



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
FACULTAD CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE INGENIERA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

PROPUESTA PRÁCTICA DEL EXAMEN COMPLEXIVO

TEMA

**ANÁLISIS DE SCRUM DEL 2013 AL 2017: ARTÍCULOS PUBLICADOS
EN BASE DE DATOS SCOPUS**

Autores:

MURILLO SÁNCHEZ JENNIFFER EVELYN
SIBRI SIBRI MAYRA STEFANIA

Acompañante:

MSC. MIRELLA AZUCENA CORREA PERALTA

Milagro, Septiembre 2017

ECUADOR

DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.

Fabricio Guevara Viejó, PhD.

RECTOR

Universidad Estatal de Milagro

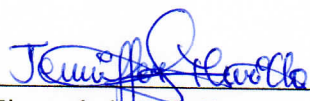
Presente.

Nosotras, MURILLO SÁNCHEZ JENNIFFER EVELYN y SIBRI SIBRI MAYRA STEFANIA en calidad de autoras y titulares de los derechos morales y patrimoniales de la propuesta práctica de la alternativa de Titulación - Examen Complexivo, modalidad presencial, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor de la propuesta práctica realizado como requisito previo para la obtención de nuestro Título de Grado, como aporte a la Temática "METODOLOGÍAS BASADOS EN PROCESOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE: ANÁLISIS ENTRE LOS ENFOQUES METODOLÓGICOS FORMALES VS. ENFOQUES METODOLÓGICOS ÁGILES DE DESARROLLO" del Grupo de Investigación TICS Y DESARROLLO DE SOFTWARE de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social De Los Conocimientos, Creatividad E Innovación, concedemos a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservamos a nuestro favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizamos a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de esta propuesta practica en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Las autoras declaran que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

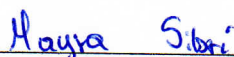
Milagro, a los 05 días del mes de septiembre del 2017



Firma de la Estudiante

MURILLO SÁNCHEZ JENNIFFER EVELYN

CI: 0929072882



Firma de la Estudiante

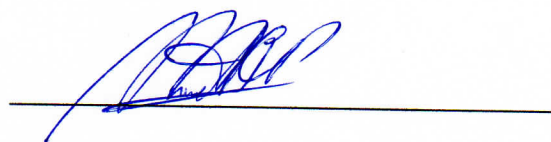
SIBRI SIBRI MAYRA STEFANIA

CI: 0929320190

APROBACIÓN DEL ACOMPAÑANTE DE LA PROPUESTA PRÁCTICA

Yo, MSC. MIRELLA AZUCENA CORREA PERALTA en mi calidad de acompañante de la propuesta práctica del Examen Complexivo, modalidad presencial, elaborado por las estudiantes MURILLO SÁNCHEZ JENNIFFER EVELYN y SIBRI SIBRI MAYRA STEFANIA; cuyo tema es: “ANÁLISIS DE SCRUM DEL 2013 AL 2017: ARTÍCULOS PUBLICADOS EN BASE DE DATOS SCOPUS.”, que aporta a la Línea de Investigación TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LA COMUNICACIÓN y CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO DE SOFTWARE, METODOLOGÍAS Y PLATAFORMAS previo a la obtención del Grado de INGENIERA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios en el campo metodológico y epistemológico, para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo APRUEBO, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de Examen Complexivo de la Universidad Estatal de Milagro.

En la ciudad de Milagro, a los 5 días del mes de septiembre del 2017.



MSC. MIRELLA AZUCENA CORREA PERALTA
ACOMPAÑANTE
CC. 0919615906

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

CORREA PERALTA MIRELLA AZUCENA

CÓRDOVA MARTÍNEZ LUIS CRISTÓBAL

VINUEZA MARTÍNEZ JORGE LUIS

Luego de realizar la revisión de la propuesta práctica del Examen Complexivo, previo a la obtención del título (o grado académico) de INGENIERA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES presentado por las señoritas MURILLO SÁNCHEZ JENNIFFER EVELYN y SIBRI SIBRI MAYRA STEFANIA.

Con el título:

“ANÁLISIS DE SCRUM DEL 2013 AL 2017: ARTÍCULOS PUBLICADOS EN BASE DE DATOS SCOPUS.”

Otorga al presente la propuesta práctica del Examen Complexivo, las siguientes calificaciones:


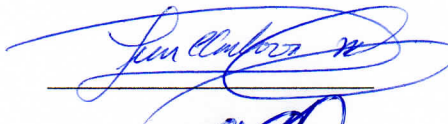
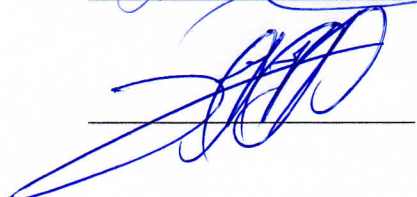
MEMORIA CIENTÍFICA	[95]
DEFENSA ORAL	[5]
TOTAL	[100]
EQUIVALENTE	[50]

Emite el siguiente veredicto:

APROBADOS

Fecha: 21 de septiembre del 2017.

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos	Firma
Presidente	Mirella Azucena Correa Peralta	
Vocal 1	Luis Cristóbal Córdova Martínez	
Vocal 2	Jorge Luis Vinueza Martínez	

DEDICATORIA

Dedico la realización de este proyecto a Dios mi padre celestial, quien me ha dado la bendición de tener salud y vida para alcanzar mis metas propuestas, a mi madre, por ser madre y madre esforzándose por siempre darme lo mejor, por su apoyo y consejos sabios, a mi familia y a mi Pastor que siempre han estado pendientes en cada paso de mi vida brindándome su ayuda en momentos difíciles y alentándome para alcanzar mis objetivos, y aquellas personas que estuvieron apoyándome con sus palabras de aliento y buenos consejos.

Dedico también a mi abuelito(papá), aunque ya no está a mi lado, durante su vida me inculco tantas cosas buenas, me enseñó a esforzarme por conseguir lo que deseo, a estudiar con dedicación para llegar a ser una profesional y su gran orgullo, pero sobre todo el me infundió algo muy valioso y primordial en mi vida, me enseñó a amar a DIOS con todo mi corazón y agradecerle día a día por su gran amor hacia mí, porque gracias a él se puede conseguir todo.

