planteado en este trabajo consta de cuatro etapas secuenciales: Definición de las características a evaluar, Identificación de herramientas, Identificación de las metodologías utilizadas y evaluación de las características.

### 2.1. Definición de las características a evaluar

Para brindar una definición efectiva del proceso de gestión ágil de proyectos, las herramientas necesarias para la definición de procesos deben cumplir con una serie de características básicas. En líneas generales, basado en lo expuesto por Stenning en [7], las herramientas deben proveer un uso có-

modo y conveniente, brindar soporte para la personalización de procesos, estar basadas en una arquitectura abierta y poseer un esquema conceptual comprensible que abarque bases de datos, datos de proceso, interfaces con herramientas y entorno evolutivo [7].

El análisis de las herramientas ha sido planteado sobre la comparación de un conjunto de características consideradas como deseables y que deben ser cumplimentadas por dichas herramientas.

La definición de las características se realizó en base a [6] y [7], que consideran las características deseables que deben cumplir las herramientas ágiles para la gestión de proyectos tecnológicos, donde también se proponen las actividades necesarias para determinar el grado de aceptación de cada uno de las características en las herramientas evaluadas [8]. En nuestro estudio no se tuvo en cuenta la asignación de categorías relacionadas con necesidades particulares que pueden tener diferentes proyectos tecnológicos, ya que lo que se desea evaluar es el grado de aceptación de las herramientas respecto de las características definidas.

A continuación se detallan las características a evaluar con el conjunto de actividades particulares del proceso de gestión que la conforman:

### ■ Elicitación de requisitos

- Almacenar y gestionar la documentación para las entrevistas, talleres y observaciones.
- Guardar y administrar información sobre los *stakeholders* (por ejemplo, listas de contactos, comentarios).
- Almacenamiento y manejo de gráficos y texto.
- Permitir la importación y exportación hacia y desde otras herramientas (por ejemplo, la

“ Las herramientas deben proveer un uso cómodo y conveniente, brindar soporte para la personalización de procesos, estar basadas en una arquitectura abierta y poseer un esquema conceptual comprensible... ”

verificación, el diseño, cálculos, documentos, entre otros).

■ **Análisis**

- Manejo de plantillas de análisis.
- Incorporar herramientas de apoyo tales como diagramas en UML.

■ **Especificación**

- Manejo de documentos para la especificación de procesos.
- Exportar documentos a formatos estándares (RTF, PDF).
- Manejo de gráficos en diferentes formatos (PIC, PNG, JPG, GIF).
- Modelados para analizar exigencias de alto nivel de abstracción.
- Diagramas de flujo, entidad-relación, UML.
- Importar y exportar.

■ **Validación y verificación**

- Enlaces (*Links*) entre actividades.
- Reportes de validación de *links*.
- Manejo de plantillas de casos de prueba.

■ **Gestión**

- Estado de actividades de los participantes.
- Tablero de actividades.
- Manejo de información de los *stakeholders*.
- Herramientas de comunicación con los miembros de un proyecto.

■ **Trazabilidad**

- Trazabilidad de las diferentes actividades.
- Manejo de gráficos.

■ **Otras características**

- Herramientas de soporte para el análisis y pruebas.
- Usabilidad.

**2.2. Identificación de herramientas**

Para poder obtener las herramientas, se ha realizado una búsqueda bibliográfica en [9] [10][11][12], siendo estas fuentes las que principalmente brindaban una lista detallada de las herramientas existentes en el mercado. Cabe destacar que no se incluyeron aquellas herramientas que solo hacían utilización y manejo de la lista de tareas, pues estas herramientas no contemplan ninguna de las características definidas en 2.1.

**2.3. Identificación de metodologías utilizadas y características comerciales**

Una vez identificadas las herramientas disponibles, se realizó un análisis en cada una de ellas para determinar la metodología ágil utilizada.