Se lo dedico a cada uno de mis docentes y a la UNEMI quienes me han brindado grandes conocimientos y valores, enseñándome a ser una persona responsable y respetuosa con todos los que me rodean, demostrando siempre la humildad que nos caracteriza como seres humanos.

Mayra Stefania Sibri Sibri

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi Dios por darme la vida y ayudarme a estar siempre de pie ante las adversidades, por permitirme compartir momentos importantes con mi familia, a mi madre y familia por la educación que me han dado y valores inculcados ayudándome a ser un buen ser humano.

Agradezco a la UNEMI por haberme acogido en su prestigiosa alma Máter para prepararme y obtener una excelente educación y así el día de mañana poder defenderme con mis conocimientos en el mundo laboral, a cada uno de los docentes que fueron partícipe en mi educación y con su gran esfuerzo y dedicación me han embebido de sus conocimientos; también les agradezco por sus buenos consejos que me han ayudado para no rendirme jamás y seguir adelante sin dejar que un pequeño obstáculo me detenga, en especial a mi tutora Msc. Mirella Correa por su paciencia y gran apoyo en la realización de este trabajo y a mi compañera/amiga Jenniffer Murillo por su amistad y dedicación.

Mayra Stefania Sibri Sibri

DEDICATORIA

Dedico la concepción de este proyecto a Dios quien me ha brindado la gracia de tener salud y vida para alcanzar de sus manos la bendición de poder cumplir esta meta, a mis padres los pilares fundamentales de mi vida, quienes han velado siempre por mi bienestar, que se han esforzado por darme lo mejor, por su apoyo, sus palabras de fortaleza y brindarme su confianza, a mis hermanos, familiares y a mis amigos que de una u otra forma me han brindado sus consejos en momentos difíciles. A mis docentes y a la UNEMI por proveer la formación y los conocimientos necesarios para ser una profesional de renombre.

Jennifer Evelyn Murillo Sánchez

AGRADECIMIENTO

Este proyecto es el resultado del esfuerzo conjunto de las que conformamos este grupo de trabajo, en primer lugar agradezco a Dios por permitirme tener vida y guiarme por el camino del bien, a mi mamá y a mi papá que a lo largo de este tiempo han puesto en mí su FÉ, apoyo y confianza motivando mi formación académica, a mis docentes quienes en el periodo de estudio me han direccionado compartiendo sus capacidades y conocimientos practicados en el desarrollo de este estudio y por enseñarme a no rendirme ante un pequeño obstáculo. A nuestra prestigiosa institución que me acogió brindándome los materiales necesarios para mi preparación y estar listo para mi futuro competitivo, también le agradezco a mi tutora Msc. Mirella Correa por su paciencia y soporte para la realización de este trabajo, a mi compañera de estudio Mayra Sibri por estar siempre a mi lado y terminar en armonía nuestro proyecto de grado.

Jennifer Evelyn Murillo Sánchez

ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTOR	2
APROBACIÓN DEL ACOMPAÑANTE DE LA PROPUESTA PRÁCTICA.....	3
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR.....	4
DEDICATORIA	5
AGRADECIMIENTO	6
DEDICATORIA	7
AGRADECIMIENTO	8
ÍNDICE DE FIGURAS.....	10
ÍNDICE DE CUADROS.....	11
RESUMEN	12
ABSTRACT.....	14
INTRODUCCIÓN	16
MARCO TEÓRICO.....	18
DESARROLLO	24
Metodología	24
Análisis de información de SCOPUS	24
CONCLUSIONES	32
BIBLIOGRAFÍA	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Metodología utilizada en el desarrollo de la investigación	24
Figura 2. Índice h (h-index) del autor Marcelo Campo	26
Figura 3. Índice h (h-index) del autor Viljan Mahnic	28

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1	
Años en los que se han realizado más publicaciones en Scopus	25
Cuadro 2	
Autores más puntuados obtenidos desde Scopus.....	25
Cuadro 3	
Artículos más citados de Marcelo Campo (h-index) en Scopus	27
Cuadro 4	
Artículos más citados de Viljan Mahnic (h-index) de Scopus.....	29
Cuadro 5	
Artículos donde han participado más autores, obtenidos desde Scopus.....	29
Cuadro 6	
Revistas con más publicaciones conseguidas desde Scopus.....	30
Cuadro 7	
Análisis de Títulos de los artículos adquiridos de Scopus	31
Cuadro 8	
Artículos analizados adquiridos de Scopus.....	31

TEMA:

“Análisis de SCRUM del 2013 al 2017: Artículos publicados en Base de Datos SCOPUS.”

RESUMEN

Scrum, es una metodología ágil que aporta en mejorar la productividad de las organizaciones minimizando riesgos en la ejecución de proyectos colaborativos, utilizado por ser eficiente, adaptable y flexible. El objetivo de este trabajo es identificar otros estudios en función del método SCRUM en base de datos científicos. Para este estudio se efectuaron cinco etapas: 1. Consulta de fuente de información como palabra principal SCRUM del 2013 al 2017, 2. Revisión de la base de datos de SCOPUS, 3. Traspaso de información en el gestor bibliográfico Mendeley para organizar los documentos 4. Creación de una base de datos en Excel analizando los autores, palabras claves, artículos, revistas, año de publicación. 5. Evaluar la información de las 137 fuentes bibliográficas obtenidas. Como resultado se encuentra: Marcelo Campo, y Viljan Mahnič como autores con más cantidad de artículos publicados con el índice de impacto 13 y 7 (H-INDEX) respectivamente, por ser citados en otras investigaciones, 3 artículos (Kinematic and dynamic responses of the scrum, Agile methods in embedded system development: Multiple-case study of three industrial cases y Agile development of an attitude-behaviour driven simulation of alcohol consumption dynamics) con un conjunto mayor de escritores y Journal of Systems and Software e Information and Software Technology revistas con mayor cantidad de publicaciones. El documento hace hincapié en el uso de metodologías ágiles en la enseñanza y la seguridad; y su impacto en los resultados alcanzados donde se identifican: artículos como “Virtual Scrum: Una ayuda didáctica para introducir estudiantes de ingeniería de software en Scrum”, “Apoyo a la

evaluación de prácticas en cursos de ingeniería de software” muestran la Ingeniería de software como el área que tiene mayor acogida al momento de trabajar con SCRUM, y en el artículo “Cultura de Seguridad y Agile” se observan ventajas que ayudan a mejorar el valor competitivo de las organizaciones.

PALABRAS CLAVE:

SCRUM, METODOLOGÍA ÁGIL, DESARROLLO DE SOFTWARE, SPRINT

TITTLE:

“Analysis of SCRUM of the 2013 to 2017: Articles published in SCOPUS Database.”

ABSTRACT

Scrum is an agile methodology that contributes in improving the productivity of organizations and minimize risks in the implementation of collaborative projects, used to be efficient, adaptable and flexible. The aim of this work is to identify other studies depending on the method SCRUM on the basis of scientific data. For this study was carried out in four phases: 1. Consultation as a source of information as main word SCRUM of 2013 to 2017, 2. Review of the SCOPUS database, 3. Transfer of information in the bibliographic manager Mendeley to organize the documents 4. Creation of a database in Excel by analyzing the authors, keywords, articles, magazines, year of publication. 5. Evaluate the information of the 137 bibliographical sources obtained. As a result there is: Marcelo Campo and Viljan Mahnič as authors with more number of articles published with the impact index of 7 and 13 (H-index), respectively, to be cited in other research, 3 articles (kinematic and dynamic responses of the Scrum, Agile methods in embedded system development: Multiple-case study of three industrial cases and Agile development of an attitude-behavior driven simulation of alcohol consumption dynamics) with a larger set of writers; and the Journal of Systems and Software and Information and Software Technology journals with the highest number of publications. The document emphasizes the use of agile methodologies in teaching and security; and its impact on the results achieved where are identified: items such as "Virtual Scrum: a teaching aid to introduce students of software engineering Scrum", "Support for the evaluation of practices in software engineering courses" shows the software engineering as the area that has a

better reception at the time of work with Scrum, and in the article "Culture of Safety and Agile" there are advantages that help to improve the competitive value of the organizations.

KEYWORDS:

SCRUM, AGILE METHODOLOGY, SOFTWARE DEVELOPMENT, SPRINT

INTRODUCCIÓN

Los métodos ágiles han evolucionado satisfactoriamente con el paso del tiempo, demostrando tener una amplia gama de estrategias al momento de impartir conocimiento. SCRUM se define como una metodología ágil que sirve para minimizar riesgos en un proyecto colaborativo y utilizado para la realización de Software de forma sencilla, se caracteriza por ser una actividad adaptativa, además, cabe señalar que esta técnica es aplicable en organizaciones con nivel funcional y un enfoque de proceso. El componente principal de SCRUM es SPRINT, que consiste en etapas divididas de acuerdo al proyecto, creando reuniones con tiempo establecido para que los grupos puedan exponer sus ideas o avances del proyecto. En esta metodología ágil intervienen tres roles: SCRUM PROPIETARIO, SCRUM MAESTRO y el EQUIPO DE DESARROLLO componiendo el denominado SCRUM TEAM, que está encargado de llevar a cabo las tareas propuestas por el equipo de trabajo. El método ágil presenta ventajas como: Mejorar los procesos de calidad del software, reducir el tiempo de entrega y responder mejor a los cambios. Aunque no siempre existirán buenos resultados con SCRUM, pues si los grupos propuestos presentan falta de interés, escasa demanda de tiempo o buena relación entre los integrantes; por más eficaz que sea la metodología no obtendrán los resultados esperados.

Este documento de investigación se basó en un estudio bibliométrico empezando con la búsqueda de documentos en la base de datos Scopus, analizando artículos publicados en los últimos 5 años (2013 - 2017) sobre la palabra clave SCRUM, obteniendo 137 artículos en las áreas temáticas de Computación e Ingeniería hasta el 10 de agosto del 2017, para la elaboración de nuestra investigación. Para el marco teórico, se tomaron como referencia publicaciones de Marcelo Campo y Viljan Mahnič principalmente, con artículos comparativos entre las metodologías tradicionales y Scrum, aplicadas en aspectos de seguridad y enseñanza.

El desarrollo del trabajo se plasmaron tablas y gráficos referentes a la información bibliométrica obtenidos de la palabra SCRUM, donde se encontraron resultados medibles de los autores con más publicaciones y su identificación por el índice-h, artículos con gran número de autores, cantidad de artículos publicados por año, revistas con mayor importe de publicaciones y las palabras claves utilizadas con mayor frecuencia en las publicaciones.

El objetivo general de este trabajo es obtener información clara y medible de la literatura referente a la palabra clave Scrum, extraídas de una base de datos de artículos, explorando el funcionamiento, beneficios y estrategias que se corroboran a través de casos de estudio realizados mediante el uso de la metodología ágil SCRUM, insertada desde distintos puntos de vista y en diferentes ramas de la enseñanza centrándose especialmente en el área de Ingeniería de Software que muestra ser la más efectiva al momento de trabajar con procesos ágiles, y también el alcance de productividad que posee en las búsquedas de la literatura. Por último, se plasmarán conclusiones de la información relacionada al proceso de investigación, con el fin de incentivar la búsqueda de información científica relacionada a la metodología ágil de SCRUM y su efecto en las actividades de tecnología.

MARCO TEÓRICO

SCRUM no es una sigla a ser traducida, pero significa Melé, conocido en la competencia de dos equipos en el juego de rugby. SCRUM como técnica, se aplica para trabajos colaborativos que permita aportar a obtener resultados en un proyecto. Según **VersionOne (2015)** SCRUM forma parte del marco principal de desarrollo ágil de productos utilizados mundialmente, **Schwaber, K.; Sutherland, J. (2013)** lo define como: “un marco dentro del cual las personas pueden abordar los problemas complejos de adaptación, mientras que es productiva y creativa”, y **Beck, K (2001)** "Como todos los demás métodos ágiles se basa en los principios del manifiesto ágil”.