Al momento de realizar el análisis sobre la metodología utilizada, únicamente se selec-

cionaron aquellas herramientas que incluían las prácticas de gestión de las metodologías ágiles Scrum y/o Kanban, dado que éstas son las metodologías bajo estudio.

**2.4. Evaluación de las características**

Adicionalmente, a cada característica se le asigna un valor cuantitativo que será utilizado posteriormente al ejecutar el método cuantitativo de evaluación.

Los valores que se le otorgarán a cada característica van del 1 al 4 cuando una característica está presente, siendo el 1 el más bajo valor y el 4 el más alto y (n/a) cuando la característica no se encuentra presente en la herramienta evaluada. De esta forma se refleja el *cumplimiento absoluto*, *cumplimiento parcial* y el *no cumplimiento* de las características determinadas por parte de las herramientas evaluadas. La forma de determinar los diferentes valores para cada una de las características, se describe a continuación:

(n/a). No incluye la funcionalidad básica de la característica evaluada.

1. Incluye solo la funcionalidad básica de la característica evaluada.

2. Incluye solo la funcionalidad básica de la característica evaluada y dicha funcionalidad

se adapta correctamente con respecto el resto de las características.

3. Incluye todas las funcionalidades de la característica a evaluar.

4. Incluye todas las funcionalidades de la característica a evaluar y dichas funcionalidades se adapta correctamente con respecto al resto de las características.

**3. Resultados**

El criterio para la identificación y selección de herramientas durante el proceso de búsqueda propuesto en la *sección 2.2*, ha sido teniendo en cuenta dos particularidades, la primera es que deben ser herramientas de apoyo al proceso de gestión de proyectos y la segunda hace referencia a que dichas herramientas deben incluir las prácticas de gestión de las metodologías ágiles Scrum y/o Kanban.

Una vez finalizado el proceso de búsqueda e identificación de las herramientas, se procedió a analizar sus características comerciales y la metodología ágil utilizada.

En la **tabla 1** se presentan los resultados arrojados por la búsqueda y clasificación de las herramientas en base a las metodologías ágiles soportadas por éstas.

P <sup>o</sup>	J gttco kgpvcu"Ci kgu"	Uetwo "	Mcpdcp"	U( M"
1	AgileFant	Z"	"	"
2	Agile Express	"	Z"	"
3	Agile tracking Tool	"	"	Z"
4	Agilo Software	Z"	"	"
5	Digaboard	"	"	Z"
6	Fire Scrum	Z"	"	"
7	IceScrum	"	"	Z"
8	Kanban Board	"	Z"	"
9	Kunagi	Z"	"	"
10	PPTS	Z"	"	"
11	Scrinch	Z"	"	"
12	Scrum Dashboard	Z"	"	"
13	Scrum Factory	Z"	"	"
14	ScrumTime	Z"	"	"
15	Simple Kanban	"	Z"	"
16	SmartQ	"	Z"	"
17	Tackle	Z"	"	"
18	Upstart	"	Z"	"
19	Xplanner	Z"	"	"
Vqvcrl'		33"	7"	5"

Tabla 1. Herramientas ágiles identificadas durante el proceso de búsqueda.

### 3.1. Metodologías ágiles

Para cada una de las herramientas ágiles de software libre identificadas, se analizó el porcentaje de utilización de las metodologías ágiles a evaluar, determinando de esta manera que el 17,19 % de las herramientas utilizan Scrum, el 7,81% Kanban y el 4,69% utilizan ambas metodologías. La **figura 1** representa en modo gráfico los porcentajes antes mencionados.