En un estudio realizado por **Zapater, Malagón, De Goyeneche, & Moya (2013)** en la publicación “Aprendizaje basado en proyectos y metodologías ágiles en Cursos de Ingeniería electrónica y de telecomunicaciones”, cita a **Rising & Janoff (2000)** mencionando que existen métodos para lograr un desarrollo de software flexible y adaptable a las necesidades actuales, en este sentido **Zapater, Malagón, De Goyeneche, & Moya, (2013)** realizó un estudio con dos grupos focales: X1 grupo de maestría en ingeniería electrónica y X2 pregrado de ingeniería de telecomunicaciones, utilizando SCRUM y laboratorio tradicional respectivamente, para comparar y analizar el resultado de la metodología y el efecto al realizar trabajos grupales. Efectuaron reuniones grupales para realizar revisiones (SPRINT) interviniendo el SCRUM Maestro (encargado de verificar el correcto uso y aplicación de Scrum) y SCRUM Propietario (encargado del funcionamiento y solución a problemas que se presenten durante el proyecto). Además, cita estudios de **Germain & Robillard, (2005)** y **Martinez, Gomez, Dimitriadis, Jorin, Rubia, Abellan, & Vega (2005)** coinciden que “la mayoría de las experiencias en el ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos) aplicado a la formación de ingenieros se han centrado

en cursos de informática para el desarrollo de software.” Los resultados alcanzados por **Zapater, Malagón, De Goyeneche, & Moya, (2013)** presenta excelentes resultados en indicadores de: motivación, aprendizaje, comunicación y participación de los integrantes sin afectar la falta de teoría para el desarrollo del proyecto; sin embargo, presenta desventajas en la planificación, organización al existir sobrecarga de tareas en la asignación de actividades a los estudiantes, complejidad en las técnicas al comprender a los instructores de grupo.

Pelantova & Vitvarova (2015) , en su artículo “Cultura de Seguridad y Agile” , referente al método ágil cita a **Zikmund M.(2010)** quien menciona "Todo se hace en unidades funcionales parciales”, pues los procesos se basan en un conjunto de pasos interactivos, mientras que **Pelantova & Vitvarova, (2015)** y **Jabor & Frankova (2013)** definen que “la cultura exhibe 5 atributos de alto valor que especialistas están tratando de traer a la vida mediante la aplicación de sistemas de gestión eficaces para proporcionar la seguridad" estos atributos comprenden “la responsabilidad de la seguridad, prioridad de la seguridad, aprendizaje a partir de los incidentes, recursos de seguridad y sistema de seguridad; considerando la aplicación e implementación de un Sistema de Gestión desde los requerimientos de las organizaciones”.

Existen publicaciones que revelan la existencia de métodos ágiles en un 80% a nivel mundial, como lo refiere en la investigación de **Fitzgerald, Stol, O’Sullivan, & O’Brien, (2013)**. En publicación de **Gary, y otros (2011)** plantea establecer especificaciones para satisfacer la necesidad de una documentación extensa en productos críticos para la seguridad. Dentro de la investigación se encontraron ventajas y desventajas que se presentan a menudo en la implementación de métodos ágiles; como ventajas: mejor calidad de software, reduce el tiempo de entrega y responden mejor a los cambios dentro de la cultura organizacional, para **Thomas & Baker (2008)** la implementación de dicho método llevó a mejorar los procesos

realizados dentro de una organización, sin embargo, **Gary y otros (2011)** como desventajas está la formalidad de documentos o archivos insuficientes que pueden direccionar a complicaciones de seguridad en la organización y su entorno. Al aplicar un estudio comparativo entre los métodos ágiles y la cultura de la seguridad, primero examinaron los resultados de una encuesta sobre el estado del arte de cultura de la seguridad en las organizaciones en la República Checa **Pelantova & Vitvarova, (2015)**, realizando un cuestionario dirigido a varias organizaciones en diferentes secciones de la economía de ese país relacionado con aspectos de seguridad; segundo aplicaron el conocimiento sobre métodos ágiles de un Proyecto piloto Agile con el objetivo de observar y analizar comportamientos de estudiantes y personal administrativo de una universidad; todo esto con la finalidad de estudiar condiciones para un mejor funcionamiento entre métodos ágiles y la cultura de seguridad favoreciendo la competitividad de las organizaciones, como metodología utilizaron SCRUM, quien a su vez debe mantener concordancia con los aspectos fundamentales de la seguridad entre los cuales tenemos: tareas de prioridad, tipos apropiados de control, delegación de la autoridad, cultura interna, *Overtimes*, aprendizaje, comunicación ilimitada y características de seguridad. Bajo esta modalidad se creó SCRUM TEAM responsable de la seguridad al implementar y mantener la cultura de la seguridad en una organización, estas pautas incluyen recomendaciones técnicas y organizativas en la fase de elaboración de un equipo ágil donde definen reglas en la ejecución de un trabajo asignado. Como conclusión del estudio de **Pelantova & Vitvarova,(2015)**, la ética es parte de la función que debe llevar a cabo el equipo ágil e indica que los resultados obtenidos por el análisis comparativo entre el funcionamiento de métodos ágiles y la cultura de seguridad deben estar a favor de un entorno organizativo ágil y flexible, manteniendo a los SCRUM TEAM para

identificar, analizar y evaluar la prevención de riesgos en la implementación de la Gestión de la Seguridad.

En el artículo “Scrum en cursos de ingeniería de software: Un resumen de la literatura” y “Enseñanza de historias de usuarios en el ámbito de un curso de ingeniería de software: Análisis de las opiniones de los estudiantes ” realizado por **Mahnič en el (2014) y (2015)** respectivamente, indica que se realizó una búsqueda de archivos que van acorde al tema de investigación, los cuales están clasificados por un tema principal, hacen referencia a la enseñanza de Scrum y su metodología de trabajo, que proporcionando la comprensión de los propósitos; los resultados de los estudios involucraron que el uso de Scrum en proyectos de capstone requieren del trabajo colaborativo entre estudiantes, otros el uso de simulación de juegos como una opción de trabajo práctico del proyecto, obtuvieron estudios de Teaching Scrum que facilita un entorno para el análisis de requerimientos de los estudiantes, y algunas con temas académicos teniendo en consideración los estilos de aprendizaje de los estudiantes describiendo recomendaciones.

La publicación “Colecciones Digitales son un Sprint, no un maratón: Adaptación del proyecto Scrum y Técnicas para el control a la biblioteca Iniciativas digitales” por **Dulock & Long,(2015)**, refiere un estudio realizado al departamento de servicios digitales y metadatos en la biblioteca de la Universidad de Colorado en Boulder, desarrollaron un programa piloto utilizando la metodología SCRUM, debido a su facilidad de comunicación y agilidad, con el objetivo de proporcionar mejoras en los trabajos de producción digital aumentando el número de proyectos concurrentes, por medio del componente clave de Scrum (Sprint).

Scott, Rodríguez, Soria, & Campo (2014) y (2016) en sus publicaciones “Son los estilos de aprendizaje indicadores útiles para descubrir cómo los estudiantes usan Scrum por primera vez” y “Hacia un mejor aprendizaje Scrum utilizando estilos de aprendizaje”, relatan que

la enseñanza de Scrum tiene relevancia en los procesos académicos para Ingenieros de Software, por esta razón los docentes tienen el deber de reforzar el conocimiento didáctico de los estudiantes mejorando sus experiencias de estudio. La investigación se centró en confirmar una hipótesis acerca del acoplamiento (enseñanza-aprendizaje) con el uso de estrategias de enseñanza dentro del “modelo de aprendizaje de Felder-Silverman en un curso de Scrum” **Scott, Rodríguez, Soria, & Campo (2016)**; llevando a cabo dos procesos en el aula de ingeniería de software desarrollados en los años académicos 2013 y 2014, dejando como resultado la confirmación que los estudiantes pueden mejorar en el nivel de conocimiento al trabajar con una táctica que concuerda con sus estilos de aprendizaje, en conclusión este estudio destaca que la educación de ingeniería de software mejorará teniendo en cuenta las preferencia de aprender que tienen los estudiantes.

En los artículos publicados por **Rodriguez, Soria, & Campo** en el **(2015)** y **(2016)**, sobre “Virtual Scrum: Una ayuda didáctica para introducir estudiantes de ingeniería de software en Scrum” y “Medición del impacto del entrenamiento ágil en el desempeño de los estudiantes ”, se describe que la enseñanza a través de métodos ágiles está tomando protagonismo en los planes de estudios de la carrera de Ingeniería de software, en instituciones de educación superior, con el objetivo de crear nuevas técnicas de enseñanza virtual, se desarrolló Virtual Scrum abarcando elementos virtuales que apoya la experiencia práctica de los alumnos. Se desarrolló un análisis comparativo con 45 estudiantes; un grupo con métodos tradicionales y otro con Virtual Scrum, dando como resultado que la herramienta desarrollada es viable realizando actividades en una sala de SCRUM TEAM, obteniendo beneficios propicios para el alumnado.

En otro artículo publicado por **Rodriguez, Soria, & Campo, (2015)** “Apoyo a la evaluación de prácticas en cursos de ingeniería de software” destaca acerca de la importancia de

realizar cursos de Ingeniería de software, donde los estudiantes enfrentan inconvenientes presentados en el ámbito profesional, contando con herramientas y recursos necesarios para una mejor enseñanza, debido a esto los cursos impartidos deben estar orientados a las demandas actuales en las industrias de software. En el estudio realizado, SCRUM es utilizado en el desarrollo de software ayudando a los alumnos a conocer las prácticas que son aplicadas dentro de industrias. Se realizó una comparación entre *RATIONAL UNIFIED PROCESS*, *CAPABILITY MATURITY MODEL INTEGRATION* y *SCRUM*, dando como resultado que la metodología manipulada permite que los estudiantes amplíen sus conocimientos sobre las prácticas de ingeniería de software y a su vez obtienen nuevas experiencias en el conocimiento de software.

DESARROLLO

Metodología

Para el trabajo realizado se han efectuado las siguientes etapas como se observa en la Figura 1.

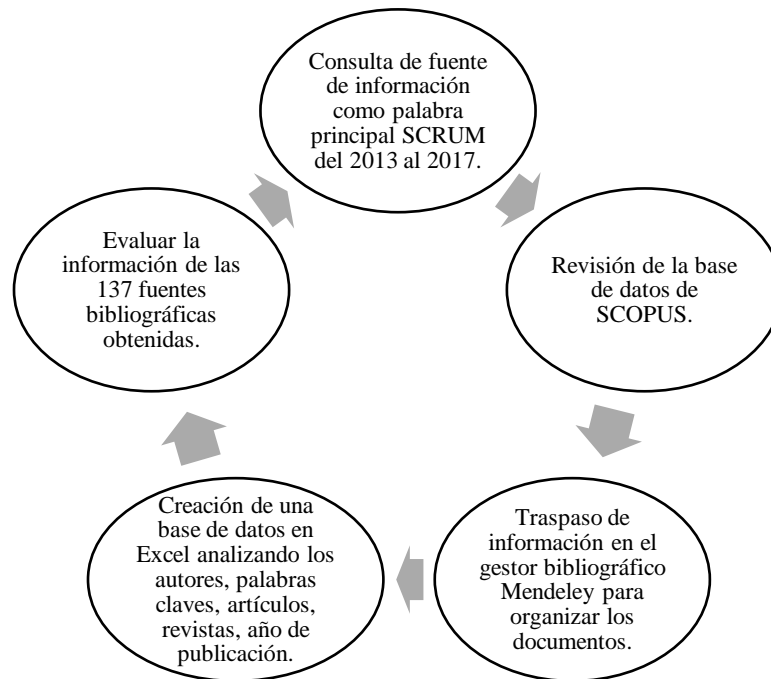


Figura 1. Metodología utilizada en el desarrollo de la investigación

Análisis de información de SCOPUS

Este documento de investigación está orientado a la búsqueda bibliométrica en la base de datos Scopus con la línea de investigación de la palabra SCRUM, desde el año 2013 hasta la actualidad la cual se realizó con la siguiente línea de código:

TITLE-ABS-

```
KEY ( scrum ) AND DOCTYPE ( ar ) AND PUBYEAR > 2012 AND ( LIMIT-TO ( SUBJAREA , "COMP" ) OR LIMIT-TO ( SUBJAREA , "ENGI" ) )
```


Se obtuvo 230 artículos inicialmente que fueron limitados por el área temática, dando como resultado 137 artículos.

Para este estudio se desarrolló una búsqueda bibliométrica en Scopus referente a SCRUM del 2013 al 2017 específicamente a artículos publicados en el área de ciencias computacionales e ingenierías, obteniéndose 137 resultados como se observa en el Cuadro 1.

Cuadro 1

Años en los que se han realizado más publicaciones en Scopus

Año	Total
2016	40
2015	37
2014	26
2013	21
2017	13

Los ingenieros en software Campo Marcelo y Mahnic Viljan han realizado mayores publicaciones como se observa en el Cuadro 2.