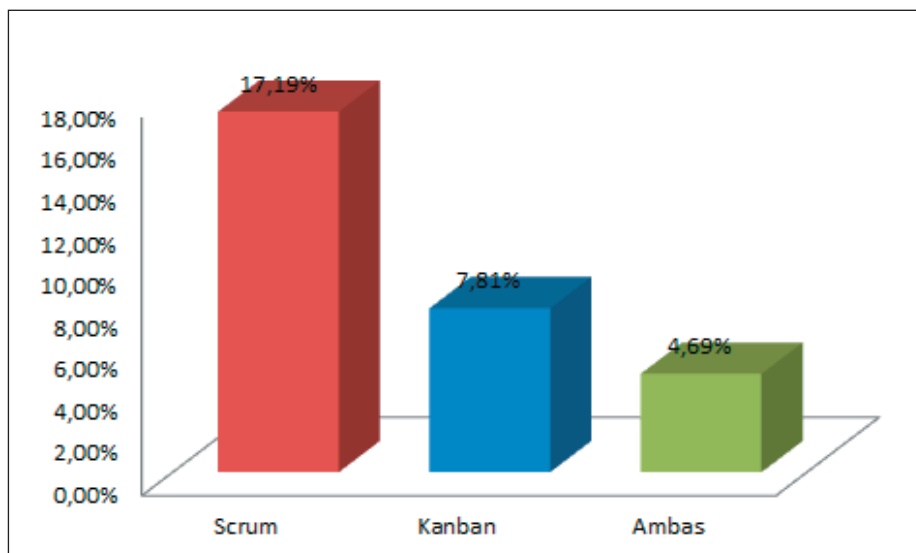


Figura 1. Porcentaje de utilización de metodologías ágiles en las herramientas identificadas.

### 3.4. Síntesis de resultados

Para determinar los valores de evaluación para cada metodología, se sumaron los valores otorgados a las diferentes características en cada herramienta y luego se obtuvo el valor promedio de evaluación para cada metodología.

La **tabla 2** muestra el grupo de herramientas evaluadas con sus respectivos valores para cada una de las características. Cabe destacar que las características de “Elicitación de requisitos”, “Análisis” y “Especificación” no están representadas en la tabla pues la mayoría de las herramientas no las poseen, con lo cual no son representativas en el proceso de evaluación.

Las **figuras 2, 3 y 4** muestran los valores para cada metodología, así como el valor promedio de evaluación obtenido en cada una de ellas.

“Después de evaluar las herramientas ágiles de software libre, podemos concluir que aquellas que utilizan Scrum son las que mejor reflejan las características evaluadas”

### 4. Conclusiones

Después de evaluar las herramientas ágiles de software libre, podemos concluir que aquellas que utilizan Scrum son las que mejor reflejan las características evaluadas, en segundo lugar se encuentra el grupo de herramientas que utilizan ambas metodologías y por último las herramientas que solo utilizan Kanban.

Del grupo de herramientas evaluadas, la herramienta Kunagi es la que ha obtenido la valoración más alta en la metodología Scrum, pues refleja de una manera excelente las características evaluadas, en tanto que AgileExpress es la que ha obtenido la mejor valoración para Kanban, siendo finalmente IceScrum la mejor valorada para ambas metodologías.

A modo general se deduce que las herramientas evaluadas presentan una gran carencia en las características de Elicitación de requisitos, Análisis y Especificación, necesarias para agregar valor al área de análisis en proyectos relacionados a la informática. Por el contrario, todas las herramientas representan correctamente las características de Validación y Verificación, Gestión y Trazabilidad, necesarias para apoyar las actividades de gestión de proyectos.

Herramientas Ágiles	Verificación & Validación	Gestión	Trazabilidad	Otras Características	Valor de Evaluación
AgileFant	2	4	4	1	11
Agile Express	3	4	4	2	13
Agile Tracking Tool	2	1	2	1	6
Agilo Software	1	2	2	n/a	5
Digaboard	1	3	2	1	7
Fulcrum	4	4	3	2	14
IceScrum	4	4	4	2	14
Kanban Board	1	2	2	n/a	5
Kunagi	3	4	4	2	17
PPTS	3	4	3	1	11
Scrinch	2	3	3	2	12
Scrum Dashboard	2	2	3	1	10
Scrum Factory	3	4	4	2	15
ScrumTime	2	2	3	1	8
Simple Kanban	1	2	2	n/a	5
SmartQ	2	3	2	1	8
Tackle	1	2	2	1	6
Upstart	2	2	3	1	9
Xplanner	2	2	2	1	7

Tabla 2. Valoración de cada herramienta evaluada.