Cuadro 2

Autores más puntuados obtenidos desde Scopus

Autor	Total
Campo, M	5
Mahnič, V	5
Carlson, D	3
Soria, Á	3
Hoda, R	3
Van Vliet, H	3

Como referencia acerca de los autores está:

- **Marcelo Ricardo Campo**, trabaja en el Instituto de Investigación ISISTAN (CONICET-UNICEN) en Argentina, cuenta con 56 documentos subidos en la base de datos de Scopus, en temáticas de Ciencias de la Computación, Matemáticas e Ingeniería (ha sido citado 724 veces por 610 documentos).

El índice H refiere a un índice bibliométrico donde enfatiza el rendimiento de la producción del autor, contabilizando sus publicaciones y citas bibliográficas, ordenando en forma descendente los documentos publicados según la cantidad de veces que ha sido citado, como se observa en la Figura 2 de la calificación a Marcelo Campo.

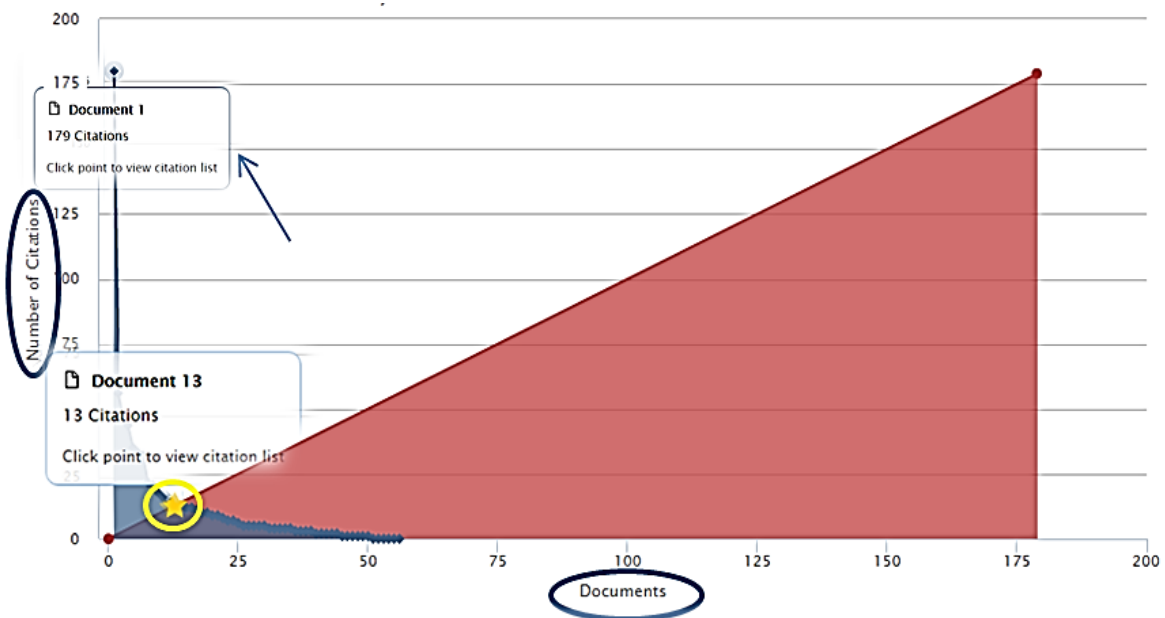


Figura 2. Índice h (h-index) del autor Marcelo Campo

En el análisis del gráfico en la parte sombreada de azul, la línea inferior horizontal indica la cantidad de documentos publicados, y la línea superior vertical indica el número de citas obtenidas. El índice H empieza en el punto de quiebre de color amarillo, dirigiéndose hacia arriba donde muestra que su H-INDEX es 13, refiriéndose a: 13 artículos han sido citados como mínimo 13 veces, y teniendo como un máximo de 179 citas, las mismas que serán descritas en el Cuadro 3.

Cuadro 3

Artículos más citados de Marcelo Campo (h-index) en Scopus

Artículos	Citaciones
– Evaluating Bayesian networks' precision for detecting students' learning styles.	179
– An overview of 3D software visualization.	59
– Easy web service discovery: A query-by-example approach.	49
– Improving Web service descriptions for effective service discovery, Improving Web service descriptions for effective service discovery.	46
– Identification of non-functional requirements in textual specifications: A semi-supervised learning approach	37
– Intelligent assistance for teachers in collaborative e-learning environments	35
– AWSC: An approach to Web service classification based on machine learning techniques	34
– Analyzing: The role of aspects in software design	23
– SmartBooks: A step beyond active-cookbooks to aid in framework instantiation	22
– A survey on approaches to gridification	19
– Survey on network-based botnet detection methods	17
– JavaLog: A framework-based integration of Java and Prolog for agent-oriented programming	14
– Chronos: A multi-agent system for distributed automatic meeting scheduling	13

Además, refleja de color rojo el máximo de citas obtenidas.

- Viljan Mahnič**, PHD en Filosofía, pertenece a la Facultad de Informática y Ciencias de la Información en la Universidad de Ljubljana en Eslovenia, su rango de publicaciones en SCOPUS es un total de 32 documentos publicados, sus áreas temáticas principales son Ingeniería y Ciencias de la Computación con 210 citaciones escritas por 132 documentos. (Figura 3).

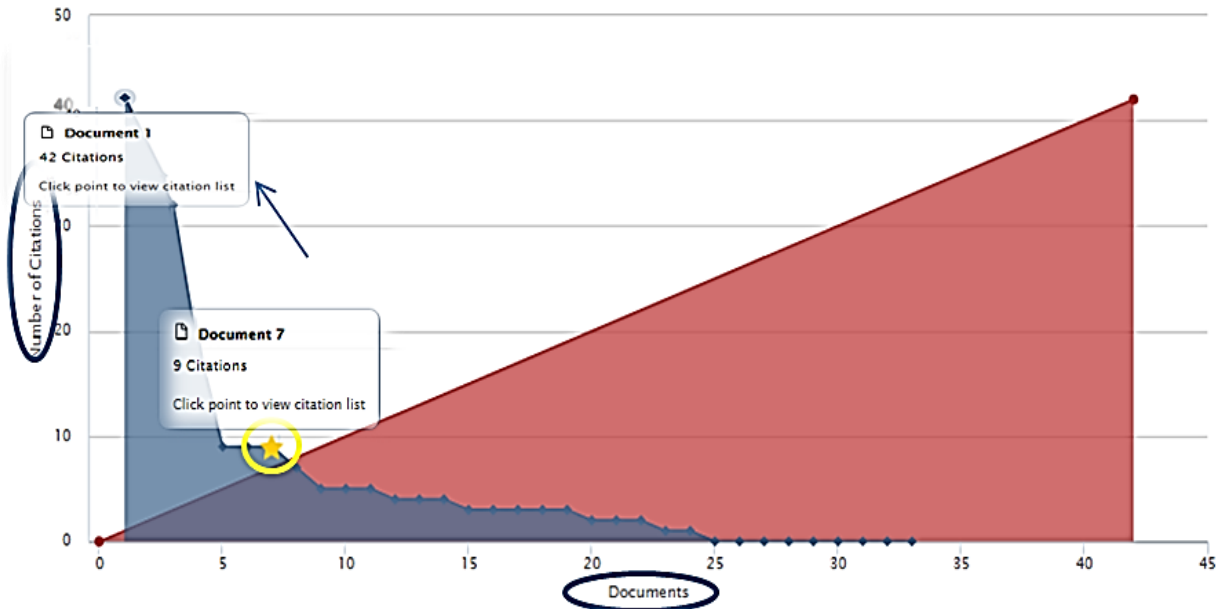


Figura 3. Índice h (h-index) del autor Viljan Mahnic

Para Mahnic Viljan, el índice H está ubicado en el punto de quiebre color amarillo, dirigiéndose hacia arriba donde muestra que su H-INDEX es 7 refiriéndose a: 7 artículos han sido citados como mínimo 9 veces, y teniendo como un máximo de 42 citaciones, teniendo entre ellas las que serán descritas en el Cuadro 4.

Cuadro 4

Artículos más citados de Viljan Mahnic (h-index) de Scopus

Artículos	Citaciones
– A capstone course on agile software development using scrum.	42
– On using planning poker for estimating user stories.	37
– Teaching scrum through team-project work: Students' perceptions and teacher's observations.	32
– A case study on agile estimating and planning using scrum.	18
– Teaching user stories within the scope of a software engineering capstone course: Analysis of students' opinions.	9
– Students' perceptions of scrum practices.	9
– Using COBIT indicators for measuring scrum-based software development	9

Desde esta perspectiva, la cantidad de artículos con mayor participación por autores donde 1 artículo ha tenido 7 autores y 2 artículos han tenido 6 autores como se podrá visualizar en el Cuadro 5.

Cuadro 5

Artículos donde han participado más autores, obtenidos desde Scopus

Título	Total
– Kinematic and dynamic responses of the scrum	7
– Agile methods in embedded system development: Multiple-case study of three industrial cases	6
– Agile development of an attitude-behaviour driven simulation of alcohol consumption dynamics	6

Con la información obtenida de la búsqueda bibliográfica se analiza las revistas que han publicado en relación a SCRUM, destacándose Journal of System and Software con 35 publicaciones, teniendo a Marcelo Ricardo Campo uno de los autores más puntuados mediante la búsqueda elaborada en Scopus, que ha realizado publicaciones como (Towards better Scrum learning using learning styles) en la revista, siguiendo a Information and Software Technology con 25, seguida de la IEEE Software con 20 artículos y las revistas CrossTalk e International Journal of Engineering Education con 14 artículos publicados. (Cuadro 6).

Cuadro 6
Revistas con más publicaciones conseguidas desde Scopus

Título De La Revista	Total
Journal of Systems and Software	35
Information and Software Technology	25
IEEE Software	20
CrossTalk	14
International Journal of Engineering Education	14

Desde este enfoque se procede analizar los títulos específicamente que presente SCRUM, METODOLOGÍA, ÁGIL DESARROLLO, SOFTWARE, MODELO y APLICACIÓN (Cuadro 7).

Cuadro 7

Análisis de Títulos de los artículos adquiridos de Scopus

Palabras	Total
SCRUM	41
Modelo	6
Software	48
Aplicación	3
Desarrollo	47
Ágil	10
Metodología	10

Obteniéndose los siguientes artículos que se puede visualizar en el Cuadro 8.

Cuadro 8

Artículos analizados adquiridos de Scopus

ARTÍCULOS

- Un análisis estadístico de los efectos de Scrum y Kanban en proyectos de desarrollo de software.
 - Scrum dirigido: Aplicando el comando de la misión al desarrollo ágil del software.
 - Plasticine scrum: Una solución alternativa para simular el desarrollo de software scrum.
 - Obtener la certificación ISO 9001 para el desarrollo de software utilizando herramientas de código abierto y código abierto: Un estudio de caso | [Dobivanje ISO 9001 certificación de la calidad de la materia procesadora Scrum procesa open source alata: Studija slučaja].
 - El impacto percibido del desarrollo ágil y el método de gestión de proyectos scrum en los sistemas de información y la productividad del desarrollo de software.
 - Mejorar el trabajo de UX en el desarrollo de scrum: Un estudio de seguimiento de tres años en una empresa.
 - Adopción de Scrum y extensiones arquitectónicas en el desarrollo de nuevas aplicaciones de servicios de grandes sistemas informáticos financieros.
 - Modelo conceptual de espacio de trabajo para el equipo de proyecto Agile (Scrum).
 - Utilización de métricas clave de seis sigmas y lean en la metodología ágil scrum para mejorar el rendimiento.
 - Matriz de trazabilidad de requerimientos a través de documentación para la metodología SCRUM.
-

CONCLUSIONES

Después del análisis bibliométrico de nuestra investigación se obtuvo como resultado lo siguiente:

1. Los ingenieros de software Marcelo Campo y Viljan Mahnič son quienes tienen gran número de artículos publicados sobre SCRUM y su H-INDEX fue de 13 y 7, respectivamente.
2. El 2015 y 2016 es donde se han hecho más publicaciones; destacándose las revistas Journal of Systems and Software e Information and Software Technology como las revistas donde se han realizado mayor importe de publicaciones.
3. Kinematic and dynamic responses of the scrum, fue el artículo en el que participaron más personas con un total de 7 integrantes.
4. SOFTWARE, DESARROLLO, SCRUM, METODOLOGÍA, ÁGIL, MODELO y APLICACIÓN fueron las palabras más repetidas en los títulos de artículos con un 48, 47, 41, 10, 10, 6 y 3 número de veces correspondientemente.
5. De los 137 resultados, se encontraron 7 artículos con open acces (acceso abierto), para la realización de la investigación y de las publicaciones restantes solo se obtuvo acceso al resumen.
6. Del estudio realizado para nuestra investigación se encontraron las siguientes palabras claves: SCRUM, METODOLOGÍA ÁGIL, DESARROLLO DE SOFTWARE, SPRINT.