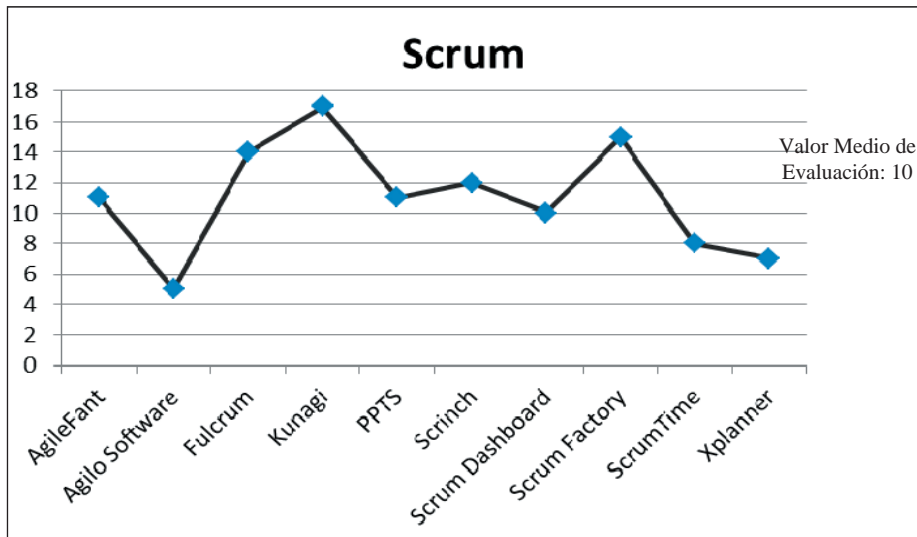


Figura 2. Representación de los valores obtenidos para Scrum.

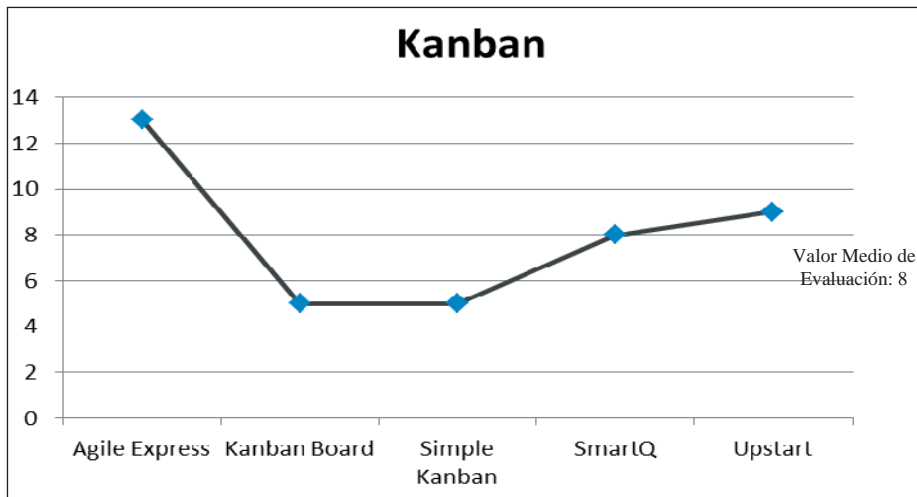


Figura 3. Representación de los valores obtenidos para Kanban.