El objetivo principal de este estudio es adquirir información de artículos publicados sobre SCRUM en la base de datos SCOPUS, demostrando que el tema tratado tiene una amplia gama de trabajos publicados y estudios para su revisión.

Los resultados alcanzados con respecto a algunas publicaciones estudiadas, indican que implementar la metodología ágil SCRUM, es una herramienta viable para la formación académica, abarcando distintas ramas de estudio puesto que brindan un aporte esencial para la enseñanza cambiando la forma tradicional de estudio al hacerla más creativa y dinámica, consiguiendo el aprovechamiento exitoso por parte de los alumnos y aumentando su interés por la carrera de estudio, dejando a Ingeniería de Software como el área que tiene mayor acogida al momento de realizar proyectos piloto mediante esta técnica y con la intervención del componente clave SPRINT, señaló que proporciona mejoras en trabajos de producción digital aumentando el número de proyectos concurrentes orientados a su facilidad de comunicación y agilidad.

Por el lado de la seguridad, SCRUM apoya a la mejora de la capacidad de las organizaciones por medio de: optimizar la calidad del software, reducir el tiempo de entrega, mejorar la productividad, reducir riesgos, cumplimiento de expectativas y responder a los cambios creando un ambiente de colaboración promoviendo la motivación, innovación y compromiso que beneficiarán a las técnicas de desarrollo empresarial

BIBLIOGRAFÍA

- Dulock, M. J., & Long, H. (2015). Digital collections are a sprint, not a Marathon: Adapting scrum project management techniques to library digital initiatives. *Information Technology and Libraries*, 34(4), 5–17. <https://doi.org/10.6017/ital.v34i4.5869>
- Mahnič, V. (2015). Scrum in software engineering courses: An outline of the literature. *Global Journal of Engineering Education*, 17(2), 77–83. Retrieved from <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84937675741&partnerID=40&md5=7d5140196e2eaacfac28ee268fcc26cb>
- Mahnič, V., & Hovelja, T. (2014). Teaching user stories within the scope of a software engineering capstone course: Analysis of students' opinions. *International Journal of Engineering Education*, 30(4), 901–915. Retrieved from <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84906321943&partnerID=40&md5=7a5e1b410cdabc49c59e2adaa3b1867f>
- Pelantova, V., & Vitvarova, J. (2015). Safety culture and agile. *MM Science Journal*, 2015(OCTOBER), 686–690. https://doi.org/10.17973/MMSJ.2015_10_201536
- Rodriguez, G., Soria, A., & Campo, M. (2015a). Supporting assessment of practices in software engineering courses. *IEEE Latin America Transactions*, 13(9), 3142–3148. <https://doi.org/10.1109/TLA.2015.7350070>

Rodriguez, G., Soria, A., & Campo, M. (2016). Measuring the Impact of Agile Coaching on Students' Performance. *IEEE Transactions on Education*, 59(3), 202–209.

<https://doi.org/10.1109/TE.2015.2506624>

Rodriguez, G., Soria, Á., & Campo, M. (2015b). Virtual Scrum: A teaching aid to introduce undergraduate software engineering students to Scrum. *Computer Applications in Engineering Education*, 23(1), 147–156. <https://doi.org/10.1002/cae.21588>

Scott, E., Rodríguez, G., Soria, Á., & Campo, M. (2014). Are learning styles useful indicators to discover how students use Scrum for the first time? *Computers in Human Behavior*, 36, 56–64. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.03.027>

Scott, E., Rodríguez, G., Soria, Á., & Campo, M. (2016). Towards better Scrum learning using learning styles. *Journal of Systems and Software*, 111, 242–253.

<https://doi.org/10.1016/j.jss.2015.10.022>

Zapater, M., Malagón, P., De Goyeneche, J.-M., & Moya, J. M. (2013). Project-based learning and agile methodologies in electronic courses: Effect of student population and open Issues. *Electronics*, 17(2), 82–88. <https://doi.org/10.7251/ELS1317082Z>

Beck, K. (2001). *Manifesto for Agile Software Development*. Agile Alliance.

Fitzgerald, B., Stol, K. J., O'Sullivan, R., & O'Brien, D. (2013). Scaling Agile Methods to Regulated Environments: an Industry Case Study. *Proceedings of the 2013 International Conference on Software Engineering*, pp.863-872.

- Gary, K., Enquobahrie, A., Ibanez, L., Cheng, P., Yaniv, Z., Cleary, K., . . . Heidenreich, J. (2011). Agile Methods for Open Source Safety-Critical Software. *Wiley Online Library*, pp. 945–962.
- Germain, E., & Robillard, P. N. (2005). “Engineering-based processes and agile methodologies for software development: a comparative case study,”. *Journal of Systems and Software*, pp. 17–27.
- Jabor, A., & Frankova, J. (2013). Several Definitions, Several Remarks. *MM Science Journal*, pp. 30-32.
- Martinez-Mones, A., Gomez-Sanchez, E., Dimitriadis, Y. A., Jorin, I. M., Rubia-Avi, A. B., & Vega-Gorgojo, G. (2005). “Multiple case studies to enhance project-based learning in a computer architecture course,”. *IEEE Trans. on Educ.*, pp. 482–489.
- Rising, L., & Janoff, N. (2000). The scrum software development process for small teams,”. *Software, IEEE*, pp. 26–32,.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2013). *La guía definitiva al Scrum: Las reglas del juego*. La guía del Scrum TM.
- Thomas, J., & Baker, S. (2008). Establishing an Agile Portfolio to Align IT Investment with Business Needs. *IEEE Xplore*, pp.252-258.
- VersionOne. (2015). *9ª Encuesta Anual del Estado de Agile [en línea]*.
- Zikmund, M. (2010). *Ágile Project Control*. BUSINESSVIZE.CZ.