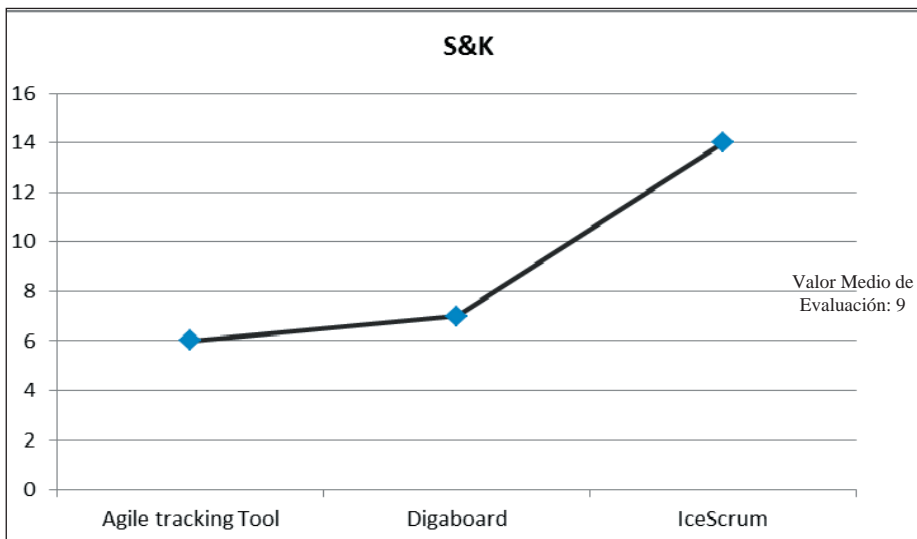


Figura 4. Representación de los valores obtenidos para ambas metodologías.

Referencias

- [1] P. Abrahamsson, O. Salo, J. Ronkainen, J. Warsta. *Agile software development methods Review and analysis*. VTT Publications, 2002
- [2] Watts S. Humphrey. *Managing the Software Process*. Massachusetts: Addison-Wesley, 1989. ISBN: 0201180952.
- [3] Dr. Winston W. Royce. *Managing the Development of Large Software Systems*. *Proceedings of IEEE Western Electronic Show and Convention (WesCon) 26*, pp. 1-9, 1970. <<http://www.cs.umd.edu/class/spring2003/cmcs838p/Process/waterfall.pdf>>. Fecha de consulta: 21 de diciembre de 2013.
- [4] Watts S. Humphrey, Marc I. Kellner. *Software Process Modeling: Principles of Entity Process Models*. Pennsylvania: ACM, 1989. *Proceedings of the 11th international conference on Software engineering*, pp. 331-342.
- [5] M.R. Monteiro, C. Ebert, M. Recknagel. *Improving the Exchange of Requirements and Specifications between Business Partners*. *Proc. 17th IEEE Int'l Requirements Eng. Conf. (RE 09)*, IEEE CS Press, 2009, pp. 253-260.
- [6] J.M. Carrillo De Gea, J. Nicolas, J.L. Fernández Alemán, A. Toval, C. Ebert, A. Vizcaino Barceló. *Requirements Engineering Tools*. IEEE Computer Society. 0740 -7459/10. July/August 2011.
- [7] V. Stenning. *On the role of an environment*. California: IEEE Computer Society Press, 1987. *Proceedings of the 9th international conference on Software Engineering*, pp. 30-35.
- [8] C. Ebert. *Requirements Engineering: Management*. *Encyclopedia of Software Eng.*, P.A. Laplante, ed., Taylor & Francis, 2010, pp. 932-948.
- [9] Scrum Manager. <<http://www.scrummanager.net>>. Fecha de consulta: 7 de marzo de 2013.
- [10] PMOinformática.com. <<http://www.pmoinformatica.com/2012/08/herramientas-de-software-para-gestion.html>>. Fecha de consulta: 11 de marzo de 2013.
- [11] Juan Palacio. <<http://www.navegapolis.net>>. Fecha de consulta: 12 de marzo de 2013.
- [12] Patricio Letelier. <<http://www.agilismoatwork.blogspot.com.es>>. Fecha de consulta: 15 de marzo de 2013.